

LE HAUT-PARLEUR

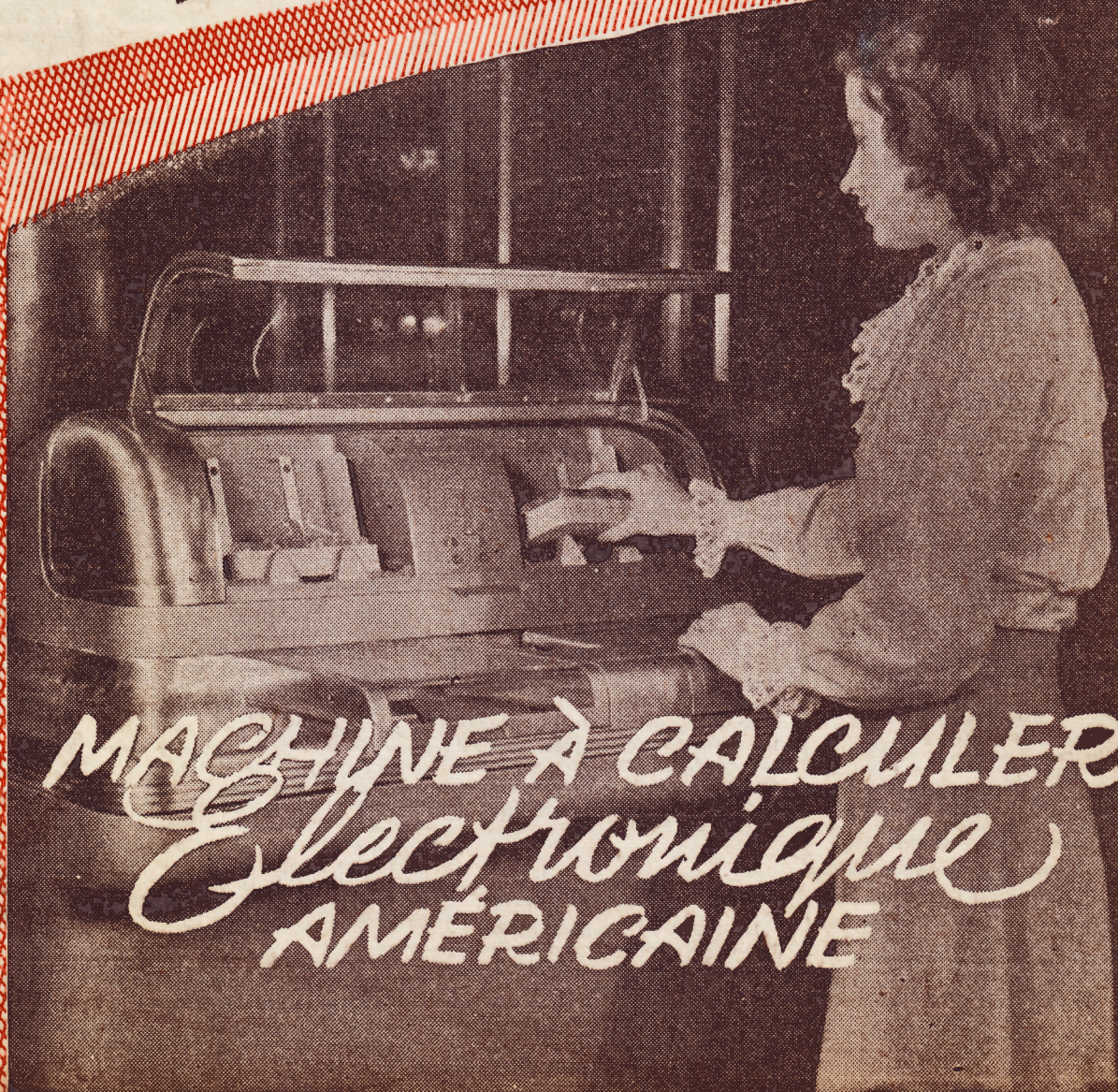
RADIO

Jean-Gabriel POINCIGNON, Directeur-Fondateur

TELEVISION

SONORISATION

EMISSION D'AMATEUR



MACHINE À CALCULER
Électronique
AMÉRICAINE

40^{frs}

Nouvelles Brevées

Programme d'électrification ferroviaire

Dans le but de promouvoir le développement du port de Dunkerque et de la région du Nord jusqu'à la Sarre, la S.N.C.F. étudie un programme d'électrification de la ligne Dunkerque-Thionville, grande artère traversant le « pays noir » des mines et des forges.

Radio et électronique dans la marine

Les navires de guerre sont dotés d'un équipement radioélectrique de plus en plus perfectionné, dont le service exige un personnel technique toujours plus qualifié, dont le nombre est très supérieur à celui de l'avant-guerre.

A l'Assemblée nationale, le ministre de la Marine a récemment fait les déclarations suivantes concernant ce matériel :

« L'évolution des techniques a entraîné un accroissement considérable du personnel d'encadrement et d'études. Si, en 1938, sur un escorteur de première classe, les équipements et les armes représentaient 28 % du poids total, en 1951, ils en représentent 35 %.

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur :
J.-G. POINCIGNON

Administrateur :
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction :
PARIS

25, rue Louis-le-Grand
OPE 89-62 - CCP Paris 424-19

Provisoirement
tous les deux joudis

ABONNEMENTS

Franco et Colonies
Un an : 26 numéros **750 fr**
Etranger : **1.150 fr**
(Nous consulter)

Pour les changements d'adresse
prière de joindre 30 francs de
timbres et la dernière bande.

PUBLICITE

Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la

SOCIETE AUXILIAIRE
DE PUBLICITE

142, rue Montmartre, Paris (2^e)
(Tel. GUL. 17-281)
C.C.P. Paris 3793-60

« Le matériel électronique comporte aujourd'hui 25 émetteurs, contre 4 en 1938 ; 43 récepteurs au lieu de 6 en 1938 ; 9 radars, au lieu de 0 en 1938.

« Au total, pour un escorteur de première classe, 4 350 lampes électroniques sont nécessaires aujourd'hui, contre 65 en 1938, soit environ 70 fois plus. »

Coupures de courant annoncées par radio

Les industriels britanniques, très rationnés au point de vue de l'énergie électrique, se plaignent de ne pas être informés en temps utile des coupures de courant. A cet effet, le Yorkshire Electricity Board a résolu d'avoir recours, pour les prévenir, à l'installation d'un réseau de trois émetteurs de radio à ondes décimétriques, qui couvrent l'ensemble de la distribution.

La Défense passive mobilise les amateurs-émetteurs

Aux Etats-Unis, le président Truman, dans son récent rapport sur la défense civile, a annoncé que la Federal Communications Commission a fixé, aux amateurs-émetteurs, les bandes de fréquences suivantes, qu'ils auront à utiliser en cas de guerre, pour participer à la défense civile du territoire :

1,8 à 2 MHz ; 3,5 - 3,51 ; 3,99 - 4 ; 28,55 - 28,75 ; 29,45 - 29,65 ; 50,35 - 50,75 ; 53,35 - 53,75 ; 145,17 - 145,71 ; 146,79 - 147,33 ; 220 - 225 MHz.

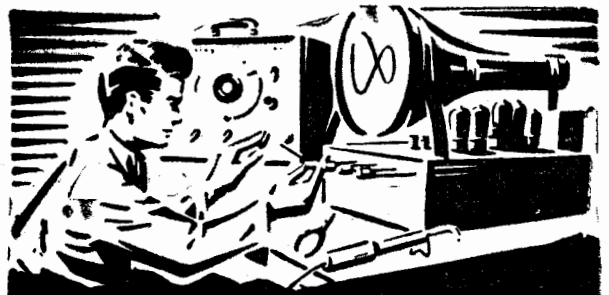
Tubes d'image rectangulaires

Le tube d'image à écran rectangulaire se révélant d'un meilleur rendement, la Radio Corporation of America a mis en fabrication un tube métallique de télévision donnant une image de 38 cm X 28 cm. Les bords et les coins sont légèrement arrondis. Ce tube 17CP4, fabriqué en grande série, est beaucoup plus léger que le tube tout verre analogue. Sa longueur totale atteint 48 cm. On a réduit l'effet de halo par l'utilisation d'un écran givré.

Nous croyons savoir que l'industrie française sortira prochainement, elle aussi, un tube rectangulaire de grandes dimensions, réalisé entièrement en verre pressé avec une machine à grande vitesse.

Cartes de radionavigation

Le Ministère britannique de l'Aviation civile vient d'éditer une nouvelle série de cartes pour le système Consol de radionavigation. Il s'agit de six cartes donnant le tracé des réseaux de trois stations Consol, deux primaires et une de réserve.



LE JOUR, LE SOIR
(EXTERNAT - INTERNAT)

ou par

CORRESPONDANCE
avec TRAVAUX PRATIQUES
CHEZ SOI

Guide des carrières gratuit N°

H. P.
132

ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

12 - RUE DE LA LUNE - TEL. CEN 7887

PARIS 2



R.P.E.

Contre les parasites de la télévision

A l'inverse de notre Assemblée nationale, qui n'a pas été capable, depuis un an, de prendre en considération le projet de réglementation des antennes déposé par le S.N.I.R., la Chambre des Communes s'intéresse à la télévision. Le Postmaster général n'a pas échappé à une interpellation sur les parasites, et il a dû reconnaître qu'ils étaient dus souvent au voisinage des lignes à haute tension, notamment lorsque leur charge varie et lorsque les conditions météorologiques sont défavorables. Il a avoué que, bien que ce problème ait été étudié, aucune solution complète satisfaisante n'avait encore été donnée.

Croissance des téléspectateurs

Ce n'est pas de la France qu'il s'agit, malheureusement, mais de la Grande-Bretagne. En janvier 1951, l'Angleterre a connu la plus grande inscription de téléspectateurs depuis le début de la télévision, soit 72 000, ce qui donnait alors 657 950 téléspectateurs recensés. En février, il y a encore eu un afflux de 45 050.

Le nombre total des licences britanniques (radiodiffusion et télévision) s'élevait à 11 664 200 fin janvier et à 12 373 300 fin février. Pour une population à peu près égale, le nombre des clients de la Radiodiffusion est à peu près double, en Grande-Bretagne, de ce qu'il est en France.

Exposition franco-britannique des appareils de mesure

On a pu récemment voir à la Sorbonne, dans le cadre de l'Exposition

le physique, une exposition britannique d'instruments de mesure groupant des tubes cathodiques de précision, des appareils de mesure diélectriques, un électromètre à aiguille vibrante, des générateurs de signaux rectangulaires, un spectromètre à ondes millimétriques, un enregistreur ionosphérique automatique.

Prochain Congrès de Télévision

La Institution of Electrical Engineers organise à Londres, en avril 1952, un congrès de cinq journées, sous le titre : « La Contribution britannique à la Télévision ». De nombreuses communications y seront présentées, ainsi que des matériels qui donneront lieu à des démonstrations et visites expliquées.

La Joint Engineering Conference, qui se tiendra deux mois plus tard, du 4 au 15 juin, organise également, pour le 8 juin, une session spéciale qui sera consacrée à une enquête sur la télévision.

A propos du radar

—En matière de propriété industrielle, le radar continue à faire couler des torrents d'encre. En mai s'est tenu à Londres une session publique sur les revendications du radar, au cours de laquelle plus de vingt communications ont été présentées, du 22 au 25 mai. Le théâtre des premières expériences du radar britannique, qui est la station de la R.A.F. à Bawdsey, dans le Suffolk, a été visité par les membres de la commission.

Les Aptitudes du Radioélectricien

LES jeunes gens du début du siècle voulaient tous être ingénieurs ou chefs de gare ; leurs parents rêvaient d'être explorateurs, leurs enfants se préparaient à devenir automobilistes, puis aviateurs. Maintenant, on veut être radioélectricien. Pourquoi ? Parce que c'est dans l'air !

Mais les enfants — pas plus que leurs parents — ne se demandent s'ils ont les aptitudes requises pour embrasser cette noble carrière.

N'est pas radioélectricien qui veut. C'est ce que nous apprend le Bureau universitaire des Statistiques, qui vient de publier à ce sujet une étude fort curieuse dans le Bulletin d'Information et de Documentation professionnelle du Ministère du Travail.

Pour faire un radioélectricien, il faut réunir un certain nombre d'aptitudes, les unes physiques, les autres psychiques et intellectuelles. Il y a même des contre-indications absolues.

Voyons d'abord les aptitudes physiques : pas besoin d'être un « costaud », d'être taillé comme une armoire à glace. Pourtant, il vaut mieux avoir ses deux bras, quoique, à la rigueur, l'un des deux puisse avoir quelque faiblesse, la main pouvant avoir perdu un doigt, sauf le pouce. Il n'est pas nécessaire d'avoir ses deux jambes, il suffit de pouvoir se déplacer sans trop de difficulté : donc, un membre peut être amputé. La radio se présente comme un métier qu'on peut enseigner à un mutilé pour le rééduquer.

Ainsi donc, pas besoin d'être athlète complet, ni même Adonis. On peut être ankylosé ou mal conformé. Pas besoin de passer au spiromètre : la fonction respiratoire peut être un peu déficiente. Le sujet, disent les médecins, peut être atteint d'affections torpides, ou latentes. On peut tolérer l'hypertension ou une lésion organique mal compensée. L'abdomen peut souffrir quelque faiblesse.

Il faut avoir bon œil : acuité visuelle : 1,5 à 0,5. Une certaine limitation du champ visuel peut être tolérée, mais l'accommodation doit être intégrale. Bien sûr, on accepte les « verres correcteurs ». Traduisons que le candidat radioélectricien pourra porter des lunettes.

Attention : le sens chromatique doit être intact. Autrement dit, il faut pouvoir identifier les couleurs, ne pas prendre le rouge pour l'orange, ni le bleu pour le violet, cela à cause du code des couleurs, dont l'usage tend à se répandre pour les fils, les résistances, les capacités...

L'intégrité de l'ouïe doit être absolue. Car jusqu'ici, la radio domestique, c'est surtout la radiodiffusion auditive, c'est-à-dire la radiophonie.

Mais vienne l'essor de la télévision et l'on sera tout aussi exigeant en ce qui concerne toutes les qualités de l'œil, principalement ses distorsions.

On réclame, enfin, la coordination motrice, qui implique l'intégrité absolue des fonctions nerveuses, « y compris les facultés normales d'attention et d'habileté ».

Passons maintenant au psychisme. Nous entrons là dans le domaine cher à Freud. La profession de radioélectricien exige un développement intellectuel normal et une intégrité psychique complète. Le radioélectricien doit pouvoir raisonner, avoir de la mémoire... et même de l'intelligence. Son tempérament doit être calme et sédentaire.

Il doit être précis pour mener à bien ses réglages, avoir une bonne mémoire visuelle, pour se rappeler où il a posé son tournevis ou son fer à souder ; faire preuve de présence d'esprit, pour éviter que de petits malheurs ne tournent en catastrophes.

Il doit interpréter rapidement les réactions observées. Avoir du coup d'œil, juger du sens des emplacements, avoir l'oreille musicale — autant que possible.

Faire preuve d'intuition et d'imagination dans le dépannage.

Ne pas trop aimer la routine, mais faire preuve de curiosité intellectuelle. Il y a tellement de choses à comprendre dans la radio !

Apporter de l'ordre et du soin à tout ce qu'il fait.

Avoir un parfait contrôle de lui-même ; montrer de l'attention, de la prudence, du calme pour éviter les électrocutions.

Quant aux contre-indications, elles se réfèrent aux états pathologiques nerveux, avec tremblements, au défaut d'acuité visuelle (supérieure à 0,4 pour un œil et inférieure à 0,4 pour l'autre), au daltonisme et à l'hypoacousie même légère (fait d'être « dur d'oreille »).

En résumé, combien de jeunes gens attirés par la radio peuvent se targuer de posséder les multiples qualités énumérées ci-dessus ?

Jean-Gabriel POINCIGNON.

SOMMAIRE

Amplificateurs V. F. à contre-réaction	F. JUSTER
Fours industriels à haute fréquence	Major WATTS.
L'alignement des récepteurs	H. F.
Le plasmatron	G. MORAND.
Le problème vexatoire de l'entrelacement	Patrick LEBAIL.
Oscillateur portatif pour le dépannage	H. F.
Le redressement par les valves à vapeur de mercure	LE VIEUX 8.
Indicatifs officiels des radio-amateurs	
Courrier technique HP et OM ..	

Amplificateurs VF à contre-réaction

A) Montages à charge cathodique. — On sait que si la résistance du circuit cathodique d'une amplificatrice montée normalement, n'est pas shuntée par un condensateur, il y a contre-réaction à toutes les fréquences et, par conséquent, diminution de l'amplification, également à toutes les fréquences.

Si la résistance de cathode R_k est shuntée par un condensateur C_k de faible valeur, il y a contre-réaction aux fréquences basses et moyennes seulement, car à mesure que la fréquence s'élève, l'impédance de C_k diminue.

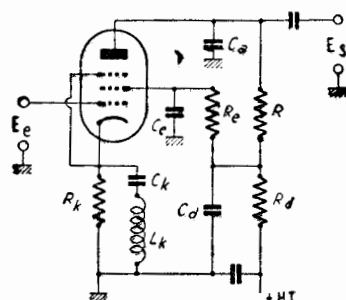


Figure 1

Grâce à C_k , on peut compenser l'effet de la capacité parasite du circuit anodique, qui tend à diminuer l'amplification aux fréquences élevées.

Considérons la figure 1, dans laquelle nous supposons, pour le moment, que L_k est enlevée et remplacée par une connexion. Les éléments qui interviennent dans l'amplification des fréquences élevées sont R_k , C_k , R_e , C_e , R_a , C_a , qui constituent respectivement les circuits de cathode, d'écran et de plaque.

Nous supposons encore que le circuit écran est également sans influence sur l'amplification des fréquences élevées, ce qui peut être obtenu si C_e est suffisamment grand, par exemple plus grand que 1000 pF, lorsque R_e est supérieure à 10 000 Ω . Appelons H le coefficient qui représente l'amplification relative aux fréquences élevées.

$$H = \frac{\text{amplification à une fréquence quelconque } f}{\text{amplification à la fréquence zéro}}$$

On peut déterminer la variation de H en fonction de f/f_0 , f_0 étant égal à $2\pi R_k C_k$, d'où $f/f_0 = 2\pi R_k C_k f$.

Sur la figure 2, nous donnons quatre courbes, toutes valables pour $1 + S_k R_k = 2,5$; chacune correspond à une valeur déterminée du paramètre a , dont la valeur est donnée ci-dessous :

- Courbe 1 $a = 2,5$
- Courbe 2 $a = 3,5$
- Courbe 3 $a = 4,5$
- Courbe 4 $a = 5,5$

a est défini pour l'identité.
 $a = 2\pi f_0 C_k R_k$ (1).

S_k est la pente de la cathode par rapport à la grille 1. Cette pente est la somme de la pente de la plaque et de celle de l'écran : $S_k = S_a + S_e$.

Voici, pour quelques lampes usuelles, les valeurs de S_a (pente habituellement indiquée dans les notices des lampes), S_e et S_k .

Lampes	Pentes		
	S_a	S_e	S_k
6AC7	9	2,8	11,8
6AG5	5,3	1,5	6,8
6AG7	10	2,6	12,6
6AH6	9	2,3	11,3
6AK5	4,8	1,7	6,5
6AK6	2,2	0,35	2,55
6AQ5	4,2	0,6	4,8
6AU6	5	2	7
6BJ6	3,5	1,4	4,9

Les éléments du montage se déterminent de la manière suivante : on connaît les caractéristiques de la lampe et, par suite, S_a , S_e et S_k . D'après l'égalité $1 + S_k R_k = 2,5$, on a :

$$R_k = \frac{1,5}{S_k} \quad (2)$$

Si R_k ne coïncide pas avec la valeur exacte permettant la polarisation correcte de la lampe, il faut avoir recours à un artifice de montage tel que le retour de grille 1 s'effectue à une prise sur R_k , si cette dernière est trop élevée. Si R_k est plus petite que la valeur de la résistance de polarisation, on intercale dans le circuit cathodique une résistance d'appoint R'_k shuntée par une forte capacité, le tout en série avec $R_k C_k$.

On connaît également C_a et f et on choisit l'une des quatre courbes de la figure 2. D'après la valeur de H désirée, on obtient une valeur de f/f_0 et, par suite, la valeur de $f_0 = 2\pi R_k C_k$ (3) de laquelle on déduit celle de R_k , résistance d'anode. On calcule ensuite :

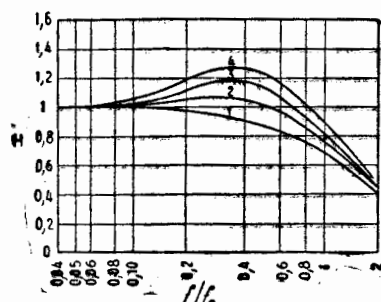


Figure 2

$$C_k = \frac{a C_a R}{R_k} \quad (4)$$

L'angle de phase se détermine d'après les courbes de la figure 3, qui indiquent le décalage de temps T multiplié par f_0 , en fonction de f/f_0 , f ayant la valeur de la fréquence pour laquelle on désire connaître φ ou T .

B) Exemple numérique

Soit une 6AG5 avec $C_a = 15$ pF, $f = 4$ Mc/s, $H = 0,707$, $S_k = 6,8$ mA/V, $a = 3,5$ pour la courbe 2 choisie (fig. 2). On trouve $f/f_0 = 1,3$ et, par suite,

$$R = \frac{1,5}{6,8 \cdot 15 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot 10^6} = 3420 \Omega$$

On a ensuite

$$R_k = \frac{1,5}{6,8 \cdot 10^{-3}} = 220 \Omega$$

$$\text{et } C_k = \frac{3,5 \cdot 15 \cdot 10^{-12} \cdot 3420}{220} = 810 \text{ pF.}$$

L'amplification maximum ($f = 0$) est donnée par la formule

$$A = \frac{S_a R}{1 + S_k R_k} \quad (5)$$

A une fréquence quelconque f , l'amplification est déterminée par la courbe en donnant à f/f_0 la valeur f/f_0 et en cherchant H . L'amplification sera HA , évidemment. Dans notre exemple.

$$A = \frac{5,3 \cdot 10^{-3} \cdot 3420}{2,5} = 7,2$$

Déterminons le déphasage à $f_1 = 3$ Mc/s, par exemple. Comme $f = 4$ Mc/s, on a $f/f_0 = 1,3$, d'où $f_0 = 4/1,3 = 3,06$ Mc/s. On a donc $f/f_0 = 1$ environ. La courbe 2 de la

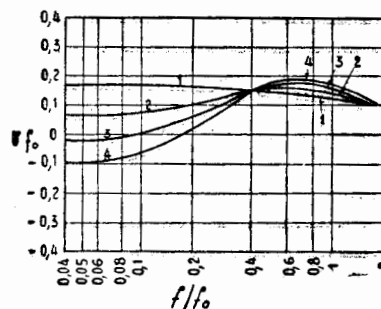


Figure 3

figure 3 montre que, pour $f/f_0 = 1$, on a $T/f_0 = 0,13$. Il en résulte que le décalage de temps est

$$T = \frac{0,13}{3,06 \cdot 10^6} \text{ seconde} \quad (6)$$

$$4,2 \cdot 10^{-8} \text{ s} = 0,042 \mu\text{s.}$$

L'angle de décalage se détermine par la formule :

$$\varphi = 2\pi f_1 T \quad (7)$$

f_1 étant la fréquence pour laquelle on a calculé T . On a donc :

$$\varphi = 6,28 \cdot 3 \cdot 10^6 \cdot 4,2 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{ou } \varphi = 79 \cdot 10^{-3} \text{ radian}$$

On peut déterminer facilement l'angle φ en degrés :

$$\varphi = \frac{180}{2\pi} \varphi \quad (8)$$

$$28,7 \varphi \text{ degrés} = 28,7 \cdot 79 \cdot 10^{-3} \text{ degrés} = 22,7^\circ$$

Le montage de la figure 1 peut être amélioré considérablement en introduisant la self L_k enlevée dans le premier montage. Cette self est en série avec C_k . Il est facile de voir qu'il existe une certaine fréquence pour laquelle le circuit $L_k C_k$ est en résonance. A cette fréquence, l'impédance de ce circuit est nulle, et il en est de même pour tout le circuit cathodique. La contre-réaction disparaît complètement et l'amplification est, en ce qui concerne le circuit cathodique, au maximum de sa valeur.

C) Montage compensé $L_k C_k R_k$

Le schéma correspondant est indiqué sur la figure 1, qui nous a servi également pour l'étude du montage dans self. Il convient d'utiliser les courbes A des figures 4 et 5, pour lesquelles on a :

$$1 + S_k R_k = 2,5 \quad (8 \text{ bis})$$

et qui dépendent d'un paramètre nouveau

$$fr = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_k C_k}} \quad (9)$$

f_r est la fréquence de résonance du circuit Ck Lk.

Pour la courbe A de la figure 4, on prend $f_r/f_0 = 1,1$; pour celle de la figure 5, $f_r/f_0 = 1,27$, les valeurs respectives de a étant 2,5 et 2,575. Les courbes B indiquent les produits $T f_0$. Le procédé de détermination des éléments est le suivant : connaissant Ca, Sk, Sa, f et H, on détermine f/f_0 , f_0 et, ensuite, f_r et R.

$$R = \frac{f/f_0}{2\pi C_a f} \quad (10)$$

$$C_k = \frac{a R C_a}{R_k} \quad (11)$$

formule dans laquelle $R_k = 1,5/Sk$.

On a ensuite :

$$L_k = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 C_k} \quad (12)$$

La résistance à insérer dans le circuit plaque est $R_a = R(1 + Sk R_k) = 2,5 \Omega$

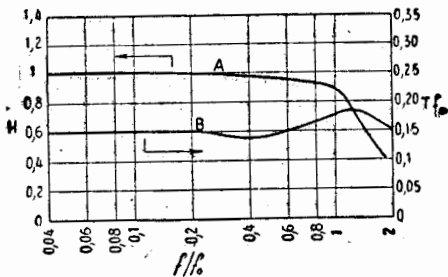


Figure 4

D) Exemple numérique.

Soit une 6AG5 avec $C_a = 15$ pF, $S_a = 5,3$ mA/V, $S_k = 6,8$ mA/V, $f = 4$ Mc/s, $H = 0,707$, la courbe choisie étant A (fig. 5).

On a d'abord $f/f_0 = 1,4$ et, par suite :

$$R = \frac{1,4}{6,28 \cdot 15 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot 10^6} = 3700 \Omega$$

$$R_k = \frac{1,5}{6,8 \cdot 10^{-3}} = 220 \Omega$$

$$C_k = \frac{2,575 \cdot 3700 \cdot 15 \cdot 10^{-12}}{220} F$$

ou $C_k = 650$ pF.

$$f_0 = \frac{f}{1,4} = 2,86 \cdot 10^6 \text{ c/s}$$

$$f_r = 1,27 f_0 = 3,64 \cdot 10^6 \text{ c/s}$$

$$\text{et } L_k = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 3,64^2 \cdot 10^{12} \cdot 650 \cdot 10^{-12}} H$$

$$L_k = 2,95 \mu H$$

La résistance de plaque est $R_a = 2,5 \Omega$ (11 bis).

$$R_a = 2,5 \cdot 3700 = 9250 \Omega$$

L'amplification est :

$$A = \frac{S_a R_a}{1 + S_k R_k} = S_a R \quad (12)$$

ce qui donne $A = 19,5$, valeur tout à fait avantageuse et comparable à celle qui est obtenue avec les montages à compensation par self dans le circuit de liaison plaque-grille.

Le décalage de temps est donné à la fréquence $f = 4$ Mc/s, par l'ordonnée de droite de la figure 5, pour la courbe B, et $f/f_0 = 1,4$. On trouve $T f_0 = 0,15$ et, par suite :

$$T = \frac{0,15}{2,86 \cdot 10^6} \text{ seconde} = 5,22 \cdot 10^{-8} \text{ s.} = 522 \mu s.$$

Les angles φ (en radian) ou φ_0 (en degrés) peuvent être obtenus comme il a été montré précédemment dans l'exemple du paragraphe B.

E) Valeurs numériques pour $f = 5$ Mc/s

La nouvelle émission expérimentale à 46 Mc/s — 819 lignes remplacera probablement l'émission à 46 Mc/s — 441 lignes. Pour le moment, elle s'effectue avec une longueur de bande de 3,8 Mc/s environ, c'est-à-dire la même que celle de l'émission normale à 441 lignes. Pour améliorer la qualité de l'image, il est prévu que, dès que la nouvelle émission sera définitive, la longueur de bande sera de 5 Mc/s. Il convient donc de donner des exemples pour $f = 5$ Mc/s.

Nous adopterons le montage compensé complet avec bobine Lk dans le circuit cathodique, représenté par la figure 1.

Supposons que la lampe utilisée soit une EF42, avec $C_a = 20$ pF, $S_a = 9,5$ mA/V (valeur mesurée sur un échantillon de EF42), $f = 5$ Mc/s, $H = 0,707$.

La courbe choisie est la courbe A sur la figure 5. Pour $H = 0,707$, on a $f/f_0 = 1,4$. Comme $f = 5$ Mc/s, $f_0 = f/1,4 = 3,5$ Mc/s environ.

La valeur de R est donnée par la formule (10).

$$R = \frac{1,4}{6,28 \cdot 20 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot 10^6} \Omega$$

En effectuant le calcul à la règle, on trouve :

$$R = 2230 \Omega$$

La formule (8 bis) donne :

$$R_k = \frac{1,5}{Sk}$$

$$\text{ou } R_k = \frac{1,5}{12 \cdot 10^{-3}} = 125 \Omega$$

La courbe de C_k donnée par la formule (11).

$$C_k = \frac{2,5 \cdot 2230 \cdot 20 \cdot 10^{-12}}{125} F = 900 \text{ pF environ}$$

Reste à trouver le coefficient de self-induction de la bobine de compensation du circuit cathodique. En appliquant la formule (12), on trouve :

$$L_k = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 \cdot 9 \cdot 10^{10}}$$

La valeur de f_r est donnée par $f_r/f_0 = 1,1$ qui donne, avec $f_0 = 3,5$ Mc/s, $f_r = 3,85$ Mc/s.

On a donc :

$$L_k = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 3,85^2 \cdot 9} H$$

On trouve $L_k = 1,9 \mu H$

La résistance insérée dans le circuit de plaque, R_a , se déduit de R par la formule (11 bis) : $R_a = 2,5 \Omega$.

On a donc :

$$R_a = 2,5 \cdot 2230 = 5540 \Omega$$

L'amplification est :

$$A = S_a R = S_a R_a / (1 + S_k R_k)$$

Tous calculs faits, on trouve :

$$A = 0,0095 \cdot 2230 = 21$$

La courbe est uniforme à 3 dB près jusqu'à 5 Mc/s, fréquence pour laquelle l'amplification diminue de 1,414 fois, ce qui donne $A = 14,7$ environ.

Si l'on tient à ce que l'amplification soit plus uniforme, il suffit de donner à H une valeur plus grande que 0,707, par exemple $H = 0,9$, ce qui correspond (voir figure 5) à $f/f_0 = 0,9$. Dans ces conditions, il est évident que l'amplification maximum A est très faible.

F) Cas de $f = 10$ Mc/s.

Des amplificateurs vidéo fréquence avec une bande large de 10 Mc/s sont nécessaires dans les téléviseurs à haute définition.

Avec le montage de la figure 1, comme avec tout autre montage, l'amplification diminue si la largeur de bande augmente.

En général, deux étages VF sont nécessaires.

Nous nous contenterons, pour l'ensemble des deux étages, d'une atténuation H égale à 0,707, soit 3 dB, ce qui donne 1,5 dB par étage ou $H = 0,84$ environ, valeur qui est évidemment la racine carrée de 0,707.

Revenons à la courbe A de la figure 4. Pour $H = 0,84$, on trouve $f/f_0 = 1,1$ environ.

Choisissons la nouvelle lampe de la série noval, la EF80 dont la pente d'anode est $S_a = 7,2$ mA/V. La pente de cathode est $S_k = 10$ mA/V environ, d'après une mesure. (Remarquons que, pour trouver S_k , il suffit de monter la pentode en triode en connectant toutes les grilles, sauf la première, à la plaque.)

Nous avons :

$$f_0 = 10/1,1 = 9 \text{ Mc/s}$$

D'après les notices des fabricants de la EF80, la somme des capacités (entrée et sor-

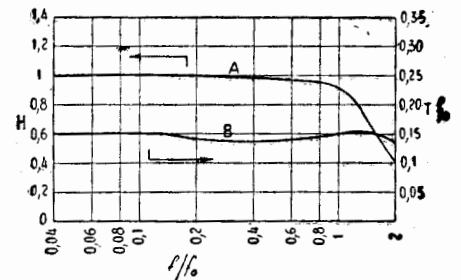


Figure 5

tic) est de 10,6 pF. Nous pouvons donc estimer à 16 pF la valeur de C_a .

La formule (10) donne :

$$R = \frac{1,1}{6,28 \cdot 16 \cdot 10^{-12} \cdot 10 \cdot 10^6} \Omega = 1100 \Omega$$

Ce chiffre montre immédiatement que l'amplification par étage est $A = S_a R = 7,2 \cdot 1100 = 7,92$. Pour deux étages, nous aurons, par conséquent, $A^2 = 7,2^2 = 51,8$, chiffre excellent dans un téléviseur à 819 lignes 10 Mc/s. La valeur de R_a est 2,5 fois celle de R, ce qui correspond à $R_a = 2750 \Omega$.

La capacité du condensateur C_k est donnée par la formule (11).

$$C_k = \frac{2750 \cdot 16 \cdot 10^{-12}}{R_k} F$$

La valeur de R_k (formule 8 bis) est :

$$R_k = \frac{1,5}{0,01} = 150 \Omega$$

Par suite :

$$C_k = 2930 \text{ pF}$$

La valeur de f_r est 1,1 fois celle de f_0 soit $f_r = 9,9$ Mc/s ; par suite, d'après la formule (12) :

$$L_k = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 9,9^2 \cdot 2930} H = 0,088 \mu H$$

Cette self est très faible et ne comporte que quelques spires, dont le nombre dépend du diamètre du bobinage.

Si l'on utilise un tube de 7 mm de diamètre, il faut bobiner 5 spires environ sur une longueur de 14 mm. Il est, toutefois, préférable de prévoir un tube avec noyau de fer, afin de pouvoir régler exactement la valeur de L. Dans ce cas, sur le même tube, on bobinera seulement 4 spires, sur une longueur de 11 mm environ.

F. JUSTER.

LES FOURS INDUSTRIELS

LES fours à haute fréquence sont un cas particulier du four à induction, basé sur l'échauffement par production de courants tourbillonnaires au sein de la masse à traiter. Ils fonctionnent comme des transformateurs d'induction, les phénomènes inductifs étant d'autant plus prononcés que la fréquence est plus élevée. Outre la fusion des métaux, leurs applications essentielles sont le revenu, le recuit, la cémentation, la soudure, le réchauffage superficiel.

La fréquence varie de 500 à 3 000 p : s pour les fours à moyenne fréquence de 10 000 à 100 000 p : s pour les fours à haute fréquence proprement dits. Le déphasage est amélioré par l'emploi de condensateurs, qui accroissent le facteur de puissance. Entre autres avantages de ces fours, on doit signaler le rendement calorifique élevé, le brassage électromagnétique, la grande souplesse de fonctionnement, la possibilité d'éviter la carburation et l'oxydation.

Les générateurs à haute fréquence pour fours sont à éclateurs fixes ou tournants, à courants monophasés ou polyphasés, à tubes électroniques ou à alternateurs à haute fréquence, hétéropolaires ou homopolaires. L'appareillage comprend : des contacteurs pour l'enclenchement des condensateurs, des limiteurs de puissance et de tension, des prises additionnelles pour le réglage de la tension, une inductance et un bouchon protecteurs, un disjoncteur de sécurité.

Les fours comportent une carcasse, un garnissage réfractaire acide ou basique, un refroidissement par circulation d'eau, un enroulement isolé par céramique très réfractaire, un écran magnétique.

Dans les fours usuels, la consommation d'énergie varie, selon la capacité, la nature du métal et celle du traitement, entre 250 et 1 100 kWh par tonne.

Les fours à haute fréquence sont utilisés pour l'aciérie, la fonderie de moulage ou de fonte, l'affinage (fours à double fréquence, à courants monophasés ou polyphasés),

le recuit et les traitements thermiques (fours autorégulateurs).

Comme applications diverses de la haute fréquence, on peut citer la vulcanisation et les synthèses chimiques.

Fours à induction

Les fours à haute fréquence sont une application particulière du four à induction, basé sur l'échauffement par production de courants tourbillonnaires au sein de la masse à traiter. Le principe de ces fours rappelle celui des transformateurs statiques. L'enroulement disposé autour du four, et alimenté par une génératrice à courant alternatif à tension relativement élevée, constitue le circuit primaire, tandis que le circuit secondaire est constitué par le métal à échauffer, renfermé dans le creuset du four proprement dit. La quantité de chaleur dégagée étant proportionnelle au carré du courant, on a évidemment intérêt à

donner au circuit secondaire une impédance aussi faible que possible.

Dans le four à induction le plus ancien (four Kjellin), le secondaire est formé par la spire unique de métal en fusion remplissant la rigole horizontale annulaire ménagée dans le bloc réfractaire. Au centre du bloc se trouve le noyau magnétique, entouré de la bobine primaire.

Pour éviter l'effet de « pincement » dû à la magnétostriction de la veine liquide sous l'action du passage d'un courant de grande intensité, on fait circuler continuellement le métal en fusion entre la cuve et un canal chauffant (four Ajax-Wyatt).

Les phénomènes inductifs étant d'autant plus prononcés que la fréquence est plus élevée, l'idée est venue d'appliquer les courants de haute fréquence aux fours à induction.

On obtient ainsi un échauffement rapide et intense, qu'on peut régler avec autant de précision que de fa-

d'accélérer sensiblement la vitesse de coupe des outils.

Principe des fours à haute fréquence

Sous le nom de fours à haute fréquence, on classe en général tous les fours à induction sans noyau magnétique, dont les fréquences sont comprises entre 500 et 100 000 p : s. Cependant, les véritables fours à haute fréquence sont alimentés par des courants de 10 000 à 100 000 p : s, fournis par des générateurs à éclateur ou à tubes électroniques, tandis que les fours à moyenne fréquence de 500 à 3 000 p : s sont alimentés par alternateurs.

En principe, le four à haute fréquence comporte un bobinage inducteur, au centre duquel la substance à traiter est portée à haute température par les courants tourbillonnaires induits. S'il s'agit d'une substance magnétique, la chaleur déga-

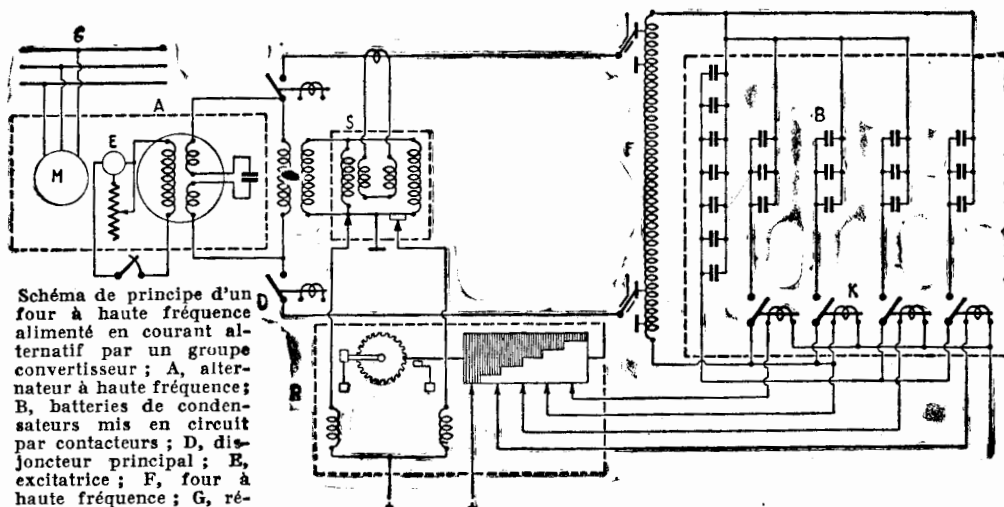


Schéma de principe d'un four à haute fréquence alimenté en courant alternatif par un groupe convertisseur ; A, alternateur à haute fréquence ; B, batteries de condensateurs mis en circuit par contacteurs ; D, disjoncteur principal ; E, excitatrice ; F, four à haute fréquence ; G, réseau à courants triphasés ; K, contacteurs ; M, moteur ; R, régulateur automatique ; S, relais d'équilibre (d'après A. Clergeot).

ilité. Ces fours à haute fréquence sont utilisés, non seulement pour la fusion du métal, mais encore pour divers traitements thermiques, notamment les suivants :

a) **REVENU LOCAL.** — On peut, avec les fours à haute fréquence, obtenir le chauffage local de certaines régions sur des pièces de grandes dimensions. L'utilisation de ce procédé est faite pour la trempe, le revenu, le recuit.

b) **CEMENTATION.** — Les procédés classiques de cémentation présentent l'inconvénient de diffuser les ciments en profondeur. Grâce à la rapidité du chauffage par courant de haute fréquence, on peut n'échauffer que la surface et y fixer rapidement les ciments. On gagne ainsi à la fois en durée et en qualité.

c) **SOUDURE.** — En localisant la chaleur uniquement sur les points d'utilisation, on obtient par haute fréquence, un procédé de soudure rapide.

d) **RECHAUFFAGE DES PIÈCES.** — La résistance mécanique des pièces à l'usinage varie en raison inverse de leur température. Le réchauffage superficiel au moyen des courants de haute fréquence permet

gée par l'effet d'hystérésis s'ajoute à celle qui est produite par effet Joule.

Lorsque la résistivité des substances à traiter est trop faible (cas du cuivre) ou trop élevée (cas de la silice), on utilise un transformateur d'impédance, sous forme d'un creuset de conductivité convenable.

En l'absence de noyau magnétique concentrant les lignes de force, les fuites magnétiques sont grandes et le facteur de puissance faible. D'ailleurs, le facteur de puissance décroît à mesure que s'élève la fréquence du courant et la capacité du four.

Il est nécessaire de compenser le déphasage au moyen de batteries de condensateurs. La capacité à utiliser est inversement proportionnelle à la fréquence, étant donné que l'expression de la puissance réactive est :

$$P = U^2 c_{\omega}$$

Comme il est possible de fermer hermétiquement le four, qui ne possède ni électrodes, ni grandes surfaces de refroidissement, le rendement calorifique est élevé. Le chauffage est rapide et l'on atteint facilement de grandes températures,

OUVERTURE pendant les VACANCES

Pour permettre à nos clients de réaliser leurs travaux de **RADIO ET TELEVISION**

et de s'approvisionner en matériel pendant les congés d'été nous les informons que nos magasins seront ouverts en permanence tous les jours de 8 h. à 12 h. 30 et de 14 h. à 20 h. du mardi au samedi compris.

Expéditions en province et dans les colonies

Demandez nos tarifs

Nos prix, notre qualité toujours imbattables

Radio-Champerret

12, place de la Porte-Champerret
Paris (17^e) - Tél. GAL. 60-41
Métro : Champerret.

Le brassage électromagnétique, résultant de la répulsion réciproque des courants inducteur et induit, croissant avec le champ inducteur et décroissant avec la fréquence, égalise la température du métal, favorise son homogénéité, évite les coups de feu. La carburation du bain est supprimée par l'utilisation d'une atmosphère neutre réglable. La souplesse de fonctionnement permet l'utilisation intermittente, la fusion directe des ribbons, la préparation successive d'alliages différents.

Générateurs à haute fréquence pour fours

Les générateurs à haute fréquence utilisés pour les fours sont, soit à éclateurs, soit à tubes électroniques, soit à alternateurs.

Les générateurs à éclateurs, produisant des fréquences de 10 000 à 100 000 p : s, sont à éclateur fixe (système Ajax-Northrup) ou à éclateur tournant (système Ribaud), alimentés par la décharge d'un condensateur. L'éclateur fixe convient particulièrement aux courants monophasés, l'éclateur tournant aux courants polyphasés. Ces générateurs ne permettant que le chauffage indirect et nécessitant l'emploi de hautes tensions, ont un rendement faible et ne mettent en jeu que de petites puissances, convenant pour des traitements spéciaux à température élevée (fusion de la silice, du platine).

Alternateurs à haute fréquence pour fours

En fait, il s'agit essentiellement de machines susceptibles de développer des puissances notables à des fréquences moyennes (500 à 3 000 p : s). L'installation comporte, comme le montre le schéma de la figure 1, un groupe convertisseur (moteur, alternateur, excitatrice), le four proprement dit, la batterie de condensateurs et ses contacteurs, le tableau de manœuvre, avec réglage automatique de la batterie.

Les alternateurs sont hétéropolaires ou homopolaires.

Pour les fréquences élevées, impliquant de grandes vitesses de rotation, les alternateurs homopolaires, dits « à fer tournant » sont plus économiques, leur rotor ne comportant aucun enroulement susceptible de se détériorer sous l'effet des vibrations. Les entrefers peuvent être réduits (1,8 à 2,5 mm), le stator portant à la fois les enroulements inducteur et induit. Le rendement est de l'ordre de 82 à 84 % pour un groupe convertisseur de 300 kW, 88 % pour 650 kVA, 83 % pour 1 250 kVA.

Batteries de condensateurs

Des condensateurs d'un prix réduit et d'un fonctionnement sûr développent économiquement l'énergie réactive variable, qui croît à mesure que la charge s'échauffe. La batterie est divisée en plusieurs groupes de condensateurs, mis en circuit successivement au moyen de contacteurs. L'équilibre entre le courant dans le four et le courant dans la batterie est maintenu automatiquement par un relais qui intervient lorsque l'écart entre les deux courants dépasse une certaine valeur. Une commande à main par

boutons poussoirs double la commande automatique.

Dans les condensateurs, les armatures sont en feuille d'aluminium, au lieu de plaque d'étain. Des serpentins intérieurs assurent le refroidissement par circulation d'eau. Une réduction de l'encombrement à 0,5 m³ par 1 000 kilovars est obtenue avec le refroidissement par ventilateur.

La durée de ces condensateurs est limitée par l'échauffement. Elle est de l'ordre de 3 000 h pour 125 kVA, et de 1 500 à 2 000 h pour les puissances plus élevées. Le rendement atteint 99,7 %.

La puissance de la batterie peut atteindre 10 000 à 20 000 kVA dans les grosses installations, avec des pertes minimes, de l'ordre de 3 %. Pour éviter toute surtension brusque aux bornes de la batterie, on branche un condensateur en série avec l'enroulement de l'alternateur à haute fréquence.

Appareillage du four à haute fréquence

Toutes les manœuvres des fours à haute fréquence sont rendues automatiques. Le dispositif essentiel est la commande de l'enclenchement successif des condensateurs, réalisée au moyen de contacteurs commandés par des boutons placés sur le tableau.

En raison des fortes intensités de courant, on se sert de câbles fins dont le diamètre est trois ou quatre fois l'épaisseur déterminée par l'effet pelliculaire à la fréquence considérée, câbles isolés les uns des autres comme les brins de fil divisé.

Des limiteurs de puissance, des relais à maximum de tension protègent la batterie et l'installation.

La tension du four est réglée par des prises additionnelles sur l'enroulement du four puis par le rhéostat d'excitation.

Dans les grands fours de 6 à 8 tonnes, la charge est mise à la terre, pour permettre de ringarder. L'inducteur est également relié à la terre par une bobine et un circuit bouchon, dont l'enroulement constitue le secondaire d'un transformateur, qui a son primaire en dérivation sur un relais, agissant sur le contacteur du générateur et un transformateur auxiliaire d'alimentation. Un dispositif de sécurité coupe automatiquement le courant dès que le métal fondu approche de la spire inductive. Un signal d'alarme, sonnerie ou lampe, fonctionne également.

Construction des fours

La construction des fours varie avec l'usage auquel ils sont destinés, en fonction des paramètres suivants : fréquence, puissance, tension, prix de revient.

La carcasse est réalisée selon l'un des procédés ci-dessous :

a) Profilé de métal non magnétique, formant le cadre de panneaux mobiles en ciment d'amiante, disposition commode pour fours de 1,5 à 3 tonnes;

b) Cuve en tôle d'acier, avec interposition, entre enroulement et cuve, de noyaux en tôle au silicium, acheminant le flux de retour, en lui évitant d'induire des pertes élevées dans la carcasse;

c) Construction en tôle d'acier non magnétique, coûteuse et réservée aux fours à déplacer pour recevoir une charge liquide.

Le garnissage réfractaire est réduit au minimum, pour assurer le meilleur couplage magnétique entre primaire et secondaire. La puissance réactive prise par le four croît comme l'épaisseur du creuset et la racine carrée de la fréquence. Or, on ne peut réduire par trop l'épaisseur du creuset, pour des raisons mécaniques et métallurgiques. Par exemple, un creuset de 40 cm de diamètre et 70 cm de hauteur a une épaisseur de parois de 7 cm et un fond de 18 cm (A. Clergeot).

On utilise souvent comme garnissage un damier en pisé, à base d'argile, cuit ultérieurement. On ajoute parfois des matériaux réfractaires : verre pilé, acide borique, laitier. Le chauffage par induction provoque la fusion de l'agglomérant et évite les courts-circuits entre spires dus à la condensation de l'humidité sur les enroulements. Le coefficient de dilatation du garnissage doit rester faible.

Le garnissage est généralement acide pour les fours de fusion (aciers à outils, aciers fins et spéciaux), parfois basique (magnésie, alumine, oxyde de chrome) pour des fours à travail continu (aciers au manganèse et au chrome). Le zirconal, garnissage à base de zirconite et d'alumine, permet un fonctionnement à 1 650° C. Le garnissage basique est indiqué pour l'affinage de l'acier, son raffinage, sa production à partir de la fonte, la fusion des chutes, des alliages, des ribbons, des aciers résistants, des alliages réfractaires fer-chro-

me. La durée du garnissage varie entre 60 et 600 coulées, selon le mode de travail.

Le refroidissement est obtenu par circulation d'eau à l'intérieur de l'enroulement, soit par pression, soit par aspiration.

Le basculement du four est réalisé, soit par un levier à main, soit par un treuil électrique, soit par des segments à crémaillère.

L'isolement entre spires de l'enroulement est fait par enduit céramique de grande rigidité diélectrique et très réfractaire, prévenant la détérioration du bobinage en cas de fêlure du creuset.

Un écran magnétique, refermant le champ à l'extérieur de l'enroulement et évitant la dispersion du flux dans le châssis du four, est constitué par des tôles de transformateur à faibles pertes ou par une enveloppe en cuivre autour du châssis en acier. Les pertes dans les tôles sont limitées à 1 % de la puissance totale du four.

Certains fours sont pourvus de cuves coniques, avec voûte amovible.

Fours à courants polyphasés

On a d'abord réalisé des fours à courants polyphasés, en faisant agir chacune des phases sur une partie de la charge du four. Actuellement, on modifie les déphasages des flux provenant de différentes phases, pour les amener en concordance de phase. Ce résultat est obtenu en combinant convenablement inductances et capacités. On arrive ainsi à un meilleur rendement, à un équilibre rationnel des phases, à un encombrement réduit et à un prix moins élevé.

Major WATTS,

Empochez DANS VOTRE POCHE

tout... UN LABORATOIRE !

avec... LE CONTROLEUR 450

NOUVEAU, PRÉCIS, ROBUSTE et... BON MARCHÉ

LES TECHNICIENS DOIVENT LE POSSÉDER

18 SENSIBILITÉS

- TENSIONS : 15, 150, 300, 750 V. cont. et alt.
- RESISTANCE INTERNE : 2.000 ohms par volt.
- INTENSITÉS : 1,5 - 15 - 150 mA, 1,5 A cont. et alt.
- RESISTANCES : 0 - 10.000 ohms (00 au centre) et 0-1 mégohm. DIMENSIONS 140x100x40 mm.
- POIDS : 575 grammes

Nombreuses autres fabrications. Tous renseignements à la

C^{ie} GÉNÉRALE DE METROLOGIE

ANNÉE - FRANCE

AGENT PARIS SEINE, S-B-C : R. MANÇAIS, 15, FAUBOURG MONTHAÏRE, PARIS - PRO. 71-96

Montage simple pour manipulations sur les diodes et triodes

Il est intéressant, pour les amateurs, d'effectuer des montages leur permettant des manipulations rapides, à peu de frais. L'ensemble que nous décrivons aujourd'hui est un lampemètre simplifié, offrant la possibilité de manipulations intéressantes sur les tubes de réception.

Sur une plaque isolante (fig. 1) sont fixés deux supports en stéatite, correspondant à des tubes courants, et dix prises à bornes, de couleurs différentes selon les circuits : vert, circuit filament ; bleu, circuit grille ; rouge, circuit plaque.

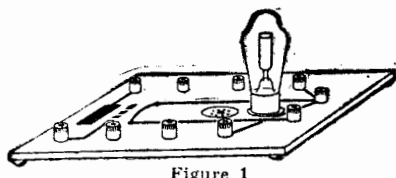


Figure 1

Ces bornes permettent de brancher les différentes tensions d'alimentation, les appareils de mesure et bobinages, circuits oscillants, etc.

Un schéma en couleurs, gravé sur la plaquette, représente les connexions d'une triode type. L'ensemble comprend une triode, deux bobinages et une boucle de Hertz, munie d'une petite ampoule, pour mettre en évidence les oscillations.

PRINCIPALES MANIPULATIONS REALISABLES

LAMPE DIODE

Cette manipulation peut être réalisée soit avec une diode, soit avec une triode transformée en diode, par la réunion de la grille à la plaque (fig. 2).

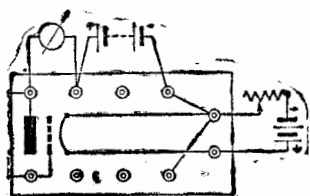


Figure 2

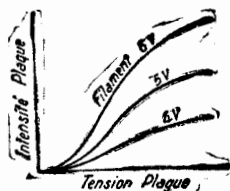


Figure 3

Il est facile de tracer les courbes de variation du courant plaque en fonction de la tension plaque pour les différentes tensions de chauffage du filament (fig. 3).

LAMPE TRIODE

Courbes caractéristiques. — Le montage à réaliser est celui de la figure 4 (1). En faisant varier les tensions plaque et grille, il est possible de tracer les courbes de la figure 5 :

Courbe C : Caractéristique plaque, donnant la variation du courant plaque en fonction de la tension grille ;

Courbe C' : Caractéristique de grille, donnant la variation du courant grille en fonction de la tension grille.

Entretien des oscillations. — Le montage à réaliser est celui de la figure 6 (2). Coupler le circuit oscillant S C, placé dans le circuit plaque, et la self S', placée dans le circuit grille. Les oscillations sont mises en évidence par le courant

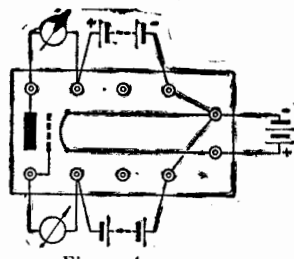


Figure 4

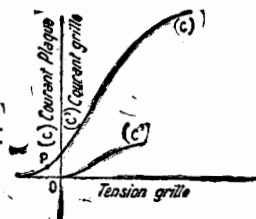


Figure 5

grille et le courant plaque, sensiblement différents de ceux que l'on peut relever sur les courbes C et C' de la figure 5.

En couplant la self S' (boucle de Hertz), munie d'une petite ampoule, celle-ci s'allume. Pour rayonner l'énergie oscillante dans l'espace, une antenne peut être branchée sur le circuit oscillant.

Détection. — Le montage est celui de la figure 7. Un écouteur E est branché dans le circuit plaque et un circuit oscillant S C, muni d'une antenne, dans le circuit grille. En dosant la tension négative de grille, on se place en un point P, qui correspond à une forte courbure de la caractéristique plaque de la figure 5. Pour mettre alors en évidence la détection, le lampemètre d'un des groupes de manipulation est monté en oscillateur (fig. 6), le courant étant produit directement par le secteur alternatif, afin d'avoir une modulation.

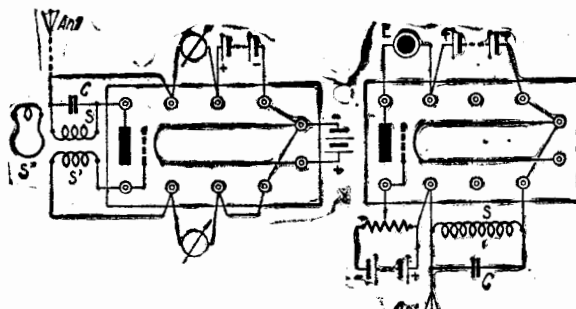


Figure 6

Figure 7

Le lampemètre d'un second groupe est monté en détecteur (fig. 7).

Les signaux émis par le premier groupe sont nettement perçus dans l'écouteur du second groupe.

(1) Les connexions du support octal transforment automatiquement les pentodes en triodes.

(2) Il peut être nécessaire de shunter le milliampèremètre par une faible capacité.

LA LAMPE DE QUALITÉ LA LAMPE DE QUALITÉ LA LAMPE DE QUALITÉ

NÉOTRON

S. A. DES LAMPES NÉOTRON 3, rue Gesnouin
CLICHY (Seine) Téléphone PEReire 30-87

L'alignement des récepteurs

A la demande de nombreux lecteurs, se trouvant parfois en difficulté pour la mise au point des réalisations décrites dans ces colonnes, nous détaillons ci-dessous toutes les opérations à effectuer pour aligner un superhétérodyne, c'est-à-dire pour régler ses transformateurs MF sur leur fréquence adéquate de travail et mettre au point sa commande unique.

Nous pensons qu'il est utile, pour les débutants, de rappeler auparavant quelques principes fondamentaux, afin de montrer l'ordre de grandeur et l'influence des différents éléments des circuits à régler. Cet article ayant un but essentiellement pratique, nous exposerons rapidement une méthode simplifiée de calcul de ces éléments, et indiquerons leur ordre de grandeur et comment on peut les modifier pour obtenir un effet déterminé.

LES bobinages d'un bloc accord-oscillateur de superhétérodyne sont représentés, dans leur plus simple expression, selon le schéma bien connu de la figure 1, sur laquelle la commutation des gammes n'est pas indiquée ; seuls sont représentés le circuit d'entrée L1 et le circuit oscillateur L2 L3, L3 étant l'enroulement de réaction. Différents montages d'oscillateurs peuvent être adoptés, suivant les tubes changeurs de fréquence utilisés : oscillateur à couplage cathodique avec les pentagrides, circuit accordé de l'oscillateur dans la plaque, alimentation série au lieu d'alimentation parallèle, etc... Le principe reste toujours le même : la fréquence du signal à recevoir étant Fi et la fréquence de l'oscillateur local Fl, le battement des deux fréquences dans la lampe convertisseuse donne une moyenne fréquence Fm, telle que :

$$F_m = F_l - F_i \text{ ou } F_m = F_i - F_l$$

Les transformateurs MF sont accordés sur la fréquence fixe Fm, et il est évident que sur toutes les gammes de réception et pour toutes les positions du condensateur variable, la différence $F_l - F_i$ doit être constante.

On utilise le plus souvent, sur les récepteurs modernes, un condensateur variable CV1-CV2 à deux cages, dont les deux parties sont identiques et commandées par le même

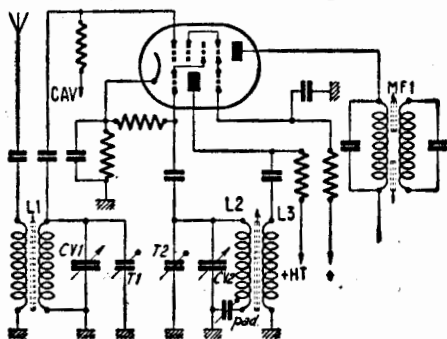


Figure 4

axe, et l'on s'arrange pour utiliser le battement supérieur (Fl supérieur à Fi) sur PO et GO ; en OC on emploie parfois le battement inférieur.

Traçons la courbe de variation de fréquence du circuit L1, en fonction de l'angle de rotation du condensateur variable ; nous obtenons la courbe AB, qui dépend du profil des lames, c'est-à-dire de la loi de variation de capacité, dont dépend la fréquence. La courbe de variation de fréquence du circuit oscillateur devrait être A' B', distante de la précédente de la valeur de la MF, par exemple 472 kc/s. Etant donné que la fréquence de l'oscillateur est plus élevée que celle du circuit d'accord et que la valeur de la capacité est, pour l'instant, imposée, on peut choisir un bobinage L2 dont le coeffi-

cient de self-induction est inférieur à celui de L1, de telle sorte que, pour le point M, correspondant à la fréquence $(f_1 + f_2)/2$, la différence soit bien de 472 kc/s.

Si l'on trace la courbe de variation de fréquence de l'oscillateur avec un coefficient de self-induction choisi comme nous venons de le préciser, la différence est évidemment correcte pour la fréquence correspondant au

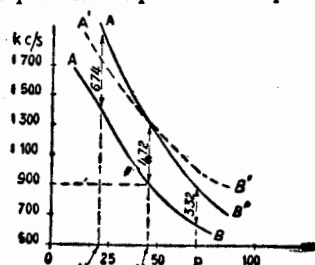


Figure 2

point M, mais elle ne l'est plus pour les autres fréquences, comme le montre la courbe A' B' de la figure 2. L'écart est plus important que 472 kc/s sur la partie supérieure de la courbe, correspondant aux fréquences les plus élevées, et moins important sur la partie inférieure correspondant aux fréquences plus basses, pour lesquelles le condensateur variable a le plus de capacité. Ce fait découle de la simple application de la formule de Thomson : la différence des fréquences varie en raison inverse de la racine carrée de la capacité. Si nous considérons, par exemple, le point N de la figure 2, correspondant à une capacité en service égale à la moitié de celle que l'on a en M, l'écart en fréquence est divisé par $\sqrt{0,5} = 0,7$ environ, soit $472/0,7 = 674$ kc/s. On trouverait de même que pour le point P, correspondant à une capacité double, l'écart en fréquence est égal à $472/\sqrt{2} = 472/1,4 = 332$ kc/s.

Il s'agit donc, pour se rapprocher de la courbe idéale A' B', d'augmenter la capacité du côté des fréquences élevées, ce qui diminue la fréquence de l'oscillateur, et de la diminuer du côté des fréquences basses. Il suffit, pour cela, d'adjoindre à CV2 un condensateur T2 en parallèle, appelé trimmer, agissant du côté des fréquences élevées, et un condensateur en série, appelé padding, agissant dans le bas de la gamme.

En exprimant, d'après la formule de Thomson, que le rapport entre la fréquence de l'oscillateur sans trimmer et la fréquence que doit avoir l'oscillateur, pour obtenir l'écart correct de 472 kc/s au point N, est inversement proportionnel aux racines carrées des capacités en service, on détermine facilement le coefficient par lequel il faut multiplier la valeur de la capacité correspondant à la graduation N, pour que l'écart

soit correct. On obtient donc, par simple soustraction, la valeur du trimmer à utiliser, qui est de l'ordre de quelques picofarads.

Pour trouver la valeur du padding, on applique la même méthode, permettant de calculer le coefficient par lequel il faut multiplier la valeur de la capacité en service pour que l'écart soit correct au point P. Ce coefficient est, évidemment, inférieur à l'unité, puisqu'il faut diminuer la capacité en service. On applique ensuite la loi d'association des condensateurs en série, en exprimant que la capacité initiale au point P, multipliée par le coefficient trouvé, doit être égale à la résultante des deux capacités en série, constituées par le condensateur padding et la capacité initiale. La valeur de la capacité du padding est assez importante ; elle est d'autant plus élevée que la longueur d'onde est plus faible, ou que la M.F. est plus basse.

L'alignement parfait n'est donc réalisé que pour les trois points de concordance correspondant à N, M et P, appelés respectivement point trimmer, point de recoupement milieu et point padding. La courbe de variation de fréquence de l'oscillateur correspond à la figure 3 : la différence n'est pas constante tout le long de la gamme, mais le désaccord est réduit. Il est compris entre 2 et 5 kc/s pour un bon bloc bien aligné.

Les fréquences correspondant aux points de recoupement, c'est-à-dire les points d'alignements, sont déterminés par le constructeur du bloc, de telle sorte que le désaccord soit le plus faible possible. Il est donc nécessaire de respecter les indications données par la notice du bloc. Si les points de recoupement extrêmes sont trop éloignés du point milieu, les désaccords deviennent plus importants, comme indiqué par la figure 4. La figure 5 montre le cas de points trop rapprochés : la sensibilité du récepteur est bonne pour les fréquences du milieu de la gamme, mais déplorable en haut et bas de gamme, en raison du trop grand désaccord.



Figure 3

Points de recoupement standard

De nombreux constructeurs de blocs ont adopté comme points de recoupement les points « standard » normalisés, qui sont les suivants (Standard du Caire) :

- OC : 16 et 6,5 Mc/s.
- PO : 1 400, 904 et 574 kc/s.
- GO : 265, 205 et 160 kc/s.

Ces points ne sont toutefois pas adoptés par tous les constructeurs, et le plus simple est de s'en tenir aux indications de ces derniers.

Sur les blocs modernes, les paddings ne sont d'ordinaire pas accessibles et l'alignement au point padding se fait en agissant

sur les noyaux magnétiques. Au point milieu, l'écart ne doit pas dépasser 5 kc/s sur un bloc bien conçu. Une différence trop grande indiquerait une valeur incorrecte du padding fixe. Nous éliminerons ce cas, en supposant, *a priori*, que le bloc à aligner a été judicieusement calculé, ce qui est le cas de tous les constructeurs sérieux.

Monoréglage en GO

En exposant le principe du monoréglage, nous avons pris comme exemple la gamme PO et donné une méthode simplifiée de calcul des trimmers et paddings. Le problème est posé de la même façon pour la gamme GO. L'alignement est, toutefois, plus aisé, étant donné que la gamme est plus réduite en fréquences. La même méthode de calcul donne une valeur plus élevée pour le trimmer GO que pour le trimmer PO, et une valeur de padding plus faible. Il est donc nécessaire de disposer d'un trimmer séparé, lorsque l'on désire réaliser l'alignement en trois points. Les blocs bon marché ne permettent souvent que l'alignement en deux points : point trimmer et point padding.

Monoréglage en OC

L'alignement est plus facile en OC qu'en PO et GO, en raison de la faible sélectivité des circuits et des désaccords relatifs assez faibles. On peut ainsi aligner en deux points, au lieu de trois.

Il importe de connaître le battement utilisé, en se reportant aux notices. Sur la gamme OC, lorsque le circuit d'entrée n'est pas assez sélectif et que le récepteur ne comporte pas d'étage HF, on est même gêné par l'un de ces battements (fréquence image).

Fréquence de conversion MF

Un bloc accord oscillateur est calculé pour une fréquence de conversion MF bien déterminée, qu'il est nécessaire de respecter. Les fréquences les plus courantes sont de 472 et 455 kc/s. Si la MF est trop élevée, le point



Figure 4



Figure 5

de concordance milieu est déplacé du côté des fréquences élevées, et le désaccord est important du côté des fréquences basses. L'effet est le même qu'avec une self-induction trop élevée de l'oscillateur. Si la MF est trop basse, le même point de recouplement est déplacé du côté des fréquences basses. L'alignement est mauvais pour les fréquences de réception élevées.

On ne doit pas oublier que les transfor-

mateurs doivent passer une bande de fréquences (± 4.5 kc/s) et que la courbe de transmission doit être symétrique par rapport à l'axe vertical correspondant à la fréquence exacte de conversion. Nous en parlerons au moment du réglage des transformateurs MF.

Le CV et la glace de cadran

Les blocs accord-oscillateur sont prévus pour être utilisés avec un CV de valeur donnée, ayant une loi de variation de capacité déterminée. Il en résulte obligatoirement une concordance fréquence-capacité du CV pour chaque gamme. Certains constructeurs de blocs fournissent un tel tableau de concordance, qui permet de connaître, pour un émetteur quelconque, la capacité variable utile. Il suffit alors de se reporter à la courbe de variation de capacité du CV utilisé, qui indique la graduation correspondant à la capacité utile précitée. On peut ainsi dessiner une glace de cadran, sans risque d'erreur, en plaçant chaque station au degré voulu.

Le plus souvent, le tableau de concordance n'est pas indiqué. On doit donc se contenter d'utiliser le CV et le cadran prévus par le constructeur du bloc, qui, seuls, permettent de faire coïncider les stations reçues avec les indications du cadran, sous réserve, bien entendu, que ce cadran soit gradué conformément au plan de Copenhague.

(A suivre).

H. F.

LE PLASMATRON

UN nouveau tube électronique, auquel les Américains ont donné le nom de « plasmatron », pour des raisons que nous verrons plus loin, a fait l'objet d'une présentation dans *Electronics*, de mai dernier. On peut le définir d'une façon plus explicite, comme une diode à gaz à débit réglable.

Pourquoi, alors, ne pas l'appeler thyatron ? La raison en est simple : si le plasmatron comporte effectivement une cathode, une anode et une électrode de commande

gaz libère des ions positifs, qui annulent la charge spatiale et modifient complètement le mode de fonctionnement en triode.

On sait que, au-dessous d'une certaine tension négative de grille suffisante pour repousser les électrons, le courant plaque est nul et que, au-dessus de cette tension, il atteint brusquement sa valeur maximum. En outre, l'action de la grille n'est pas réversible et, pour annuler à nouveau le courant plaque, il n'y a pas d'autre moyen que d'abaisser la tension plaque au-dessous de la tension d'ionisation du gaz de l'ampoule.

Une caractéristique I_p-V_g en marche d'escalier et une commande de grille irréversible sont donc l'apanage du thyatron.

Au contraire, nous verrons que, dans le plasmatron, on a une caractéristique linéaire très longue et une commande entièrement réversible.

Structure du plasmatron

Examinons maintenant l'architecture interne du plasmatron, dont la figure 1 représente une coupe perpendiculaire de l'équipage.

A première vue, cet équipage semble formé par deux diodes accolées. La première est constituée par une grosse cathode plate (K1), dont la surface émissive est d'environ trois centimètres carrés, entourée d'une plaque (A1) en forme d'U. La seconde est constituée par une cathode (K2) de modèle plus normal, dont la surface émissive est de l'ordre de un centimètre carré, entourée d'une plaque cylindrique (A2) présentant une fente étroite tout le long d'une de ses génératrices.

Là s'arrête l'analogie des deux parties de l'équipage, car la plaque A2 est reliée intérieurement à la cathode K2, vis-à-vis de laquelle elle se comporte comme une électrode

de concentration. L'ensemble A2-K2 constitue donc un générateur émettant un pinceau plat d'électrons animés d'une grande vitesse.

La fente de l'électrode A2 est placée juste en face de l'ouverture de l'anode A1, de sorte que le pinceau plat d'électrons sortant de A2 pénètre dans l'espace de la diode A1-K1. Si le potentiel de l'ensemble A1-K1 est supérieur à celui de l'ensemble A2-K2, les électrons sont captés, et ils le sont de préférence par K1, en raison de la forme du pinceau.

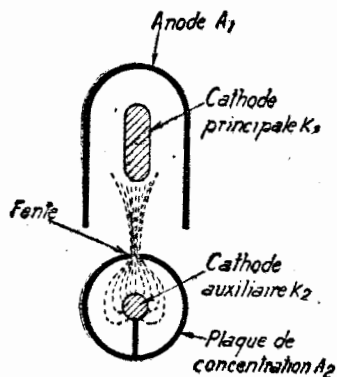


Figure 1

dans une atmosphère gazeuse à basse pression, son architecture électronique et son mode de fonctionnement sont tellement différents de ceux du thyatron, que ce serait commettre une erreur technologique grossière de lui donner le même nom.

Pour mieux saisir ce qui sépare ces deux tubes, nous rappellerons brièvement qu'un thyatron est construit comme une triode classique où le vide de l'ampoule a été remplacé par une atmosphère de gaz à basse pression (argon, vapeur de mercure, etc.).

Le choc des électrons sur les molécules de

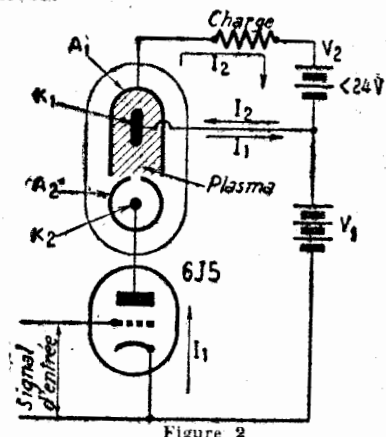


Figure 2

L'ampoule contient de l'hélium sous une pression voisine de 1 mm.

Une tension V_2 ne dépassant pas la tension d'ionisation de l'hélium, c'est-à-dire inférieure à 24 V, est appliquée entre A1 et K1. Une tension V_1 dépassant, au contraire, cette tension d'ionisation est appliquée entre K1 et l'ensemble A2-K2.

Fonctionnement du plasmatron

Pour expliquer le fonctionnement du plasmatron, il faut l'associer à un second tube

de modèle classique, dit « tube modulateur », dont il constitue une partie de la charge de plaque. Ce montage est représenté sur la figure 2. L'excitation a lieu sur la grille du modulateur ; la sortie se fait sur une résistance de charge en série avec le plasmatron. Que se passe-t-il dans un tel montage ?

La tension V_1 étant supérieure à la tension d'ionisation de l'hélium, et les électrons issus de A2-K2 causant cette ionisation, un courant de décharge I_1 s'établit entre l'ensemble A1-K1 et l'ensemble A2-K2.

Il est clair, d'après le schéma, que ce courant I_1 constitue, en même temps, le courant plaque du tube modulateur et qu'on peut le régler à une intensité donnée, en agissant sur la polarisation de grille de ce tube. Si le modulateur est une triode du genre 6C5 ou 6J5, I_1 pourra, par exemple, prendre des valeurs allant de 0 à 10 mA environ.

L'ionisation du gaz de l'ampoule fait apparaître dans l'espace situé entre K1 et A1 une lueur caractéristique de la présence de ce que les Américains appellent un « plasma » (d'où le nom donné au tube).

Le plasma est une région dans laquelle coexistent une grande quantité d'électrons négatifs, accompagnés d'une quantité égale d'ions positifs. C'est donc un milieu neutre, dénué de l'habituelle charge d'espace, et dans

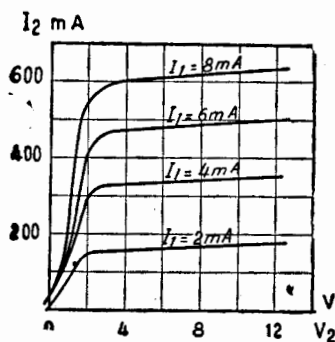


Figure 3

lequel les électrons ont une très grande mobilité.

En d'autres termes, le plasma est un milieu excessivement conducteur, sa conductibilité étant proportionnelle à sa densité.

Dans ces conditions, la faible différence de potentiel V_2 appliquée entre A1 et K1 donnera lieu à un courant I_2 dont l'intensité élevée sera proportionnelle à la densité du plasma, elle-même proportionnelle à l'intensité du courant de décharge I_1 .

Le contrôle de I_2 par I_1 est évidemment réversible, puisque la densité du plasma est liée de façon réversible à I_1 (nous verrons avec quelle constante de temps).

Ainsi, dans le plasmatron comme dans le thyatron, un espace ionisé sert de milieu conducteur entre une cathode et une anode ; mais l'ionisation n'est pas créée par ces électrodes elles-mêmes : elle est produite par une décharge auxiliaire indépendante et réglable. De cette façon, pour qu'un courant passe entre A1 et K1, il n'est plus nécessaire que la tension entre A1 et K1 soit supérieure à la tension d'ionisation ; il est même nécessaire qu'elle lui reste inférieure, si l'on veut obtenir la réversibilité de commande de I_2 . (Dans le cas contraire, une décharge s'amorcerait entre A1 et K1 et transformerait cette diode à gaz en thyatron classique non réversible).

Il reste à expliquer pourquoi on a entouré la cathode K2 d'un déflecteur, car la décharge entre A1-K1 et A2-K2 aurait aussi bien pu se produire sans cet artifice.

L'ionisation et, par suite, la densité du plasma sont d'autant plus grandes que les électrons qui lui donnent naissance sont doués d'une plus grande énergie cinétique. En les laissant s'échapper librement de K2, beaucoup se seraient égarés en dehors de

l'anode A1, et les vitesses seraient restées faibles. Au contraire, en concentrant le flux émis par K2, on évite toute perte d'électrons et on augmente le gradient de potentiel le long de la décharge auxiliaire. Les électrons animés d'une grande vitesse créent l'ionisation dans les conditions optima de rendement.

Réseau de caractéristiques

Le réseau de caractéristiques le plus intéressant est celui où l'on trace les courbes de I_2 en fonction de V_2 , en prenant I_1 pour paramètre. Il fait l'objet de la figure 3 et ressemble, à s'y méprendre, au réseau I_p - V_p d'une pentode. Nous expliquerons cette allure en examinant de plus près la répartition des potentiels entre A1 et K1 et le comportement du plasma.

Nous avons vu que le plasma était un conducteur presque parfait, donc sans résistance. Le potentiel y est constant, et il s'établit à une faible valeur négative, inférieure à 1 V. Une différence de potentiel quelconque appliquée entre A1 et K1 est donc entièrement absorbée au voisinage des électrodes, autour desquelles il s'établit des gaines ; à l'intérieur de celles-ci, le champ électrique se trouve absorbé. Une conséquence de l'existence de ces gaines protectrices autour des électrodes, c'est que le corps principal du plasma n'est pas pénétré par le champ et n'est jamais influencé par les tensions d'électrodes.

Les zones étroites qui contiennent le champ au voisinage des électrodes sont caractérisées par une forte charge d'espace contenant les particules en transit, dont le signe varie avec celui du potentiel de l'électrode vers laquelle elles se dirigent.

Le courant qui sort de la cathode suit alors la même loi que dans un tube à vide ; il est donné par la loi de Langmur :

$$j = 2,34 \times 10^{-6} \times \frac{V^{3/2}}{d^2}$$

où j est la densité de courant en ampères par cm^2 , V la différence de potentiel et d l'épaisseur de la couche contenant les particules de même signe autour de la cathode.

Cette formule permet de mesurer d indirectement. Supposons, à présent, que l'on fasse croître la tension V_2 à partir de valeurs faiblement négatives.

Tant que l'anode A1 reste négative, elle ne peut capter d'électrons. Ceux-ci ont plutôt tendance à se diriger sur la cathode, mais ils en sont empêchés par l'émission cathodique elle-même. Une forte charge d'espace négative entoure la cathode, tandis que des ions positifs s'approchent de l'anode, jusque dans la zone où s'absorbe le potentiel.

Lorsque l'anode A1 devient positive, on assiste à une brusque montée du courant I_2 , la barrière d'électrons autour de la cathode diminue de densité, les électrons entrent dans le plasma pour y remplacer ceux qui ont été captés par l'anode. I_2 augmente ainsi jusqu'à ce que le potentiel d'anode atteigne une valeur d'ailleurs faible, où toute barrière a disparu autour de A2.

La valeur de I_2 peut alors être calculée par la formule

$$j = Ne v$$

où j est la densité de courant, N le nombre d'électrons par cm^3 dans le plasma ; e la charge de l'électron et v la vitesse moyenne des électrons dans le sens du courant.

Cette formule donne des valeurs voisines de 120 mA par cm^2 .

Un courant d'ions tend à s'établir en sens inverse ; mais, comme les ions sont lourds et, par suite, leur vitesse très faible, ce courant parasite reste inférieur au centième du courant principal et peut être négligé.

Si on continue d'augmenter V_2 , le courant sortant du plasma n'augmente plus, puisqu'il n'est pas fonction de V_2 . On se trouve dans le cas d'une diode saturée dont la cathode serait constituée par le plasma.

Une autre caractéristique intéressante est la courbe de I_2 en fonction de I_1 . Elle est représentée, sur la figure 4, pour une valeur de V_2 égale à 6 V. Sa pente moyenne correspond à une amplification de courant d'environ 90.

Si on trace la courbe de réponse d'un tel amplificateur en fonction de la fréquence, on obtient un palier jusqu'à 6 000 p/s, suivi d'une chute brutale au delà de 10 000 p/s. Cela est dû à la constante de temps dont nous avons précédemment parlé, et qui intervient dans le fonctionnement du plasmatron.

Un certain temps est nécessaire pour modifier la densité du plasma et, par suite, I_2 . Ce temps est fonction de la vitesse de diffusion des particules dans l'atmosphère ionisée ; il varie avec la pression du gaz, est proportionnel à la racine carrée de sa masse atomique et proportionnel à la surface de la section du plasma.

Comme on pouvait s'y attendre, la présence de gaz dans le plasmatron limite son emploi aux fréquences basses.

Utilisation du plasmatron

Le caractère principal du plasmatron, c'est son gros courant plaque, qui n'est, en som-

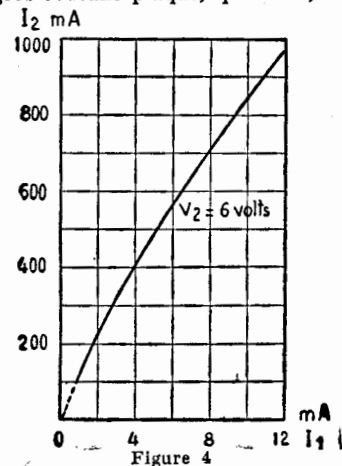


Figure 4

me, limité que par le pouvoir émissif de la cathode principale K1. On a donc le moyen de régler des courants de forte intensité, de l'ordre de 10 à 100 fois les courants plaques habituels des tubes à vide, au moyen d'une puissance presque nulle, et d'une façon parfaitement linéaire.

Nous trouverons donc des applications immédiates dans les commandes par moteurs et servo-mécanismes.

Un autre caractère du plasmatron est son impédance très basse, lui permettant de travailler à basse tension et d'exciter des circuits à très basse impédance, directement sans adaptation. De ce côté, les applications sont nombreuses et on peut citer, en particulier, les étages B.F. de puissance attaquant directement les bobines mobiles des haut-parleurs.

Sans parler des utilisations possibles comme oscillateurs, comme générateurs d'impulsions, on peut dire que le plasmatron a un bel avenir devant lui, dans le domaine de la basse fréquence et des basses impédances, chaque fois que l'on cherche un moyen de commander linéairement des courants forts.

Pour le moment, le plasmatron est encore du domaine du laboratoire, certains problèmes de régularité de fabrication et de durée de vie devant encore faire l'objet d'expérimentations ; mais leur solution ne dépasse pas les possibilités de la technique actuelle.

Sans aucun doute, lorsqu'il apparaîtra sur le marché sous différentes formes, allant du tube miniature à faible puissance au gros tube pour commande de machines, ses applications deviendront extrêmement nombreuses.

G. MORAND.

LE PROBLEME VEXATOIRE DE L'ENTRELACEMENT

Si tout le monde est d'accord pour reconnaître qu'un bon téléviseur doit entrelacer parfaitement, il semble que les téléviseurs eux-mêmes soient bien souvent rétifs. On observe, en pratique, tous les genres possibles d'interlignage, le plus fréquent étant celui dont l'aspect est résolument instable. C'est aussi cette instabilité même qui fait souvent croire à un fonctionnement correct.

TRES peu de gens paraissent capables de reconnaître un entrelacement convenable, faute, sans doute, d'en avoir jamais vu. Inversement, il y a quantité de téléspectateurs qui s'imaginent que l'entrelacement va de pair avec le fonctionnement même de leur téléviseur, et c'est avec une superbe bonne foi qu'ils vous affirment leur satisfaction, au moment même où le coucou en question leur inflige le démenti le plus formel à l'aide d'un pirage exceptionnellement stable dans le temps.

J'ai même vu un malheureux s'enfermer en m'exhibant une *photographie*, échelle 2/3 de l'original, prise à la vitesse de 1/25 de seconde sur un écran de téléviseur 441 lignes. Les deux trames apparaissaient donc nécessairement sur le cliché, qui était fort net. Les lignes étaient si visibles que j'eus la curiosité de les compter. Il y en avait 190... J'ai, du reste, bien vu que je lui faisais de la peine !

La brume qui enveloppe le sujet n'est pas confinée à la sphère des utilisateurs. Elle pénètre un peu partout. C'est ainsi qu'on a sérieusement avancé, comme *avantage intrinsèque* en faveur des standards à haute définition (800 à 1000 lignes), que le manque d'interlignage y fournissait encore des linéatures acceptables. Autant tout de suite priver dudit interlignage et l'effacer des normes, en faisant les sacrifices correspondants du côté de la définition, ou, au contraire, en déséquilibrant sciemment celle-ci pour avantager le sens horizontal. Des propositions à cet effet n'ont pas manqué d'être faites, cette fois avec une pleine logique : en particulier, le professeur Castellani a carrément proposé un réseau européen mixte à 600 lignes non entrelacées et 1200 lignes entrelacées, la transmission s'effectuant à 1200 lignes et les récepteurs étant différents suivant la classe de prix et d'utilisation à laquelle ils appartiennent.

Une faiblesse de cette proposition réside en ceci qu'on ne voit pas très bien pourquoi il y aurait non-entrelacement systématique des récepteurs familiaux (les autres devant être, soit des meubles de grand luxe, avec tubes de grand diamètre, soit des récepteurs collectifs à projection sur écran). On ne voit pas non plus comment on pourrait assurer le non-entrelacement avec sécurité. Le grand public n'aurait certainement trouvé rien à redire à une trame à 1200 lignes — peut-être pas très stable, mais c'est un défaut moindre — assurant pratiquement le « flat field » ou absence de striure (avec des tubes fonctionnant à des tensions moyennes) et à une définition moindre, pour raisons économiques (amplification, sensibilité) dans le sens horizontal. Le côté révolutionnaire du projet était précisément de proposer une utilisation double — restreinte ou complète — du standard. Au moins l'accent était-il nettement mis sur le fait qu'on se proposait de mettre en service des récepteurs à caractéristiques nettement diminuées par rapport aux possibilités intrinsèques de l'émission rayonnée.

La situation n'est pas la même lorsque l'on se propose de faire de « vrais » récepteurs à haute définition, c'est-à-dire fournissant une image à définition *homogène et aussi élevée que possible*. Quoi qu'il en soit, la proposition avait l'avantage de se baser sur la relation intime qui existe entre l'entrelacement, la bande passante et la définition horizontale.

L'apparition, encore expérimentale, des émissions 819 lignes « comprimées », c'est-à-dire avec bande passante réduite à 3,5 Mc/s, est un pas dans la même direction. Cette solution, l'expérience le prouve, amène, en pratique, à des images très acceptables pour le public. On peut avancer que les émissions françaises à 819 lignes sur programme unique seront, dans l'avenir, utilisées de la façon suivante :

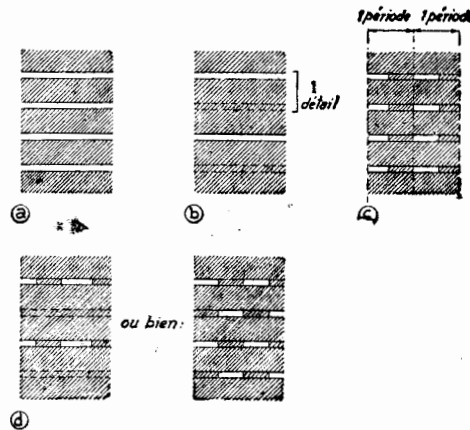


Figure 1. — a) Quatre lignes blanches sur le fond du tube ; b) Une ligne noire sur deux (deux détails) ; c) Deux détails horizontaux ; d) Deux détails horizontaux et deux verticaux.

— utilisation « complète (bande passante 8 à 10 Mc/s) du signal rayonné dans le canal 174-188 Mc/s. Les limitations imposées, d'une part, par la puissance encore faible de l'émetteur, ensuite par les anomalies de propagation, enfin par la sensibilité et le facteur de bruit intrinsèquement plus faibles des récepteurs à grande bande passante, amèneront ce service de très haute qualité à n'être utilisé que dans un rayon restreint. Cela n'est pas une objection de principe ; les usagers américains des nouvelles bandes UHF vers 600 Mc/s seront encore bien plus limités à cet égard. Par ailleurs, on peut penser que la puissance de crête des émetteurs 174-188 Mc/s sera augmentée.

— utilisation « comprimée » du même canal, avec bande passante restreinte à une valeur comprise entre 4 et 6 Mc/s, donnant des récepteurs beaucoup plus sensibles et une définition horizontale moins bonne :

— utilisation « comprimée » sur le canal 42-49,5 Mc/s, sur l'émetteur actuel des émissions 441 lignes, pour la réception à grande distance.

Pourquoi l'entrelacement ?

Dans le cas pratique qui se pose aux créateurs de normes techniques, on dispose d'une bande passante vidéo maximum à ne pas dépasser (de par des considérations de technique d'émission ou pour toute autre cause : administrative, par exemple, telle que le désir de loger un certain nombre de canaux dans un spectre HF disponible). En Angleterre, on s'est arrêté à 2,7 Mc/s ; en France à 3,5 Mc/s (441 lignes) et 10,5 Mc/s (819 lignes) ; aux U.S.A., à 4,5 Mc/s (525 lignes, et 625 lignes sur secteur 50 c/s). Il s'agit de mettre sur l'écran du tube cathodique de réception, autant de détails qu'il est possible, sans excéder la largeur du canal alloué.

Je m'excuse de me lancer maintenant dans quelques calculs arithmétiques. Ils sont nécessaires à la compréhension exacte du sujet. Soit, en général, un certain nombre de lignes (N) à tracer sur l'écran pendant un temps donné, pour créer une image. En Europe, ce temps est de 1/25 de seconde. La durée totale d'une période de ligne est donc :

$$1/(25 \text{ N})$$

La durée utile du balayage est généralement 0,85 de la période totale de ligne (à cause de l'effacement horizontal, que je n'ai ni à décrire, ni à justifier ici). Un balayage dure donc $(0,85/25 \text{ N})$ secondes. Si F est la fréquence vidéo la plus élevée que l'on désire passer, une période de (F), correspondant sur l'écran au *détail le plus fin* transmis nominale sans atténuation, a pour durée : $1/F$.

On en déduit que le nombre de détails sur une ligne est, au maximum :

$$(0,85/25 \text{ N})/(1/F),$$

c'est-à-dire : $0,034 \text{ F/N}$ (F en c/s).

Le nombre de détails maximum dans le sens vertical est évidemment égal à la moitié du nombre de lignes effectives (lignes alternativement blanches et noires ; donc groupes de deux lignes). Si l'effacement vertical est de 10 % (en France, il est beaucoup trop long, de 14 %), ce nombre de détails maximum est : $0,9 \text{ N}/2$. Si le format de l'image est de 4/3, on a l'égalité de définition dans les directions horizontales et verticales si l'on peut voir dans le sens horizontal un nombre :

$$(4/3) \times (0,9 \text{ N}/2) = 0,6 \text{ N}$$

de détails. Nous conserverons la norme ci-dessus de 10 % d'effacement vertical, qui est une moyenne commode entre les chiffres pratiqués dans les divers pays. La durée française de 14 % n'est conservée actuellement qu'à cause d'un défaut du télécinéma, aussi bien en 441 qu'en 819 lignes, défaut qui consiste essentiellement en un signal parasite d'icône trop long en fin de trame, et qui est « caché » dans ladite durée de 14 %. La mise en service de télécinémas à flying-spot doit éventuellement permettre de s'aligner sur les Américains, qui ont adopté 8 %.

Le coefficient d'utilisation est alors égal au rapport entre le nombre de détails effectivement perceptibles horizontalement et le

nombre idéal, 0,6 N. Ce coefficient est donc égal à :

$$K = (0,034 \text{ F/N}) / (0,6 \text{ N}) = 0,056 \text{ F/N}^2$$

Dans tous les textes élémentaires, on calcule bravement la fréquence vidéo maximum dans le cas de l'égalité des définitions, c'est-à-dire avec un coefficient de 1. En pratique, des essais psychotechniques longs et minutieux ont été effectués et ont prouvé qu'il était excellent — et indiscernable par rapport à une image « équilibrée » — d'admettre des divergences considérables (30 %) entre le nombre de « points » résolus dans l'un et l'autre sens. K peut donc être logé quelque part entre 0,7 et 1,3 sans aucune différence perceptible pour l'usager, par comparaison entre deux téléviseurs fonctionnant côte à côte. Dans ces limites, le spectateur accorde sa préférence d'après des impressions d'un autre genre. La proposition Castellani consiste essentiellement à donner à K une valeur constante, en divisant N par 2 et F par 4 dans les récepteurs « familiaux ». Le « 819 lignes comprimé » va plus outre, avec un coefficient d'utilisation de seulement 0,31. C'est dépasser de loin la limite ci-dessus de 0,70. Or, s'il est certain que deux images à 819 lignes, l'une normale, l'autre « comprimée », mises côte à côte, seront immédiatement différenciées, (la définition horizontale du 441 lignes est meilleure, dans le rapport de 1,85 à 1, par rapport à celle du 819 lignes « comprimé », l'agrément de la fine linéature paraît compenser, pour l'usager moyen, l'aspect assez flou de l'ensemble. On ne peut nier que l'image « 819 comprimée » ne soit *flatteuse* à l'œil et, tout compte fait, ne constitue un compromis commercial viable.

Cela met vivement en lumière le fait que l'agrément d'une image, en télévision, dépend d'un grand nombre de facteurs (distribution de l'énergie lumineuse dans le spot, réflexions parasites dans le tube, contraste, couleur, flicker...). Les essais en cours de « 819 comprimé » constituent, à cet égard, une sorte de « repentir » tacite de l'Administration, qui, si elle ne s'est encore pas prononcée (et peut-être ne le fera-t-elle jamais) à la date où j'écris, montre bien qu'elle a cédé à un « vertige de la Définition » avec le grand D. La définition horizontale du 441 lignes est certainement adéquate ; le supplément (65 %) qu'on obtient avec du 819 lignes à 10,5 Mc/s est un « cadeau » (que, je le suspecte, aucun constructeur n'utilise en pratique pleinement) ; et l'agrément essentiel pour l'usager ne serait-il pas, en fin de compte, la texture évanescence de la trame ? Le compromis idéal pour le constructeur ne serait-il pas, dès maintenant, l'adoption d'une définition horizontale égale à celle du 441 lignes, c'est-à-dire une fréquence vidéo de 6,5 Mc/s ?

Faisons un petit tableau pour clarifier tout ce qui précède :

Nombre de lignes	Mc/s F	nombre de détails sur une ligne	K Coefficient d'utilisation
405	2,7	226	0,92
441	3,5	267	1,00
625	4,5	244	0,64
819	3,5	145	0,30
819	10,5	435	0,88
819	6,5	270	0,55
525 (*)	4,5	244	0,77

SECTEUR A 50 C/S. UNE IMAGE COMPLÈTE EN 1/25 SECONDE EFFACEMENT VERTICAL DE 10 %

Le 525 lignes étant pris à 60 c/s, comme aux U.S.A. et dans les villes brésiliennes, à titre de comparaison, le chiffre de 0,77 ne

paraît pas si bas, quand on réfléchit aux considérations précédentes. Au fond, la valeur 1 (ou 0,7, ou n'importe quelle autre) n'est pas un fétiche : ce qui compte, c'est la définition utilisable ; or, nous avons démontré ici même, en enfonçant quelques portes qui, depuis longtemps, sont largement ouvertes, que celle du 441 lignes actuel est très bonne, avec ses quelque 270 détails par ligne.

Nos confrères américains n'ont, du reste, pas choisi leur standard à la légère. Il n'est que de se reporter aux minutes du N.T.S.C. (« Television Standards and Practice », Mc Graw-Hill, 1943, pp. 218 sq.). Nos standards européens, avec leurs hautes résolutions horizontales, sont luxueux en face du système américain, qui s'est scientifiquement borné à une évaluation serrée de ce qui était strictement nécessaire. Différence de mentalité... et six millions de téléviseurs en service !

De toute façon, on pourrait discuter sur ces chiffres, mais nous laisserons ce plaisir innocent aux conférences de standardisation, dont les éternelles controverses rouleront toujours sur ces marges de $\pm 30\%$, qui proviennent du facteur humain dans l'appréciation des questions d'agrément. Je ferai simplement remarquer, en manière de

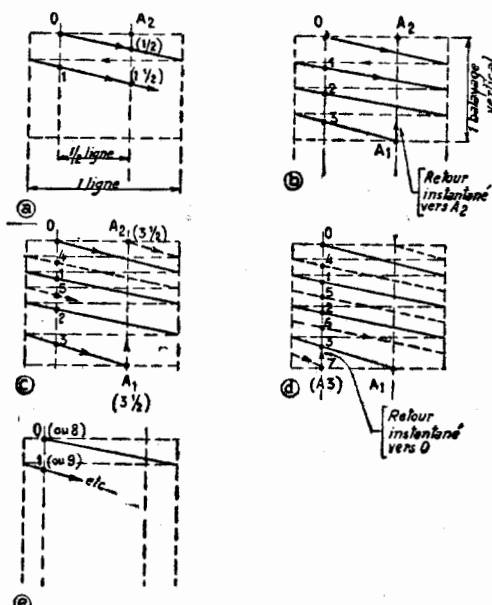


Figure 2. — Formation d'une image entrelacée à sept lignes, dans le cas où le retour vertical est instantané.

réflexion morale, nécessaire pour terminer une digression, que tout se tient dans les questions de définition et de télévision en général. On pouvait certainement ne pas apercevoir, à priori, ce que la durée d'effacement vertical pouvait avoir à faire avec le coefficient d'utilisation. Souvenons-nous toujours de ce principe : il rend prudent...

Vous aurez bien noté que tout ce qui précède suppose l'image tracée, avec son nombre complet de lignes, en 1/25 de seconde (1/30 aux U.S.A., dans une partie du Brésil, etc...). Malheureusement, cette cadence de balayage vertical est trop basse. La cadence de 25 (ou 30) trames par seconde (rappelons, pour clarifier la nomenclature, qu'une trame est la durée d'une période de balayage vertical, quel que soit le nombre de lignes qui y est décrit) conduit à un clignotement intolérable de l'image, et ce d'autant plus que la luminosité est plus poussée sur le tube cathodique. Il y a longtemps déjà qu'on a été amené à la doubler, pour adopter la fréquence 50 (ou 60). Et la situation n'a fait qu'empirer, vis-à-vis des basses cadences de trame, avec les beaux tubes très lumineux d'aujourd'hui et la généralisation des tensions élevées d'accélération.

Si nous doublons le nombre de trames par seconde, sans changer le nombre de lignes par trame, ni le coefficient d'utilisation — c'est-à-dire en gardant le même détail « électrique » sur l'image — nous devons multiplier par 2 la fréquence de ligne, c'est-à-dire diviser par 2 le temps mis à franchir un détail donné sur une ligne. Le résultat net est que la bande passante est doublée : on obtiendrait 7 Mc/s pour 441 lignes et 21 Mc/s pour 819 lignes. Une linéature de 625 lignes, homogène (coefficient d'utilisation = 1) aurait exigé précisément 7 Mc/s, à 25 trames par seconde ; cela amènerait à 14 Mc/s, à 50 trames par seconde.

Remarquons bien ici que la question de la bande passante n'a plus l'acuité qu'elle pouvait présenter vers 1935, où les seules lampes à grande pente courantes dans ce pays étaient les vieilles 4.673... Néanmoins, de larges bandes sont gênantes, parce que :

a) le souffle tend à apparaître (Cf. les transmissions actuelles à 819 lignes) ;

b) les récepteurs doivent avoir beaucoup d'étages d'amplification pour arriver au même gain global ;

c) la transmission et le relais des programmes posent des problèmes plus graves quand le rapport de la bande passante à la fréquence porteuse devient un peu élevé. Donc, il faut toujours chercher systématiquement les solutions qui économisent la bande passante (la transmission à bande latérale partielle en est une).

Dans le cas qui nous occupe, le compromis trouvé est d'une grande élégance :

1) le nombre de trames par seconde est doublé par rapport à 25 (ou 30) ;

2) le nombre de lignes par trame est divisé par 2 : la bande passante est la même, pour un détail linéaire périodique donné, que dans le cas du tableau qui précède ;

3) les lignes sont décalées, d'une trame sur l'autre, de telle sorte que les trames successives soient l'une au-dessous, l'autre au-dessus de la trame qui suit.

Par cette « triche » passablement géniale, on obtient, toutes les deux trames, le nombre de lignes exigé, avec une fréquence de balayage qui satisfait aux conditions de non-papillotement.

L'entrelacement est donc un moyen de préserver le détail et la bande passante, tout en augmentant la fréquence verticale.

Comment s'opère l'entrelacement ?

Si l'on met de côté le système, très ingénieux, mais aujourd'hui périmé, qu'inventa M. Barthélémy (ce système a donné, dans l'ensemble, des résultats décevants au point de vue synchronisation), le procédé universellement employé est celui de l'entrelacement l'ordre 2 à nombre de lignes impair.

Les systèmes Castellani forment une autre classe de procédés ; mais actuellement, leur emploi est confiné à quelques laboratoires italiens.

Si nous nous proposons de tracer une image à nombre impair de lignes, en deux trames successives de même durée, chacune de celles-ci comprendra un nombre entier de lignes, plus une demie. Les impulsions synchronisantes de ligne et d'image seront, les unes et les autres, rigoureusement isochrones. Il s'ensuit qu'un balayage vertical (aller et retour, soit une trame) représente, sur le tube cathodique, un déplacement d'un certain nombre d'interlignes, plus 1/2 : par exemple, 409 1/2, pour une image complète de 819 lignes. La fin de la trame se produit donc en un point décalé (horizontalement) de une demi-ligne par rapport à son début.

Le retour vertical doit être toujours égal en amplitude à l'aller (il n'en serait pas ainsi si, par exemple, une tension parasite B.F. se superposait à la dent de scie verticale appliquée à la lampe de puissance, sans concordance de fréquence ni de phase). Il s'ensuit que la prochaine trame commence (quelle que soit la durée du retour vertical, elle-même), dans la direction horizontale, avec un décalage de une demi-ligne par rapport à l'endroit du début de la précédente. Le début de cette deuxième trame s'effectue, par ailleurs, en un point qui est exactement à la même hauteur que celui par où commence la première trame, cela à la condition que *tous les retours soient d'amplitudes identiques, ainsi que les allers*. Il s'ensuit que le segment de ligne par lequel commence la trame n° 2 vient se tracer à une demi-interligne au-dessus de la ligne par laquelle commençait la trame n° 1.

Pendant la trame n° 2, les lignes se sont inscrites au milieu des interlignes de la trame n° 1. La fin de la trame n° 2 se produit quand le balayage vertical a franchi, sur le tube, un espace égal à celui qu'il a franchi pendant la trame n° 1. Le point où commence le retour n° 2 se trouve donc à la même hauteur que le point où commençait le retour n° 1, et décalé encore de une demi-ligne par rapport à lui. La fin du retour n° 2 — début de la trame n° 3 — se trouve également décalée de une demi-ligne dans le sens horizontal, par rapport au début de la trame n° 2, c'est-à-dire qu'il coïncide avec le début de la trame n° 1, et le cycle recommence.

On trouve dans tous les cours de télévision de beaux croquis et des explications dans le genre de celle qui précède, et qui deviennent très claires à partir du moment où on a compris ce dont il s'agit, sans l'aide des susdites explications.

(A suivre)

Patrick LEBAIL

F 3 HK

POUR APPRENDRE A CHANTER JUSTE

CERTAINES personnes sont très ennuyées de n'avoir jamais pu chanter juste. Ainsi, des membres de l'enseignement, des prêtres, etc., sont gênés dans leurs devoirs professionnels, à cause de leur oreille fautive. Non seulement il leur est impossible de donner la tierce ou la quinte d'une note, mais encore, ils sont incapables de prendre exactement le ton voulu au piano.

Ces personnes se rendent compte qu'il faudrait un trop grand effort pour éduquer leur oreille et se découragent d'entreprendre un tel travail.

Mais tout espoir n'est pas perdu, grâce à l'Educoreil, dont la demande de brevet a été déposée le 20 avril 1948 par un inventeur français.

Cet appareil permet de voir instantanément, à un coma près, quelle est la hauteur de la note chantée devant un micro, quel que soit le timbre de voix, du fa de la basse au si de la soprano. Par exemple, on sait tout de suite si le son émis est un fa, un mi, ou tombe entre les deux. Ainsi, on peut faire des vocalises et des intervalles justes, en réglant la hauteur du son avec ses yeux. Peu à peu, une concordance s'établira entre les sensations visuelles et auditives, puis l'oreille s'éduquera graduellement.

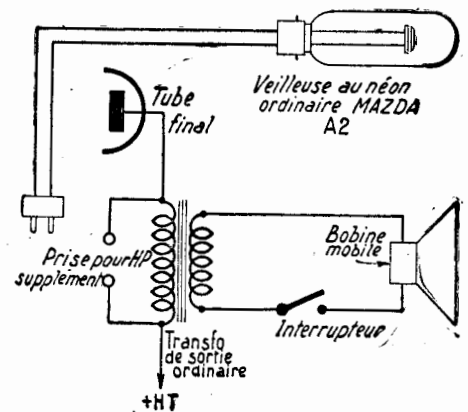
L'Educoreil atteint une précision au moins aussi grande qu'une oreille exercée, grâce au principe de la stroboscopie. (Chacun connaît des exemples de cette illusion d'optique, éprouvée quelquefois au cinéma : les roues de voitures à rayons, les hélices d'avions, semblent tourner tout doucement, ou même

L'Educoreil

à l'envers). Voici la description de l'appareil :

Les vibrations de la voix sont d'abord transformées en variations lumineuses correspondantes, grâce à un micro, un amplificateur et une lampe au néon. Si l'on chante, par exemple, un la (435 vibrations par seconde), la lampe au néon va s'allumer et s'éteindre 435 fois par seconde. Ces « éclairs » sont ensuite analysés par un disque sur lequel sont imprimés des milliers de petits traits disposés en circonférences concentriques.

Le disque est posé sur un bon phonogramme et tourne à 78 tours-minute. Si on examine la ligne où défilent, justement, 435 traits par seconde, ils vont paraître immobiles, par effet stroboscopique. Si le



la est un coma trop bas, ils sembleront tourner lentement à l'endroit; s'il est un coma trop haut, ils sembleront tourner à l'envers. Comme, sur tout le reste du disque, les traits défilent soit plus vite, soit plus lentement, que 435 par seconde (ou le double de ce chiffre), ils ne seront pas plus visibles que les rayons d'une roue de bicyclette tournant à grande vitesse.

Le branchement de l'Educoreil est excessivement simple (voir figure). L'interrupteur qui coupe le courant secondaire du transformateur de sortie doit être relié à ce dernier par des fils de grosse section, afin d'éviter une modification de l'impédance.

Dans certains cas, un « accrochage lumineux » se produit en donnant naissance à un sifflement; il suffit alors de monter un condensateur de 1000 à 10 000 pF en parallèle sur la lampe au néon, le chiffre optimum étant déterminé expérimentalement.

Major WATTS.

CHRONIQUE DES BREVETS

I. — COMMENT ACQUERIR UN BREVET D'INVENTION

Le savant crée l'invention par l'application de la recherche scientifique à notre héritage technique. Mais ce savant, dès la naissance de l'invention, doit baser sa protection (et notamment la rédaction de son brevet) sur la loi de 1844, à la lumière de la doctrine de nos juristes et des leçons de nos tribunaux.

Une collaboration intime entre le savant et le juriste est donc nécessaire.

II. — COMMENT DEFENDRE UN BREVET D'INVENTION

Le brevet, titre très important conférant à l'inventeur un monopole de vingt ans, déchaîne les convoitises et les attaques des concurrents audacieux.

L'inventeur doit résister à ces attaques en se défendant :

- 1° contre les actions en nullité ;
- 2° contre les contrefacteurs.

Dans l'une et l'autre de ces défenses, le juriste définit et explicite les règles juridiques basées sur la doctrine et la jurisprudence.

Le technicien, éclairé par ces directives, cherche dans sa technique les motifs (fonctions, résultats industriels...) assurant la défense efficace du brevet.

III. — COMMENT FAIRE FRUCTIFIER UN BREVET D'INVENTION

Le succès de l'inventeur dépend essentiellement des contrats solides et équitables obtenus. Dans l'étude et l'établissement de ces contrats, le juriste joue un rôle de premier plan.

CONCLUSION D'ENSEMBLE

En matière de brevet, la science et le droit s'unissent harmonieusement pour la protection efficace de l'inventeur :

- 1° D'abord pour rédiger le brevet ;
- 2° Puis pour défendre ce brevet contre les actions en nullité et les contrefaçons ;
- 3° Enfin pour faire fructifier ce brevet par des contrats solides et équitables.

A tous les pas de la vie de l'invention, le savant et le juriste doivent donc travailler la main dans la main.

(Résumé d'une récente conférence de M. de Keravenant à l'Université de Caen.)

L'ÉDUCOREIL

Documentation contre 3 timbres
Disques stroboscopiques une face

500 fr.

P. LAMOULIE
LAPLUME (L.-et-G.).

Le Symphonia push-pull

Changeur de fréquence équipé de six tubes Rimlock, une valve 5Y3GB et un trèfle EM4 à double sensibilité. Il utilise le célèbre bloc « Band spread 107 D » de la marque Corel. Chacune des sept bandes OC étalées s'étend sur une longueur de 35 cm ; mises bout à bout, elles équivaldraient donc à un cadran de 2,45 m ! C'est dire l'extrême précision et la facilité des réglages.

L'étage final push-pull attaque un haut-parleur de 24 cm, qui assure à cet ensemble une qualité de reproduction incomparable.

LES récepteurs dits « de luxe » s'adressent, en principe, à une clientèle particulièrement difficile à satisfaire ; mais il faut bien reconnaître que ce qualificatif n'est pas toujours très justifié et sert surtout d'argument publicitaire aux constructeurs peu scrupuleux. Il ne suffit pas, en effet, d'avoir une ébénisterie « tape à l'œil » pour transformer un quelconque super 4 + 1 en un montage de luxe ; le problème est, tout de même, un peu plus complexe !

Que doit-on donc exiger d'un tel appareil ? Tout d'abord une excellente qualité de reproduction ; ensuite une bonne sensibilité, alliée à une facilité de réglage indispensable, surtout en ondes courtes ; quant à la présentation, elle ne joue qu'un rôle accessoire, car il est toujours facile de trouver une belle ébénisterie... en y mettant le prix.

Le Symphonia Push-Pull

Le Symphonia Push-Pull utilise un bloc « Corel », dont nous avons parlé à plusieurs reprises, et que ses qualités mettent au tout premier rang. Les caractéristiques essentielles en sont mentionnées plus loin. Pour le moment, contentons-nous de noter que ce bloc est extrêmement pratique, car il évite à l'amateur de câbler la partie la plus délicate du récepteur, c'est-à-dire les étages HF et convertisseur ; en outre, les différents réglages de toutes les gammes étant effectués par le constructeur, il ne reste plus qu'à accorder les deux transformateurs MF sur 455 kHz pour obtenir, sans la moindre difficulté, des performances étonnantes, particulièrement en ondes courtes.

Le bloc Corel 107D. — Nous avons déjà dit à plusieurs reprises que le gros intérêt des bandes OC étalées ne réside pas dans le fait que les réglages sont aussi faciles en OC qu'en PO ; cet avantage n'est, en quelque sorte, que purement mécanique. L'étalement de bande permet d'utiliser des bobinages à coefficient de surtension élevé, en raison de la faible valeur du rapport des fréquences extrêmes de chaque sous-bande. Dès lors, le gain dû à l'étage HF autorise l'écoute des stations éloignées : Sydney, Batavia, Tokio, etc.

Dans le bloc 107D, les noyaux des bobinages OC pour bandes étalées se déplacent à l'intérieur des mandrins, sous l'effet de la rotation du bouton qui commande le condensateur variable ; la variation d'accord s'obtient alors par la variation de self qui résulte du mouvement de translation des noyaux.

De cette façon, on obtient un synchronisme rigoureux de l'accord des différents circuits tout le long de chaque sous-bande, et non pas seulement en trois points. Les gammes couvertes sont les suivantes :

20,8 - 22,6 MHz (bande 13 m) ;
17 - 18,6 MHz (bande 16 m) ;
14,63 - 15,95 MHz (bande 19 m) ;
11,4 - 12,4 MHz (bande 25 m) ;
9,25 - 9,95 MHz (bande 31 m) ;
7 - 7,55 MHz (bande 41 m) ;
5,90 - 6,35 MHz (bande 49 m) ;
5,6 - 17 MHz (gamme OC normale) ;

515 - 1 600 kHz (gamme PO) ;
150 - 300 kHz (gamme GO) ;

L'étage HF agit seulement sur les bandes étalées, la sensibilité du bloc sur les gammes habituelles étant largement suffisante avec l'attaque directe du tube ECH42.

D'autre part, il convient de noter que, sur demande, le constructeur peut livrer le bloc sans gamme GO, celle-ci étant remplacée par une gamme GM, dont les points d'alignement sont 5,5 et 2,3 MHz.

Etages MF, détection et CAV. — Le montage de l'étage MF EF41 est classique : polarisation cathodique assurée par une résistance de 400 Ω ,

positive par rapport à la masse ; il convient donc, pour éviter la naissance d'un courant grille, de polariser positivement aussi la cathode de l'EM4, d'où l'utilité de la résistance de 1,5 k Ω . Disons d'ailleurs, en passant, que certains constructeurs perdent de vue ce détail et relient facilement la cathode à la masse...

Amplification BF de tension. — La tension BF détectée est appliquée, à travers une résistance de 50 k Ω et un condensateur de 0,02 μ F, à deux potentiomètres montés en parallèle ; les curseurs attaquent le condensateur de liaison grille (0,02 μ F) par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 000 pF et d'une résistance de 50 k Ω . Ce dispositif, simple et efficace, permet de régler indépendamment le niveau des graves et celui des aigus ; on se trouve ainsi en présence d'une commande de timbre très souple.

Les tensions amplifiées apparais-

sent à une valeur correcte ; admettons, par exemple, qu'il y ait 40 V entre cathode, 36 V entre grille et masse. La polarisation, égale à la différence entre ces deux valeurs, est de -4 V.

Dans le cathodyne classique, la résistance de grille du tube déphaseur retourne au point commun à la résistance de polarisation et à la charge cathodique ; et, malheureusement, le potentiel alternatif de ce point varie par rapport à la masse, d'où cause de ronflement. Ce cathodyne, au contraire, n'est pas sujet à cet inconvénient, et c'est ce qui fait sa supériorité.

Amplification BF de puissance. — Les deux EL41 sont attaquées en opposition de phase par les charges cathodique et anodique de l'EF41 ; elles sont polarisées par une résistance de 80 Ω , non shuntée. Au secondaire du transformateur de sortie, le condensateur de 1 μ F en série avec la résistance de 250 Ω ont pour

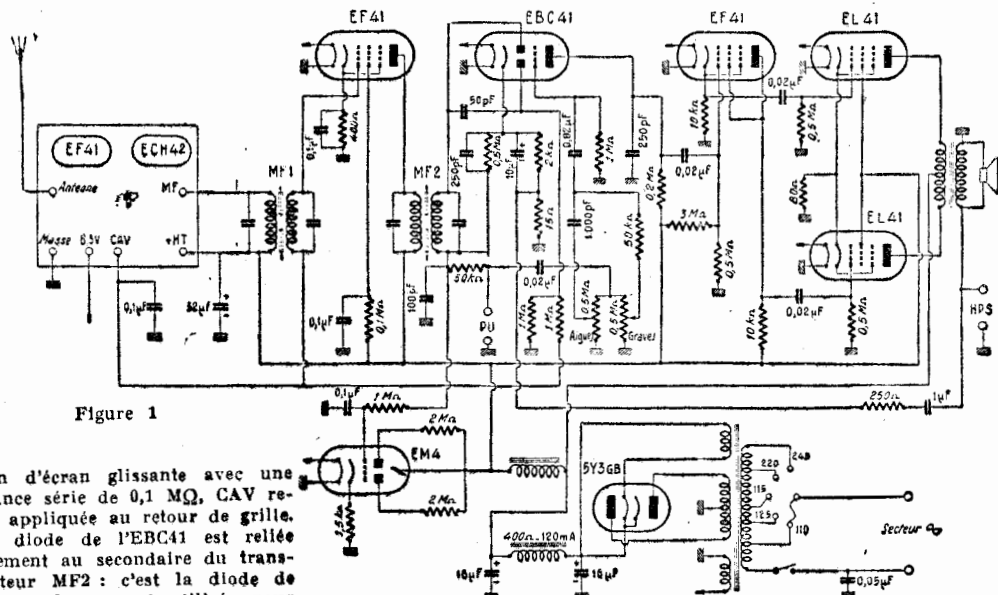


Figure 1

tension d'écran glissante avec une résistance série de 0,1 M Ω , CAV retardée appliquée au retour de grille.

Une diode de l'EBC41 est reliée directement au secondaire du transformateur MF2 : c'est la diode de détection ; l'autre est utilisée pour fournir la tension de CAV retardée, qui apparaît aux bornes de la résistance de 1 M Ω , en fuite vers la masse. Cette tension de régulation est appliquée aux trois premiers tubes, ce qui lui confère une efficacité remarquable. Toutefois, lorsqu'on veut battre des records, on bénéficie du maximum de sensibilité ; la CAV ordinaire, agissant sur toutes les stations, entraverait l'écoute des émetteurs éloignés ou peu puissants.

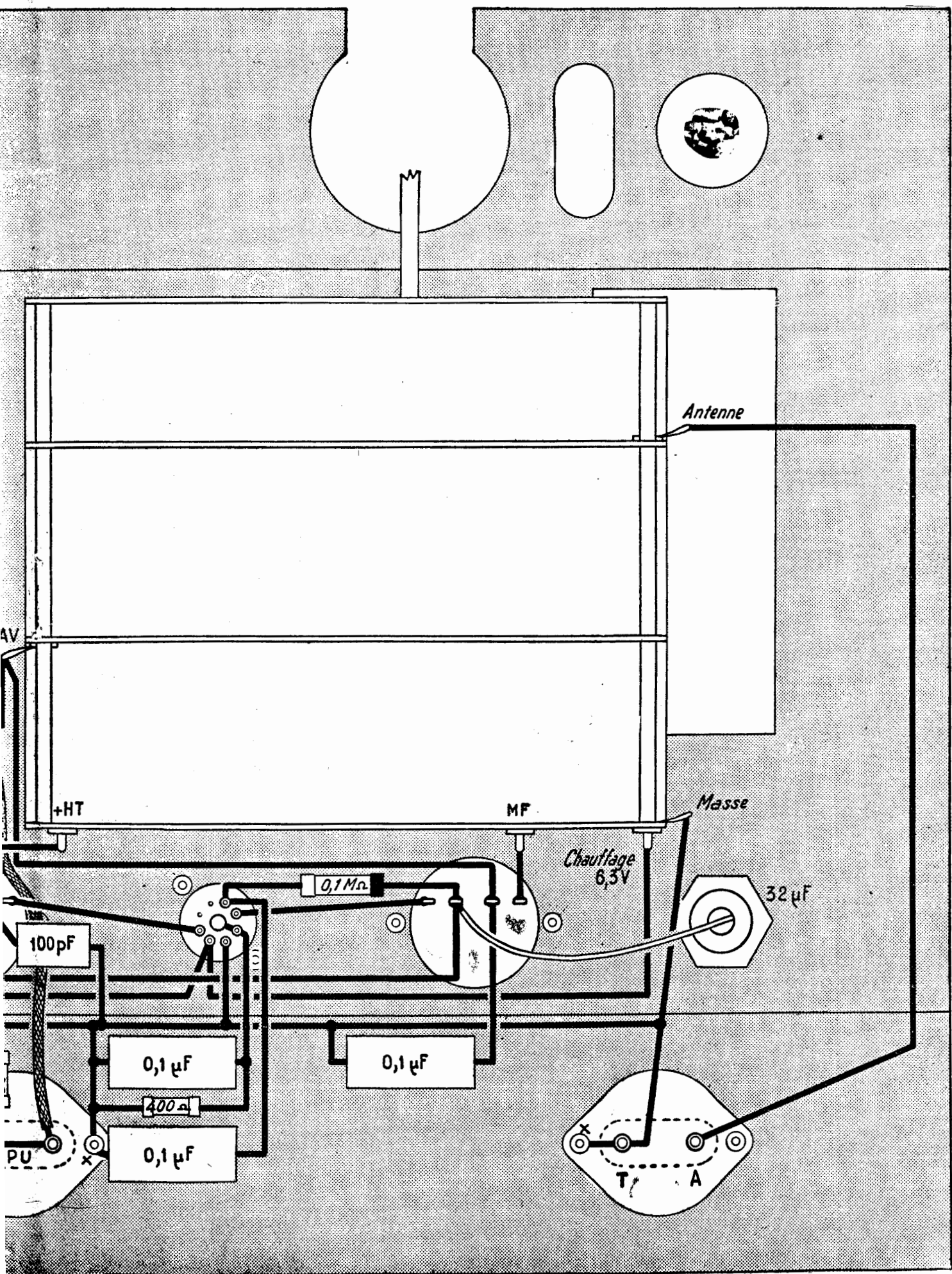
On remarquera, par contre, que le circuit grille de l'EM4 est relié au secondaire de MF2 ; le trèfle est donc commandé par la composante continue apparaissant aux bornes de la résistance de détection. Ainsi, il réagit même sur les stations faibles, qui ne peuvent déclencher la CAV retardée. D'autre part, ne pas perdre de vue que la cathode de l'EBC41 est

sant aux bornes de la charge anodique (0,2 M Ω) attaquent maintenant le circuit grille de l'EF41 montée en triode... Ici intervient une astuce capable de faire frémir les amateurs : la grille de ce tube EF41 est reliée à la masse à travers 0,5 M Ω , ce qui se comprend, mais aussi au +HT à travers 3 M Ω ; un courant continu traverse donc ces deux résistances, et la grille est positive ; alors ?

La polarisation d'un tube se définit par rapport à sa cathode, et non pas par rapport à la masse. Dans le cas présent, la cathode est fortement positive, puisqu'elle est chargée à la même valeur que la plaque, soit 10 kV. Si la grille était au potentiel de la masse, elle serait surpolarisée, et il est inutile d'insister sur ce qui se passerait. Grâce au montage en pont, on arrive à polariser la lam-

pe à une valeur correcte ; admettons, par exemple, qu'il y ait 40 V entre cathode, 36 V entre grille et masse. La polarisation, égale à la différence entre ces deux valeurs, est de -4 V.

Alimentation. — La valve 5Y3GB est suivie d'une filtre à deux cellules, qui élimine la moindre trace de ronflement. On remarque, cependant, que les plaques du push-pull sont alimentées après la première cellule ; il n'est pas nécessaire, en effet, de filtrer aussi énergiquement la tension anodique d'un étage final push-pull, et cette disposition permet de bénéficier d'une H.T. plus élevée. En outre, la seconde self étant parcourue par une intensité plus faible que la première, on n'a pas besoin de la prendre aussi volumineuse.



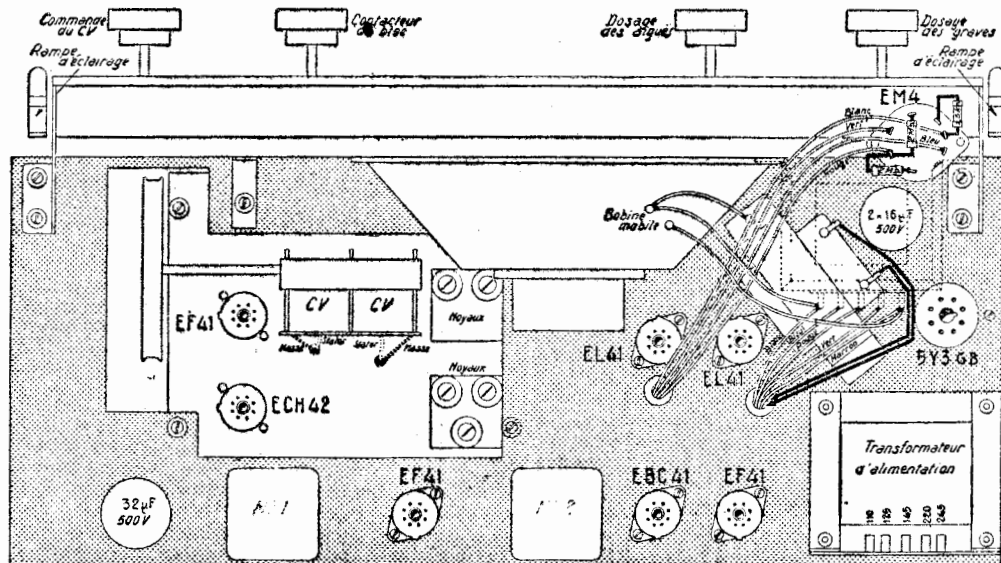
Montage mécanique et câblage

La vue de dessus et la vue de dessous, exécutées à grande échelle, donnent toutes précisions utiles sur la disposition de la majeure partie des éléments, sauf ceux qui sont placés sur le panneau de bois monté derrière le cadran de CV. Ce panneau

est divisé en quatre tranches du cadran de CV ; ce sont, de haut en bas : tranche 13-16-19 m (fil marron) ; tranche 25-31-41 m (fil vert) ; tranche 49 m - OC normales (fil rouge) ; tranche PU - PO - GO (fil bleu) ; noter que cette dernière tranche, plus large que les autres, est éclairée par quatre ampoules (deux de chaque côté).

Chaque tranche est éclairée par deux ampoules, sauf la dernière ; il est donc nécessaire de monter en parallèle :

- les deux ampoules de la tranche 13-16-19 m ;
- les deux ampoules de la tranche 25-31-41 m ;
- les deux ampoules de la tranche 49 m - OC ;



reçoit le haut-parleur, son transformateur de sortie et, au-dessous, le support du trèfle EM4 ; ledit trèfle traverse le panneau et vient affleurer le cadran à hauteur de la seconde glace à partir du haut.

Nous avons indiqué les couleurs des différents fils du transformateur de sortie et de l'EM4 sur les vues de dessus et de dessous ; aucune confusion n'est donc possible. Quant aux fils terminés par des flèches, ils correspondent à la self de préfiltrage, fixée près du condensateur de $2 \times 16 \mu F$.

L'utilisation d'un bloc HF-accord-oscillateur précâblé simplifie énormément le câblage, qui est d'ailleurs très aéré. Nous donnons néanmoins quelques indications à ce sujet :

1° Mettre le fil blindé partant d'une douille « pick-up », puis celui qui part du relais à cinq cosses ; tous deux rejoignent le relais à trois cosses monté sur le panneau avant, entre les potentiomètres ; les plaquer au fond du châssis et les passer sous la patte de masse située sous le relais à trois cosses, et que notre dessinateur n'a pas représentée. Souder la gaine du premier fil sur la cosse de masse située à gauche et au bas du bloc, et les deux gaines sur la patte précitée ;

2° Mettre une cosse sur une vis de chaque support de lampe. Souder dessus les fils de masse, qui passent sur les gaines dont il vient d'être question ; souder également ces gaines sur les fils de masse ;

3° Souder le — du condensateur de $2 \times 16 \mu F$ sur la patte située à gauche de la self de filtrage ; relier à la masse générale les autres pattes ;

4° Pour améliorer la fixation, il y a lieu de souder la résistance de $80 \Omega - 3 W$ sur la collerette de l'EL41 immédiatement à gauche du bloc, et non pas sur la broche « cathode », qui n'est pas assez solide et n'offre pas une surface de contact suffisante ;

5° La gâchette de commutation des ampoules, située à l'avant du bloc, donne quatre positions, correspon-

d) les quatre ampoules de la tranche PU-PO-GO.

Pour ce faire, un fil nu reliera les cosses « avant » des cinq ampoules de gauche, et un second fil nu reliera les cosses correspondantes des ampoules de droite. Ensuite, on prendra un câble à cinq conducteurs de couleurs différentes, pour relier les deux rampes. On pourra, par exemple, relier « arrières » des ampoules de la tranche 13-16-19 m ; vert pour la liaison choisissant les couleurs suivantes : marron pour la liaison des cosses « arrières » des ampoules 25-31-41 m ; rouge pour la liaison des ampoules 49 m - OC ; bleu pour la liaison des ampoules PU-PO-GO ; blanc pour la liaison des cosses « avant ». Le câble passera sous les boutons de commande, et on le maintiendra aux angles avec deux ligatures.

Il va maintenant falloir relier chaque groupe à la commutation du bloc. Pour cela, on prendra un nouveau morceau de câble ayant les mêmes couleurs, et qu'on soudera aux ampoules de droite (le poste étant vu de l'avant). Le fil blanc sera soudé sur la masse du châssis, puis on suivra l'ordre que voici (poste vu de dessous, gâchette de commutation proche du panneau avant) : de gauche à droite, fils vert, bleu, marron et rouge ; on remarquera que la palette du fil marron est située vers l'avant, les autres vers l'arrière.

Mise au point

La mise au point, répétons-le, doit être effectuée très soigneusement, pour obtenir le maximum de rendement ; il en est, d'ailleurs, ainsi de tous les récepteurs à bandes étalées. Pratiquement, le bloc 107 D est livré pré-réglé, ce qui facilite énormément le travail et ramène les opérations de réglage au seul accord des transformateurs MF sur 455 kHz. Voici, néanmoins, à titre indicatif, les fréquences repères :

OC normales : 16 et 6,5 MHz ;
PO : 1400 et 574 kHz ;
GO : 265 et 160 kHz.

Le battement supérieur est utilisé sur toutes les gammes. En OC étalées, l'aiguille étant calée sur 90°, au milieu du cadran, on devra obtenir les fréquences suivantes :

Bande 13 m : 21,9 MHz ;
Bande 16 m : 18 MHz ;
Bande 19 m : 15,4 MHz ;
Bande 25 m : 12 MHz ;
Bande 31 m : 9,4 MHz ;
Bande 41 m : 7,25 MHz ;
Bande 49 m : 6,1 MHz ;

Nomenclature des éléments

Condensateurs : un de 50 pF, mica ; un de 100 pF, mica ; deux de 250 pF, mica ; un de 1000 pF, papier ; cinq de 0,02 μF , papier ; un de 0,05 μF , papier ; quatre de 0,1 μF , papier ; un de 1 μF , papier ; un de 10 μF , 25 V, électrochimique carton ; un de $2 \times 16 \mu F$ -500 V, électrochimique alu ; un de 32 μF -500 V, électrochimique alu.

Résistances : une de 15 Ω -0,25 W ; une de 80 Ω -3 W ; une de 250 Ω -0,25 W ; une de 400 Ω -0,25 W ; une de 1,5 k Ω -0,25 W ; une de 2 k Ω -0,25 W ; deux de 10 k Ω -0,5 W ; deux de 50 k Ω -0,25 W ; une de 0,1 M Ω -0,5 W ; une de 0,2 M Ω -0,5 W ; quatre de 0,5 M Ω -0,25 W ; quatre de 1 M Ω -0,25 W ; deux de 2 M Ω -0,25 W ; une de 3 M Ω -0,25 W.

Potentiomètres : un de 0,5 M Ω sans interrupteur ; un de 0,5 M Ω à interrupteur.

Major WATTS.

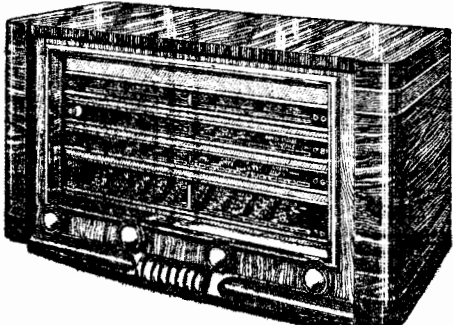


LA PLUS FORTE VENTE D'ENSEMBLES
PRETS A CÂBLER
5 médailles aux Expositions Internationales T.S.F.
Médaille d'or Paris 1928

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU

SYMPHONIA PUSH-PULL

10 GAMMES 9 LAMPES



1 CHASSIS aux côtes 690 1 BLOC 10 GAMMES + CV + MF, câblé, réglé 9.780 1 CADRAN DB 10 gammes. 1.860 1 DECOR intérieur + baffle + tissu 945 1 TRANSFO 125 mA, 2×300. 1.595 2 SEBS de filtrage 990 2 CONDENSAT. (1 16+16, 1+32 MF) 710 2 POTENTIOMÈTRES 270 7 SUPPORTS de lampes 210 3 PLAQUETTES + décolletage. 150	1 JEU de résistances et capa ACCESSOIRES DIVERS .. 690 4 BOUTONS + feutres 130 Le châssis prêt à câbler. MONTAGE MÉCANIQUE EFFECTUÉ 18.860 1 JEU DE 9 LAMPES 4.995 1 HAUT-PARLEUR 24 cm. A. P. transfo géant 2.225 LE RÉCÉPTEUR COMPLET. 26.040
--	---

— 5 PRÉSENTATIONS —

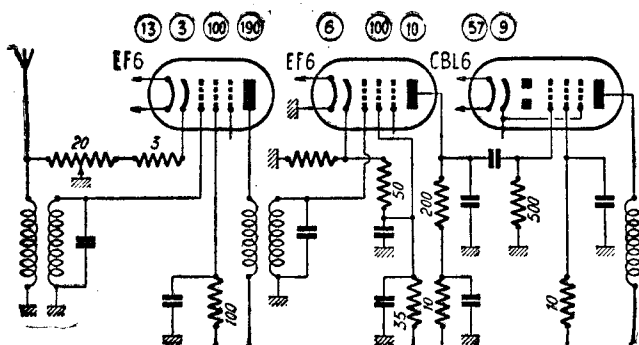
Référence T750DB (560×310×260 mm.) 3.490 — O850DB (560×310×260 mm.) 3.655 — C880DB (560×320×260 mm.) 4.688 — A200DB (600×330×280 mm.) 4.525 — A340DB (620×320×350 mm.) 4.950	GRAVURES SUR SIMPLE DEMANDE
---	------------------------------------

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE ACQUISES SEPARÈMENT

OMNIUM COMMERCIAL D'ÉLECTRICITÉ ET RADIO

MACASIN DE VENTE
42 bis, rue de Chabrol — Paris (9e)
Métro : Poissonnière.
Téléphone : PRO. 28-31
Expéditions immédiates France et Union Française.

— CORRESPONDANCE —
94, rue d'Hauteville, Paris (9e)
C.C.P. PARIS 658-42



I_p/V_g , valeurs usuelles, rapports avec la nature et la disposition des électrodes, importance.

Cas particulier des pentodes et des très hautes fréquences (télévision).

N.B. — Le problème était noté sur 14 ($2+3+3+3+3$) et la question de cours sur 6.

Epreuve d'atelier

(Durée : 8 heures)

Réaliser le récepteur OC de la figure 1, à accord fixe par ajustable, HP séparé, alimentation séparée, comportant HF + dét. plaque + BF.

On donne (fig. 2) la disposition

générale du châssis, en tôle de 10/10. Les cotes non imposées, les perçages non représentés, notamment les passages de grilles, les fenêtres des ajustables sont laissées à l'appréciation du candidat.

Veiller à la rigidité du montage, en particulier à la fixation des condensateurs volumineux. Dégager au maximum les brochages, de façon à permettre des mesures et des dépannages commodes.

R sera ajusté à la valeur de 850 Ω , avant fixation, à partir d'une résistance agglomérée de 500 Ω -0,5 W.

Les deux transformateurs HF.

identiques, comporteront, sur du tube de 12 à quatre sorties cossées à l'avance : un secondaire de 6 spires 8/10 émail et un primaire de 4 spires 20/100 soie ou coton, intercalées entre les précédentes, côté masse (figure 3).

Le centre d'examen imposera un brochage du bouchon d'alimentation et fera effectuer des mesures sur le montage du candidat.

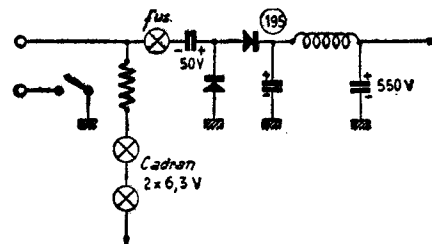
Barème de cotation : Tolérance : 4 ;
exactitude du câblage : 4 ; présen-
tation et soin : 4 ; mesures : 4.

tent quelques tensions mesurées à l'essai. Les unités sont omises lorsqu'il n'y a pas ambiguïté.

On doit adapter ce poste à une alimentation sur secteur continu ou alternatif 220 V.

Reproduire au net à l'encre de Chine, sur calque format 210×297, le schéma, en le complétant et en le modifiant où c'est nécessaire. Conserver au maximum les pièces détachées primitives.

En principe, les valeurs ne seront pas portées. Mais une nomenclature



Dessin

On donne (fig. 4) le relevé sommaire d'un poste récepteur à amplification directe et à détection plaque. La HT est fournie par deux redresseurs secs X15 (115 V), montés en doubleur à partir du réseau alternatif. Les chiffres cerclés représentent

partielle indiquera les organes ajoutés, déplacés ou remplacés, avec mention brève de la modification.

Barème de correction : Propreté et fini : 6 ; exactitude des parties à compléter : 5 ; exactitude des parties à modifier : 5 ; dessin technique normalisé : 4.

Un oscillateur portatif pour le dépannage

TOUS les techniciens utilisent couramment la méthode de dépannage consistant à vérifier le fonctionnement des différents étages d'un récepteur en injectant un signal adéquat à l'entrée de l'étage considéré et en écoutant le signal de sortie, amplifié éventuellement par un « signal tracer ». Les signaux traceurs les plus pratiques sont des amplificateurs aperiodiques, dont la bande passante est assez large. Ils permettent de prélever les tensions de sortie d'un étage, dont l'amplitude est parfois audible dans le haut-parleur du signal tracer. En examinant ainsi tous les étages d'un récepteur, depuis la bobine mobile du H.P. jusqu'à l'antenne, il est possible d'effectuer des mesures de gain et de déceler rapidement une anomalie.

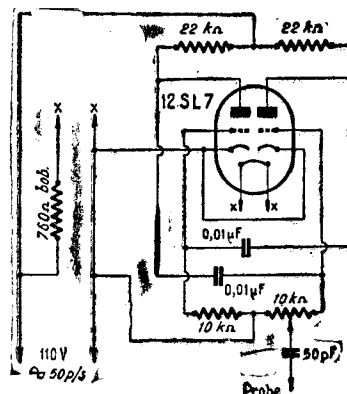
Cette méthode d'examen dynamique rend nécessaire l'injection d'un signal HF, MF ou BF à l'entrée de l'étage considéré. Il est évidemment possible d'utiliser un générateur HF modulé. On perd, toutefois, l'avantage de la simplicité et de la rapidité de cette méthode. Certains dépanneurs remplacent le générateur précité par un émetteur local. Il est évident que cette solution ne peut convenir pour l'examen de tous les étages, en particulier des étages MF et BF.

L'oscillateur dont le schéma est indiqué par la figure peut remplacer le générateur HF précité. Il est constitué par une simple double triode 12SL7 ou similaire, montée en multivibrateur. La fréquence fondamentale de ce multivibrateur est de l'ordre de 2500 c/s. Ce montage est caractérisé par la présence

de nombreux harmoniques, jusqu'à 20 Mc/s environ. La séparation entre les harmoniques successifs est de 2,5 kc/s. Il est donc possible d'utiliser l'oscillateur aussi bien en HF qu'en BF, sans avoir à commuter un circuit quelconque. La fréquence de modulation est celle du secteur.

Applications

Mettre sous tension le récepteur examiné, après avoir débranché l'antenne. Régler le volume-contrôle au maximum, et toucher avec le probe la grille de commande de l'étage final BF. Le potenti-



mètre de sortie R5 doit être réglé à son maximum. On doit entendre dans le haut-parleur du récepteur un son caractéristique. Le probe est ensuite appliqué sur les grilles de commande des autres étages, après avoir diminué, à l'aide du potentiomètre de sortie de l'oscillateur.

les tensions injectées. Le potentiomètre comprenant une échelle graduée, on a ainsi une idée du gain de l'étage examiné, lorsque l'on règle ce potentiomètre pour obtenir le même niveau sonore. Si ce dernier n'est pas modifié en appliquant les tensions de sortie à l'entrée et à la sortie d'un même étage, pour un même réglage du potentiomètre, il est évident que l'étage considéré est défectueux.

On a la possibilité, d'autre part, de parfaire l'alignement des transformateurs MF en réglant les trimmers ou noyaux de ces transformateurs, afin d'obtenir une audition maximum. En injectant les tensions de sortie à l'entrée et en faisant varier l'accord du récepteur, les différences de niveau sonore permettront de constater si le récepteur a une sensibilité correcte sur toute la bande couverte.

On remarquera que, dans l'exemple d'application de l'oscillateur que nous venons de signaler, nous n'avons pas utilisé de « signal tracer ». Ce dernier était simplement constitué par le récepteur. Cette simplification n'est évidemment possible que si la partie BF du récepteur fonctionne. L'alimentation doit donc être préalablement vérifiée. L'utilisation d'un signal tracer séparé est, malgré tout, préférable, en particulier pour déceler la cause de certaines distorsions, pouvant être dues à une défectuosité du haut-parleur du récepteur.

Signalons, pour terminer, que cet oscillateur est réalisé par un constructeur américain et appelé « signalette ».

H. F.

THE RECORD 51

Changeur de fréquence tous courants, équipé en tubes de la série Rimlock, et d'une très belle présentation.

Le système d'entraînement du CV comporte un tambour de grand diamètre, dont le rapport de démultiplication élevé facilite énormément les réglages, surtout en ondes courtes. De plus, la glace de cadran est très lisible.

LE gros reproche que l'on peut adresser à de nombreux récepteurs portatifs est d'ordre essentiellement pratique ; la plupart de ces appareils, dont la présentation est souvent élégante, pèchent par un défaut commun : cadran de CV trop petit. Sans doute, il n'est pas nécessaire d'avoir un CV à double démultiplication pour obtenir de bonnes auditions ; mais il faut songer aux amateurs, qui constituent, en dernier ressort, la meilleure clientèle et qui, par surcroît, ne sont pas obligatoirement doués d'une bonne vue. Or, qui dit récepteur portatif dit aussi — et ceel est une lapalissade — récepteur de faible encombrement.

de régulation, ne peut être reliée directement aux retours de grilles des tubes à commande ; il faut, en effet, éliminer les composantes alternatives HF et BF (HF résiduelle et modulation) et éviter tout couplage parasite, qui aurait pour résultat de faire accrocher le montage. Le remède consiste à prévoir une ou plusieurs cellules de découplage à résistance et condensateur en série. Chaque circuit grille travaille avec une résistance d'entrée pratiquement infinie, si bien que la tension continue apparaissant aux bornes de la résistance de détection ne débite aucun courant *en régime permanent* ; cette tension est, ainsi, reportée en totalité sur les re-

geur de fréquence. Avec le montage adopté, le condensateur de grille modulatrice a seulement une valeur de 200 pF, si bien que la CAV agit pratiquement en même temps sur les deux tubes.

Nous nous excusons de cette digression, qui nous a paru nécessaire, car cette question est généralement mal comprise. Revenons à l'étude du schéma :

L'oscillatrice est du type à grille accordée, avec alimentation de la plaque triode en parallèle ; le remplacement de la résistance de 10 k Ω par une self de choc donnerait une tension continue plus élevée, mais.

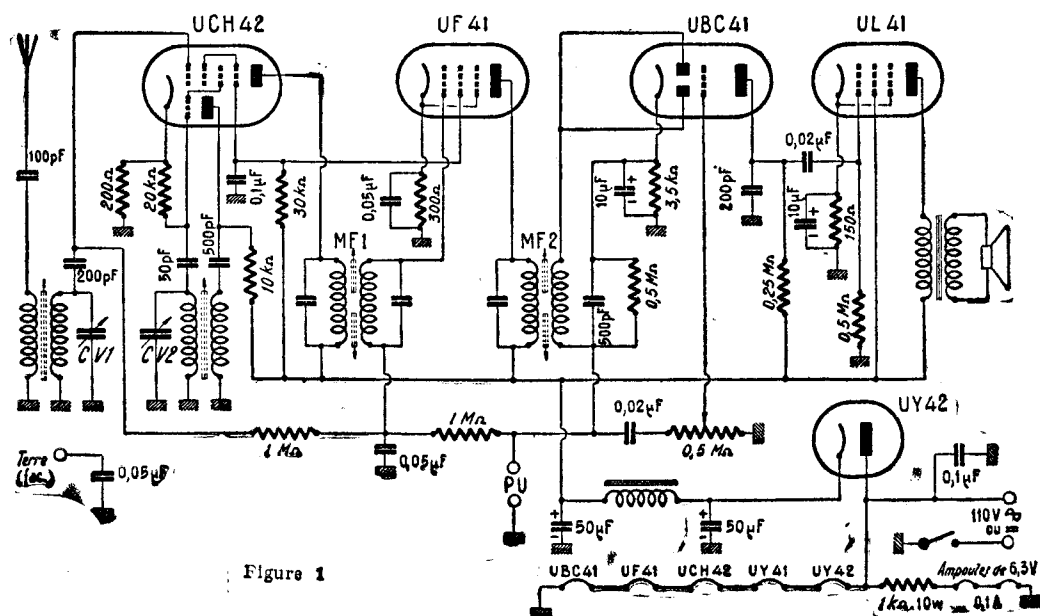


Figure 1

Le Record 51 a une glace de cadran de près de 25 cm de long ! Le constructeur a estimé que cette solution, qui conduit à un déplacement latéral de l'aiguille, est préférable aux cadrans genre avion, dont les faibles dimensions ne permettent pas d'éliminer le défaut ci-dessus indiqué. Petit détail, dira-t-on ; mais c'est justement aux petits détails que se reconnaît le caractère fini d'une présentation.

Le schéma de principe

Le changement de fréquence est assuré par une triode-hexode UCH42. Accord en Bourne, avec application de la CAV en parallèle. Cette disposition, qui tend à se généraliser, permet d'accroître la rapidité d'action de l'antifading, ce qui est surtout appréciable en OC, où les variations de champ sont très rapides. Quelques mois d'explication ne sont pas superflus :

La résistance aux bornes de laquelle apparaît la tension continue

tours de grilles. Par contre, les composantes alternatives HF et BF traversent les condensateurs de découplage, et comme ceux-ci leur opposent des impédances très faibles, elles sont presque complètement court-circuitées. Mais s'il y a du fading, la composante continue varie, et sa variation n'est pas transmise instantanément aux retours de grille. On démontre que la rapidité d'action est proportionnelle à une quantité appelée constante de temps, quantité qui a pour valeur le produit de la résistance par la capacité ; par exemple, avec $C = 0,05 \mu F$ et $R = 1 M\Omega$, il faut à peu près un septième de seconde avant d'atteindre le régime permanent. Le retour de grille de l'UF41 comporte, précisément, une cellule de découplage ayant les valeurs choisies dans cet exemple. Si une cellule identique était montée dans le retour de grille de l'UCH42, il faudrait donc un septième de seconde pour atteindre le régime permanent du retour de grille MF, et deux septièmes pour le tube chan-

avec le bloc utilisé, il vaut mieux s'en tenir à nos indications ; nos essais ont prouvé que la pente de conversion a ainsi une valeur normale, même sur ondes courtes.

Les écrans de l'hexode sont reliés à celui de l'UF41, et leur alimentation commune est obtenue à travers une résistance de 30 k Ω -0,5 W ; un couplage parasite n'est pas à craindre, car ces deux tubes remplissent des fonctions différentes.

Rien de spécial pour le montage de l'amplificatrice MF.

Les diodes de l'UBC41 sont associées en parallèle, et l'on croit que la CAV n'est pas retardée ; celle-ci ne se justifierait pas ici, car les tensions détectées sont peu élevées, du fait que l'antenne est généralement réduite à sa plus simple expression.

Le montage du potentiomètre en résistance de fuite permet de n'avoir aucun crachement, le condensateur de liaison de 0,02 μ F empêchant le passage du courant continu détecté.

Devis des pièces détachées du **RECORD 51**

DECRIE CI-CONTRE



1 Ebnénisterie moulée	1.840
1 Châssis percé N° 22 ..	385
1 Ensemble CV cadran X2.	1.500
1 Bloc Super 3 gammes.	890
1 Jeu 2 MF 35 mm	590
1 HP 12 cm AP	1.210
1 Potentiomètre 500 K av. inter ALTER	190
5 Supports Rimlock	175
1 Self de filtrage TC	210
1 Jeu 5 lampes Rimlock.	3.160
1 Jeu capacités	607
1 Jeu résistances	181
1 Jeu fils, cordons, etc.	226
1 Jeu décolletage divers.	224

Total 11.388

Frais d'envoi province en sus



RADIO-M.J.

19.r.Claude-Bernard

PARIS V.

GOB. : 47-69

C.C.P. PARIS 1532-67.



GÉNÉRAL RADIO

1. Bould Sébastopol

PARIS 1^{er}

GUT : 03-07

C.C.P. PARIS 743-742

**Magasins ouverts
toute l'année**

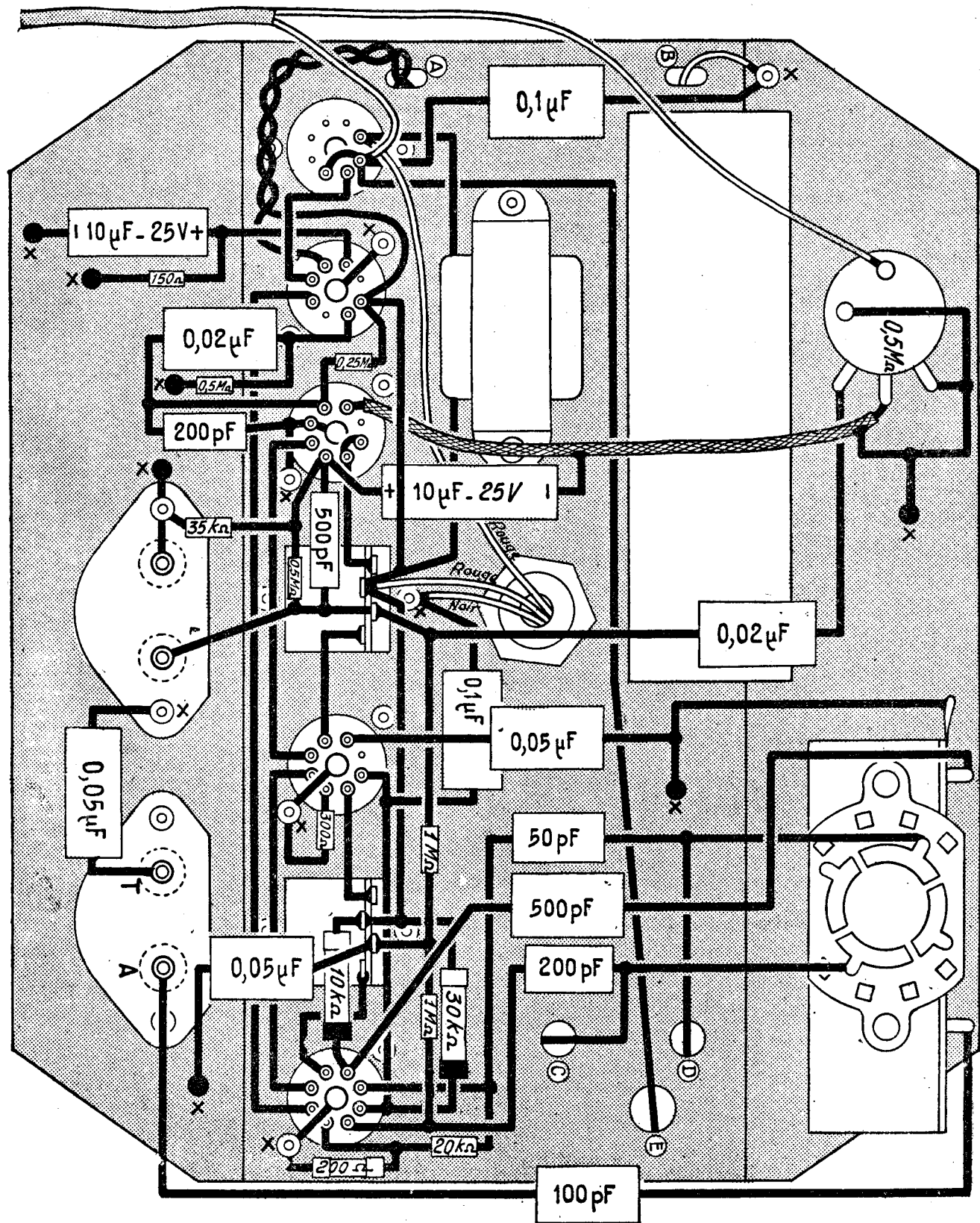


Figure 2

Le schéma de la partie basse fréquence est absolument classique. Quant à l'alimentation, elle comporte une self de filtrage de très faible résistance. De ce fait, on peut alimenter la plaque après filtrage.

Montage mécanique

Fixer sur le châssis le condensateur variable, les cinq supports de lampes, les deux transformateurs MF, l'électrochimique double de filtrage,

la résistance bobinée, et le haut-parleur ; ce dernier, doit être muni de son transformateur, monté à la partie supérieure. Naturellement, il convient de veiller au sens d'orientation des supports de lampes, dont l'ergot se trouve à l'arrière, sauf pour la valve (voir la vue de dessus) ; d'autre part, il va de soi que les noyaux des transformateurs MF doivent également apparaître vers l'arrière.

Le panneau arrière comporte seulement les plaquettes antenne-terre

et pick-up, tandis que le panneau avant doit recevoir le bloc accord-oscillateur et le potentiomètre commandant la puissance de réception ; quant au cadran de CV et à sa grille, ils se fixent très solidement à l'aide de trois vis : deux aux extrémités et une à proximité de l'axe central ; un manchon métallique doit être prévu pour éviter l'affaissement. Par mesure de prudence, mettre provisoirement de côté les ampoules et la glace de cadran.

Câblage du châssis

Ce récepteur est réalisé sous une forme condensée, avec des connexions très courtes ; de ce fait, il est inutile de prévoir une ligne générale de masse. Par contre, le nombre de prises de masse étant impressionnant, il y a avantage à placer un certain nombre de cosses sur diverses vis de fixation, à savoir : une sur la vis du support de l'UCH42, près du panneau arrière ; une sur la vis correspondante de l'UF41 ; une sur celle de l'UBC41 ; une sur la vis opposée

de l'UL41 ; une sur la vis de MF2 proche de l'électrochimique ; une sur la vis du cadran, à gauche du potentiomètre ; une sur chaque vis de la self de filtrage.

L'ordre du câblage est évidemment arbitraire, mais celui que nous présentons ci-dessous semble assez rationnel :

Placer d'abord la connexion de masse reliant les deux fourchettes du CV à la prise de masse du bloc ; si l'on éprouve de la difficulté à traverser le châssis, il suffit de démonter le bloc pendant quelques instants. D'autre part, sous la cosse « masse » du bloc, on soudera cette connexion sur le châssis, afin de la maintenir solidement.

Passer ensuite au câblage du chauffage, en remarquant qu'une extrémité du filament de la valve est reliée à la broche plaque ; la fin de chaîne aboutit à l'UBC41, dont une broche du filament doit aller à la collerette et à la cosse de masse fixée sur la vis du support. Continuer par le câblage de l'éclairage de cadran ; le fil partant de la plaque de l'UY42 et allant à l'extrémité inférieure de la résistance bobinée, traverse le châssis au point (E).

La traversée de châssis marquée (B) correspond à la prise de masse de l'ampoule de cadran proche du potentiomètre ; elle va à la cosse enfilée sur la vis de cadran, cette cosse recevant également l'armature extérieure du condensateur de 0,1 μ F situé vers la gauche du châssis (vue de dessous).

Câblage de l'UCH42 : Relier d'abord la collerette à la cosse de masse du support, puis mettre à plat le condensateur de 0,05 μ F qui découple la ligne antifading et aboutit au secondaire de MF1. Nous ne détaillons pas l'ensemble des connexions, clairement indiqué sur la vue de dessous. Faisons toutefois remarquer que la résistance de 30 k Ω -0,5 W est très proche du condensateur de 50 pF de grille oscillatrice et que, par conséquent, il convient d'éviter un contact accidentel. D'autre part, (C) et (D) correspondent à CV1 (CV accord) et CV2 (CV oscillateur).

Câblage de l'UF41 : Deux sorties de cathode sont utilisées ; la résistance de 300 Ω retourne sur la collerette, reliée elle-même à la cosse de masse ; l'armature extérieure du condensateur de 0,05 μ F doit être soudée sur le fil de masse placé au début du câblage, et qui part de la cosse « masse » du bloc accord-oscillateur. Le condensateur de découplage d'écran retourne sur la cosse montée sur une vis de MF2 ; à cette même cosse aboutit le — de l'électrochimique de 2x50 μ F (fil noir). Pour le reste, aucune difficulté.

Câblage de l'UBC41 : La vue de dessous semble suffisamment explicite. Passer la connexion blindée de grille sur la cosse de droite de la self de filtrage et la souder, afin de la maintenir solidement, pour éviter tout contact de masse accidentel.

Câblage de l'UL41 et de l'UY42 : De ce côté non plus, il n'y a pas à craindre de difficultés particulières ; la connexion — du condensateur cathodique de l'UL41 ira sur la cosse de gauche de la self de filtrage, afin de dégager le support du tube. Les fils marqués (A) correspondent au primaire du transformateur de sortie ; aucune polarité n'est à respecter, bien entendu.

Nota important : Le condensateur de 0,05 μ F situé entre la masse et la douille « terre » est facultatif ; le montage est, en effet, un tous courants et il est inutile de mettre un fil de terre.

LAMPES

Lampes neuves en boîtes cachetées, grandes marques, premier choix, garanties 6 mois, à des prix exceptionnels (20 à 40 % de remise) livrées avec prime proportionnelle, à notre choix, pour les 1.000 premiers acheteurs.

Types disponibles

1619	980	500
6AF7	630	500
6E8	920	735
6F6	920	735
6H8	920	735
6K7	745	600
6M6	805	640
6Q7	745	600
6V6	805	640
25L6	975	780
1876	460	350
25Z6	860	680
42	920	735
47	975	780
75	1.090	650
E447	1.265	970
AF7	1.090	850
CB11	920	735
CB16	975	780
6C5	1.035	820
6SL7	980	550
EB4	805	640
1832	1.295	800
EBF2	920	735
EBL1	920	735
ECF1	975	780
ECH3	920	735
EF6	860	680
EF9	690	550
EL3	805	640
EZ4	920	735
1561	860	500

Une deuxième prime supplémentaire, soit un article au choix de la liste ci-dessous, à tout acheteur de 10 lampes :

Antenne télescopique :	1 lampe 6H8 Réclame
HP magnétique 17 cm :	1 lampe 6C5
1 Bloc Super 3 gammes :	1 lampe 6M6
2 CV 3x150 pF s/stéatite :	1 lampe 6F6
1 Vibreur :	1 lampe 6K7
10 Potent. à notre choix	1 lampe EL40 (Emission)
1 Lampe IL4	1 lampe 5Y3GB

ATTENTION :

Cette vente sera limitée à fin août ou à l'épuisement du stock.

RADIO M. J.

19, rue Claude-Bernard, PARIS (5^e)

Tél. GOB. 47-69, 95-14 - C.C.P. PARIS 1532-67

GÉNÉRAL RADIO

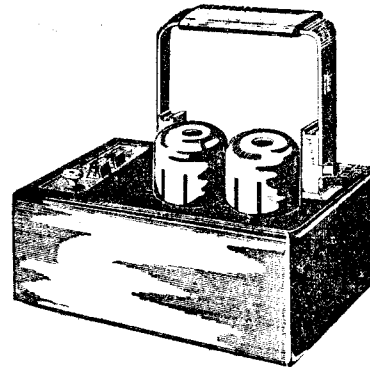
1, Bd Sébastopol, PARIS (1^{er})

Tél. GUT. 03-07 C.C.P. PARIS 743-742

SERVICE PROVINCE RAPIDE
MAGASINS OUVERTS TOUTE L'ANNÉE
du Lundi matin au Samedi soir

15 ARTICLES...

...15 AFFAIRES



ALIMENTATIONS par VIBREURS

pour poste Auto, fonctionne sur batterie 12 V, sortie 200 V 40 mA, complètement filtrée. Dimensions 220x135x140 mm. Poids 4 kg 600, complète, en ordre de marche. 2.500

H. P. AIMANT PERMANENT

PHILIPS, diamètre 17 cm., 3 Watts, excellente musicalité, sans transfo de sortie, bobine mobile 2,5 Ω . 990

AMPLIS 10 WATTS

en coffret métal, entrée P.U., entrée cellule, sortie 2,5 Ω , équipé de 2x6F5, 2x6C5, 2x6F6, 5Y3. Dimensions 370x210x230 mm. Poids 7 kg. 500.

Complet avec ses 7 lampes 11.000
Sans lampes 8.000

MICROS « GUITARE »

Pouvant fonctionner directement sur un poste T.S.F. (sans pré amplification) très sensible, excellente reproduction, complet avec transfo, pile, fil blindé et fiches. 1.450

CHASSIS SUPER + CADRAN

châssis pour Super Alt. 6 lampes avec 1 cadran droit visibilité 170x150 mm. L'ensemble 600

CADRANS

DEMULTEPLICATEURS

pour C.V., type professionnel gradués en degrés, complet avec bouton et flector. Dimensions : plaquette 80x80 mm. Prix 500

TRANSFOS pour VIBREURS

Primaire 6 et 12 volts ;
Secondaire 2x250 V, 50 mA 950

6.000 ANTENNES TELESCOPIQUES :

pour récepteurs portatifs, TALKIE-WALKIE, etc. rentrée 0 m. 23, sortie 0 m. 72, l'embase comporte une partie filetée pour la fixation. Pièce 500
(Par quantité, nous consulter)

CASQUES

à 2 écouteurs, 4 000 ohms 695

CABLE CO-AXIAL

Isolément polythène
impédance 72 Ω , isolément HF 10 000 V. diam. 14 mm le m. 200
— 75 — — — 7 000 V. — 10 mm le m. 200
— 75 — — — 5 000 V. — 9 mm le m. 200

DETECTEURS DE MINES

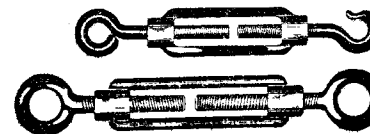
métaux, etc., complets avec lampes et piles, en coffret 8.500

POTENTIOMETRES BOBINES

20 ohms pour contre réaction, appareils de mesures, en boîtier moulé, sans interrupteur 150

CAPACITES CERAMIQUE :

Type cylindre et type « bouton » toutes valeurs, 50.000 pièces en stock. La pièce 36
(Remise importante par quantité, nous consulter).



TENDEURS REGLABLES

pour haubans d'antennes, mâts télégraphiques, amarrage de hangars, etc...

PM 1 crochet ouvert, 1 crochet fermé. Long. vissé 300 mm. Poids 900 gr. 300
MM 2 crochets fermés. Long. vissé 370 mm. Poids 1.050 gr. 400
GM 2 crochets fermés. Long. vissé 390 mm. Poids 2.320 gr. 500

APPAREILS DE MESURES :

Voltmètres, millis, microampèremètres, ampèremètres, Wattmètres, ponts de mesures, ohmmètres, fréquencemètres, etc.
STOCK IMMENSE, LISTE SPECIALE SUR DEMANDE
Tous ces prix sont nets — Frais d'envoi province en sus.

GÉNÉRAL RADIO

1, Bd Sébastopol, PARIS (1^{er})

Tél. GUT. 03-07 C.C.P. PARIS 743-742

RADIO M. J.

19, rue Claude-Bernard, PARIS (5^e)

Tél. GOB. 47-69, 95-14 - C.C.P. PARIS 1532-67

SERVICE PROVINCE RAPIDE
MAGASINS OUVERTS TOUTE L'ANNÉE
du Lundi matin au Samedi soir

Nomenclature des éléments

Condensateurs : un de 50 pF, mica ; un de 100 pF, mica ; deux de 200 pF, mica ; deux de 500 pF, mica ; deux de 0,02 μ F, papier ; trois de 0,05 μ F, papier ; deux de 0,1 μ F, papier ; deux de 10 μ F-25 V, électrochimique carton ; un de 2x50 μ F-150 V, électrochimique alu.

Résistances : une de 150 Ω -0,25 W ; une de 200 Ω -0,25 W ; une de 300 Ω -0,25 W ; une de 1 k Ω -10 W, bobinée ; une de 3,5 k Ω -0,25 W ; une de 10 k Ω -0,5 W ; une de 20 k Ω -0,25 W ; une de 30 k Ω -0,5 W ; une de 0,25 M Ω -0,5 W ; deux de 0,5 M Ω -0,25 W ; deux de 1 M Ω -0,25 W.

Potentiomètre : 0,5 M Ω à interrupteur.

Mise au point

Le bloc accord-oscillateur utilisé, de la marque Roize, couvre les gammes suivantes, avec un CV de 2x490 pF, muni de trimmers : OC : 5,9-18 MHz ; PO : 520-1 605 kHz ; GO : 150-300 kHz. Il est prévu pour des transformateurs MF étalonnés sur 455 kHz.

Après avoir réglé les MF sur la fréquence qui vient d'être indiquée, on procédera à l'alignement du bloc en respectant cet ordre :

Petites ondes : 1° Trimmers du CV sur 1 400 kHz (ou réseau synchronisé de la chaîne parisienne sur 1 403 kHz) ;

2° Noyaux oscillateur et accord sur 574 kHz (fréquence de Stuttgart) ;

3° Contrôle du point milieu sur 910 kHz (ou sur Londres métropolitain, 908 kHz).

Grandes ondes : Noyaux oscillateur et accord sur 160 kHz.

Ondes courtes : Noyaux oscillateur et accord sur 6 MHz (battement inférieur en fréquence).

Les emplacements des différents noyaux indiqués sur la notice ; toutefois, nous les donnons à titre indicatif : le châssis étant retourné, avec la cosse « masse » vers la gauche, on a deux rangées de trois noyaux. Première rangée (près de la ga-

lette) ; de gauche à droite : oscillateur OC, accord OC, accord PO.

Seconde rangée (près du panneau avant) ; de gauche à droite : oscillateur PO, oscillateur GO ; accord GO.

Lorsque tous les réglages seront terminés, on fixera les entretoises, qui amélioreront la rigidité, et le châssis sera monté dans son coffret. En passant aux essais pratiques, l'ama-

teur constatera que la facilité de repérage des stations rend la recherche de celles-ci très agréable ; de plus, il pourra remarquer que la qualité de reproduction du Record 51 est excellente pour un appareil de cette catégorie. En résumé, ce petit récepteur est fort bien conçu, et nous ne saurions trop en conseiller la réalisation.

Nicolas FLAMEL.

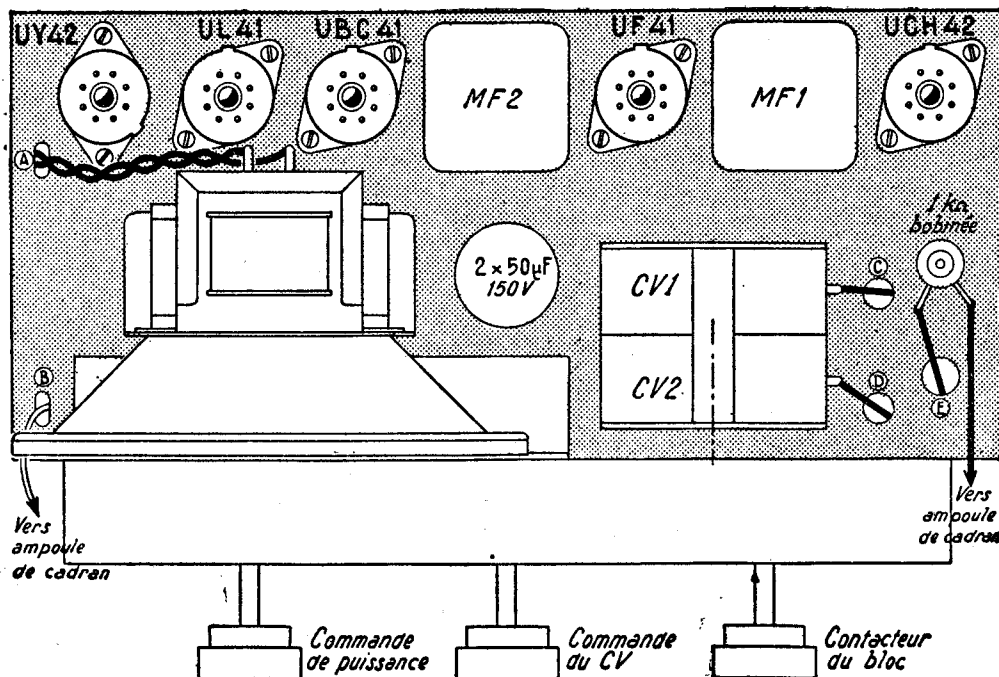


Figure 3

Courrier Technique HP

H. R. 604. — M. Jean Guion, à Vierzon-Villages (Cher), possède un récepteur équipé avec les anciens tubes batteries « européens » et demande :

1° Est-il possible d'alimenter tous les filaments en courant alternatif ?

2° Sinon, pourriez-vous m'indiquer un procédé pour les alimenter en courant continu (piles et accumulateurs exceptés) ?

1° Ces tubes étant à chauffage direct, il est absolument impossible de les alimenter directement en courant alternatif.

2° Il ne faut guère songer à une alimentation en courant redressé et filtré, comme dans les postes modernes piles-secteur, par exemple. En effet, la consommation de ces tubes est assez élevée (par rapport aux tubes modernes) et, entre autres le problème du filtrage serait très délicat, voire impossible à réaliser correctement avec le matériel que l'on trouve dans le commerce actuellement.

Autrefois, on a construit des blocs « d'alimentation totale » ; on redressait le courant du réseau, après transformation, soit à l'aide d'une valve B.T., soit à l'aide d'un oxyémétal. Au filtrage, on trouvait plusieurs condensateurs de quelques... milliers de microfarads ! C'est tout dire. Et ces organes n'existent plus commercialement à l'heure présente. Naturellement, avec les tubes modernes à très faible consommation, ce problè-

me ne se pose pas avec autant d'acuité.

En fin d'analyse, nous vous déconseillons de chercher à modifier ce récepteur.

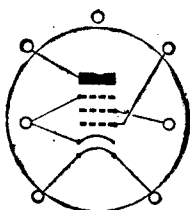


Figure HR 607

H. R. 607 F. — M. Maurice R. Djemal, à Alep (Syrie) désire les caractéristiques et le brochage du tube PT10.

Le tube Cossor PT10 est une pentode basse fréquence dont les caractéristiques sont les suivantes :

Chauffage = 4V-2A ; V_a = 250 V ; I_a = 40 mA ; V_{g1} = 7,5 V ; V_{g2} = 250 V ; I_{g2} = 8 mA ; pente = 9 mA/V ; impédance optimum de plaque = 5 000 Ω .

Le brochage est donné sur la figure HR607.

H. R. 609 F. — M. Guy Cazarat, à St-Marcel-d'Ardèche (Ardèche), nous demande divers renseignements concernant le petit récepteur à 3 lampes (ECF1, CBL6, CY2) décrit dans le n° 813, page 108.

1° Le potentiomètre Pot. permet de doser la réaction ; sa valeur est à respecter rigoureusement.

2° Le bloc de bobinages R48 est un bloc établi spécialement pour les petits récepteurs avec détectrice à réaction ; on le trouve couramment dans le commerce. Il en existe d'autres sensiblement identiques ; citons les types AD47 et DR347, pour exemple.

3° Il n'y a pas de potentiomètre prévu pour le réglage du gain B. F., mais une modification simple permet ce petit perfectionnement ; voyez la figure HR609 : la résistance R3 de fuite de grille est remplacée par un potentiomètre de 500 k Ω .

déroulement est rigoureusement constante. La tête est faite avec un transformateur de modulation miniature (entrefer = feuille de papier à cigarette). En enregistrement, la mo-

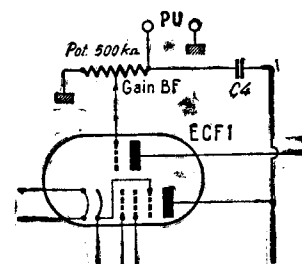


Figure HR 609

dulation arrive excellente jusqu'à la tête (vérification faite par une bobine reliée à un casque et couplée à la tête). En reproduction, la tête et l'amplificateur B.F. fonctionnent bien (vérification faite en couplant, à la tête, une bobine alimentée par une modulation quelconque).

D'où provient le défaut constaté ?

1° Pour faire un aligneur M.F. avec votre quartz 472 kc/s, il n'est pas besoin d'aller chercher un montage oscillateur compliqué. Réalisez simplement avec une triode quelconque (genre 6C5) un oscillateur Pierce : cristal entre grille et anode, et pas besoin de bobinages !

H.R. 610. — M. Maurice Lagache, à Savigny-sur-Orge (S.-O.), demande le schéma d'un oscillateur-aligneur M.F. avec quartz 472 kc/s, ainsi que les caractéristiques des bobinages.

D'autre part, notre correspondant nous écrit : « J'ai construit un magnétophone à ruban sans H.F. d'agitation moléculaire à 40 ou 50 kc/s. Le bruit de fond est assez faible avec une tête exempte de magnétisme rémanent ; l'enregistrement parlé est acceptable ; mais, pour la musique, la reproduction est sourde et confuse.

J'ai fait divers essais d'adaptation de la tête, sans succès. La vitesse de

2° Le défaut constaté (manque d'aiguës et reproduction confuse peut avoir deux origines :

a) absence de prémagnétisation (ou polarisation) H.F. ; vous auriez intérêt à prévoir un oscillateur H.F., à 40 kc/s environ, pour la prémagnétisation (et l'effacement).

b) perméabilité insuffisante des tôles de la tête ; employez des tôles très fines de permalloy, hyperloy, mumétal, etc...

H. R. 611. — M. Julien Kuzlo, à Auberchicourt (Nord), nous demande :

1° Adresse d'une maison qui vend des disques vierges ;

2° Adresse d'une maison pouvant exécuter une glace de cadran plan de Copenhague ;

3° Toutes les centrales de France sont-elles synchronisées sur 50 c/s ?

4° Remèdes à apporter à un récepteur présentant des « blocages » en certains points de la gamme P.O. ?

1° Voyez : a) Pyral, 2, rue Bé-ranger, Paris (3°).

b) Au Pigeon-Voyageur, 252 bis, Bd St-Germain, Paris.

2° Aucun fabricant de glaces de cadran ne consentira à faire exécuter un cliché pour faire une seule glace !

3° Un grand nombre de distributions sont assurées en alternatif 50 c/s ; mais il existe dans le Midi des réseaux à 25 c/s, et il y a encore des distributions à courant continu.

4° Vérifiez l'alignement : valeur de la M.F. et réglages du bloc de bobinages. Voyez également le courant grille d'oscillation du tube changeur de fréquence ; peut-être ce courant est-il trop fort, ou trop faible, à moins que le bloc de bobinages ne soit pas établi pour le tube changeur de fréquence que vous utilisez.

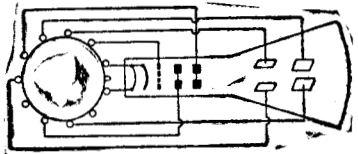


Figure HR 614

H. R. 614 F. — M. Claude Halley, à Colombes (Seine) nous demande :

1° Une erreur ne s'est-elle pas glissée dans le circuit d'alimentation T.H.T. du téléviseur TV10 décrit dans le n° 880 ?

2° Pourriez-vous m'indiquer les caractéristiques et le brochage du tube 5BP1 ?

1° En effet, il y a bien une erreur. Pour le fonctionnement normal du tube 6H6 en doubleur de tension, les deux connexions aboutissant aux anodes doivent être permutées.

2° Tube 5BP1 :

Tube cathodique à déviation électrostatique ; écran de 135 mm de diamètre, couleur verte, persistance moyenne. Chauffage : 6,3 V—0,6 A. Brochage : figure HR 614. Voici, dans l'ordre respectif, deux conditions d'emploi de ce tube :

Grille Wehnelt = —30 et —40 V ; Va1 = 337 et 450 V ; Va2 = 1500 et 2000 V ; sensibilité des plaques de déviation horizontale = 0,4 et 0,3 mm/V ; sensibilité des plaques de déviation verticale = 0,45 et 0,33 mm/V.

H. R. 612. — M. Christian Nivolecompt, à Nantes (L.-I.), étant gêné par des signaux télégraphiques sur toutes les gammes de son récepteur,

a acheté un filtre anti-morse. Ce filtre a été monté en série dans le fil d'antenne, à l'entrée du récepteur ; mais son effet est nul : il y a impossibilité de l'accorder (en attaquant le récepteur avec une hétérodyne réglée sur la valeur M. F.) Mieux même, ce filtre a tendance à affaiblir la réception des émetteurs normaux. Que se passe-t-il ?

Il convient de préciser qu'il existe deux genres de filtre anti-morse :

1° Le circuit bouchon classique (bobine et condensateur en parallèle), ou circuit antirésonnant, présentant son impédance maximum pour la fréquence sur laquelle il est accordé ; ce filtre anti-morse doit être intercalé dans le fil d'antenne entre la douille d'entrée et le bloc des bobinages.

2° Le circuit résonnant (bobine et condensateur en série) présentant son impédance minimum pour la fréquence sur laquelle il est accordé ; ce filtre doit, alors, être branché entre la douille d'entrée d'antenne et la masse du châssis.

C'est vraisemblablement un filtre anti-morse de ce dernier type que vous devez posséder, et son branchement incorrect explique vos déboires.

H. R. 613. — J'ai construit un récepteur portatif piles secteur avec tubes 1R5, 174, 1S5 et 3S4. Je voudrais faire fonctionner ce poste également sur une batterie de 6 V, en transformant les 6 volts continus en 110 V alternatifs (récepteur en position « secteur »), au moyen d'un vibreur et d'un transformateur. Prière de me donner toutes indications utiles à la construction de ce dispositif, avec filtrage du courant alternatif obtenu, qui est riche en harmoniques, parait-il.

M. Jean Klein, Mulhouse (H.-Rhén.).

Il vous suffit de vous reporter à la figure 4, page 962, du H. P. n° 885 : dispositif d'alimentation d'un moteur de tourne-disque 110 V alternatif à partir d'une batterie d'accumulateurs de 6 V. Bien entendu, dans votre cas, le moteur est remplacé par... votre récepteur. Un transformateur de 40 VA suffit amplement. Notez un oubli de notre dessinateur concernant cette figure : le primaire du transformateur (enroulement côté vibreur) comporte une prise médiane reliée à la borne — 6 volts.

Votre expression « filtrage du courant alternatif » est incorrecte. Comme l'indique la figure à laquelle nous vous renvoyons, il suffit de connecter une résistance de 200 Ω entre les extrémités du primaire pour rendre la tension obtenue sensiblement sinusoidale.

HA 703. — Un grand constructeur a, parait-il, présenté à la Foire de Paris, un récepteur local à une seule gamme, celle des petites ondes, et un seul réglage fixe en grandes ondes, celui de Radio-Luxembourg. Est-ce exact et, si oui, pourriez-vous me donner l'adresse de ce constructeur ?

J'estime, à ce sujet, que les constructeurs font fausse route en s'obstinant à mettre au moins une gamme OC sur tous leurs récepteurs. Ma pratique du métier me permet d'affirmer que sur cinquante de mes clients, il y en a au moins quarante-huit qui n'écoutent jamais les ondes courtes ; je connais même des postes qui restent invariablement accordés sur Luxembourg ! J. L., à B... (Oise).

1° Un tel récepteur a été effectivement présenté à la Foire de Paris. Il est construit par les Etablis-

sements Ribet et Desjardins, 13, rue Périer, Montrouge (Seine), auxquels vous pouvez vous adresser de notre part ;

2° Votre remarque est judicieuse. La plupart des amateurs bornent leurs ambitions à l'écoute de deux ou trois émetteurs, mais il n'en a pas toujours été ainsi (pendant la guerre, en particulier).

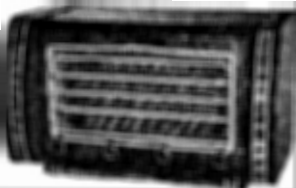
OMNITEC

82, RUE DE CLICHY - PARIS IX.

Toutes pièces détachées NEUVES aux meilleures conditions

— REMISES HABITUELLES —

Alter TA3 65 mA, 5 lampes	1.200
— TA4 75 mA, 6 lampes	1.330
Pot. Alter miniature, av. int.	160
— sans int.	117
Volant miniat., diam. 36 mm	75
Oreillettes caoutchouc pour casque de trafic.	280
Bobinage MPC1 galène.	155
— MPC2 monolampe	175
Pretty blindé 3 gammes.	910
— OC étal. 4 gammes.	1.215
Ferrostat 501, OC-PO-GO ..	990
Babitz OC-PO-GO ..	735
Artex 315 ..	940
MF Itax miniature 28x28 ..	600
MF Ferrostat 35x35 ..	580
— 44x44 ..	595
MF Ferroxcub ultraminature	575
Wireless 4263, trotteuse	2.400
Crystal Germanium 1N34 ..	950



TECHMASTER

ENSEMBLE GRAND LUXE 6 LAMPES dimensions : 640 X 340 X 310 ébénisterie marqueterie, châssis cadmié, transfo. Alter, cadran Star DB 4 4 gammes dont une étalée : (OC) capa. Wireless, pot. Alter, HP Audax, toutes pièces de qualité, absolument complet, avec vis et soudure, etc. ... 16.000

Châssis pygmy 5 lampes TC 250

8 μ F 500 V bouteille alu. 125

8 μ F 500 V cartouche. 130

ECH42 — EAF42 — EF41

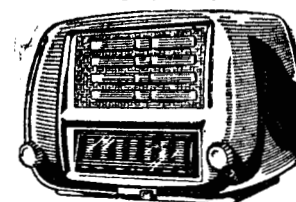
EL41-EZ40, Philips Miniwatt en boîtes cachetées, le jeu. 2.280

UCH42-UF42-UF41-UL41

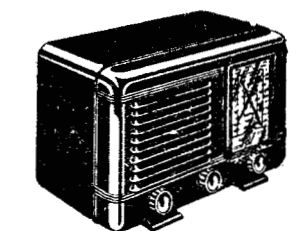
UY41, Philips, scellées, le jeu 2.325

174 — 1R5 — 1S5 — 3S4

U.S.A. d'origine, le jeu 2.500



Ensemble GR 5 ALT coffret bakéi. dimensions 370 X 240 X 205 CV-cadran Star miroir, châssis-baffle fond et grille luxe 3.950



Ensemble SB 5 TC coffret bakélite dimensions 245 X 175 X 145 CV-cadran Star, châssis, fond 2.150

— MAGASIN OUVERT TOUT L'ETE — EXPEDITION IMMEDIATE

J.-A. NUNES - 255 O

UNE GRANDE ÉCOLE FRANÇAISE
qui pratique LA MÉTHODE PROGRESSIVE

VOUS OFFRE L'ENSEIGNEMENT D'ÉMINENTS PROFESSEURS

Apprendre avec ceux-ci l'électronique, des premières lois de l'électricité à la Télévision, devient une distraction passionnante et vous gagnerez des mois sur les autres enseignements.

DES MILLIERS DE SUCCÈS

Les élèves de l'I.E.R. reçoivent pour leurs études de Radio :

- 330 pièces et tout l'outillage pour CONSTRUIRE 150 MONTAGES.
- 10 appareils de mesure - 6 émetteurs d'amateur.
- 14 amplificateurs pick-up.
- 34 récepteurs, etc...

Toutes ces réalisations fonctionnent et restent la propriété de l'élève.

PLUS DE 100 LEÇONS

DEMANDEZ AUJOURD'HUI le programme complet de nos cours par correspondance (joindre 30 francs pour tous frais).

INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, rue de Téhéran - PARIS (8°)

Le redressement par les valves à vapeur de mercure

(Suite et fin voir n° 899 et 900)

REDRESSEUR TRIPHASE

PARMI les innombrables schémas de redresseurs (que nous ne pouvons tous passer en revue ici), nous dirons quelques mots sur le montage triphasé (fig. 2), qu'utilisent assez volontiers les amateurs de 50 W « bien tassés »... pour lesquels le watt vaut beaucoup mieux que le produit d'un volt par un ampère, hi !

Malgré sa légère complication, ce redresseur triphasé est nettement plus avantageux que celui dont nous venons de parler.

Entre la tension redressée Edc et la tension efficace U présente entre phase secondaire et masse, il existe la relation :

$$U = 0,85 \text{ Edc}$$

de telle sorte qu'il n'y a pas beaucoup plus de spires au total dans ce cas que dans le précédent.

La tension inverse de crête est également meilleure, parce qu'elle se produit à un moment où n'existe plus l'opposition de phase dont nous avons parlé plus haut.

Le calcul montre que

$$V_{inv} = 2,1 \text{ Edc}$$

au lieu de 3,14 Edc. Le filtrage est facilité, parce que l'ondulation principale n'a que la moitié de l'amplitude en monophasé (actuellement, 0,25 Edc, au lieu de Edc) et parce que, au surplus, sa fréquence est moitié plus grande (150, contre 100 p/s). Il en résulte que le produit LC est cinq fois moins grand pour un degré de filtrage déterminé.

On gagne encore sur la valeur de self requise pour obtenir un bon fonctionnement des phanatron. Les valeurs données par les formules (1) et (2) peuvent maintenant être ramenées au quart du chiffre calculé et se contenter des six dixièmes de ce que donne la formule (3).

Pour d'autres montages moins courants, nous conseillons au lecteur de se référer à Terman (Radio-Engineering Handbook) ou aux « Reference data for radio engineers » de la Federal Radio Corporation.

Thyratrons

Les thyratrons sont des triodes à vapeur de mercure, qui comportent une grille de commande dont l'action est bien différente de la grille des triodes à vide ; cela résulte du fait même qu'il y a de la vapeur de mercure dans l'ampoule.

La caractéristique statique $I_p - V_g$ d'une triode à vide étant supposée bien connue du lecteur, voyons comment les choses se passent dans le cas de la triode à vapeur de mercure.

Au début, pour des tensions de grille fortement négatives, le résultat est le même pour les deux catégories de tubes, parce que le fort champ répulsif de la grille très négative repousse infailliblement tout électron émis par la cathode qui manifesterait une tendance à s'approcher de ladite grille. Réduisant progressivement le potentiel négatif de cette électrode, il arrive un moment où un électron de cathode arrive à se glisser

entre deux fils de grille, pour tomber dans l'espace où s'exerce l'attraction de l'anode. Il y commence aussitôt le travail de démolition des atomes de mercure gazeux, travail décrit au début de cet article. Le noyau positif de l'atome démolie est attiré par la grille négative. Le champ positif qu'il crée vient contrecarrer le champ négatif de la grille, et d'autres électrons de cathode en profitent aussitôt pour passer dans le do-

teur, mais nous envisagerons plus spécialement ici l'emploi de thyratrons pour les dispositifs de manipulation ou les commandes de sécurité, toutes deux se ramenant au schéma de la figure 3.

Ce schéma dérive de celui du redresseur à phanatron (fig. 1) par adjonction de quelques éléments peu importants, destinés à alimenter les grilles. Ry1 et Ry2 sont les relais destinés à la manipulation ou à la

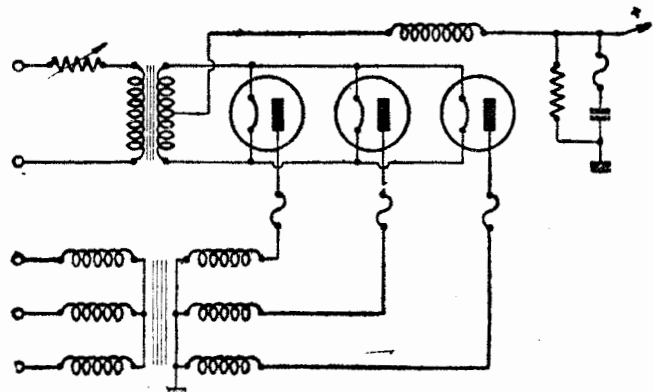


Figure 2

maine d'action de la plaque. Ces électrons démolissent d'autres atomes de mercure, libèrent d'autres noyaux positifs, etc... Cette nouvelle production en chaîne s'amplifie en un clin d'œil et a pour résultat d'entourer la grille négative d'une sorte de matelas de noyaux positifs en mouvement ; il en résulte que les champs opposés de ces deux électricités contraires finissent par se neutraliser. Dès lors, électriquement parlant, la grille est volatilisée, elle n'existe plus ! Le torrent des électrons est déchaîné, il est trop tard pour revenir en arrière : on peut remettre autant de volts négatifs que l'on voudra sur la grille, cela ne produira aucun effet, parce que cela servira aussi à épaissir la couche de noyaux positifs qui neutralise le champ de grille. Pour arrêter les électrons, il n'y a qu'un seul remède : baisser suffisamment le potentiel positif d'anode, pour que le phénomène en chaîne cesse d'être possible.

Le rôle de la grille d'un thyratron est donc bien différent de celui de la grille d'une triode. L'action de cette dernière est parfaitement souple et réversible, tandis que l'action de grille d'un thyratron est au contraire, beaucoup plus aléatoire : dès que cette grille a laissé passer quelques électrons venant de la cathode, il est trop tard pour réagir au moyen de sa polarisation ; il faut nécessairement agir sur la tension plaque, si l'on veut arrêter l'avalanche des électrons sur l'anode.

Les thyratrons ont des applications innombrables dans le domaine de l'électronique industrielle. Ils permettent, notamment, de faire varier progressivement la tension fournie par un redresseur, au prix, il est vrai, de la production d'ondes à front raide à chaque commutation d'anode. Ce montage peut s'appliquer à l'émission d'ama-

sécurité, connectés en série et isolés de manière à tenir sans danger la tension anodique ; R et R' sont des résistances d'une dizaine de watts et de quelques milliers d'ohms, à déterminer selon le type de thyratron utilisé.

Supposons que Ry1 et Ry2 ne soient pas excités et que leurs contacts soient, par conséquent, au collage. La grille de T1 est alors au potentiel du point a, lequel est en phase avec celui du point A du transformateur haute tension qui alimente l'anode de ce même thyratron T1. Ayant sa grille et son anode en phase, ce tube est en position de débit dès que A devient positif, puisque nous savons que sa grille en phase, donc positive, est électriquement inexistante dans de telles circonstances. Le rôle des résistances R et R' est de limiter le courant débité par l'enroulement de grille a_x et par la grille elle-même, à des valeurs sans danger pour le matériel. Le thyratron T1 débite donc comme un simple phanatron au cours de l'alternance positive ; il ne peut rien débiter au cours de l'alternance négative, parce que la plaque est négative.

Supposons maintenant que l'une des bobines de Ry1 ou Ry2 soit excitée et fasse décoller le contact correspondant, celui de Ry1 par exemple. Le potentiel de ce tube devient celui de a_x , aux chutes dans R ou R' près, lesquelles ne modifient pas les phases ; autrement dit, il passe en opposition de phase avec le potentiel d'anode.

Au moment du décollage de Ry1, deux hypothèses sont possibles :

Supposons que T1 soit alors conducteur ; il continuera de l'être, parce que tout changement du potentiel grille est sans aucun effet sur le courant anodique, à partir du moment où celui-ci est amorcé. En consé-

quence, T1 ignorera la disjonction de Ry1 et ne cessera de débiter que lorsque son potentiel deviendra négatif.

Dans la seconde hypothèse possible (et dans la continuation de la première), l'anode de T1 est négative au moment où Ry1 décolle. Cela ne peut produire aucune influence sur le circuit d'anode, parce que celle-ci, négative, ne peut capter aucun électron. Un peu plus tard, cette anode va devenir positive, tandis que la grille, alors en opposition de phase, puisque Ry1 a décollé, devient négative. Pourvu qu'il existe un rapport minimum (résultant de la construction du thyatron) entre la tension de grille et la tension d'anode, le champ de grille est suffisant pour interdire le passage à tous les électrons de cathode. Dans ces conditions, le courant anodique ne peut plus s'amorcer.

Nous voyons ainsi que, dès qu'un incident d'exploitation fait déclencher les relais de sécurité, la tension anodique est fort proprement coupée en moins d'une demi-alternance, soit un centième de seconde. On conçoit qu'une telle rapidité d'intervention constitue une assurance considérable pour la vie du matériel, voire éventuellement celle des usagers.

Le schéma de la figure 3 peut aussi bien servir pour la manipulation d'un émetteur télégraphique. Celle-ci se faisant alors en amont du filtre haute tension, il faut donner à ce dernier une constante de temps assez courte pour ne pas introduire des queues de signaux gênantes à la vitesse de transmission envisagée.

C'est encore un schéma analogue que l'on utilise pour réaliser une commande progressive de la haute tension.

Notre déphaseur R-Ry1 à action brutale est alors remplacé par un déphaseur capacité-résistance à action progressive. La commande de la phase de grille permet d'agir sur l'instant où le thyatron devient conducteur, et l'on peut passer progressivement du premier état décrit plus haut au second : celui où le thyatron se conduit en simple phanatron et celui où il ne fournit plus aucune tension redressée. Ce genre d'application

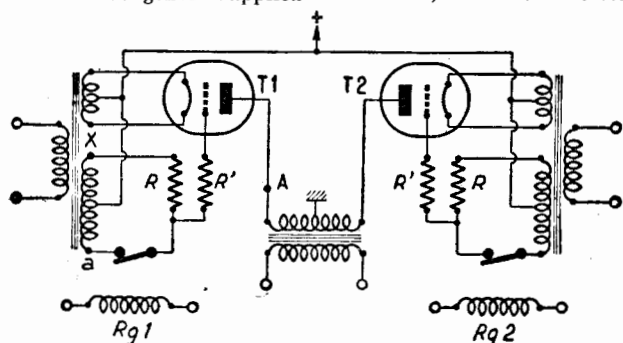


Figure 3

tion est particulièrement intéressant pour faire les réglages d'un émetteur sous tension réduite.

Pour ces raisons et quelques autres, nous croyons raisonnable de penser que le redresseur à thyatron sera, un jour ou l'autre, très répandu chez les O.M.

Caractéristiques des valves à mercure

Sous des dénominations commerciales très variées, les principaux constructeurs offrent

actuellement deux types de valves à mercure qui intéressent particulièrement les amateurs et dérivent de modèles initiaux américains :

a) Type 83. — Valve biplaque à chauffage direct ; Tension filament : 5 V ; Courant filament : 3 A ; Tension maximum inverse : 1 400 V ; Courant de crête par anode : 800

mA ; Courant moyen maximum par anode : 125 mA.

Avec le schéma 1, ce tube permet d'obtenir 500 V—250 mA.

b) Type 866A. — Valve monoplaque à chauffage direct ; Tension filament : 2,5 V ; Courant filament : 5 A ; Tension maximum inverse : 10 000 V ; Courant de crête : 1 A ; Courant moyen maximum : 250 mA.

Avec le schéma 1, deux 866A donnent 3 000 V—500 mA.

LE VIEUX 8.

BIBLIOGRAPHIE

LES STATIONS RADIOELECTRIQUES DE BORD, par Xavier Reynes, ingénieur E.G.C. — Un volume de 212 pages, 13,5 x 21 cm, illustré de nombreux schémas, croquis et photographies. Edité par Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e). Prix : 825 fr.

L'AUTEUR de cet ouvrage, qui a une longue expérience des stations de bord de la marine marchande et de l'aviation civile, a visé trois objectifs : l'intention des candidats aux examens d'opérateurs et des étudiants radio, en général :

- 1^o Compléter par un exposé pratique les ouvrages théoriques de radioélectricité ;
- 2^o Faire préparer les épreuves pratiques des examens de radiotélégraphiste de bord des P. T. T. et d'officier radionavigant de l'aviation marchande ;
- 3^o Initier à l'exploitation des stations radioélectriques.

Les lecteurs trouveront des descriptions complètes d'émetteurs et de récepteurs répondant à des prescriptions très sévères d'utilisation (climat maritime, sécurité aérienne, etc.). De nombreux conseils pratiques d'entretien et d'exploitation sont d'une grande utilité pour les candidats aux examens précités. L'ouvrage comprend en annexe le code Q et un tableau d'abréviations diverses dont la connaissance est nécessaire pour l'exploitation des stations.

DER KURZWELLEN AMATEUR (L'amateur d'ondes courtes). Manuel pratique pour l'émission et la réception, par Karl Schültheiss (DL1QK), préface de Richard Auerbach (DL1FK), président du D.A.R.C. — Un fort volume cartonné de 275 pages. Edité par Frank'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

VÉRITABLE « Handbook » allemand, ce livre traite dans le détail des problèmes théoriques et pratiques que posent, à l'amateur, l'émission et la réception des ondes courtes. L'auteur espère être utile aux chevronnés, aussi bien qu'aux débutants, et c'est pourquoi on

a fait dans la première partie de cet ouvrage un rappel judicieux des notions théoriques essentielles. Du point de vue pratique, les problèmes propres à la réception et à l'émission sont traités dans le détail et mettent en œuvre les circuits les plus modernes. L'ouvrage se termine par deux chapitres importants consacrés l'un aux antennes et l'autre à la réalisation d'un émetteur toutes bandes de 50 watts.

Ecrit pour les amateurs d'outre-Rhin, cet intéressant volume ne s'adresse évidemment qu'à ceux de nos lecteurs qui comprennent la langue de Goethe.

COURS ELEMENTAIRE DE RADIOELECTRICITE GENERALE, par H. Veaux, ingénieur en chef au ministère des P.T.T. — Un volume 16,5 x 25, 154 pages, 170 figures. Editions Eyrolles, 61, boulevard St-Germain, Paris (5^e). Prix : 780 fr.

Le présent ouvrage d'enseignement est destiné, en premier lieu, à la préparation à l'examen en vue de l'obtention de l'un quelconque des trois certificats suivants délivrés par l'administration des P.T.T. :

- Certificat spécial de radiotélégraphiste ;
- Certificat général de radiotéléphoniste ;
- Certificat restreint de radiotéléphoniste de la Marine marchande.

Il vise, par conséquent, à la formation de spécialistes de l'exploitation du matériel radioélectrique et comporte, de ce fait, des connaissances suffisamment approfondies, exposées dans un texte aussi court que possible, mettant en œuvre un outil mathématique limité aux règles de l'arithmétique et à l'emploi de formules simples ; pour atteindre son but, l'auteur a surtout fait appel à des considérations physiques, en attachant une grande importance aux éléments descriptifs et aux schémas d'organisation ; partant de l'étude des éléments et parties constitutifs d'un ensemble d'émission et de réception, il aboutit, par une juxtaposition adéquate de ces diverses parties, à la connaissance de matériels complets

mis en œuvre dans les services radiomaritimes et en radiodiffusion.

L'ouvrage s'adresse également aux opérateurs de tous les services d'exploitation et présente une utilité certaine pour toute personne désireuse d'acquies rapidement une vue d'ensemble précise de la radioélectricité ; il constitue un ensemble particulièrement homogène où l'auteur s'est efforcé de démontrer que l'on peut aboutir avec des moyens mathématiques élémentaires et dans un texte réduit, à une connaissance substantielle de la radioélectricité.

COURRIER TECHNIQUE

Réponses individuelles

Joindre à toute demande une enveloppe portant l'adresse du correspondant et DEUX timbres. Le tarif, variable avec l'importance du travail, est précisé dans un délai de quelques jours. Nous ne fournissons aucun plan ou schéma contre remboursement.

Réponses par le journal

Les réponses par l'intermédiaire de l'une des rubriques « Courrier technique H.P. » ou « OM » sont gratuites, mais réservées à nos abonnés.

INDICATIFS OFFICIELS DES RADIOAMATEURS

(MISE A JOUR LE 31 JUILLET 1951)

1^{re} SÉRIE F3 et FA3

LASSORT A., chem. du Port-Boyer, Nantes (L.-I.)...	F3AC	LORIER Jacques, 1, r. Keratry, Rennes (I.-et-V.)....	F3EO
JUNIET J., P.-et-Chaus., Serv. Marit. Paimbœuf (L.-I.)	F3AD	MEYRIEUX Albert, 31, bd Gambetta, Nice (A.-M.)....	F3EP
MICHERON L., 32, r. Pasteur, Chalon-s.-S. (S.-et-L.)	F3AG	ALLAIN J., 25, r. de la Corderie, St-Brieuc (C.-du-N.)	F3ER
GODE A., r. Michel-Vintant, Luce, p. Chartres (S.-et-L.)	F3AI	LEROY Roger, 5 av. Emile, Montmorency (S.-et-O.)..	F3EX
KLEIBER Emile, 36, r. St-Guidon, Colmar (H.-R.)...	F3AK	JACOB A., 33, av. V.-Hugo, Pavillons-s-Bois (Seine).	F3FA
MUNSCH F., 1, r. Hugstein, Guebwiller (H.-R.)....	F3AM	SERVE André, 29, r. Mogador, Alger (Algérie).....	FA3FB
CETTY Jean, 20 r. St-Joseph, Colmar (H.-R.).....	F3AN	RAMADIER M., 182, av. de la Div.-Leclerc, Antony (S.)	F3FC
FLAMARY R., place de la République, St-Céré (Lot)..	F3AO	CLAVEL Emmanuel, 11, r. St-Georges, Thizy (Rhône)	F3FD
FADREGUES Paul, 4, r. Verdet, Nîmes (Gard).....	F3AS	LAFORCE, villa Marguerite, Le Petit Coteau, Antibes	F3FE
PASTRE Yvan, Montillot (Yonne)	F3AT	GARREL Calixte, 47, rte d'Istrer, Miramas (B.-du-R.)	F3FG
FAITROP Etienne, 26, r. des Cordeliers, Laon (Aisne)	F3AU	SIMON Jean, route Nationale, Elne (P.-O.).....	F3FL
RAFFIN R., 10, r. Chassain de la Plasse, Roanne (L.)	F3AV	BUISSE S., 20, r. E.-Chimot, Boussois-s.-Sambre (N.)	F3FN
ROBLIN Pierre, 59 rue des Martyrs, Paris-9 ^e	F3AW	MAGUET Louis, 86, rue des Entrepreneurs, Paris-15 ^e	
POINSOT Roger, 28, av. d'Arles, Miramas (B.-d.-R.)	F3AX	(2 ^e opérateur : M. LAITHIER Gérard)	F3FR
LAMBERT Gaston, 94, r. de Guise, St-Quentin (Aisne).	F3AZ	DISTINGUIN Maurice, 22, r. Ernest-Cresson, Paris-4 ^e .	F3FS
WILTORD E., villa « Le Dé », r. Folin Biarritz (B.-P.)	F3BA	THIBOUW Pierre, 60, r. Carnot, Bergues (Nord)....	F3FV
CHABIE Lucien, 280, av. de Muret, Toulouse (H.-G.)	F3BC	SCHAEFFER G., La Cavardière, St-Front, Domfront	F3FW
BESNAULT P., 25, r. Létanduère, Angers (M.-et-L.)		TURILLON André, 1, r. de Livry, Oran (Algérie)....	FA3GA
(2 ^e opérateur : Mme BESNAULT Raymonde).....	F3BH	SEILLER Antoine, 35, r. Fortunée, Marseille (B.-d.-R.)	F3GH
BARAS F., 4 bis, r. Lucien-Cassagne, Toulouse (H.-G.)	F3BI	BERNARD Maurice, 33, r. Milliaux, Auxerre (Yonne)	F3GL
DRILLAUD G., 63, chem. de la Charbonnière, Toulouse	F3BJ	HOLMGREN E., 6, r. du Commerce, Bourges (Cher)	F3GM
BERTRAND Jules, place des Halles, Ganges (Hér.)..	F3BK	DILLENGER Joanny, 44, Gr.-r., St-Marcellin (Isère)	F3GN
MERIEU F., 11, r. de la Sécurité sociale, Lorient (Mor.)	F3BM	STENSTROM F., 5, villa René, 171, avenue d'Argen-	
GADOIN Henri, 25, rue de la Ravoie, Saint-Amand-		teuil, Asnières (S.)	F3GP
Montrond (Cher)	F3BR	GUEDON Prosper, Dompiere-sur-Yon (Vendée)....	F3GS
RAYNAUD Georges, Damiatte, par Saint-Paul (Tarn)..	F3BS	THIERRY A., 39, route de Tours, Le Mans (Sarthe)	F3GU
ESPERT Mathieu, Lavergne (L.-et-G.)	F3BT	JACQUOT Maurice, 76, r. Lefebvre, Alger (Algérie)	FA3GZ
POUGET Irénée, au Rossoul, par Carmaux (Tarn)..	F3BU	DUVAL Raymond, 17 bis, rue de la Vicomté, Argentan	
CHABOT M., 87, av. G.-Clémenceau, Le Vésinet (S.-et-O.)	F3BV	(Orne) (2 ^e opérateur : COUAPEL Yves).....	F3HD
BOTTON L., 25, av. Payret-Dortail, Plessis-Robinson	F3BV	LEBAIL Patrick, 4, r. de la Machine, Pavil. du Jard.	
BRETON Robert., 52, r. de Ménilmontant, Paris-20 ^e .	F3CB	Louvenciennes (S.-O.) et Villeneuve, p. Brion (M.-L.)	F3HK
WELLER, Jean, 37, r. Raspail, Maisons-Alfort (S.)..	F3CE	MUGUET Robert, 15, av. du Petit-Fabron, Nice (A.-M.)	F3HL
BENOIT A., 28, r. de la Scellerie, Tours (I.-et-L.)..	F3CF	LAMBERTIN M., 19, r. Port. Mazan, Carpentras (Vauc.)	F3HN
CHRISTIANI Jean, 55, r. d'Argent, Alençon (Orne)..	F3CH	ZYMANSKI S., 27, r. Marie-Bonneval, (Chaten-Malabry	F3HO
DESCHAMPS M., 3, b. Pasteur, Pont-Audemer (Eure)	F3CI	FRANCHINI A., 297, val. de l'Oriol., Marseille (B.-R.)	F3HP
DUMESNIL A., 202, rte de Thermal, St-Amand-Thermal	F3CJ	CHRISTIN Charles, 26, r. Eug.-Lumeau, St-Quen (S.)	F3HQ
LEROY André, 8, r. Labattut, St-Maur (Seine).....	F3CK	LAUX Henri, r. des Grands Jardins, Giverny (Eure)	F3HR
COCHEZ L., E., 37, r. de Montmagny, Groslay (S.-O.)	F3CL	GREMONT Claude, 21, bd Jules-Sandeau, Paris-16 ^e ..	F3HS
GUERINEAU G., 9, r. J.-J.-Rousseau, Chinon (I.-et-L.)	F3CN	PROST Maurice, 31, r. Montmartre, Dijon (Côte-d'Or)	F3HX
WESTRELIN A., 16, r. Numa-Ducros, La Réole (Gir.)	F3CS	PROSSAIRD M., 175, chs. J.-Césard, Eaubon. (S.-O.)	F3HY
LE BRUN M., 50, r. D'-Vaillant, St-Cyr-L'Ecole (S.-O.)	F3CT	PERRIOT Michel, 87, bd de Courcelles, Paris-8 ^e	F3IA
MORISSET Jean, 14, r. de Belterre, Boulogne-s.-Mer	F3CU	RESSART André, 9, square d'Aquitaine, Paris-19 ^e (2 ^e	
SEGARD E., 51, r. Eugène-Caron, Courbevoie (Seine).	F3CW	opérateur : LABOURE André).....	F3IB
'ALLAIN E., 14, r. Hussenet, Rosny-sous-Bois (Seine)..	F3CX	DOS Georges, 29, r. Richard-Lenoir, Rennes (I.-et-V.)	F3IE
LAUNAY J., 2 bis, r. de Condé, Le Havre (S.-I.)....	F3CY	DANTONEL Jean 17, r. de Cronstad, Nancy (M.-et-M.)	F3IF
DEROSIER Roger, 24, av. de Ceinture, Creteil (Seine)	F3DC	PARISSET M., 30, av. Emile-Zola, St-Maur-d-Fossés (S.)	F3IG
CASSANFIELD Edmond, 8, rue du Prof.-Calmette,		DESCHAMPS A., 62, r. Henri-IV, Ivry-l-Bataille (S.-I.)	F3IH
Brive-la-Gaillarde (Corrèze)	F3DD	LEBLANC Paul, Le Homestead, 106, rue Jean-Bart,	
'ANGLARDS Jean, 85, r. de St-Malo, Bayeux (Calv.)..	F3DE	Wasquehal (Nord)	F3II
SANSON A., 19, r. du Cdt-Derriue, Châlons-s.-Marne.	F3DF	VANIER Robert, 76, r. François-Richer, Tours (I.-L.)	F3IJ
RENAULT Maurice, 11, r. de Trianon, Rouen (S.-I.)	F3DH	BALSSE P., r. de la Garonne, Passage d'Agén (L.-G.)	F3IK
PAIN Pierre, 1, rue Bouctot, Rouen (S.-I.) (2 ^e opéra-		VIDAL Emond, 8, av. G. Cuisinier, Semeac (H.-P.)	F3IL
teur : Mme PAIN Angéline).....	F3DI	CHRETIEN M., 31, r. de Fourmies, Wignehies (N.)	F3IM
LIEVRE Jacques, 11 bis, bd Jules-Sandeau, Paris-16 ^e	F3DL	SERS Raymond, Douelle (Lot)	F3IN
MERCADER A., 10, r. P.-Painlevé, Toulouse (H.-G.)	F3DM	PERTON Robert, 12, rue Guillaume-Tell, Belfort	
OLIVER E., 29, bd G.-Clémenceau, Perpignan (P.-O.)	F3DO	(T.-de-B.) (2 ^e opérateur : M. STEBLER Henri)....	F3IQ
SACIAT H., 1 bis, r. Jules-Simon, Aulnay-s.-Bois (S.-O.)	F3DQ	SIMONIN Jean, 14, r. St-Laurent, Chantilly (Oise)..	F3IT
RENARD Georges, 45, avenue St-Eugène, Oran (Alg.)		REBILLARD Jean, 5, r. Dolo, Bressuire (D.-S.).....	F3IX
(2 ^e opérateur : Mme RENARD).....	FA3DS	FAGEAU H., 230, r. Fontaine-Lestang, Toulouse (H.-G.)	F3IY
ROCA Jean, 27, al. Thiellement, Le Raincy (S.-et-O.)	F3DT	COURTOIS Raymond, 61, r. Nationale, Paris-13 ^e	F3JA
PELLOUX Pierre, 1, r. Vallon Corse, Gap (H.-A.)....	F3DU	BIANCHERI Victor, 4, quai du Port, Bandol (Var)..	F3JB
DESBONNETS A., vil. Maddalen, rte Cambo, Bayonne	F3DV	ZEBER Maurice, Harancourt (Ardennes).....	F3JC
NARPS H.-C., 251, av. de la Répub., Cauderan (Gir.)	F3DY	MEDRINAL Paul, 36, av. du Roule, Neuilly-s.-S. (S.)	F3JG
MASSON André, 7, r. des Glycines, Bron (Rhône)....	F3EB	LOBEY Jean, 29, trav. Nicolas, Marseille (B.-du-R.)..	F3JJ
GIRAUDY Alfred, 18, r. du Congrès, Nice (A.-M.)..	F3EG	JEZEQUEL E., 33, av. de la Moisdonnière, Nantes	F3JK
ORENGO J., vil. Les Glycines 10, av. de Candia, Nice,	F3EH	GRICOLAT Rémi, 29, r. G.-Péri, Maisons-Alfort (S.)	F3JS
REMY Bernard, 3, r. Sabaterie, Castres (Tarn).....	F3EN		

MEILLAN Jean-Pierre, villa Emeki-Emeki, r. du Port,
Le Boucau (B.-P.) F3JX
ROUJAS René, 17, r. Lafontaine Belcourt, Alger.... FA3JY
RAVIER R., 22 ter, r. du D^e-Pingat, Dijon (C.-d'Or). F3KA
ROUSSEAU R., 2, av. D^e-Jones, Evry-Pt.-Bourg (S.-O.) F3KB
TEISSERE Gratien, lotissement altitude Hydra, com-
mune de Birmandreïs, Alger FA3KC
COSTE Jean, 2, place Barbou Job, Perpignan (P.-O.) F3KD
NOYEL René, 18, bd des Brotteaux, Lyon (Rhône) F3KF
BOMBERAULT Lucien, Cernoy-en-Berry (Loiret).. F3KH
DUPUY René, 23, r. Médéric, Rosny-s.-Bois (S.)... F3KJ
LEBOUDER Robert, 93, r. de Paris, Clichy (Seine).. F3KK
AUGIER Pierre, rte de Montélimar, Nyons (Drôme) F3KM
BLESBOIS René, 12, r. du Parc, Meudon (S.-et-O.).. F3KR
DUHAZE J., 44, av. des Tilleuls, St-Brice-s.-Forêt(S.-O.) F3KU
GONARD Henri, Le Truge, La Chapelle de Guin-
chay (S.-et-L.) F3KW
MONNOT J., 67, r. de la Répub., Nolay (Côte-d'Or) F3KX
CAIREY-REMONNAY M., 4, r. Neuve, Morteau (Dbs) F3KY
MONTARD Raoul, 13, rue de l'As-de-Carreau, Bel-
fort (T.-de-B.) F3LC
GUILBERT C., 30, r. Carnot, Fontainebleau (S.-M.) F3LG
GIRAUD G., 3, r. Victor-Hugo, Baugé (M.-et-L.).... F3LJ
FLAMEN Roger, chem. St-Prix, Beauchamp (S.-O.) F3LK
SINOITE P., 14, r. Louis-Blanc, Perpignan (P.-O.).. F3LL
COTTE, René 10, r. Victor-Hugo, Nancy (M.-et-M.) F3LO
WEIL M., 1, r. de l'Egalité, Marçay-en-Barœul (N.) F3LQ
BOCHENT R., 51, av. G.-Péri, Berck-Plage (P.-de-C.) F3LR
CORDIER R., 28, av. J.-Jaurès, Château-du-Loir (Sart.) F3LS
FIU Joseph, bd de 1848, Narbonne (Aude)..... F3LT
CHAMAYOU Louis, 84, rte de Balma, Toulouse (H.-G.) F3LU
GARBES M., Banque de l'Algérie, Mascara (Algérie) FA3LZ
DURAND R., 28, r. St-Etienne, Avignon (Vaucl.).. F3MA
PAUMIER Michel, 141, bd de la Liberté Nantes (L.-I.) F3MC
PERRIN H., 11, r. A.-Baudin, Bourg-en-Bresse (Ain) F3MD
PONCIN Benoit, Crottet, par Pont de Veyle (Ain).. F3MF
BEDES J., 22 bis, r. du Dupetit-Thouars, Paris-3^e F3MI
CHADY L., 11, impasse Gal-de-Luzy, Lyon (Rhône) F3MK
48^e Bataillon des Transmissions, Libourne (Gironde) F3ML
BRAULT R., Villemandeur, par Montargis (Loiret) F3MN
PLUYAUD R., bd Mestadier, La Souterraine (Creuse) F3MO
REISS Paul, 7, r. Urbain-V, Marseille (B.-du-R.).... F3MQ
CHOQUARD René, 54, r. Gérard-Blot Mérignac (Gir.) F3MR
VAUTHIER Marc, 39, avenue Sainte-Menehould, Châ-
lons-sur-Marne (Marne) F3MS
DUBUISSON J., 16, r. d. l. Marne Montmorillon (Vien.) F3MT
BOUSQUET L., 21, r. Fréd.-Bazille, Montpellier (H.) F3MU
SENE M., 43, r. J.-de-Meung, Meung-s.-Loire (Loiret) F3MW
BERTEMES A., pav. 63, C. d. l'Air, Athis-Mon (S.-O.) F3NB
DECOUX René, La Feuillette-Anancy (H.-Sav.).... F3NF
PANIER Pierre, 77, r. Vauvenargues, Paris-18^e.... F3NI
CARLY R., 324, r. St-Puscien, Amiens (Somme).. F3NJ
PONT-LESCURE Louis, Volnay (Côte-d'Or)..... F3NK
DESPORTES René, 4 bd de Paris, Beauvais (Oise). F3NM
SOYEZ Elie, 49, r. des Rouets, Fourmies (Nord).. F3NO
RIGOLLET Jean, Liart (Ardennes) F3NP
BENOIT Charles, 28, rue du Gal Bourgeois, Sainte-
Marie-Aux-Mines (H.-R.) F3NQ
CHICOIS Aimé, Teillet Argenty (Allier) F3NR
CHEVALLAY François, 2, rue Victor-Hugo, Ambilly,
par Annemasse (Haute-Savoie) F3NS
BOUGY Pierre, 3, r. de la Congrégation, Laon (Ain) F3NT
VAUCHER Pol, 16 bis, r. J.-Hubert, Mohon (Arden.) F3NW
FAVRE R., 4, place de la Répub., St-Maur (Seine) F3NX
GAILLARD Pierre, 8, r. de l'Asile, Bordeaux (Gir.) F3NZ
GUESDON René, 157, bd Voltaire, Paris-11^e..... F3OB
RAMADOUT Jean, 8, r. Jean-Macé, Paris-11^e..... F3OC
LESPLINGARD Jean, La Roquette, Lapanouse-de-
Séverac (Aveyron) F3OE
LEMEILLE R., r. Bourdin, Gruche-le-Valasse (S.-I.) F3OF
CHEVET André, 2, r. Jean-Pégot, Toulouse (H.-G.) F3OH
GOUYET Félix, 21, r. Desaix, Tours (I.-et-L.)..... F3OK
LOUVAL R., 13, av. P.-Chenais, Mainvilliers (E.-L.) F3OL
JOSSIQUÉ Georges, 5, r. Arago, Nantes (L.-I.).... F3OO
Ecole Nationale de la Marine Marchande, 38, rue
Joseph-Blanchard, Nantes (L.-I.) F3OP
DOMERGUE René, 13, boulevard Talabat, La Grand
Combe (Gard) F3OQ
FAUCHEUX J., St-Jean-le-Haut, Montluçon (Allier). F3OR

LE MEUR Yves, 5, r. St-Vincent, Paimpol (C.-du-N.) F3OS
TAILLIS A., 11 bis, r. du Champ-des-Oiseaux, Rouen F3OV
BOURBOTTE G., 1, ruel. Paul-Paraingaux, Don (N.) F3OW
NOEL Emile, villa « Les Marguerites », route de
Saint-Antoine, Nice (A.-M.) F3OX
LEQUEUX Jean, 2, boulevard Saint-Jacques, Beau-
ne (Côte-d'Or) (2^e opérat. : Mme LEQUEUX Renée) F3OY
AYMONIN Marc, curé de Gevresin, par Levier (Dbs) F3PC
LEROY Jean, 30, r. Eugène-Caron, Courbevoie (Seine) F3PD
BAUDOT Michel, 57, r. de l'Université, Paris-7^e.... F3PI
LANGLOIS André, 41, r. Emériau, Paris-15^e..... F3PK
WEBER Jean, 8, r. Jean-Macé, Paris-11^e..... F3PS
BERILLE Louis, 19, r. E-Raymond, St-Etienne (Loire) F3PT
MARCEL A., 6, r. des Taules, Montélimar (Drôme) F3PU
FEBURIER Max, 10 bis, al. Lévrier, Le Vésinet (S.-O.) F3PW
LE MAGNY Louis, 32, r. de Nantes, Vichy (Allier) F3PX
GUILLOT M., vil. « Grand Pont », Lempdes (H.-L.) F3PY
MARTIN Aimé, Abrest (Allier) F3QA
MUS Marcel, r. Jean-Jaurès, Orange (Vaucluse).... F3QC
PUJOL Marceau, 5, r. Durand, Montpellier (Hér.).. F3QD
DURIEUX F., 128, r. Rich-d-Fournival, Amiens (Som.) F3QE
MOINE André, 4, r. Louis-Blanc, St-Julien-les-Villars
(Aube) (2^e et 3^e opér. : MM. MOINE J., FEVRE A.) F3QF
ANGOT R., 141, r. de la Répub., Solliès-Pont (Var) F3QG
PERRET Paul, 17, r. de la solidarité, Drancy (S.) F3QH
MANTES Henri, 1, passage Germain, Oran (Algérie) FA3QI
LETURCQ J., 125 bis, r. d. Paris, Villiers-s.-Mar.(S.-O.) F3QM
RIGAULT Roger, 10, r. Victor-Hugo, Vincennes (S.) F3QO
ARMAGNAC Guy, 7, pl. St-Thomas, Strasbourg (B.-R.) F3QP
ANQUETIL Raymond, hameau Neel, Jurques (Calv.) F3QQ
CHIGNARD R., 88, r. Montaigne, Marseille (B.-d.R.) F3QR
NEEL-DUCHENE Eugène, pham., Cugand (Vendée) F3QT
JEANSELME Gabriel, 22, r. Pasteur, Gap (H.-A.).. F3QU
PECQUEUR R., 6 bis, av. Gallieni, Le Vésinet (S.-O.) F3QY
SIMON Gilbert, 41, r. Jeanne-d'Arc, Nancy (M.-et-M) F3QZ
VAUGOUX G., 18, r. de Vignolles, Gretz (S.-et-M.).. F3RA
MATHIEU H., 6, r. du Pont-Cézar, Nancy (M.-et-M.) F3RB
BENARD R., P., 23, r. Douy-Deloupe, Montreuil (S.) F3RE
BEUCHER C., 8, r. de la Pastière, Le Mans (Sarthe) F3RG
HURE Fernand, instituteur, Champcueil (S.-et-O.).. F3RH
DRUET Louis, Pierre, curé, Mezeray (Sarthe)..... F3RI
ROTS Maurice, Fleury-sur-Orne (Calv.)..... F3RL
GIOFFREDY Roger, 9, av. de Bellevue, Bagnolet (S.) F3RM
BAUDOT Raoul, 146, r. Paradis, Marseille (B.-du-R.).. F3RN
AVEL A., 67, av. de la Libération, Le Coteau (Loire) F3RQ
CASADEPAX Jean, 4, square de Geyter, St-Denis (S.) F3RS
MICHEL Léopold, 9, r. Fresque, Nîmes (Gard)..... F3RT
MAS Jean, 15, r. Bernard-Aton, Nîmes (Gard) (2^e opé-
rateur : MAS Jean-Marie) F3RU
DELCOURT Roger, 16, r. de Balzac, Asnières (Seine) F3RX
FOURY R., 39, av. du Génér.-Michel-Bizot, Paris-12^e F3SC
MARTINET Jean, place de la Nouvelle-Halle, Châ-
teauneuf-sur-Loire (Loiret) F3SE
NICOLAS M., 24, r. de la Concorde, Orléans (Loiret) F3SF
DESGRANGES G., 13, r. Cam.-Desmoulins, Tours (I.-L.) F3SJ
MILLOT Pierre, 78, av. de l'Egalité, Asnières (S.).. F3SK
DEKEYSER J., Bosseval, p. Vrine-aux-Bois (Arden.) F3SL
DETAINT André, Lucien, 9, avenue de la Boule-d'Or
Rommilly-sur-Seine (Aube) F3SM
MEURANT P.-E., 10, r. Coita, Reims (Marne)..... F3SO
BELIN Léon, lycée du Parc, Lyon-6^e..... F3SP
DEMOLON Jean, 1, r. St-Albin, Douai (Nord)..... F3SQ
GENERAT R., bloc n° 21, les Hts-Pavés, Nantes (L.-I.) F3SU
AZALBERT A., Ec. Beauséjour, r. Michelet Narb. (A.) F3SV
VAXIVIERE, Jean, 83, passage Brady, Paris-10^e..... F3SY
TITIMAL Maurice, 11, r. Pasteur, Annoeullin (Nord) F3SZ
LE HENAN Jean, Plounevez-Quintin (C.-du-N.).... F3TA
DEVIF Jacques, 22, r. Voltaire, Moulins (Allier).... F3TB
PETIT P., r. Lt-Fontaine, Saulx-l.-Chartreux (S.-et-O.) F3TC
DUROQUIER, René villa Marie-Louise, route de Lo-
rient, Auray (Morbihan) F3TD
CALVAR Jean, 180 ter, r. de Belgique, Lorient (Mor.) F3TE
NOVARA Claude, 9 bis, r. des Bains, St-Eugène (Alg.) FA3TF
GAGNIARD A., chât. Beauv., La Ferté St-Aubin Loir.) F3TG
GINESTE J., 10, cours de la Chartreuse, Cahors (Lot) F3TH
BARD André, 9, impas. des Soleils, Vichy (Allier) F3TI
LABOURE André, 9, square d'Aquitaine, Paris-19^e
(2^e opérateur : Mme LABOURE Christiane) F3TJ
PIQUENDAR Jean, 27 bis, av. du P. Monts., Paris-14^e F3TK

ACCOLAS André, 10, villa Stendhal, Paris-20°.....	F3TM	VERGNIAUD J., 45, r. d. l. Crx-Blanche, Bord. (Gir.)	F3XL
SULTAN Eugène, 2, r. Thiers, Constantine (Algérie)	FA3TN	BOUCHE A., 17, cours Victor-Hugo, Bordeaux (Gir.)	F3XM
HERZOG E., 7, al. d. la 1 ^{re} Arm.-Franç., Selestat (B.-R.)	F3TO	PALLAUD L., 49, r. Montesquieu, St-Etienne (Loire)	F3XQ
SEVRE G., 36, r. de la Boirie, La Flèche (Sarthe)...	F3TP	WILHELM Armand, Lutzelhouse (B.-R.).....	F3XT
HUMBERT Ulysse, Marigny (Jura)	F3TQ	GALLAIS René, 58, rue Trousseau, Paris-11°.....	F3XU
ARCHAMBAULT R., cons. d. hyp., St-Marcellin (Isère)	F3TR	IUGAN J., 123, r. Pierre-Sémard, Périgueux (Dord.)	F3XV
BARBE Jacques, 3, r. des Fossés, Montbard (C.-d'Or)	F3TS	JAUDON Roger, Ecole maternelle, Lorette (Loire)...	F3XW
ALETRU J.-P., 23, r. St-Sauveur, Evreux (Eure)....	F3TT	MASSARD G., bât. 10, Monplaisir, St-Etienne (Loire)	F3XX
PIRAULT Robert, r. Thomas, Ligueil (I.-et-L.)....	F3TU	PIAT R., St-Remy-d.-L.Vanne, p. Jouy-s.-Morin (S.M.)	F3XY
Assoc. Amic. des El. de l'Ecole Sup. d'Electr., 14, Pierre-Larousse, Malakoff (Seine)	F3TV	GAYRAUD L., 37, r. des Filatiers, Toulouse (H.-G.)	F3XZ
RABARDEL J., 4, Adol.-Wurtz, Strasbourg (B.-R.)	F3TX	CONSTANIE P., Ecole de garçons, Le Boulve (Lot)...	F3YA
DAZIN Yves, 8, r. Vauban, Roubaix (Nord).....	F3TY	BIARD Jacques, 37, r. Mirabeau, Choisy-le-Roi (Seine)	F3YB
TARIS Jean, 58, r. d'Aix, Marseille (B.-du-R.).....	F3TZ	VILODY Raymond, 11, r. Pharaon, Toulouse (H.-G.)	F3YC
HERMITTE P., 8, r. Solomas, La Valette-d.-Var (Var)	F3UB	CELIERES Marcel, Sainte-Matre (Lot)	F3YD
HURAUX André, 16, r. du Lycée, Belfort (T.-et-B.)...	F3UD	RICHARD Pierre, 114, r. d'Arnage, Le Mans (Sarthe)	F3YE
GROJEAN P., Merlaut, par Vitry-en-Perthois (Marne)	F3UF	FARAUT Henri, l'Escarène (A.-M.)	F3YF
DUMONT Paul, r. de la Gare, Laventie (P.-de-C.)...	F3UG	REGNIER Jean, 21, bd Foch, Bourges (Cher)	F3YG
GEROLAMI Dominique, 77, r. Baudin, Levallois (S.)	F3UH	FILLEUX G., 29, r. Henri-Sellier, Bourges (Cher)...	F3YH
LEOTY Roger, 57, r. des Epinettes, Paris-17°.....	F3UK	ASCHTEN L., 1, r. de la petite-vitesse, Bourges (Cher)	F3YI
MALLET Maurice, 347, r. Lecourbe, Paris-15°.....	F3UL	MASSERON G., 3, r. du D ^r -Arnaudet, Meudon (S.-O.)	F3YJ
COLOGNAC A., cimt. de Villeneuve, Cassis (B.-d.-R.)	F3UN	MARCAKIS R., 3, Gr-rue de Monplaisir, Lyon (Rh.)	F3YK
TAHON M., 28, r. de Gravelote, Bordeaux (Gironde)	F3UO	HERBERT Michelle, Authie (Somme)	F3YL
BOISSEAU Pierre, 5, r. de la Gare, St-Maixent (D.-S.)	F3UQ	TURPIN J., 38 b's, r. Rivay, Levallois-Perret (S.)...	F3YM
PLOTARD J., 20, r. de la Châtaign, Montmor. (S.-O.)	F3UR	CHRETIEN R., 51, r. Arth.-Raimbault, Aubervil. (S.)	F3YN
TEXIER Jean, 10, r. des Marais, Rambouillet (S.-O.)	F3US	ITHOURBURU R., 3, r. D.-Etcheverry, Bayonne (B.-P.)	F3YO
GERDE P., vil. <i>Marylès</i> , impas. Duplat, Biarritz (B.-P.)	F3UW	GAUCHERON J.-M., 51, r. du D ^r -Roux, Troyes (Aube)	F3YP
DELLIER Jean, Bessines-sur-Gartempe (H.-V.).....	F3UX	COCORDANO L., aérod. Nîmes-Courbessac (Gard)	F3YQ
CHANDELIER G., 3, quai Lammenais, Rennes (I.-V.)	F3UY	DURANCEAU G., hôp. M.-Lévy, r. de Lodi, Marseille	F3YR
AGUILA Jean, 36, r. Ingres, Mostaganem (Algérie)...	FA3VA	HERITIER Arsène, instituteur, Nozières (Ardèche)	F3YS
PASSERAT P., pl. de la Répub., Bourgoin, (Isère)	F3VB	CARLOT Pierre, Beaurepaire (S.-et-L.)	F3YT
CHABERT Jean, 6, pl. Wilson, Villeurbanne (Rhône)	F3VC	GENDILLOUX G., 37, r. Dedieu, Villeurbanne (Rh.)	F3YU
DEL RUE R., r. de Lillers, Ham-en-Artois (P.-de-C.)	F3VD	GRIVAUD Maurice, 90, quai P.-Seize, Lyon-5°.....	F3YV
DUPRAT L., 60, r. du 11-Nov., Neuil-s. Marne (S.-O.)	F3VE	Amic. d. Aud. de T.S.F., 44, r. d. D ^r -Roux, Ch.-l.-Roi	F3YW
QUILLON Rayond, 38, chem. des Villas, Caluire (Rhône) (2 ^e opérateur : Mme QUILLON Georgette)....	F3VF	BECHE R., 3, r. Jacquard, Lyon-4°	F3YX
ROUYER J., 30, r. du Cirque, Châlons-s.-Marne (M.)	F3VG	HERVIEU J., 71, r. Don-Pedro, Cherbourg (Manc.)	F3YY
SAYAC Gabriel, 47, r. Pasteur, Stenay (Meuse)....	F3VH	HASCOET G., 4, place de la Répub., St-Ouen (Seine)	F3YZ
RENNAUD Marcel, Brassac (Tarn).....	F3VI	LONGBOIS R., 12, r. Biesta-Monrival, Tr.-s.-Mer (Cal.)	F3ZA
TURRIERE Jean, 83, av. du Maine, Paris-14°.....	F3VJ	BEDEL René, rue National, Port-en-Bessin (Calv.)...	F3ZB
FASQUELLE A., 20, al. Jean-Jaurès, Toulouse (H.-G.)	F3VK	BONNEAU Roland, Montbertault, par Ayron (Vien.)	F3ZC
SENTENAC Henri, Tournefeuille (H.-G.).....	F3VL	QUENU Henri, Wissant (Pas-de-Calais).....	F3ZD
DEVAUX Henri, Avieux, par Modane (Savoie).....	F3VM	SIRY G., 109, av. Jean-Jaurès, Aulnay-s.-Bois (S.-O.)	F3ZE
TURILLON Pierre, 56, r. Lamandé, Houilles (S.-et-O.)	F3VN	LATERRE M., r. de l'Oued-Lezhar, El-Biar (Alg.)	FA3ZF
GEORGIN André, 7, r. de Condé, Lyon-2°.....	F3VO	SERRE G., vil. <i>Serre</i> , cité Boisse, Mais.-Carrée (Alg.)	FA3ZG
COTTON Albert, Saint-Lager (Rhône)	F3VP	BEDOUCHE Edmond, 5, r. Burdeau, Alger (Algérie)	FA3ZH
CLAPIER Robert, 8, r. Georges-ville, Nice (A.-M.)....	F3VQ	FILLOUX Jean, bateau « Copula »	F3ZI
RAGOT Victor, 40, r. Championnet, Paris-18°.....	F3VR	PAROUTY Jean, 35, r. du D ^r -Griveaud, Paray-le-Monial (S.-et-L.) (2 ^e opérateur : BAUJARD Roland)	F3ZJ
BOUCHEL R., 22, r. de l'Eglise, Marcq-en-Barœul (N.)	F3VS	FROSSARD Hubert, E.D.F., Fayl Billot (H.-M.)....	F3ZK
MATTON F., 14, quai St-Jean-Baptiste, Nice (A.-M.)	F3VT	VILLARD Emile, 1, r. des Bûchers, Toulouse (H.-G.)	F3ZL
BANTON L., 5, r. Cambronne, Sidi-Bel-Abbès (Alg.)	FA3VU	GROSSE M., 19, r. Eugène-Vallin, Nancy (M.-et-M.)	F3ZM
ANGLADA Marcel, 17, r. Jules-Ferry, Alger (Algérie)	FA3VV	REGNAULT B., r. du Calvaire, Plouescat (Fin.)....	F3ZN
GUEGANO G., 9, r. de la Poterne, Montmor. (S.-O.)	F3VW	ARNOULD Raymond, 13, r. Navarin, Brest (Fin.)...	F3ZO
BOUCHERIE R., 26, r. de Lescure, Tonneins (L.-et-G.)	F3VX	SAMAT Pierre, 23, r. de Cassis, Marseille (B.-du-R.)	F3ZP
SIREY DU BUC J.-B., v. <i>Recco</i> , Argelès-Gazost (H.-P.)	F3VY	RENNES Jacques, 14, r. de Poitiers, Paris-7°.....	F3ZQ
DESSOULE François, 8, r. St-Georges, St-Lo (Manche)	F3VZ	FAURE Raymond, 8, r. Pélessier, Uzès (Gard).....	F3ZR
BELLANGER F., 4, av. la Victoire, Nantes (L.-I.)...	F3WB	MARCHAL André, Dricourt, p. Rethel (Ardennes)....	F3ZS
MUGNIER Jean, Les Cantalons, Sévrier (Hte-Savoie)	F3WC	CHAIGNAUD J., 18 bis, bd Arago, Rivesaltes (P.-O.)	F3ZT
FASCAL Pierre, chez Mme TOUZOT, 17, avenue Félix-Faure, Lyon-7°.....	F3WE	ROUSSEAU Jean-J., 22, rue Clauzel, Alger.....	FA3ZU
MIGNOT André, Arnay-le-Duc (Côte-d'Or)	F3WF	DROGUE, Guy, r. Cambronne, Paris-15°.....	F3ZV
THOREY G., 21, r. des Roses, Dijon (Côte-d'Or)....	F3WG	RICHEZ J., 85, av. P.-Sémard, La Varenne (Seine)...	F3ZW
TONNELIER M., 67, r. des Malassis, Vitry-s.-Seine	F3WH	CAVAIOTTI Antoine, Pilon, par Spincourt (Meuse)...	F3ZX
LAMY B., 17, r. du Maréchal-Foch, Le Vésinet (S.O.)	F3WI	ROBALDO G., 48, bd V.-Hugo, La Tour-du-Pain (Isère)	F3ZY
BAUME Jacques, 92, r. de la Pompe, Paris-16°.....	F3WL	PELHATE M., 17, bd Anatole-France, Poitiers (Vien.)	F3ZZ
MAUREL David, Junas (Gard).....	F3WQ		
SIRIEUX Maurice, 7, r. Barrau, Toulouse (H.-G.)....	F3WS		
GAUDEL M., quartier de la Poterie, Hyères (Var)	F3WT		
MAUREL Louis, villa « Les Jasmins », 16 avenue de Sainte-Musse, Toulon (Var).....	F3WV		
PORTA D., 17, r. du 3 ^e -Chas.-d'Afr., Constantine	FA3WW		
LEVY J.-C., 2, av. Viviani, Constantine (Algérie)...	FA3WX		
CAUFOURIER L., <i>Les Tilleuls</i> , Gonfreville l'Orcher	F3WZ		
MOREAU Edmond, 10, pas. St-Michel Paris-17°....	F3XF		
LAMBERT Paul, Mais. des Jeun. et de la Cult., place			
JANSEN Paul, Mais. des Jeun. et de la Cult., place Coislin, (2 ^e opér. : JAGER A., Metz) (Moselle)....	F3XH		

2° MILITAIRES ALLIES

KLUKOVICH Adolph, 29, r. La Pérouse, Paris-16°..	F7AG
RUDOLPF Samuel, Transatlantic-Cablehead, Nacqueville-Urville-Hague (Manche)	F7AL
BASS Billié, Transatlantic Cablehead, Nacqueville-Urville-Hague (Manche)	F7AM
TITUS Donald, 32, r. Lezerat, Toulouse (H.-G.).....	F7AN
MILLER N.-R., vil. <i>Del Mita</i> , St-J.-Cap-Ferrat (A.-M.)	F7AO
MELVIN Allison, Captain, Signal Officer Cablehead, Urville-Hague (Manche)	F7AP
SULLIVAN John, vil. <i>Désiré</i> , Châtaillon (Ch.-Mme).	F7AQ
HIX Albert, Château-d.-Bailly, p. Oliver (Loiret)....	F7AR

(à suivre).

CHRONIQUE DU DX

Période du 15 au 29 juillet

O NT participé à cette chronique : F8KY, F3JA, F9DW, F9KQ, F9QU.

144 Mc/s. — F8KY, de Marseille, nous confirme la réception à Oran de son émission 144 Mc/s. Il a, en effet, été entendu S9W5 par FA9RZ, le 21 juillet, à 21.25. Déjà, le 21 juin, il avait été QRL par FA8JO. La distance séparant ces deux stations est d'environ 1 000 km et constitue actuellement le record DX européen pour cette fréquence. Fait curieux à signaler : la réception se fait encore sur antenne verticale, comme chez FA3GZ, à Alger, lors des liaisons de juin ; le récepteur est un changeur de fréquence avec deux étages HF ; un émetteur est en construction.

F8KY utilise à l'émission une antenne 3 fois 3 éléments, polarisation horizontale. Emetteur piloté cristal, 96 W alimentation et modulation plaque. A la réception : convertisseur deux étages HF et récepteur 11 tubes.

28 Mc/s. — Bande médiocre, peu favorable au DX. Propagation à short skip. Liaisons entre stations européennes.

14 Mc/s. — Bande très intéressante, permettant toujours le grand DX. C'est encore après 24.00 que le trafic est le plus facile, quand le QRM commence à s'estomper. A partir de cette heure, c'est le continent américain qui affirme sa prépondérance pour laisser la place, à l'aube, à l'Océanie, puis à l'Asie. Mais ce ne sont pas là règles générales, et le grand DX sort souvent tout au long de la journée.

F9KQ signale en cw : ZA1A (21.50), VP5FR (00.15), OY5EL (12.00) (cette station, très active, QSO par plusieurs, a pour QTH : Larsen Skuvanes, Iles Far-Oé) ; KR6GR (12.30), FM7WF (06.00), F8BX (09.20), KS4AQ (07.20) ; en phone : EL9A (19.15), CO2OZ (07.00), VK2WT (05.30), HC2OL (06.45).

F9DW, qui vient de recevoir le WBE cw, nous apprend que KP4KD s'intéresse au diplôme DPF et recherche les stations F en cw. Du copieux journal de F9QU, nous relevons les QSO et renseignements suivants : F9QV/FC (23.50-14.35), station intéressante pour le DPF, souvent QRV de 13.00 à 14.00. QRL HE9AA en phone, que le QRT obligatoire à 21.00 pour QRM TVI empêche de contacter. (Gageons que F9QU apprendra avec plaisir que la TVI a QRT jusqu'au 3 septembre, h1) QSO le 10, PILLS, station PA de la marine sur la côte ouest de l'Ecosse, PY8AJ (01.10), WIAZY (02.30), PY2CK (02.50 - 182 pays contactés), YV5EC (01.22), CN2AA (10.30) (QTH : Velasquez 5, Tanger) ; OQ5LL (19.20), 166 pays. Le 11, LU4BH, LU1DJU (01.00), PY4AGZ (01.40), PY8BZ (01.50), CN8AZ (21.00) ; le 12, XE1AZ (07.41), CE2OZ (08.13), HC7FG, EA9AI, EA8AW (08.30) ; le 13, VP9G (04.10), CN2AA (11.00), EA8AY (19.21), 4X4AH (19.30) ; le 14, TI2RAF, AR8BC (06.00), EA8AL (13.50) ; le 16, HK1FE, EQ3FM, qui installe actuellement une station émettrice de télévision à Téhéran (04.02) ; le lendemain, LU7FS, LU7FAR (02.31), PY6BP, PY2CK (04.20), ZP2AE, 4X4AT (04.00) et PY6BP, à 19.42. Remarquons qu'il est rare de rencontrer les PY si tôt. Retenons pour les jours sui-

vants : CE2CC (01.35), OY5EL, au micro duquel OY3FR confirme son départ pour OX3 le 1^{er} août prochain ; KP4QW (23.25) ; CE2CC (00.08) indique que les OM chiliens sont autorisés à QRV jusqu'à 14 450 kc/s, CO6VV (01.30), LU9MU (01.43) (YL), MO2PJ, CE2CC (00.10), VP4TB (01.05), HK4DF (01.20), CO2OZ (01.40), YV2AM (01.52), CP5EK (02.28), PJ5FN (02.42), CO8JG (03.38).

Quelques nouvelles recueillies sur la bande :

D'après W2GT et G2MI, les pays suivants ne sont pas acceptés par l'ARRL pour le DXCC : EQ, AR, EP, FI, HS, J, OE, PJ, PK ; mais l'ARRL accepte MD5 et SU1 à 7.

CR4AC signale que les CR4 sont officiels de 4AC à 4AK. QRV seulement CR4AC et CR4AI ; les stations 4AC, 4AI, 4AJ sont autorisées depuis un mois seulement.

3V8BB indique qu'il est à l'écoute le dimanche sur 14 Mc/s ; il a construit, en collaboration avec 3V8RF, un récepteur super et beam 4 éléments et mettra son X miter en route si une station l'appelle.

FA8AB procède à des essais de 144 Mc/s. Rcvr super, X miter 832A ; en projet adjonction 829B + 2 × HK54 triodes 1 200 V.

VQ4AU, E.J. Brice, Police Opt. était ZC6JL en 1949 ; il aura sous peu son émetteur mobile pour son QSY au Soudan.

Helvetia 22 : HB1CZ transmettra au cours des premiers jours d'août, depuis Speicher, canton d'Appenzell, en fonie et graphie, sur 80, 40 et 20 m. Emetteur Eco, FD, PA, 15 W. Heures de trafic : le matin, et le soir de 17 à 19 heures. Tous les QSO seront confirmés par une QSL spéciale.

« High speed Club » : Ce diplôme est créé pour donner aux OM la possibilité d'améliorer leurs écoutes ; il est accordé aux stations qui, par un trafic en cw pendant une longue période, ont fait preuve d'une bonne manipulation et d'un bon comportement sur la bande. Il s'agit de promouvoir un déroulement parfaitement technique et sans brouillage des QSO et une parfaite camaraderie sur l'air. SP1JF est le premier étranger à l'avoir obtenu.

Please QSL : F9DN adresse un appel aux F8-3-9, leur demandant QSL en réponse aux QSL adressées, soit par le REF, soit directement pour le D.P.F. 200 QSL adressées, reçues 35 !

Quelques QTH recherchées : PJ3RE : S. J. Herringa Dakota Airport Arruba N.W.I., CP5EK : Box 496, Cochabamba, Bolivia ; TF3MB : Magnus Blondal, Baldursgata, Box 1080, Reykjavik ; VO1AN : J. N., Mac Donald, 84, Hamilton Street, St John's, NFLD ; VK5BY : Dougall Whitburn, Box 1636 M., GPO, Adelaide, South Australia ; EA0AC, Santa Isabel de Fernando Poo, Terri-toires espagnols du Golfe de Guinée ; OA1AO : Analdo Harguez, 960, Lima, Pérou.

Fernand HURE, F3RH.

Courrier TECHNIQUE O M

J. R. 618. — Un correspondant qui signe « Un F8 du Sud-Est » nous adresse la lettre suivante :

« Je sais que quelques très rares OM français commencent à vouloir « tâter » de l'émission en bande latérale unique. Je ne peux qu'applaudir et féliciter ces pionniers de vouloir enfin sortir des sentiers battus, et d'abandonner le bla-bla-bla dont nous avons les oreilles rebattues, pour s'occuper vraiment de technique. Pour ma part, je suis vivement attiré par l'émission et la réception à bande latérale unique ; mais j'avoue avoir tout à apprendre sur cette intéressante question. Or, sur aucune revue française, il ne m'a été donné de trouver des renseignements précis, des montages avec valeurs, etc... me permettant d'entreprendre quelques essais. Aussi, le motif de ma lettre est-il de demander au Haut-Parleur et à son Journal des OM, toujours dévoués à l'amateurisme, de bien vouloir traiter ce sujet dans leurs colonnes. »

Nous sommes au regret de vous contredire, cher OM, mais nous avons traité depuis longtemps, la question de l'émission et de la réception en bande latérale unique, vue sous l'angle « amateur ». Voyez les numéros 831, 832, 833 et 834.

Si vous ne possédez pas ces numéros, demandez-les à nos services, 25, rue Louis-le-Grand, Paris (2^e), en joignant 41 francs par exemplaire désiré.

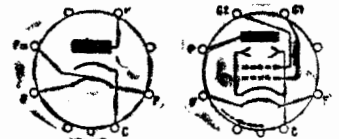


Figure JH 701

JH 701 F. — Désirant entreprendre la construction de l'émetteur pouvant fonctionner sur courant alternatif ou continu du n° 888, j'aimerais que vous me répondiez aux questions suivantes :

- 1) Portée maximum de cet émetteur ?
- 2) Valeur de la self de choc ?
- 3) Valeur du quartz pour 14 Mc/s ?
- 4) Brochage des lampes 50L6 et 35Z5 ?

M. Durlono, à Vénissieux (Rhône).

1) Il est impossible de répondre à votre question. La portée d'un émetteur est quelque chose d'excessivement variable, dépendant de plusieurs impondérables, tels que les conditions de propagation et le QRM dans la bande de travail.

Sur 14 Mc/s, en choisissant vos heures de trafic, il vous sera sans doute possible de contacter tous les continents ;

2) Prenez une National R100 ;

3) Sa fondamentale ou son harmonique 2, si on double sa fréquence, doit avoir une valeur comprise entre 14 000 et 14 150 kc/s pour le travail en télégraphie, et de 14 150 à 14 400 kc/s pour le travail en téléphonie.

Remarquez que pour le fonctionnement sur 220 V, il faut non seulement mettre les filaments en série, mais encore prévoir une résistance chutrice autre anode 35Z5 et secleur, car le maximum admissible sur la plaque de la 35Z5 est de 110 V.

4° Les brochages de ces deux tubes sont donnés sur la figure JH701

Petites ANNONCES

150 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces.

ACHETONS A PROFESSIONNELS : Tous lots de matériel neuf ou en très bon état, fil émaillé, tôles, etc... Faire offres à RADIO CHAMPION, 14, rue Championnet, Paris (18^e).

SOMMES ACHETEURS tous tubes et matériel radio U.S.A., postes de trafic, émetteurs, etc... S.G.E., 36, rue de Laborde, Paris (8^e), Tél. LAB. 62-45.

Porte Clignancourt
ECHANGE STANDARD, REPARATION
DE TOUTS VOS TRANSFORMATEURS
ET HAUT-PARLEURS
RENOV' RADIO
14, rue Championnet, Paris (XVIII^e).

Const. contrôleur Univ. 1.000 Oh. et + depuis 6.700 fr.
R.A.M.R.E., 27, Av. Gare, SOISSONS.

Société importante demande bon câbleur Radio ou petit appareillage électrique ayant dix ans de pratique pour montage appareils électroniques spéciaux. Situation intéressante. Ecr. à la Revue qui transm. sous référence 64.07.24 R.

Le Directeur-Gérant :
J.-G. POINCICNON.

Société Parisienne d'Imprimerie,
7, rue du Sergent-Blandan
155Y-LES-MOULINEAUX

NOTA IMPORTANT. — Adresser les réponses domiciliées au journal à la S.A.P., 142, r. Montmartre, Paris.



Ne cherchez plus...

NOS CORRESPONDANTS :

- **PARIS :** Librairie de Paris, 7, 9 et 11, place Clichy. (ouverte jusqu'à minuit.)
- **ANGERS :** Librairie Richer, 6, rue Chaperonnière.
- **BORDEAUX :** Librairie Georges, 10-12, Cours Pasteur.
- **CHARLEVILLE :** Libr. Portal-Chaffejon, 17, Cours Briand.
- **LE HAVRE :** Librairie Marcel Vincent, 95, rue Thiers.
- **LE MANS :** Librairie A. Vadé, 35, rue Gambetta.
- **MARSEILLE :** Librairie de la Marine et des Colonies, 33, rue de la République.
- **METZ :** Librairie Hentz, 13, rue des Clercs.
- **MONTARGIS :** Librairie de l'Etoile, 46, rue Dorée.
- **NANCY :** Librairie Rémy, 2, rue des Dominicains.
- **NANTES :** Librairie de la Bourse, 8, pl. de la Bourse.
- **NICE :** Librairie Damarix, 33, avenue Gioffredo.
- **ORLEANS :** Librairie J. Loddé, 41, r. Jeanne-d'Arc.
- **REIMS :** Libr. Michaud, 9, r. du Cadran-St-Pierre.
- **ROUEN :** Libr. A. Lestringant, 11, r. Jeanne-d'Arc.
- **SAINT-OUEN :** Librairie Dufour, 88, Av. Gabriel-Péri.
- **STRASBOURG :** Librairie E. Wolffer, 17, rue Kuhn.
- **TOULOUSE :** Librairie C. Labadie, 22, rue de Metz.
- **BEYROUTH (Liban) :** Librairie du Foyer, rue de l'Emir-Béchir.
- **BRUXELLES (Belgique) :** Société Belge des Editions Radio, 204, A. Chaussée de Waterloo.
- **LAUSANNE (Suisse) :** Librairie Payot — Agences : Bâle, Berne, Genève, Montreux, Neuchâtel, Vevey
- **PORT-AU-PRINCE (Haïti) :** Librairie « La Semeuse » 112, rue des Miracles.
- **TANANARIVE (Madagascar) :** Librairie de Comarmond Analakely.

NOUS AVONS LE LIVRE dont vous avez besoin

Dernière nouveauté :

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS

par Marthe DOURIAU

7^e Edition.

Un volume de 192 pages, 120 figures,

format 15,5x24 540 fr.

Quelques ouvrages recommandés :

ATOMISTIQUE ET ÉLECTRONIQUE MODERNES

par Henry PIRAUX

Tome I : 900 fr. — Tome II : 1 000 fr. (brochés)

VUES SUR LA RADIO

par Marc SEIGNETTE

Broché : 600 fr.

LES ANTENNES

par R. BRAULT et R. PIAT, ¹

Broché : 510 fr.

APPRENEZ LA RADIO EN RÉALISANT DES RÉCEPTEURS

par Marthe DOURIAU

Broché : 250 fr.

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA RÈGLE A CALCUL

par P. BERCHE et E. JOUANNEAU

Broché : 290 fr.

**VOUS TROUVEREZ CES OUVRAGES
CHEZ NOS CORRESPONDANTS**

OU A LA LIBRAIRIE DE LA RADIO

101, RUE
RÉAUMUR
PARIS (2^e)