

RADIO

Constructeur & dépanneur

N° 52
OCTOBRE
1949

REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

★ NOS RÉALISATIONS ★ *(avec plans de câblage)*

- REXO P. P. 8, push-pull 8 lampes.
4 gammes avec contre-réaction.
- R.C. 50 P.P., push-pull 7 lampes avec
étage H.F.

★ DÉPANNAGE - MESURES ★

- Utilisation d'un ampèremètre pour
le dépannage.
- Etalonnage d'un milliampèremètre
à plusieurs sensibilités.

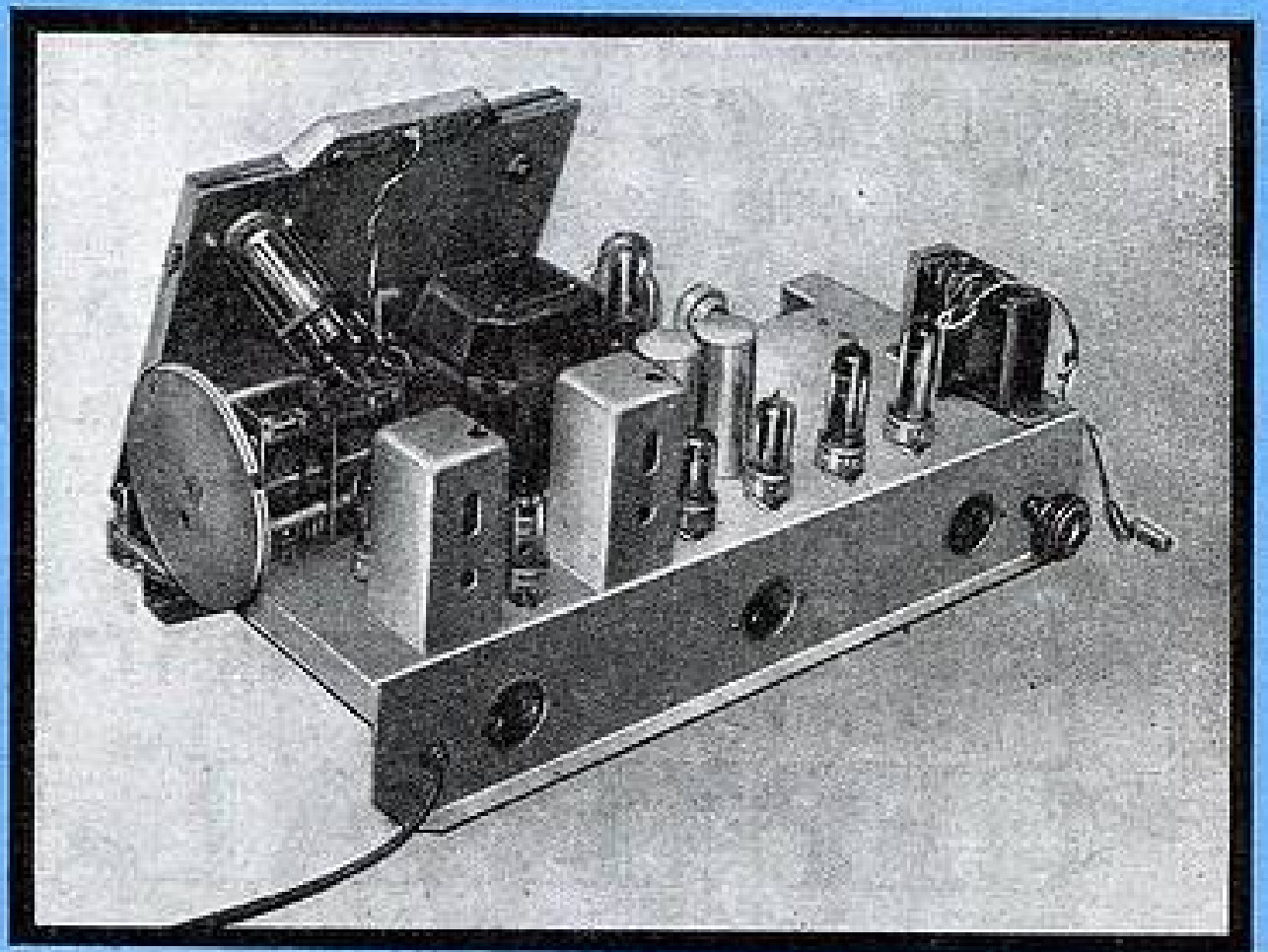
★ TECHNIQUE EXPLIQUÉE ★

- Liaison B.F. à résistances-capacité.
- Télévision. Utilisation d'un généra-
teur H.F. pour la mise au point des
Téléviseurs.
- EMISSION. - Etude de la modulation.

★ TECHNOLOGIE ★

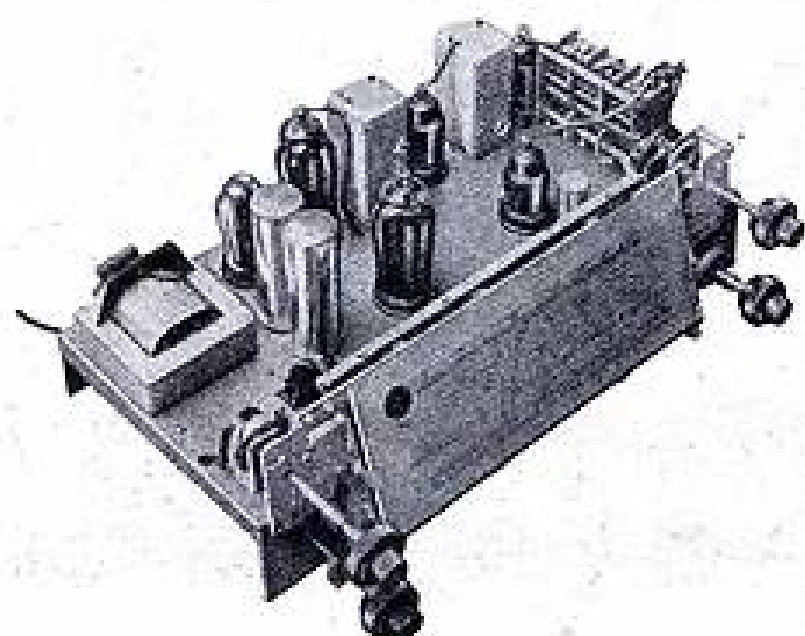
- Etude pratique du tube électronique.
Sa fabrication.

50Fr



PETITES LAMPES, MAIS GRANDE PUISSANCE...

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO



CENTRAL-RADIO

VOUS PRÉSENTE

UN RÉCEPTEUR SENSATIONNEL

SUPER R.C. 50 P.P.

PUSH-PULL AVEC ÉTAGE H.F., NE COMPORTANT
QUE 5 LAMPES, UNE VALVE ET UN ŒIL MAGIQUE,
DÉCRIT DANS CE NUMÉRO

N'OUBLIEZ PAS QUE VOUS TROUVEREZ CHEZ NOUS

TOUTES LES PIÈCES NÉCESSAIRES A LA RÉALISATION

DU FAMEUX **BICANAL 115** PUSH-PULL 11 LAMPES
ET DEUX HAUT-PARLEURS

DÉCRIT DANS LES N° 45, 46 et 47 de **RADIO-CONSTRUCTEUR**

AUTRES RÉALISATIONS DONT NOUS POUVONS VOUS FOURNIR LES PIÈCES

ECO 3 - R.C. 48 P.P. - SUPER 5 T3 - RIMLOCK TR 1049

CENTRAL-RADIO

35, RUE DE ROME - PARIS (8°) - TÉLÉPHONE: LABorde 12-00

ENVOI DE NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 25 FRANCS

PUBL. RAPH



LE TARIF **BIW**
CONFIDENTIEL
est paru

Demandez son envoi franco en indiquant numéro R.C. ou R.M. à

SIGMA-JACOB S. A.

58, Faubourg Poissonnière - PARIS-X^e

Tél. PRO. 82-42 et 78-38

PUBL. RAPH

V. R. P. demandés pour certaines régions

VOHMAMÈTRE

MODÈLE 2.300

APPAREIL
UNIVERSSEL
DE MESURES

*Technique
américaine*

AUDIOLA

PUBL. RAPH



1 μ V. à 1000 V.
C.C. et C.A.
10 μ A à 250 mA.
0,1 Ω à 75 Mégohms
Mesure des
capacités

PRIX EXTRÊMEMENT
INTÉRESSANTS

NOTICES FRANCO

5 et 7, RUE ORDENER
PARIS 18^e
TÉLÉPH. BOTZARIS 83-14

le récepteur idéal est le

POLYGAMME 109

Le poste des réceptions mondiales

(DÉCRIT DANS RADIO-CONSTRUCTEUR DE SEPTEMBRE 1949)

- 10 LAMPES RIMLOCK (préamplificateur accordé H.F. ; push-pull ; œil magique).
- 9 GAMMES (O.C., P.O., G.O. et 6 gammes étalées "band spread" O.C.)
- 2 HAUT-PARLEURS Ticonal.
- MONTAGE INÉDIT A "CHASSIS SUPER-POSÉS" (conception "Radio-Source").
- BLOC PRÉACCORDÉ H.F. (blindages en aluminium fondu).

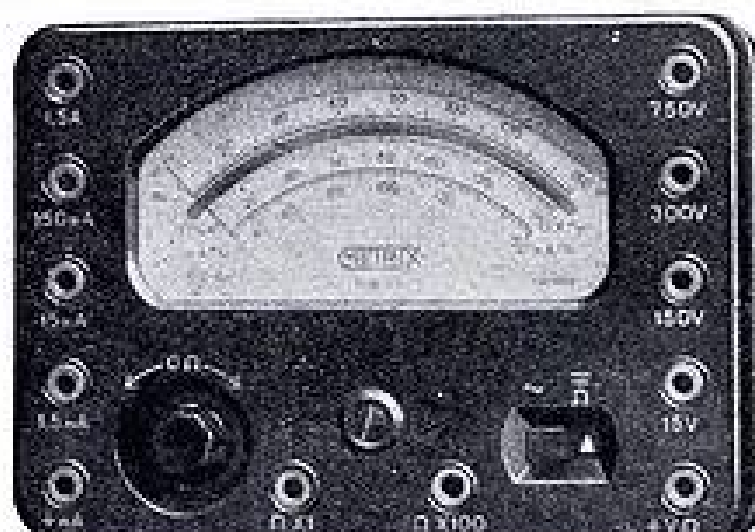
Le récepteur est vendu tout monté ou en pièces détachées

Description détaillée avec photos et plan de câblage et tarifs contre 30 fr.

RADIO-SOURCE

82, AVENUE
PARMENTIER
PARIS-XI^e

CONTRÔLEUR *de poche* 450



NOUVEAU... PRÉCIS... ROBUSTE... et... BON MARCHÉ

TOUS LES TECHNICIENS LE POSSÉDERONT BIENTÔT - 18 SENSIBILITÉS

- TENSIONS 15, 150, 300, 750 volts continu et alternatif, résistance interne 2.000 ohms par volt.
- INTENSITÉS 1,5-15-150 milliampères continu et alternatif.
- RESISTANCES 0-10.000 ohms (100 au centre) et 0-1 mégohm
- DIMENSIONS 140x100x40 mm. Poids 575 grammes
- AUTRES FABRICATIONS : lampemètres, générateurs H.F., voltmètres à lampes, ponts de mesure pour condensateurs, résistances et inductances, contrôleurs universels.

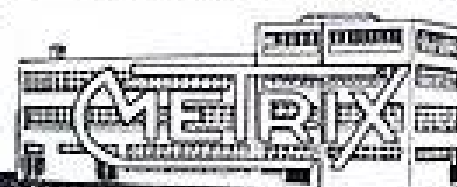
DEMANDEZ LA DOCUMENTATION RC 1049

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

S.A.R.L. au Capital de
5.000.000 de Frs

Chemin

de la Croix-Rouge
ANNÉCY (Savoie)
Tél. 8-61



Agent Paris, Seine
et Seine-et-Oise

R. MANCAIS
15, Faub. Montmartre
PARIS (2^e)
Tél. PRO. 79-00

NORVOX LILLE RADIO

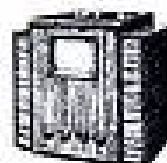
24, Rue Saint-Etienne
Téléphone 480-16

Agent général **MINERVA** (Nord et Pas-de-Calais)

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE

- ★ 20 modèles d'ébénisteries
- ★ 20 modèles de grilles
- ★ 15 modèles de cadrans
- ★ 10 modèles de châssis
- ★ 10 ensembles bien étudiés

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE ★ EXPÉDITION RAPIDE



RADIO-TOUCOUR 6, RUE BLEUE
PARIS-9^e

Face Cité Trévise, Cour à gauche

TÉLÉVISION

Descriptions techniques dans le "HAUT PARLEUR",
Nos 833, 34, 49.

SUCCÈS GARANTI AU PREMIER ESSAI, 3 châssis séparés pouvant être
MONTÉS PROGRESSIVEMENT.

PROMETHÉE Tube 95 mm.

L'ENSEMBLE DES PIÈCES DÉTACHÉES 9.135 FR.
LES LAMPES 8.110 FR. LE TUBE ET SON SUPPORT 7.675 FR.
LE RÉCEPTEUR VIDÉO ABSOLUMENT COMPLET. . . 24.924 FR.

EN PARTANT DU "PROMETHÉE", 5 MONTAGES PROGRESSIFS (13, 18, 22 et 31 cm.)
(Documentation E 10 contre 40 francs en timbres)

ATTENTION ! A PARTIR DU 15 OCTOBRE NOUVELLE ADRESSE
64, Rue Marcadet - PARIS-18^e - (Téléphone : MONimartre 37-56)
(Métro : Marcadet-Poissonniers)

REXO P.P. 8

UNE SPLENDIDE RÉALISATION TECHNIQUE
HUIT LAMPES PUSH-PULL A CONTRE-RÉACTION
DEUX GAMMES O.C.

TUNIS RIMLOCK SÉRIE ALTERNATIVE

DEVIS :

Châssis spécial 8 lampes	450	Supports : 6 rimlock	100
Transfo 120 Ma.	1.850	Supports 1 octal+1 tran-	
Self filtr. 120 Ma. 200 o.	240	cont.	75
Bloc 2 O.C. + T.M.P. (8PB)	2.010	5 boutons+1 cordon. sec.	241
Cadran 20 x 17 inc. ré-		Barrette 24 cos. + 2 amp.	110
glable glace MIKOLIN		Pla : 5 cabl. 2 bloc. 3	
ou DEPOLI BLANC		mas. 0,5 m. HP 4 c +	
avec C.V. fraction.		50 vis/écrous	217
130 + 100	1.650	Relais + fusible 4-tige	
Self-contre-réaction Spéc.	425	p. fil + 3 piég. +	
Contacteur 2cc. 4 pos...	127	50 cos.	75
Contacteur HP8	105	Transf. mod. P.P. Géant	500
28 résistances	220	Prix des pièces détach.	
19 condensateurs	284	du châssis séparém...	9.410
2 cond. chimique 2 x 16		PRIX EXCEPTIONNEL	
méd	500	pour l'ensemble des	
Potentiomètre 0,5 A.I. ..	105	pièces détachées	8.390

CONFECTION DE LA BARRETTE SPECIALE POUR MONTAGE RAPIDE

(L'achat de cette dernière est facultative) 350

HABILLEMENT DU CHÂSSIS

KERNISTÈRE au choix : Grand Super Dresse (200 x 26 x 20) vernie au tampon, bords arrondis haut et bas, av. Daille, Prix : 1.990 — La même, modèle luxe avec grandes colonnes : 2.300. — Ou Meuble Combiné pour montage radio-phones (151 x 36 x 43) : 6500.

Cadre : Doré : 290. — Ou Doré luxe inclinée : 450. — Ou Crème-marron inc. : 560.

Jeu de Tubes : 6CH41 6AF41 6AF41 6F41 6E41 6E41 6Y20B - EM4 (Prix : 4.265), EXCEPTIONNEL AVEC L'ENSEMBLE : 3.850.

H.P. 24 cm. A.P. sans transfo S.E.M. : 1.390 — Ou le même, mais avec l'aimant GEANT (type 28 cm.) : 2.590.

Tissus pour HP : 90. — Dcs pour le poste : 65.

IL EST FACILE A FAIRE

LE CABLAGE DU

REXO P.P. 8

AVEC

LA BARRETTE PRÉFABRIQUÉE

QUI COMPORTE PRESQUE TOUTES LES RÉISTANCES ET CONDENSATEURS

ELLE EST VALABLE ENCORE

"L'ECHELLE DES PRIX D'ÉTÉ 48"

A VOUS D'EN TIRER LE PROFIT

SI VOUS NE L'AVEZ PAS SOUS LA MAIN, DEMANDEZ LA !

LES DEUX SACRIFIÉS DU MOIS :

H.P. 21 cm EXCITATION : 690 FR5

TRANSFOS 70/75 mil. AVEC CAPOT : 770 FR5

MATÉRIEL NEUF ! — GARANTI UN AN !

— QUANTITÉ LIMITÉE —

RÉSULTATS DE NOTRE CONCOURS

"LE MEILLEUR PRIX DE L'ECHELLE"

DOTÉ DE 30.000 FRANCS EN ESPEC

— DANS LE PROCHAIN NUMÉRO —

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

AUTOBUS 15 MINUTES
84 ST. LAZARE N° 20
MONTMARTRE 31
NORD, EST 05

3 MINUTES 30 3 GARES

RECTA RAPID
PROVINCE COLONIES

SOCIÉTÉ RECTA

37 AVENUE LEDRU ROLLIN
PARIS XIII - 010.84-14

DIRECTEUR G. PETRIK

DÈS MAINTENANT, commencez à MONTER LE TÉLÉVISEUR 18 cm blanc statique

Ensemble en pièces détachées 38.250 fr.

ABSOLUMENT COMPLET, SON ET VISION

GRATUITEMENT SCHEMA, PLAN DE CABLAGE et DESCRIPTION DE L'APPAREIL

BOBINAGE POUR CHANGEUR DE FRÉQUENCE

Réception : RAYON de 200 kms de Paris

BLOC DE DÉFLEXION pour tubes magnétiques 22 et 31 cms

RÉGLAGE GRATUIT DE TOUTS NOS APPAREILS

ENSEMBLES DIVISIBLES SELON POSSIBILITÉS D'ACHATS

CICOR

5, Rue d'Alsace, PARIS-10^e - BOT. 40-88
au pied de la gare de l'Est

LA NOUVELLE SERIE

Elliptique

TICNAL EXCITATION

HAUT-PARLEURS

AUDAX

45, AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
Tél. AVR. 20-43 et 14

Modèle TLP 12-19 (220 x 190 mm) — Modèle TLP 16-24 (160 x 240 mm)

Dépt Exportation : SIEMAR, 62, Rue de Rome, PARIS-8^e (LAB. 00-76)

RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e - Téléphone ROQ. 98-64

Présente ses nouveautés :

INTERPHONE MINIATURE

PIED TÉLESCOPIQUE pour MICRO

10 ENSEMBLES dont 1 TÉLÉVISEUR INÉDIT
prêts à câbler

et TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE DE QUALITÉ
Dépositaire "Wireless"

RADIO

**CONSTRUCTEUR
& DÉPANNÉUR**

ORGANE MENSUEL
DES ARTISANS
CONSTRUCTEURS
DÉPANNÉURS
ET AMATEURS

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

13^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO . . . 50 fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France et Colonies. . . 450 fr.
Etranger 600 fr.
Changement d'adresse. 20 fr.

- Réalisations pratiques
- Appareils de mesure
- Dépannage
- Documentation technique
- Schémas pour dépanneurs
- Amplification et distribution du son
- Tous les progrès de la Radio



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, rue Jacob, PARIS (6^e)
006. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION ET PUBLICITÉ :
42, rue Jacob, PARIS (6^e)
LIT. 43-83 et 43-84

ENTRE NOUS...



Commençons par remercier tous nos correspondants et amis lointains qui se sont empressés de répondre à notre appel, publié dans l'éditorial du n° 50 de Radio-Constructeur. Nous avons pu obtenir, grâce à eux, des renseignements abondants et précieux sur les conditions de réception dans tous les coins de l'Union Française : Afrique Equatoriale, Madagascar et Réunion, Antilles, Océanie, Indochine. Nous savons maintenant comment se comporte un récepteur dans ces différents climats, souvent très durs, quelles sont les gammes les plus intéressantes, les moyens d'alimentation dont on dispose, etc...

Maintenant, il nous devient possible, compte tenu de toute cette documentation, de concevoir et de réaliser un récepteur vraiment « colonial », comme cela nous est constamment demandé.



Beaucoup de lecteurs nous demandent des articles sur l'alignement des récepteurs. Il est évident qu'il s'agit là d'un point très important, car il ne suffit pas de savoir câbler proprement pour construire un bon poste : il faut encore le régler impeccablement, sous peine d'avoir un rendement médiocre.

Mais il ne faut pas oublier que la pratique intelligente de l'alignement exige, avant tout, la connaissance parfaite des principes de la commande unique, si l'on veut pouvoir faire face à toutes les difficultés et anomalies qui peuvent se présenter.

Alors seulement il vous deviendra possible d'aligner n'importe quel récepteur, en connaissant simplement la disposition des différents ajustables, que vous serez en mesure, d'ailleurs, de retrouver par vos propres moyens si vous n'avez pas sous la main les renseignements nécessaires.

Nous allons donc, avant d'aborder le problème de l'alignement à proprement parler, entreprendre dans nos prochains numéros, l'étude de la commande unique d'une façon aussi élémentaire et simple que possible.



Il est encore un point sur lequel nous voudrions avoir l'avis du plus grand nombre possible de nos lecteurs : c'est la question des mathématiques et des formules. Nous nous efforçons de les réduire au minimum dans nos différents articles, mais il est évident qu'il est impossible de s'en passer totalement, aussitôt que l'on veut parler « chiffres », sans tomber dans les généralités sans portée pratique. Nous nous proposons donc, à condition d'avoir l'approbation de nos lecteurs, d'entreprendre, sous une forme accessible à tous, une sorte d'initiation mathématique : puissances et racines, logarithmes, décibels, équations simples, etc... Le tout, bien entendu, accompagné de nombreux exemples pratiques. Qu'en pensez vous, amis lecteurs ?

R. C.

UTILISATION D'UN AMPÈREMÈTRE

POUR LE DÉPANNAGE DES RÉCEPTEURS

Nous avons vu, dans notre dernier numéro, comment les indications d'un ampèremètre pouvaient nous renseigner sur certaines pannes, plus spécialement les pannes de la partie alimentation d'un récepteur alternatif.

Avant d'aller plus loin, et voir ce qui se passe lorsque nous avons affaire à un « tous-courants », nous allons dire quelques mots sur le courant à vide d'un transformateur, et les indications que la mesure de ce courant peut nous fournir sur l'état dudit transformateur.

COURANT A VIDE D'UN TRANSFORMATEUR.

On appelle courant à vide d'un transformateur le courant qui traverse le primaire lorsqu'il n'y a aucune charge sur le secondaire. Pratiquement, on mesure ce courant, sur un récepteur, en enlevant toutes les lampes, la valve et les ampoules de cadran.

Dans ces conditions, et à moins qu'il n'y ait un court-circuit dans le circuit des filaments, nous observerons un courant relativement faible, beaucoup plus faible que celui du récepteur en fonctionnement normal, mais dont la valeur dépend essentiellement de la conception électrique du transformateur.

En effet, lorsqu'un constructeur établit le projet d'un transformateur, il a devant lui, pratiquement, une infinité de solutions. Il peut augmenter la section de son noyau et mettre moins de fil. Il peut, au contraire, rogner sur cette section, quitte à mettre un peu plus de spires. Il peut encore, s'il veut faire un modèle « économique », diminuer les deux, ce qui le conduit à réaliser un transformateur travaillant à induction très élevée. Enfin, s'il se décide à faire quelque chose de très soigné, il mettra un gros noyau et beaucoup de fil, c'est-à-dire un transformateur travaillant à faible induction.

À puissance égale, le transformateur « économique » aura un courant à vide beaucoup plus élevé que celui du transformateur « soigné ».

Par ailleurs, à qualité égale, le courant à vide d'un petit transformateur pour un « 4 lampes » sera plus faible que celui d'un gros « push-pull ».

Par conséquent, il n'est pas possible de dire d'avance et une fois pour toutes qu'un transformateur est mauvais lorsque son courant à vide dépasse, par exemple, 150 mA.

Avant de juger il faut réfléchir, et examiner attentivement la pièce. Si nous avons devant nous un transformateur volumineux, dont le paquet de tôles est épais, il y a de grandes chances pour que son courant à vide normal soit faible : 100 à 150 mA. Par contre, si le « fer » est peu important, nous avons affaire à un modèle « économique », et il ne faut pas s'étonner d'un courant à vide élevé : 250 à 300 mA.

Disons encore qu'un transformateur dont le courant à vide est faible ne chauffe pas, ou chauffe très peu, en fonctionnement normal. Au contraire, si nous avons un modèle qui fait ses 250 à 300 mA à vide,

Nous continuons ici l'étude, commencée dans notre dernier numéro, des applications d'un ampèremètre pour la localisation des pannes.

Il est certain qu'il chauffera au moins à 50 ou 60 degrés en fonctionnement.

Encore une fois, rien ne vaut l'expérience et les mesures faites sur des pièces que l'on rencontre dans la pratique. Ainsi, nous avons mesuré le courant à vide de deux transformateurs, de puissance équivalente ou à peu près. Le premier, du type « économique », bien que de marque connue, accusait 260 mA à vide, la section du noyau magnétique étant de $20 \times 30 = 600 \text{ mm}^2 = 6 \text{ cm}^2$. Le second, réalisé par un petit fabricant, avait $30 \times 50 = 1.500 \text{ mm}^2 = 15 \text{ cm}^2$ de section de noyau et un courant à vide de 55 mA. En l'occurrence il s'agissait de transformateurs pouvant donner environ 120 à 130 mA redressés, sous 350 V, en haute tension.

Un petit transformateur (H.T. max 55 mA), de la même marque que le premier des deux ci-dessus, faisait environ 190 mA à vide.

Bien entendu, comme le courant primaire en fonctionnement normal, celui à vide varie fortement avec la tension du secteur, et il convient d'en tenir compte en mettant le cavalier fusible sur la position convenable au moment de la mesure.

Si nous devons conclure, en résumant tout ce que nous avons dit ci-dessus, nous vous conseillerons de procéder de la façon suivante :

1. — Examiner le transformateur suspecté et voir s'il est du type « économique » ou largement calculé.
2. — Dans le premier cas, considérer que le courant à vide est normal s'il ne dépasse pas 350 mA pour les petits modèles et 400 à 450 mA pour les gros.
3. — Dans le second cas, et en tenant compte de la « puissance » du transformateur, considérer comme suspect tout transformateur dont le courant à vide dé-

passe 200 mA pour les petits et 300 mA pour les gros, en réduisant encore ces chiffres lorsqu'il s'agit d'un échantillon dont le paquet de tôles est particulièrement important.

Maintenant, voyons un peu quelles conclusions nous pouvons tirer dans le cas où le courant à vide nous semble anormalement élevé. D'une façon générale, un transformateur qui se trouve dans ce cas est à remplacer, car le courant à vide trop élevé prouve qu'il existe des spires en court-circuit, ce qui conduit, à plus ou moins brève échéance, à la destruction du transformateur.

Peu importe que ces spires en court-circuit se trouvent au primaire ou au secondaire : le principal est de savoir que le transformateur n'est plus bon.

D'ailleurs, si la curiosité nous pousse, nous pouvons fort bien nous rendre compte dans quel enroulement se trouvent ces spires en court-circuit.

En effet, si le transformateur est normal et que nous lui appliquons 110 volts au primaire, entre a et b (fig. 5), nous devons trouver environ 20 volts entre b et e, 50 volts entre e et d et encore 20 volts entre d et c. Cela pour le primaire. Aux secondaires, les tensions doivent être un peu plus élevées que la normale (tensions à vide). Ainsi, nous allons trouver presque 7 volts entre f et g (chauffage lampes), 400 à 450 volts entre chaque extrémité du secondaire H.T. et le point milieu (h), et un peu plus de 5 volts entre l et m (chauffage valve). Si l'une de ces tensions est nettement plus faible, cela prouve que l'enroulement correspondant est défectueux et comporte, presque certainement, des spires en court-circuit.

De plus, les tensions entre h et i d'une part, et entre i et k d'autre part, doivent être identiques.

RECEPTEURS TOUS-COURANTS.

Lorsqu'il s'agit d'un récepteur « tous-courants » nous utiliserons la sensibilité 0,75 A de notre ampèremètre, car la consommation normale d'un « tous-courants » ne dépasse presque jamais 0,4 à 0,45 A, sauf de très gros postes à 10 ou 12 lampes.

D'autre part, la consommation normale d'un T.C., contrairement à ce qui se produit pour des récepteurs « alternatifs », est la même quelle que soit la tension du secteur, à condition, bien entendu, que le récepteur soit commuté pour la tension correspondante.

La consommation d'un « tous-courants » dépend de plusieurs facteurs que nous allons examiner brièvement.

1. — Du type de lampes utilisées : américaines à chauffage 0,3 A, transcontinentales à chauffage 0,2 A, Rimlock (0,1 A) ou américaines miniatures (0,15 A).
2. — De la façon dont sont branchées les ampoules d'éclairage du cadran. Si ces ampoules sont branchées en série avec le circuit des filaments, la consommation totale ne se trouve pas augmentée. Mais si l'éclairage est réalisé à l'aide d'un circuit séparé, comme le cas se produit assez souvent, surtout dans les récepteurs de

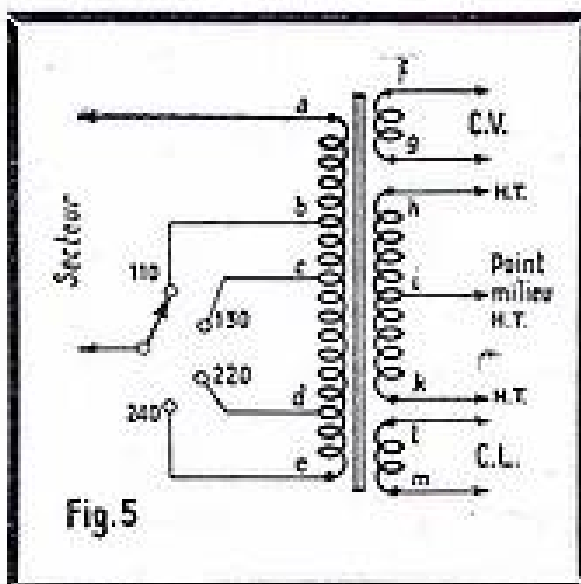
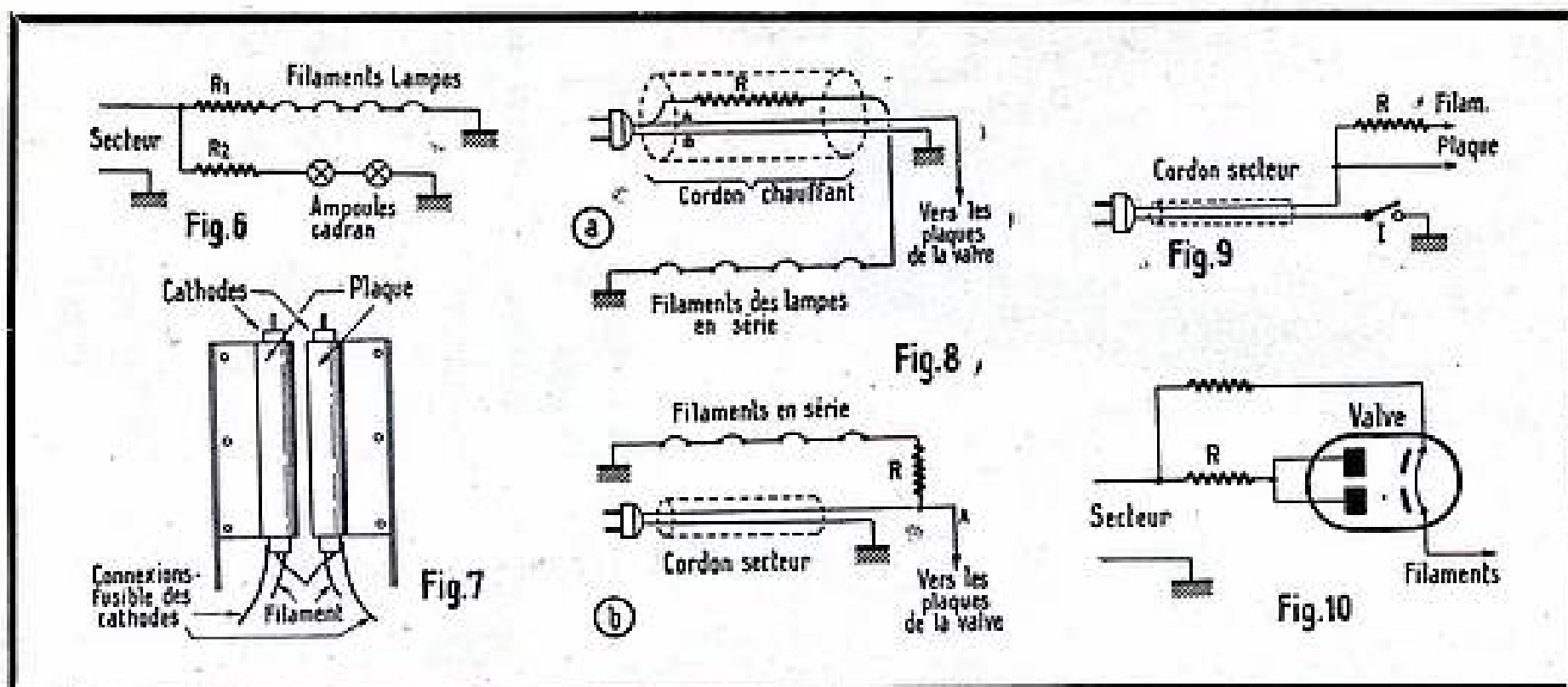


Fig. 5



certaines marques, la consommation de ce circuit s'ajoute à celui des filaments (figure 6).

3. — De la façon dont se fait l'excitation du H.P. Si nous avons affaire à une excitation parallèle, la consommation totale se trouve augmentée de 30 à 40 mA. Par contre si le H.P. est à aimant permanent, ou encore, plus rare, si l'excitation se fait en série, la consommation totale n'en est pas affectée.

Afin de guider nos lecteurs, nous donnons ci-dessous un tableau résumant la consommation normale d'un certain nombre de types de récepteurs « tous-courants ». A noter que la consommation peu élevée des récepteurs, dont les ampoules de cadran sont alimentées par un circuit séparé, est due au fait que ces ampoules sont du type spécial, à très faible courant. Cela se produit assez souvent dans les récepteurs Philips ou Radiola.

Lampes transcontinentales

1. — Lampe finale GL2. Dynamique à aimant permanent. Lampes cadran en série	0,25 A
2. — Lampe finale CBL1. Dynamique à aimant permanent. Lampes cadran par circuit séparé ..	0,28 A
3. — Lampe finale GL6. Dynamique à aimant permanent. Lampes cadran par circuit séparé ..	0,29 A
4. — Lampe finale CL8. Dynamique à excitation parallèle. Lampes cadran par circ. séparé	0,32 A

Lampes américaines

1. — Lampe finale 25A6. Excitation parallèle. Lampes cadran en série	0,38 A
2. — Lampe finale 25L6. Excitation parallèle. Lampes cadran en série	0,4 A
3. — Lampe finale 25L6. Dynamique à aimant permanent. Lampes cadran en série	0,36 A

Il faut également tenir compte du fait que la consommation d'un « tous-courants » varie assez fortement lorsque la tension du secteur varie. Par exemple, si la consommation normale d'un poste est de 0,25 A sous 110 volts, ce courant variera entre 0,21 A et 0,29 A lorsque la tension du secteur passe de 100 à 125 volts.

LES PANNES QUE NOUS POUVONS DECELER.

Comme pour les récepteurs « alternatifs », trois cas peuvent se présenter :

CONSUMATION NULLE

Aucune déviation de l'ampèremètre. Les lampes du récepteur ne s'allument pas. Voici les quelques pannes qui peuvent se présenter, classées, à peu près, par ordre de fréquence.

1. — Un ou plusieurs filaments de lampes sont coupés. — S'il s'agit du filament de la valve, vérifier, avant de mettre une valve neuve, que les cathodes de l'ancienne sont intactes. On le voit très bien en regardant à l'intérieur de l'ampoule, comme le montre la figure 7. Si les cathodes sont fendues, il est nécessaire de vérifier les électrochimiques de filtrage, surtout le premier.

2. — Coupure dans la résistance-série des filaments dans le cordon chauffant ou dans le cordon-secteur tout court. — Les croquis a et b de la figure 8 montrent les deux façons classiques de réaliser l'alimentation d'un tous-courants. Dans le premier cas, nous avons ce qu'on appelle le cordon chauffant, avec la résistance-série des filaments (R) incorporée dans le cordon. Cette résistance est assez fragile au point de vue mécanique et se coupe assez souvent, surtout aux extrémités. Nous pouvons également avoir une coupure dans le conducteur B du cordon.

Une autre façon de réaliser l'alimentation d'un « tous-courants » consiste à prévoir, en série avec les filaments, une résistance séparée qui est réalisée souvent sous forme d'une lampe-résistance (Cetistor, etc) (fig. 8b). Ces résistances séparées sont habituellement robustes et les coupures y sont assez rares.

3. — Interrupteur défectueux. — L'interrupteur d'un T.C. est presque toujours placé sur le fil « neutre » du cordon secteur, c'est-à-dire le fil qui n'alimente ni les filaments, ni les plaques (fig. 9). Il arrive, parfois, que ce mécanisme se détache et ne fait plus contact, tout en donnant l'impression de fonctionner correctement. On s'en rend immédiatement

compte en mettant, à l'aide d'un tournevis, les deux cosses de l'interrupteur en court-circuit.

CONSUMATION TROP ELEVÉE

Nous n'envisagerons pas le cas du premier électrochimique de filtrage claqué, car, si cela se produit, les connexions-fusibles des cathodes de la valve sautent presque instantanément et il n'y a plus de haute tension, ce qui a pour effet de diminuer la consommation.

1. — Deuxième condensateur de filtrage claqué. — La consommation monte alors assez fortement, pour atteindre, par exemple, 0,6-0,65 A avec un récepteur à lampes américaines 0,3 A. Avec un récepteur à lampes transcontinentales 0,2 A nous trouverons, dans les mêmes conditions, environ 0,45-0,5 A.

2. — Condensateur plaque-masse de la lampe finale claqué. — C'est le condensateur qui a été représenté dans la figure 2 de notre dernier numéro. Panne relativement rare dans un « tous-courants », car le condensateur en question n'est jamais soumis à une tension très élevée. La consommation est alors nettement plus élevée que la normale, du même ordre de grandeur que dans le cas précédent, ou un peu moindre, suivant que l'alimentation de la plaque finale se fait avant ou après le filtrage.

3. — Court-circuit d'un filament. — Panne assez fréquente, mais dont l'effet ne se remarque presque pas lorsqu'il s'agit d'une lampe 6,3 V. Par contre, l'ampèremètre monte fortement lorsque le court-circuit affecte une valve ou une B.F. finale. Ainsi, dans un récepteur à lampes transcontinentales, dont la consommation normale était de 0,25 A, nous avons relevé les chiffres suivants :

Court-circuit filament CY2	0,32 A
Court-circuit filament CBL6	0,38 A

4. — Court-circuit cathode de la lampe finale. — Autrement dit, absence de polarisation de la lampe finale, ce qui peut avoir également une autre cause, si le système de polarisation est différent. La consommation est alors, grosse mode, de 15 à 20 % plus élevée que la normale.

(Voir fin page 254)

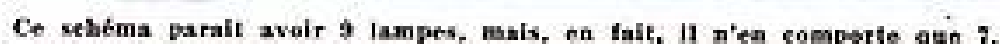


Un schéma inédit

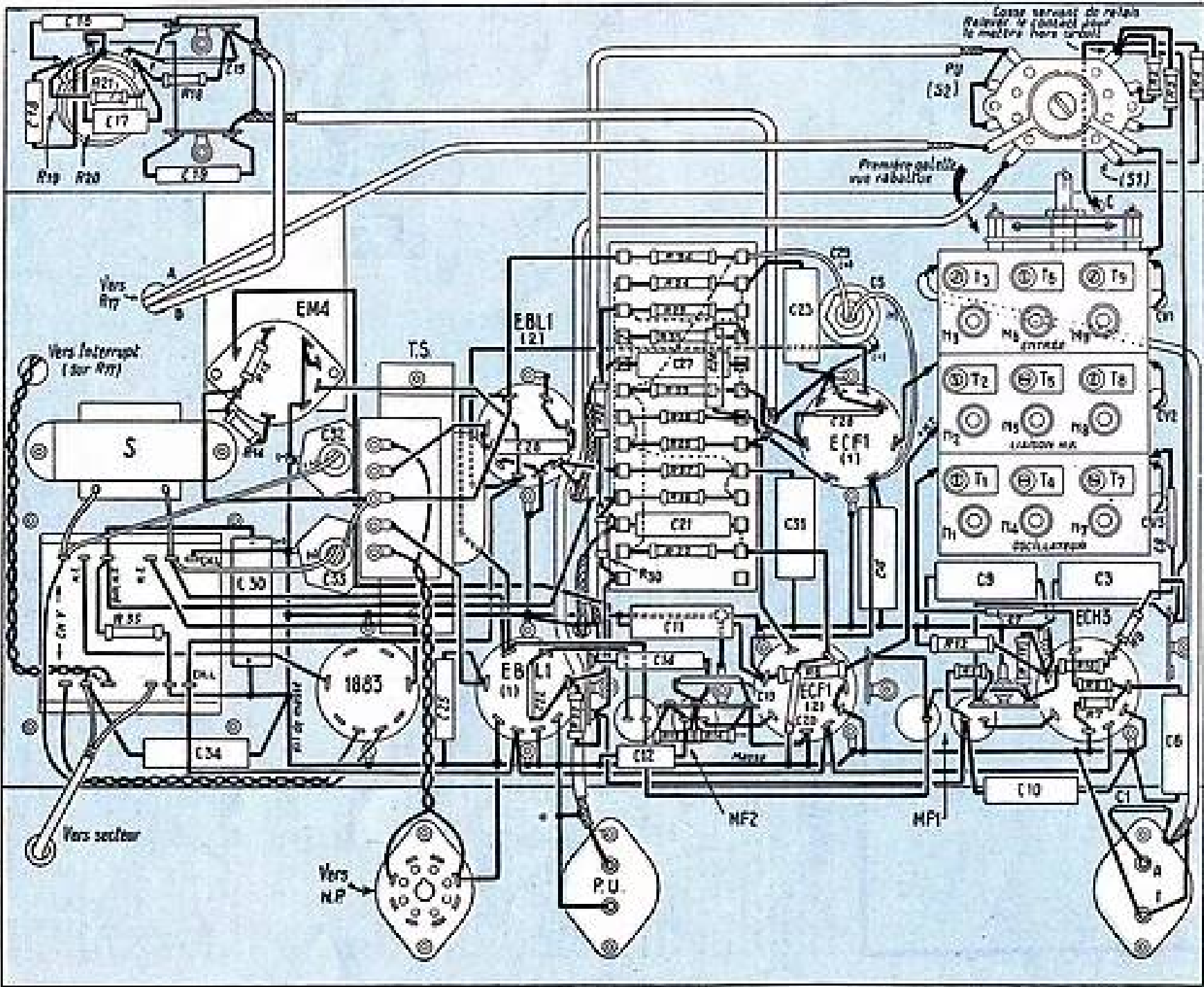
La contradiction, bien entendu, n'est qu'apparente, et provient du fait que, pour

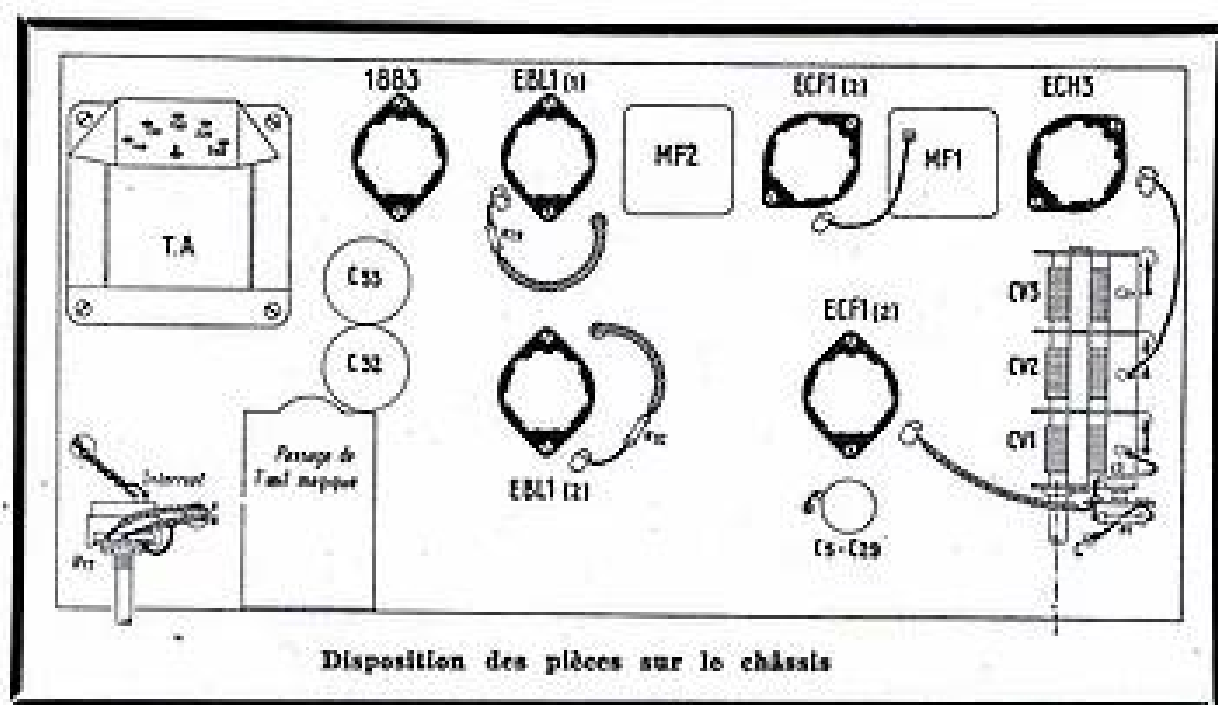
Nous passons alors à l'amplification M.F.

Enfin, nous utilisons, pour le déphasage, la triode de la ECF1 (4), ce qui nous permet d'attaquer les deux EBL1 du push-pull final. Comme vous le voyez, ce schéma est



PLAN DE CABLAGE COMPLET DU SUPER R. C. 50 P. P





absolument inédit, du moins en France, et nous avouons qu'au moment où nous l'avons « pondue » sur papier, nous étions légèrement inquiets et pas tellement sûrs du résultat final.

Or, ce résultat s'est révélé absolument extraordinaire, dépassant de loin nos prévisions les plus optimistes, de sorte que ce « 7 lampes » peut rivaliser victorieusement avec un 9 ou 11 lampes.

Maintenant que nous avons vu, en gros, la composition du récepteur, nous allons examiner quelques points particuliers, qui sont assez nombreux.

Polarisation et antifading

Étant donné que les deux ECF1 doivent travailler avec une polarisation différente pour la penthode d'une part et pour la triode d'autre part nous avons été amenés à réunir les cathodes à la masse et polariser sur la grille à partir d'une tension négative prise aux bornes de la résistance R_{30} intercalée dans le retour du point milieu de la haute tension. Les deux EBL1 finales sont également polarisées « par la grille », et seule la ECH5, sur laquelle, d'ailleurs, l'antifading n'agit pas, comporte, dans son circuit cathode, la résistance de polarisation classique (R_7), shuntée par C_9 .

Le fonctionnement du circuit de polarisation et d'antifading, en ce qui concerne les penthodes des deux ECF1, est le suivant. Nous voyons qu'au repos la tension négative appliquée sur chaque grille est déterminée par la tension que nous trouvons au point milieu H.T., subdivisée par la chaîne des résistances qui se trouvent, en fait, en parallèle sur R_{30} et qui sont, dans l'ordre : R_{30} , R_{21} , R_8 et R_1 (ou R_3 ou R_4), ces trois dernières résistances variant suivant la gamme d'ondes.

En partant d'une tension de -6 volts aux bornes de R_{30} , nous voyons qu'il y aura, en G.O., environ -2,7 volts pour la ECF1 (2), et environ -2,5 volts pour la ECF1 (1). En P.O. ces tensions diminuent et deviennent, respectivement, -1 volt pour la ECF1 (2) et -0,5 volt pour la ECF1 (1). Enfin, en O.C. ces tensions deviennent encore moindres et la sensibilité est maximum. La nécessité d'avoir une polarisation variable suivant la gamme, surtout en H.F., est imposée par les caractéristiques du bloc de bobinages utilisé (Artex 1821).

D'autre part, la diode V.C.A. de la EBL1 (1), celle qui est reliée au point

commun des résistances R_{21} et R_{30} se trouve continuellement à environ -3 volts par rapport à la cathode. Par conséquent, l'antifading est retardé et ne se déclenche qu'à partir d'un certain niveau de la tension H.F.

En ce qui concerne les triodes des deux ECF1, elles sont polarisées à partir d'un pont shuntant R_{21} et constitué par les résistances R_{22} et R_{23} . Au point milieu de ce pont apparaît une tension négative de -2 volts environ, et nous l'appliquons aux deux grilles à travers les résistances de fuite respectives R_{24} et R_{25} .

Quant aux grilles des deux EBL1 elles sont polarisées à partir du point -6 volts, à travers une cellule de découplage constituée par C_{31} et R_{31} .

Commande de tonalité

Nous avons muni notre récepteur d'un système de dosage séparé des graves et des aigus. Le schéma adopté est celui que nous avons décrit dans notre dernier numéro, avec, cependant, quelques modifications dans la valeur des éléments.

Les graves sont commandées par R_{26} et nous avons le maximum lorsque le curseur est poussé vers R_{27} . Les aigus, réglés par R_{28} , sont d'autant plus favorisés que le curseur se trouve plus près de C_{10} . Par la combinaison des positions des deux potentiomètres nous pouvons obtenir toutes les nuances de tonalité possibles.

L'ensemble est complété par le potentiomètre R_{29} qui règle la puissance générale du récepteur.

A signaler que l'interrupteur-secteur du poste se trouve combiné avec R_{29} .

Déphasage

Il est du type « self balancing », autrement dit à équilibrage automatique des tensions reçues par les deux EBL1. Il est donc inutile de procéder à la mise au point du push-pull, comme nous l'avons fait, par exemple, pour le Bleanal 115.

Construction

Étant donné les dimensions confortables du châssis et le nombre de lampes réduit, le câblage du récepteur est particulièrement facile. Cependant, nous conseillons à tous les constructeurs éventuels, de faire très attention à toute la partie H.F. et changement de fréquence. Les recommandations importantes sont :

1. — Masses du C.V. par gros fils (ou tresse spéciale), sous souplesse, allant par le plus court chemin des prises de masse du C.V. aux blindages du bloc de bobinages.

2. — Connexions allant du bloc au C.V. aussi courtes que possible.

3. — Connexion allant du bloc vers la plaque de la ECF1 (1) ne doit pas dépasser 5-6 cm.

On remarquera que par souci d'assurer le maximum de découplage, les écrans des deux ECF1 sont, bien que réunis ensemble, découplés chacun à l'aide d'un condensateur de 0,1 μ F.

Presque toutes les liaisons B.F. sont effectuées à l'aide d'un câble blindé, sous gaine isolante (câble micro). Cette gaine est mise à la masse, en général, à l'une des extrémités de chaque connexion seulement.

Faire attention au sens de branchement du condensateur C_{30} , dont le pôle « + » doit être réuni à la masse.

Les commutateurs indiqués par S_1 et S_2 sur le schéma font partie du bloc de bobinages.

Observer, autant que possible, le sens de branchement du filament de la valve 1883 : le côté cathode doit être réuni à l'entrée de la bobine de filtrage S et au « + » du condensateur C_{30} .

Résultats

Le récepteur réalisé a fonctionné immédiatement et nous n'avons eu qu'à ajuster la valeur des résistances R_7 , R_8 et R_9 , de façon à avoir le maximum de sensibilité sur chaque gamme, sans qu'il y ait accrochage. Si une tendance à l'accrochage se manifeste sur une gamme, s'assurer avant tout que les transformateurs M.F. sont bien accordés sur 472 kHz et que l'alignement général des circuits est parfait. Si l'accrochage persiste malgré tout, augmenter légèrement la résistance (R_7 , R_8 ou R_9) de la gamme correspondante.

Au point de vue musicalité, l'ampleur et la richesse de la reproduction sont remarquables.

J.-B. CLEMENT.

SOUDURE D'ETAIN

ANISA

"ANIFLUID"

La soudure en fil à triple canal décapant de haute pureté

Seul fabricant : S^{te} ANISA, Plomb et Étain Ouvrés
1, Rue des Verriers, DIJON (Côte-d'Or)
Agent Gén. Rép. Parisienne : L. PERIN, Ing. A. et M.
1, Villa Montcalm, PARIS-18^e - Tél. MON. 61-34

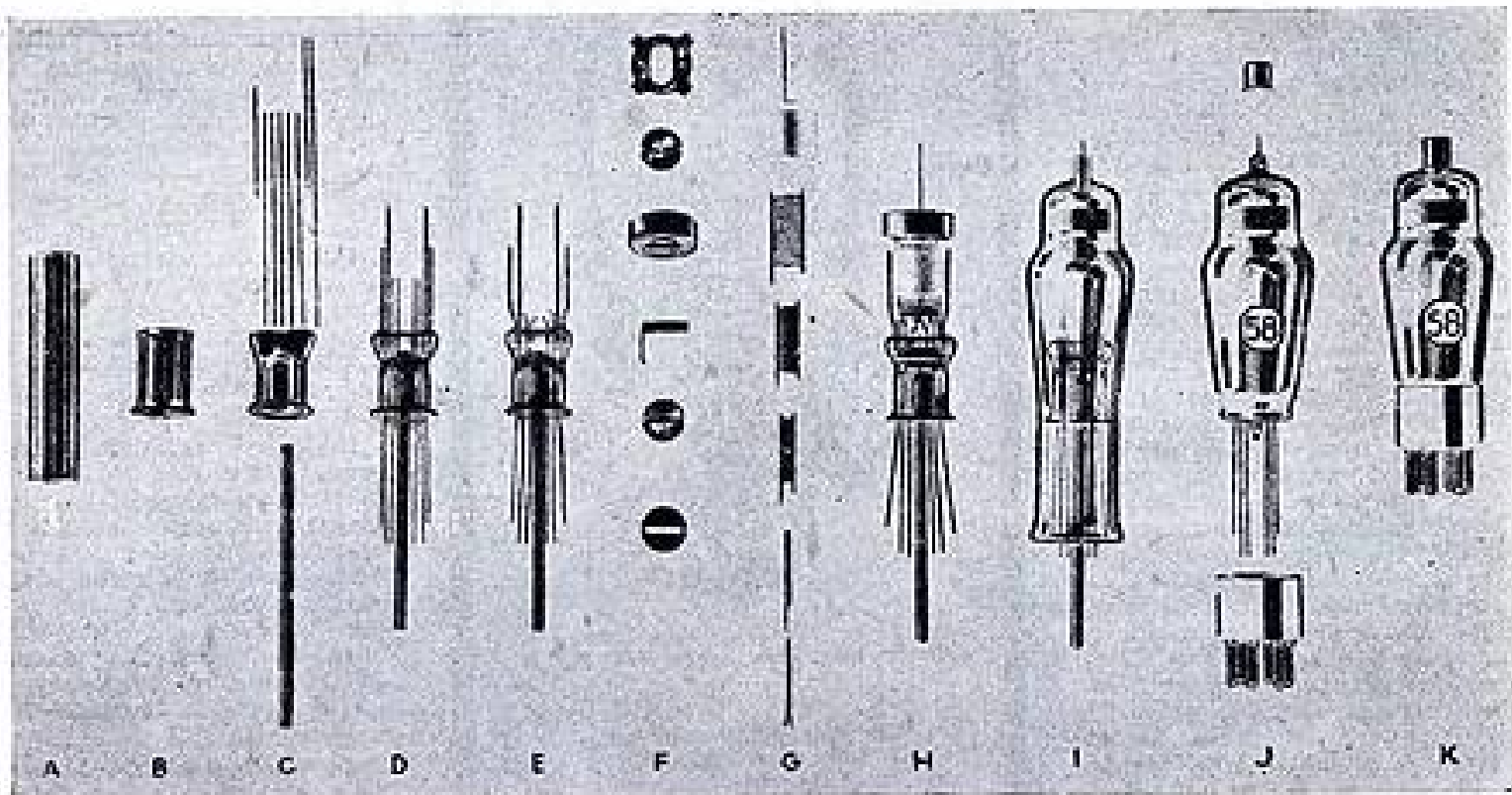
VENTE À CRÉDIT

Importante firme postes radio, cherche
Revendeurs ou Agents,
Ecrire à la Revue N° 267

ACHATS ET VENTES

A vendre 5.000 frs ampli ex-armée, 5 L.
2 canaux, push et contre-réaction, pouvant
faire téléphone, électrophone, etc. Notice sur
demande. Ecrire Revue N° 275.

LE TUBE ÉLECTRONIQUE



Après avoir examiné la technologie des principaux éléments d'un tube électronique, nous allons voir maintenant le montage de ces éléments pour obtenir le tube définitif. Or, la technique de fabrication s'est profondément modifiée au cours de ces dernières années. On distingue : le tube à pincement, le tube tout métal et le tube tout verre. Ces trois techniques sont très différentes entre elles et doivent être étudiées séparément.

TUBES VERRE A PINCEMENT.

Cette technique de fabrication est la plus ancienne. Elle a subi peu de modifications entre 1907, date de la première triode de Lee de Forest, et 1943. Elle est directement issue de la technique de fabrication des ampoules d'éclairage.

La figure 1 représente les différentes phases de montage d'un tube 58 (R.C.A.), selon la méthode du pincement.

On voit, en A, le cylindre de verre qui est travaillé sous une flamme de gaz pour donner en B, puis en C, le pincement dans sa forme définitive.

Sur ce pied est monté l'ensemble du système des supports d'électrodes, variable selon les modèles, et le tube de verre qui servira plus tard à faire le vide dans l'ampoule. On obtient la base D, puis E qui est prête à recevoir le système des électrodes. Celles-ci sont fabriquées sur des chaînes spécialisées et soigneusement vérifiées avant montage. On distingue en G, de bas en haut : le filament bi-spiralé et isolé, la cathode émissive, les trois grilles, la plaque et la connexion de la grille de commande, qui doit sortir du tube par la partie supérieure. Le tube, pris comme exemple, est la lampe 58 américaine penthode H.F. à pente variable.

En F sont rangés de bas en haut : le blindage inférieur du système d'électrodes et son pont isolant en mica, le support du « getter » qui sert à parfaire le vide, le blindage supérieur et son pont isolant

en mica, enfin, une pièce de mica dont les bords s'appuient contre l'intérieur de l'ampoule pour maintenir le système d'électrodes et augmenter sa rigidité et sa précision de montage.

Tous ces éléments sont montés sur le pied et l'on obtient en H un tube complet. Il n'y a plus qu'à placer l'ampoule de verre, en I, la sceller au gaz sur la base du pied et y faire le vide en J. Le tube de pompage est alors scellé, la prise de grille et le culot sont montés, en K, pour obtenir le tube complètement terminé. On peut, alors, procéder aux essais, avant l'emballage et la mise au stock.

Nous allons revenir maintenant sur la technologie de certains organes et de certaines opérations de montage.

ISOLATEURS EN MICA OU EN STÉATITE. — En F (fig. 1) on rencontre trois isolateurs en mica, appelés « ponts », qui servent à maintenir, tout en isolant, les différentes électrodes. Ces isolateurs peuvent être fabriqués soit en mica, soit en stéatite, selon les tubes.

Le mica, après avoir été découpé à la forme voulue, est traité pour obtenir un isolement de surface le plus important possible. On emploie généralement une suspension aqueuse de magnésie légère. Les pièces sont ensuite séchées à l'étuve.

On utilise aussi de la stéatite ou des céramiques à base de talc, de kaolin et de mica. Ces matières sont moulées sous une pression déterminée, puis cuites à l'air dans des fours à gaz. La température de

cuisson et sa durée sont rigoureusement contrôlées, afin d'obtenir toujours le même retrait.

LE « GETTER ». — Le « getter » est une capsule d'un produit qui absorbe les molécules d'air, afin de parfaire le vide de l'ampoule au moment de sa fermeture définitive. Le « getter » est allumé au moment opportun par induction, au moyen d'un bobinage parcouru par un courant H.F. qui est placé autour de l'ampoule. Un courant induit prend naissance dans toutes les électrodes qui rougissent, et à 1.400° C le « getter » est vaporisé dans l'atmosphère interne du tube. Le produit se dépose sur la paroi interne de l'ampoule, sous forme d'un miroir brillant.

L'action du « getter » continue à se faire sentir lorsque le tube est en fonctionnement. Si des molécules d'air sortent des électrodes ou du verre, il absorbe immédiatement l'oxygène qui ne peut ainsi attaquer et « empoisonner » la cathode, c'est-à-dire réduire son pouvoir émissif par transformation des métaux alcalino-terreux (baryum, strontium, calcium...) en oxydes.

Pour les ampoules d'éclairage on utilise le phosphore comme getter. En électronique, on préfère employer des métaux alcalino-terreux tels que le baryum, le magnésium, l'aluminium, le strontium...

Les produits fabriqués par R.C.A. sont à base de béryllate de baryum et de titane, ou de titanate de baryum et de béryllium. Le support est constitué par un ruban de molybdène. Il faut environ 1 mg

de baryum pour constituer le getter des tubes normaux de réception.

Au moment du pompage, on chauffe d'abord le getter à 900° C pour en extraire les gaz occlus, puis à 1.400° C pour sa vaporisation. Il faut veiller à le placer en un endroit où il ne peut projeter des particules solides sur le système des électrodes. Car dans ce cas le tube « crache » ou devient microphonique.

LE « POMPAGE » DU TUBE. — Pour qu'un tube électronique fonctionne correctement, il faut que son enceinte soit vide d'air. Ce vide doit être poussé au maximum des possibilités industrielles. Il se situe entre 10⁻⁴ et 10⁻⁵ mm de mercure. Il faut rappeler, ici, que le « vide absolu » n'existe pas et que même dans les espaces interplanétaires on rencontre des molécules d'air de place en place. Au laboratoire, des savants seraient arrivés à obtenir un vide de 10⁻¹² mm ; c'est là un maximum, très difficile, du reste, à mesurer.

Le vide industriel est obtenu en employant, d'abord, une pompe rotative à palettes qui donne un vide de 10⁻³ mm de mercure. Ensuite, on utilise une pompe moléculaire ou une pompe à diffusion.

Pour obtenir des meilleurs résultats, on s'astreint à dégazer préalablement toutes les pièces entrant dans la composition des tubes. Les métaux bruts sont dégazés en tubes. Les métaux bruts sont dégazés en les chauffant dans des fours à vide. Il en est de même des ampoules et des pieds en verre. Les métaux une fois travaillés sous forme de plaques ou de grilles, ou encore d'écrans ou de supports, sont dégazés à nouveau puis montés. Enfin, le tube en cours de pompage est entouré par un solénoïde dans lequel on fait passer un courant H.F. Par induction, les systèmes d'électrodes s'échauffent et rougissent, chassant les dernières molécules d'air occlus qui sont immédiatement pompées. Enfin, le « getter » est vaporisé et le tube de pompage est fermé par un chalumeau à gaz. C'est grâce à cette méthode complexe que l'on obtient des vides de l'ordre de 10⁻⁴ à 10⁻⁵ mm de mercure.

Ces opérations sont généralement effectuées sur des machines automatiques rotatives à grand rendement. Le pompage dure de 3 à 4 minutes.

L'AMPOULE DE VERRE du tube est enduite intérieurement d'une couche de graphite colloïdal maintenue par un liant organique. Cette couche évite que l'ampoule n'accumule des charges statiques en fonctionnement. D'autre part, elle assure un meilleur échange de chaleur avec l'extérieur.

De nombreux tubes H.F. doivent être blindés et pour cela on a le choix entre trois solutions :

— soit placer un blindage métallique autour du tube, solution très ancienne ;

— soit placer le blindage à demeure sur le verre. On obtient alors la série MG (métal-glass) très connue en France (série Mazda et Visseaux, 6 E 8, 6 M 7, 6 H 8...). Ces tubes ne sont pas, à proprement parler des tubes métalliques. Ils sont construits selon la technique des tubes en verre à pincement. Seule l'enveloppe en verre est d'un volume moindre. Un blindage d'aluminium recouvrant le verre, est réuni à une broche spéciale du culot octal ;

— soit, enfin, d'enduire l'enveloppe de verre d'une peinture métallique, réunie soit à la cathode, soit à une broche spéciale du culot. Cette méthode est adoptée dans la construction des tubes européens (Philips, Miatwatt, Radiotechnique). Au lieu de peinture, on peut « shopper » le tube. Ce procédé consiste à fondre un métal (cuivre, zinc, etc...) dans la flamme d'un chalumeau et de projeter les fines gouttelet-



Fig. 2. — Montage d'un tube « tout métal » américain (tube 6J7 R.C.A.).

1. — Soudure.
2. — Isolateur.
3. — Sertissage de l'isolateur.
4. — Support de l'isolateur.
5. — Blindage supérieur.
6. — Grille de contrôle.
7. — Grille-écran.
8. — Suppressor G_p.
9. — Pont en mica.
10. — Plaque.
11. — Tige de montage.
12. — Blindage de base.
13. — Celler.
14. — Perles de verre.
15. — Ombilics de ferrico.
16. — Pile de sortie.
17. — Fixation de l'enveloppe extérieure.
18. — Guide du culot.
19. — Fermeture de l'orifice de pompage.
20. — Culot central.
21. — Pile de grille.
22. — Pile de grille.
23. — Pile de verre.
24. — Ombilics de ferrico.
25. — Soudure.
26. — Enveloppe métallique du tube.
27. — Cathode.
28. — Filament spiralé.
29. — Tube isolateur filament-cathode.
30. — Support-isolant de plaque.
31. — Connexion de plaque.
32. — Pont isolateur inférieur.
33. — Blindage inférieur.
34. — Soudure de base.
35. — Embase du culot.
36. — Connexion de masses.
37. — Culot octal.
38. — Broches du culot.
39. — Soudure.
40. — Tube de pompage.

tes de métal en fusion au moyen d'un jet d'air comprimé. On est assuré, ainsi, d'obtenir une couche uniforme, très mince et dont la continuité électrique est parfaite.

TUBES TOUT-MÉTAL.

Les inconvénients des tubes verre à pincement sont, d'une part, la fragilité de leur enveloppe, et d'autre part, les capacités élevées entre électrodes. On voit, sur la figure 1, en II, que les connexions allant des électrodes aux broches du culot sont longues et parallèles. Il en résulte, inévi-

tablement, une capacité importante et ce défaut est inhérent à la méthode de construction à pincement.

En 1934, les Américains, et en 1937, les Allemands ont mis au point la fabrication de tubes « tout métal » pour remédier à ces inconvénients.

La figure 2 représente une coupe d'un tube 6J7 tout métal fabriqué par la R.C.A. Ces tubes sont plus petits que les tubes en verre, plus robustes, insensibles aux chocs. Les capacités entre électrodes sont plus faibles, par suite de l'abandon du pied pincé, ce qui leur confère un meilleur rendement en O.C. De plus, le blindage du tube est absolument parfait. Il est réuni à une broche du culot octal.

Par contre, ces tubes sont plus difficiles à fabriquer et reviennent nettement plus cher que les tubes en verre. Les tubes métalliques du type américain ont été construits en France par Mazda de 1938 à 1939. On leur préfère actuellement les tubes miniatures tout verre.

Les tubes métalliques ont pu être construits grâce à la mise au point des soudures verre-métal. Les supports d'électrodes et leurs sorties au travers de la plaque métallique de base sont isolés au moyen d'une perle de verre au molybdène, qui est soudée à un petit manchon de ferrico (alliage de fer, nickel et cobalt), ayant le même coefficient de dilatation que le verre. Ce manchon est lui-même soudé à la plaque de base. L'étanchéité ainsi obtenue est parfaite (fig. 2).

Le vide est réalisé au moyen d'un petit tube métallique qui traverse la plaque de base. Le pompage a lieu selon la méthode classique. Cependant, comme le tube est métallique, on ne peut dégazer les électrodes par induction. On les chauffe en plaçant le tube entier dans une flamme de gaz. Cette méthode n'est pas aussi parfaite que celle exposée précédemment. Le tube de pompage est ensuite soudé par soudure électrique.

Les tubes allemands étaient conçus de la même façon. Cependant, le système des électrodes était placé horizontalement au-dessus de la plaque de base. Ces tubes étaient moins hauts mais d'un diamètre plus important que les tubes américains. (Téléfunken, Valvo, Tungstam en Allemagne.)

TUBES TOUT-VERRE.

Depuis 1940, les Américains d'abord, puis les Européens ont mis au point des tubes « tout-verre » de dimensions réduites. La construction de ces tubes est légèrement différente et c'est pourquoi nous allons les examiner séparément.

TUBES MINIATURES AMÉRICAINS. — La figure 3 donne une vue en coupe d'un tube 6BA6 (R.C.A.), penthode H.F. et M.F. à chauffage indirect. Le diamètre total de ce tube est de 19 mm, sa hauteur est de 47 mm. Les tubes miniatures américains, selon les modèles, sont présentés sous trois variantes. Les trois types ont un diamètre de 19 mm, leur hauteur seule varie.

Les diodes, les triodes simples, ont une hauteur de 38 mm ; la plupart des tubes de réception ont une hauteur de 47 mm ; les tubes de puissance et les valves ont une hauteur de 60 mm. Le système des électrodes est construit de la même façon et avec les mêmes matériaux que pour les types précédents. Seul son encombrement est plus réduit. On diminue, ainsi, les capacités entre électrodes et la durée de parcours des électrons. Ces tubes peuvent donc servir en O.C. et en O.T.C. d'une façon parfaite. De plus, leur consommation est plus faible et ils s'échauffent moins.

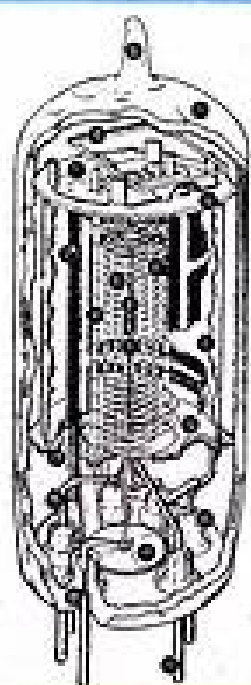


Fig. 3. — Vue d'un tube « tout verre » miniature américain

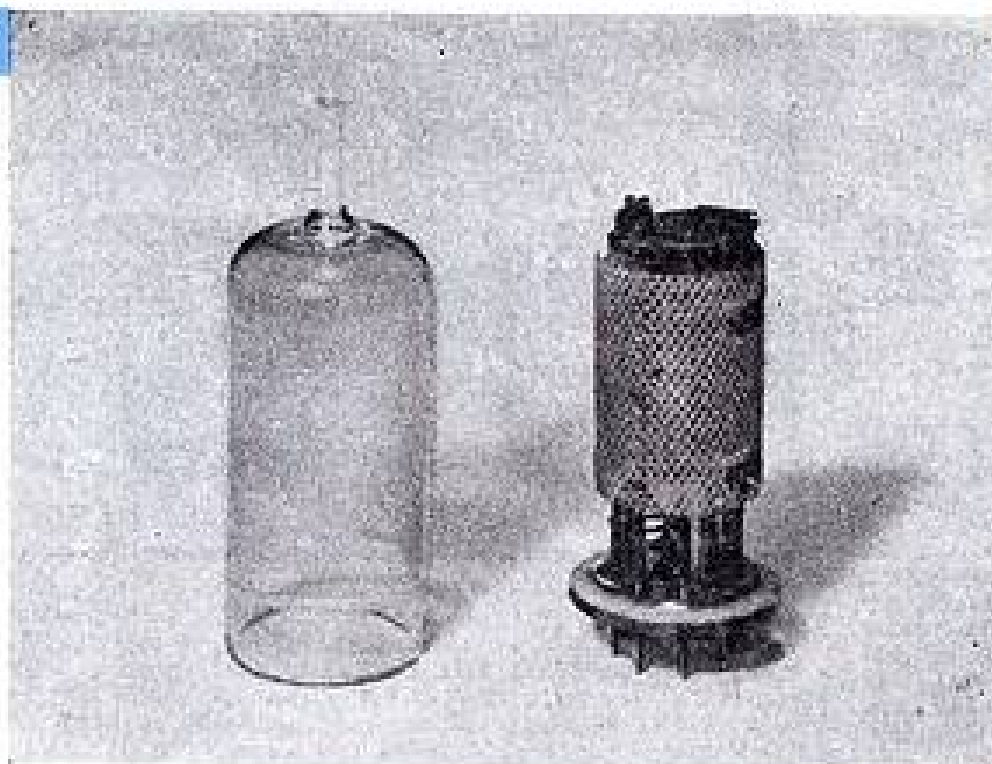


Fig. 4. — Tube « Rimlock » Philips-Miniwatt en cours de montage. On remarquera, sur la plaque de base, l'anneau d'émail destiné à sceller l'ampoule.

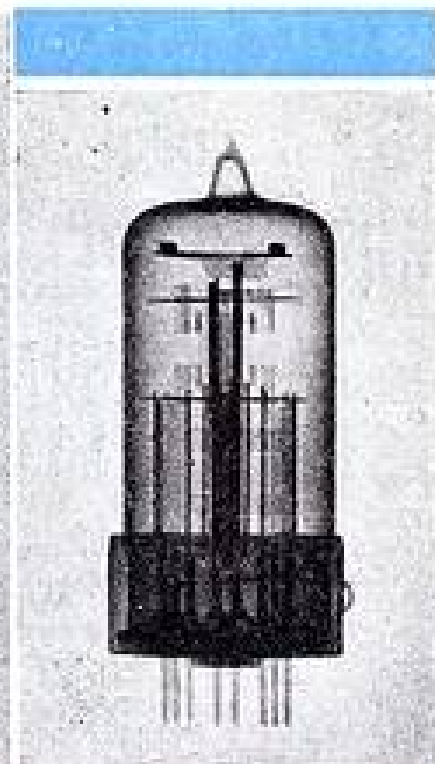


Fig. 5. — Radiographie d'un tube « Rimlock » (Cliché Miniwatt)

Les tiges des supports d'électrodes sont fixées à même la plaque de verre qui sert de base au tube. Ces tiges traversent la plaque de base, au moyen de perles de verre, et constituent les broches de contact. Le tube est blindé, à l'intérieur de l'ampoule, par un blindage supérieur, par un blindage concentrique à la plaque, par un blindage inférieur et par un blindage situé entre les broches de contact.

Le « getter » est situé au sommet de l'ampoule (10) tout près de l'orifice de pompage (9) (fig. 3).

L'ampoule est soudée à la plaque de base par une flamme de gaz. En effectuant cette opération il faut prendre soin de ne pas déformer, ni la plaque de base, ni le système d'électrodes.

De par leurs faibles dimensions et par suite de l'épaisseur du verre ces tubes sont très robustes. Ils sont peu sensibles aux chocs et aux trépidations. Ils peuvent assurer un service particulièrement dur sur des appareils militaires ou professionnels, tropicalisés ou non. En effet, de par l'absence de culot en ébonite ou en bakélite fixé au tube par un ciment à base de bakélite, les tubes miniatures « tout-verre » sont insensibles à l'action de l'humidité et des moisissures propres aux climats tropicaux. De plus, l'isolement entre broches augmente considérablement.

TUBES « RIMLOCK » OU « MEDIUM-MINIATURES » EUROPÉENS

Ces tubes sont fabriqués en France par Philips-Miniwatt et par Mazda depuis 1948. Leurs dimensions sont légèrement plus importantes que celles des tubes américains. Le diamètre de tous les tubes de la série est de 22 mm. Leur hauteur totale est de 60 mm pour les tubes H.F., 67 mm pour les valves et 76 mm pour les tubes de puissance.

Ces tubes sont fabriqués exactement selon les mêmes principes que ceux exposés pour la construction des tubes américains. La figure 4 donne une vue de détail de la composition des tubes « Rimlock-Medium ». Le getter est placé sur le sommet du système des électrodes, sur la plaque métallique. Le pompage s'effectue par la partie

supérieure, au moyen du tube en verre (fig. 4). La figure 5 montre une photographie et une radiographie d'un tube de la même série (UCH41). On distingue nettement la composition du système des électrodes.

Parmi les particularités de cette série de tubes, il convient de citer :

Le scellement de l'ampoule sur la plaque de fond au moyen d'un anneau d'émail ;

La présence de huit broches, au lieu de sept pour le type américain, qui permet la réalisation d'un tube triode-hexode ;

L'existence d'un anneau métallique autour du culot qui assure le guidage de la

mise en place du tube et son verrouillage pour le transport.

Le scellement à l'émail est très intéressant, car il limite l'échauffement de la plaque de base et du système d'électrodes. Dans les tubes américains, l'ampoule est scellée sur le fond par fusion, après montage complet du tube. Le verre doit être chauffé, jusqu'au point d'amollissement, à l'endroit du scellement. La température du système d'électrodes atteint 500° C et des précautions doivent être prises pour prévenir les déformations et l'empoisonnement de la cathode par l'oxygène de l'air.

(Voir fin page 255)

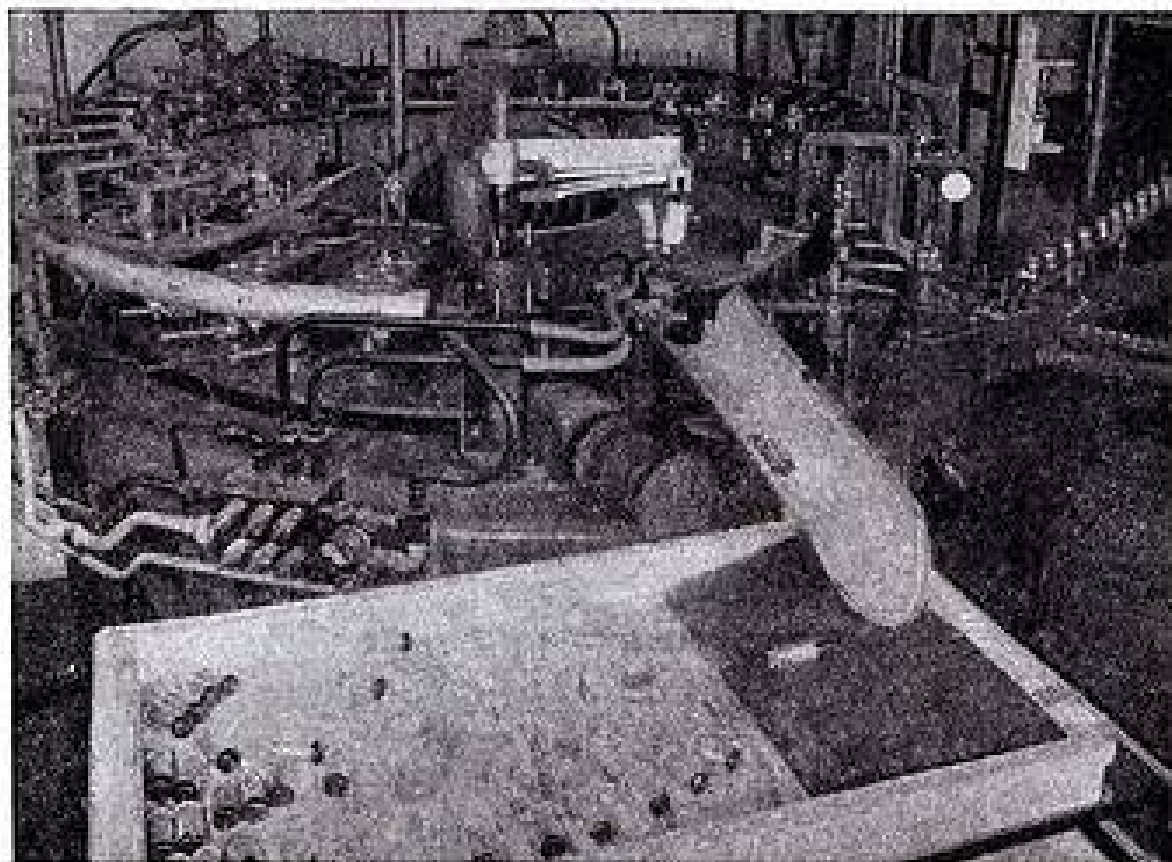


Fig. 6. — Vue de la pompe à vide utilisée pour la fabrication des tubes « Rimlock » (Cliché Miniwatt)

ÉTALONNAGE D'UN MILLIAMPÈREMÈTRE A PLUSIEURS SENSIBILITÉS

On peut avoir besoin de constituer un milliampèremètre à plusieurs sensibilités à partir d'un microampèremètre donné, ce qui nous conduit à déterminer la valeur d'un certain nombre de shunts ou de calculer un shunt universel. Le calcul, par lui-même, n'a rien de difficile, mais nous oblige ensuite à étalonner nos différents shunts à l'aide d'un pont de mesure précis, que peu de dépanneurs et techniciens possèdent.

La méthode ci-dessous, purement expérimentale, nous dispense de cette dernière mesure et permet d'obtenir, en même temps, de très bons résultats.

Prenons, comme exemple, un microampèremètre de 250 μ A et proposons-nous d'en faire un milliampèremètre possédant les sensibilités suivantes :

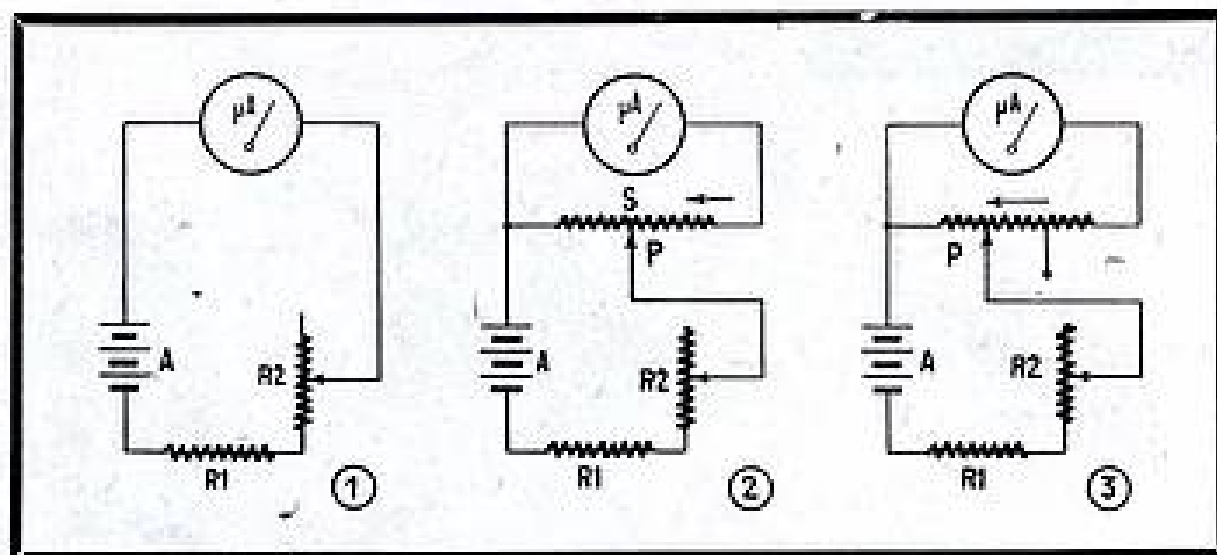
250 μ A (0,25 mA) — 2,5 mA — 25 mA — 250 mA.

Sensibilité 250 μ A. — On utilise l'appareil sans shunt, bien entendu.

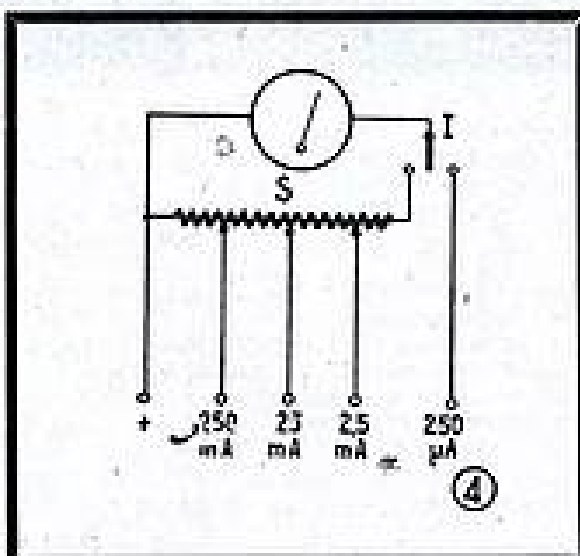
Sensibilité 2,5 mA. — Nous allons réaliser le montage de la figure 1, où A est une batterie d'accumulateurs (p. ex. 6 V auto), R_1 une résistance de 20.000 ohms et R_2 un rhéostat (ou un potentiomètre monté en rhéostat) de 5.000 à 10.000 ohms.

Pour commencer nous réglons R_2 de façon à avoir une déviation complète du microampèremètre, c'est-à-dire un courant de 250 μ A.

Prenons ensuite un fil résistant provenant d'un rhéostat récupéré sur un ancien montage et faisant, au total, une cinquantaine d'ohms. A défaut, nous nous procurerons du fil résistant quelconque, de section relativement forte de façon à faire une assez grande longueur, ce qui facilitera les réglages. Nous nous assurerons, auparavant, que ce fil se soude bien à l'étain, ce qui n'est pas le cas de tous les allages. La section du fil à adopter sera de 25/100 environ, ce qui nous conduira à une lon-



gueur totale de 4,5 m si c'est du constantan, et de 2,5 m si c'est du nickelchrome. Provisoirement, le fil sera tendu sur une planchette quelconque à l'aide de quelques clous, quitte à le mettre en bouclin après l'étalonnage, de façon à réduire l'encombrement.



Branchons alors ce fil-shunt S aux bornes du microampèremètre, sans toucher au réglage de R_2 , et munissons S d'un curseur provisoire, constitué, par exemple, par une pince crocodile P. En déplaçant ce curseur dans le sens de la flèche, nous voyons le courant dans le microampèremètre décroître et nous nous arrêtons lorsque ce courant ne fait plus que 1/10^e du courant primitif, c'est-à-dire 25 μ A. Marquons ce point et soudons-y une connexion qui ira plus tard vers la prise 2,5 mA.

Sensibilité 25 mA. — Remplaçons R_1 par une résistance de 2000 ohms environ et R_2 par un potentiomètre, de préférence bobiné, de 1000 à 2000 ohms. La pince crocodile P étant au point 2,5 mA, agissons sur R_2 de façon à avoir la déviation totale, soit 25 mA. Sans toucher au réglage de R_2 , déplaçons P, toujours dans le sens de la flèche (fig. 3), jusqu'à ce que la déviation de l'aiguille tombe à 1/10^e du maximum. Nous trouvons ainsi le point 25 mA et y soudons une connexion, comme précédemment.

Sensibilité 250 mA. — Mettre $R_1 = 200$ ohms et $R_2 = 50$ à 100 ohms. Laisser P au point 25 mA et agir sur R_2 de façon à amener l'aiguille au maximum, soit 25 mA. Déplacer alors P dans le sens de la flèche jusqu'au moment où l'aiguille indiquera 1/10^e du maximum. Le point trouvé sera celui de la sensibilité 250 mA.

Schéma général. — L'étalonnage du shunt terminé, nous pouvons présenter l'appareil soit sous forme de la figure 4, soit sous celle de la figure 5. Dans le premier cas, le passage d'une sensibilité à l'autre se fait par déplacement d'une fiche, l'inverseur I servant uniquement à obtenir la sensibilité 250 μ A.

Dans le second cas, le choix de la sensibilité se fait à l'aide d'un contacteur I_1 qui peut être combiné avec I_2 pour la position 250 μ A.

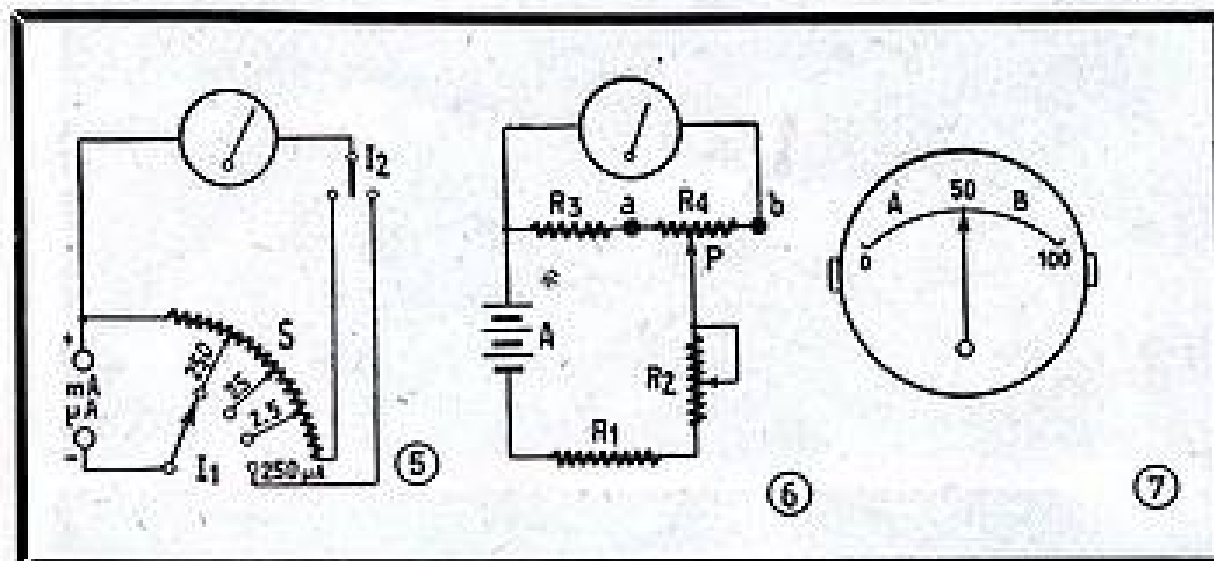
Variantes. — Nous avons parlé d'un microampèremètre de 250 μ A, mais il est évident que le même raisonnement s'applique à un appareil quelconque, de 200, de 300, de 500 μ A ou de 1 mA. Cependant, nous adopterons la résistance totale du shunt S d'autant plus faible que la sensibilité du microampèremètre utilisé est moins grande.

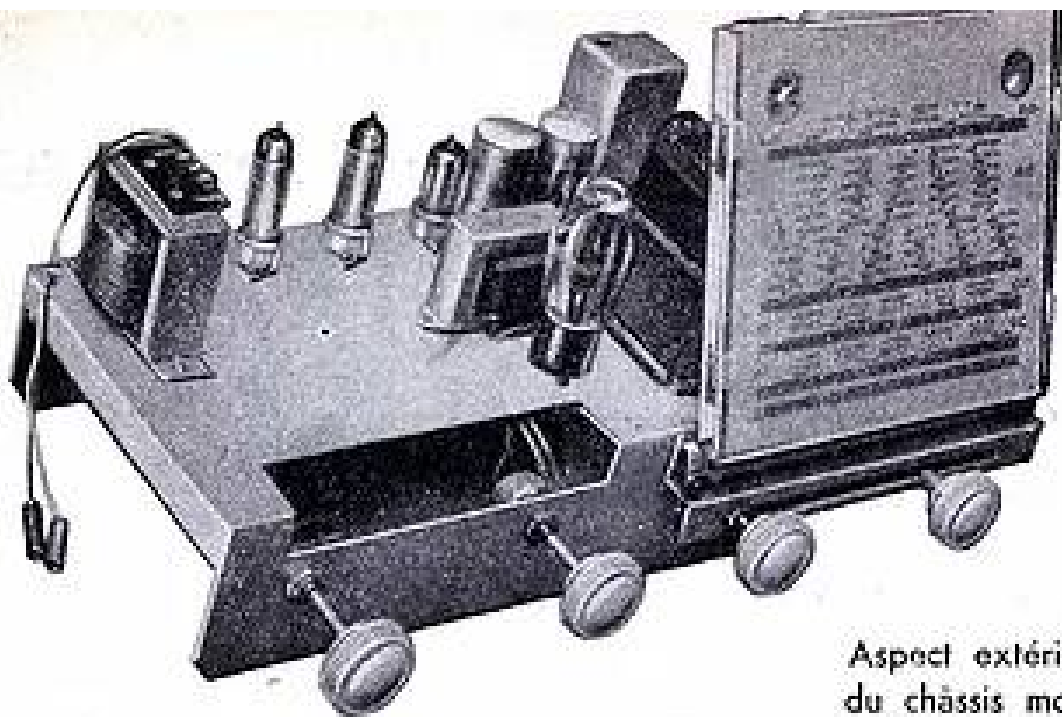
Autrement dit, si pour shunter un microampèremètre de 250 μ A nous avons pris $S = 50$ ohms environ, nous prendrons $S = 25$ ohms pour un « 500 μ A » et $S = 15$ ohms pour un « 1 mA », en admettant toujours que la première sensibilité après la fondamentale (sans shunt) demande, pour la déviation totale, un courant 10 fois plus fort que celui de l'appareil de mesure considéré.

En effet, s'il en est ainsi, il faut que la résistance totale du shunt S ne soit pas inférieure à la résistance propre du microampèremètre choisi, divisée par 9. D'autre part, il est inutile qu'elle soit trop élevée, car cela nous conduit à une longueur du fil prohibitive et aux difficultés à le loger commodément.

Sensibilités autres que multiples de 10. — Nous pouvons avoir besoin de sensibilités différentes de celles obtenues en multipliant par 10 la sensibilité précédente. Le cas se présente, notamment, lorsque

(Voir fin page 247)





REXO P.P. 8

Aspect extérieur
du châssis monté

Le récepteur que nous allons décrire a été étudié en vue de réunir les principales qualités que l'on est en droit d'exiger d'un appareil de luxe.

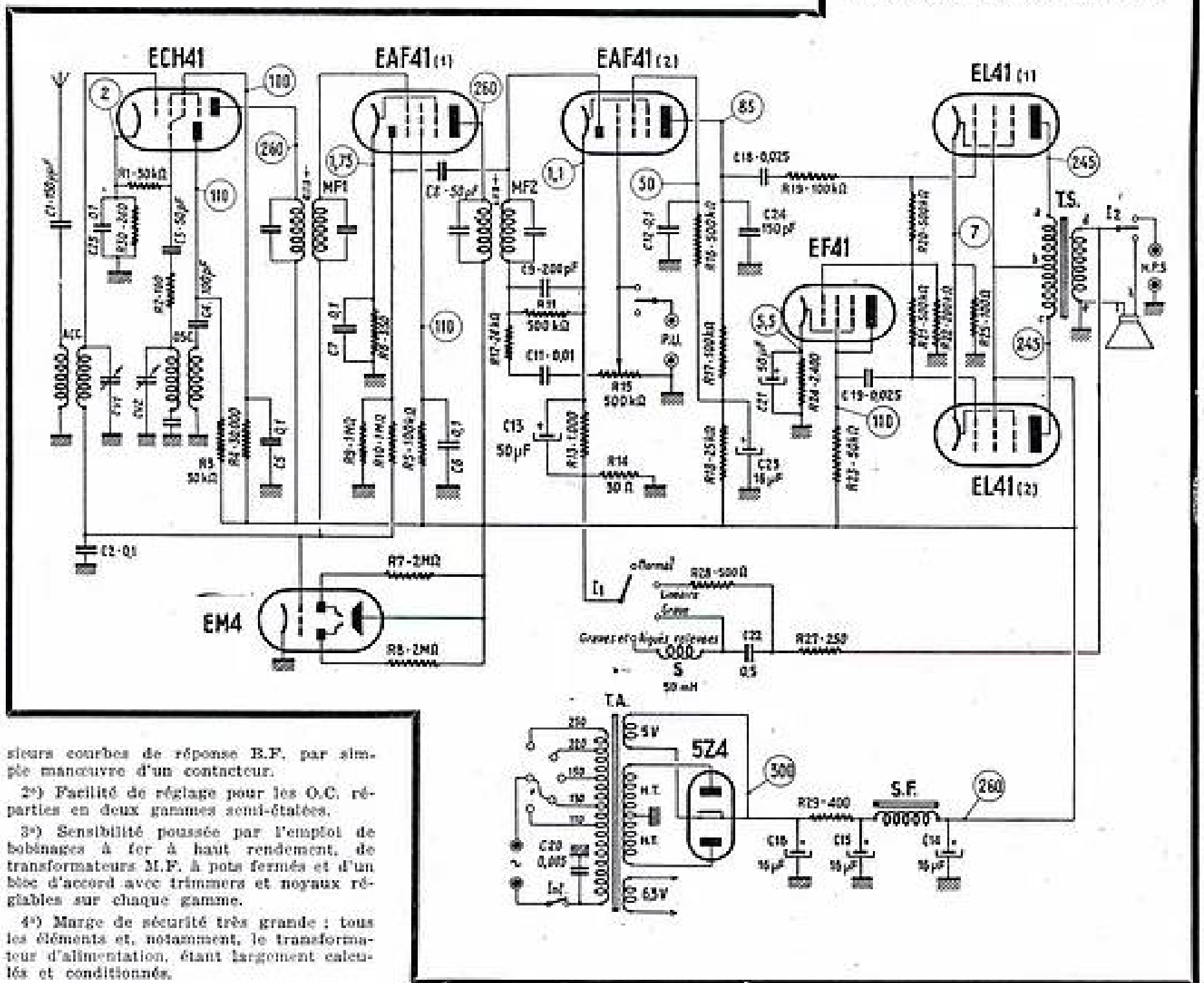
1°) Excellente musicalité et large réserve de puissance, grâce à un étage final en push-pull, avec possibilité d'obtenir plu-

EXAMEN DU SCHEMA.

Les lampes utilisées sont du type « Rimlock » à l'exception de la valve, qui n'existe pas encore dans cette série pour un débit H.T. supérieur à 100 mA.

L'étage changeur de fréquence est équipé d'une triode-hexode ECH41. Le bloc de

Un huit lampes "Rimlock" couvrant quatre gammes, dont deux O.C., et dont la musicalité est remarquable



sieurs courbes de réponse R.F. par simple manœuvre d'un contacteur.

2°) Facilité de réglage pour les O.C. réparties en deux gammes semi-étalées.

3°) Sensibilité poussée par l'emploi de bobinages à fer à haut rendement, de transformateurs M.F. à pots fermés et d'un bloc d'accord avec trimmers et noyaux réglables sur chaque gamme.

4°) Marge de sécurité très grande : tous les éléments et, notamment, le transformateur d'alimentation, étant largement calculés et conditionnés.

ÉMISSION D'AMATEUR

LA MODULATION SON PRINCIPE, SA RÉALISATION, SA MISE AU POINT

PRINCIPES DE LA MODULATION.

Dans la réalisation d'un émetteur, que nous avons décrit dans le n° 49 de *Radio Constructeur*, nous nous étions limité à l'examen de l'amplificateur de modulation, sans entrer dans le détail de la modulation d'une onde porteuse. Nous estimons, cependant, qu'il est absolument impossible de mettre au point, d'une façon correcte, un émetteur, simplement par les contrôles des correspondants, toujours bien intentionnés, mais souvent contradictoires. Nous allons nous efforcer aujourd'hui de faire comprendre le mécanisme de la modulation et, pour commencer, la définir : la modulation consiste à faire apparaître dans une onde porteuse, courant de fréquence constante, les variations d'amplitude d'un autre courant, de fréquence variable, dit de basse fréquence.

Il faut remarquer que la fréquence de modulation doit toujours être inférieure à la fréquence de l'onde porteuse.

Nous avons représenté (fig. 1) d'une part une onde porteuse AB non modulée, d'une fréquence de 100 kHz par exemple, telle qu'on peut la voir à l'oscilloscope, avec une vitesse de balayage de l'ordre de 10 kHz, et, à droite, la même onde porteuse telle qu'elle apparaît modulée à 400 périodes, et vue avec une vitesse de balayage réduite à 100 périodes environ.

Nous voyons facilement que l'amplitude qui était u avant modulation est devenue U après modulation et cela nous conduit à parler du taux de modulation, ou profondeur de modulation. Ce dernier s'exprime en pourcentage et est donné par le rapport e/E . Il ne peut dépasser 100 0/0 sans distorsion. Dans la figure 1 nous avons représenté une modulation à 100 0/0, c'est-à-dire le cas où $e/E = 1$. En d'autres termes, en considérant l'amplitude de l'onde porteuse modulée au maximum d'amplitude d'une part, et l'amplitude de l'onde porteuse sans modulation, d'autre part, le taux de modulation est donné, en 0/0 par l'équation

$$\text{Modulation en 0/0} = \frac{U - u}{u} \times 100.$$

La mesure est facile à faire avec un papier transparent millimétré placé sur le tube de l'oscilloscope.

Si le taux de modulation dépasse 100 0/0, il se produit une coupure de l'onde porteuse (fig. 1, à droite) et une forte distorsion, par conséquent.

Il y a intérêt, dans un émetteur, au point de vue du rendement, à moduler le plus profondément possible, sans dépasser les 100 0/0, car l'intensité de réception d'un émetteur augmente très rapidement avec le taux de modulation.

Soient deux émetteurs, l'un de puissance X et modulé à un taux de modulation M , et un autre de puissance Y , modulé à un taux m . Entre les deux nous avons la relation suivante : $Y/X = m^2/M^2$, ce qui

signifie qu'un émetteur de 50 watts H.F., modulé à 100 0/0, donne en téléphonie le même résultat qu'un émetteur de 200 W modulé à 50 0/0.

Il est malheureusement assez difficile d'atteindre, en pratique, le taux de 100 0/0 sans le dépasser sur un fort ou un éclat de voix, et il est nécessaire de prévoir une marge de sécurité.

REGLAGE DE LA MODULATION.

Nous estimons que pour obtenir un résultat final satisfaisant deux appareils sont indispensables :

1. — Un oscilloscope muni d'un système de balayage avec synchronisation, et possédant des sortes de plaques de déviation pour attaquer le tube directement en H.F.
2. — Un générateur B.F. variable ou à points fixes, donnant très peu de distorsion.

On applique la H.F., au moyen d'une bobine couplée au C.O. de l'émetteur, sur les plaques verticales, et le balayage sur les plaques horizontales.

S'il s'agit d'une onde H.F. de fréquence élevée, et c'est le cas en émission d'amateur, il ne sera pas possible de voir la forme de l'onde H.F. non modulée, le balayage n'étant pas assez rapide : on verra seulement sur l'oscilloscope une bande d'une certaine hauteur, suivant le couplage avec l'émetteur. Par contre, dès que la modulation sera mise en marche, et le balayage réglé et synchronisé sur un sous-multiple de la fréquence de modulation, on reconnaîtra l'aspect de la figure 1 et on pourra faire du travail utile.

Nous devons alors régler la polarisation de l'étage H.F., l'excitation grille, le couplage antenne et la tension plaque jusqu'à obtenir le taux de 100 0/0 sans distorsion appréciable, du moins à l'œil. Remarquons, en passant, que dans une modulation bien réglée la pointe et le creux doivent être symétriques par rapport à l'axe AB correspondant à la porteuse non modulée. Souvent on obtient une modulation en creux,

sans augmentation par rapport à la porteuse, et il faut en rechercher la cause du côté de la polarisation de l'étage H.F. modulé.

Inutile d'ajouter qu'il est indispensable, avant de commencer, de vérifier à l'oscilloscope la qualité de l'amplificateur de modulation.

DIFFÉRENTS PROCÉDES DE MODULATION.

Dans un tube à plusieurs électrodes, toutes les électrodes peuvent servir à la modulation, à l'exception du filament à cause de son inertie calorifique. Nous pourrions décrire des systèmes de modulation cathode, écran, grille-suppresseuse, mais nous nous bornerons à indiquer quatre montages parmi les plus efficaces. Deux en modulation grille n° 1, et deux en modulation plaque.

Dans la figure 2 nous avons représenté un montage très simple et particulièrement économique.

Il s'agit d'une modulation par variation de la résistance interne d'un tube sous l'effet de la tension B.F. appliquée sur la grille. Le courant de grille de l'étage H.F., avant de retourner à la masse, doit traverser l'intervalle cathode-plaque du tube modulateur. Aucune tension positive d'alimentation n'est nécessaire pour cette lampe : par contre, il est indispensable de prévoir un enroulement de chauffage séparé pour son filament, à cause de l'isolement cathode. Une triode type 6C5 peut très bien convenir pour un étage H.F. de puissance moyenne : 25 à 50 watts.

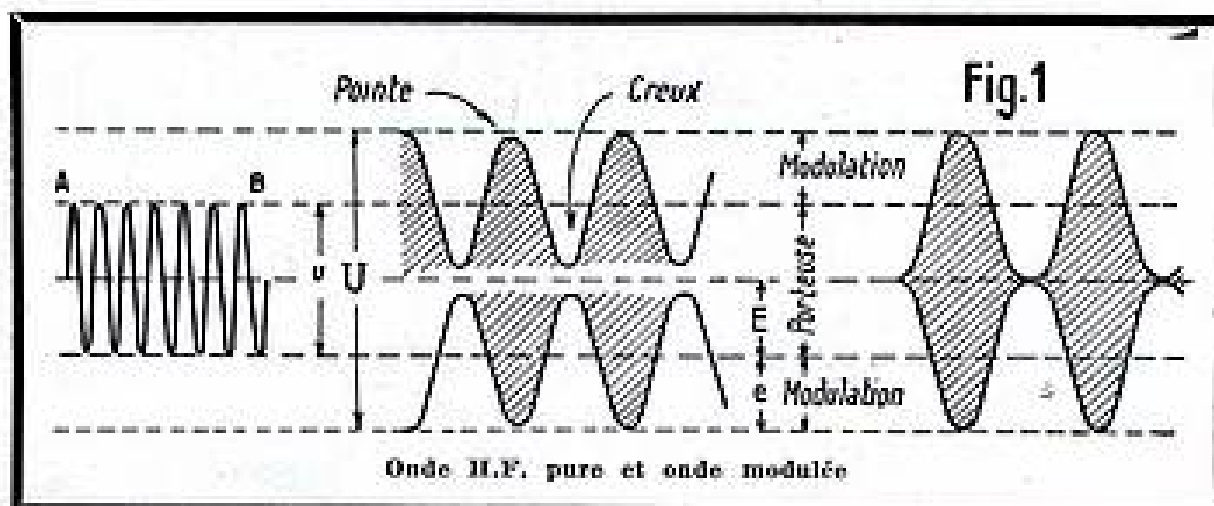
Ce procédé de modulation a pris le nom de M. Beauvais, et nous croyons nous rappeler que l'ancien émetteur de la Tour Eiffel employait ce dispositif.

Dans la figure 3 nous retrouvons le procédé de modulation décrit dans notre réalisation du n° 49. Il est un peu plus simple à régler que le système Beauvais, et donne de bons résultats.

Il ne faut toutefois pas penser atteindre facilement un taux de modulation de 100 0/0 avec les procédés de modulation grille.

D'autre part, l'étage final, pour un fonctionnement correct de la modulation, travaille avec un mauvais rendement H.F., comme nous l'avons déjà vu dans notre étude sur les différentes classes d'amplificateurs H.F. C'est pourquoi beaucoup d'amateurs préfèrent les systèmes de modulation par la plaque, plus onéreux du point de vue matériel amplificateur B.F., mais qui permettent d'obtenir le maximum de rendement sans dépasser les 50 watts autorisés par les P.T.T.

Dans la figure 4 nous voyons une modulation plaque dite Choke System, la



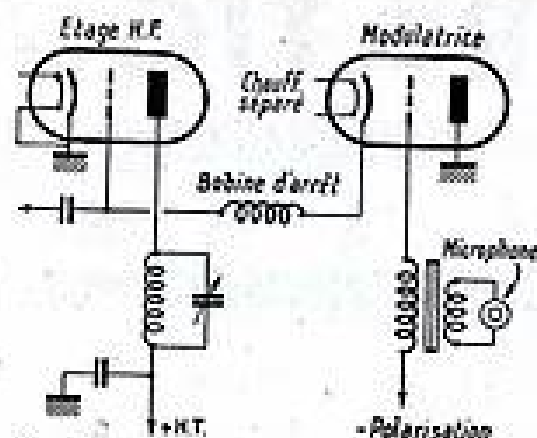


Fig. 2

Schéma de la modulation Beauvais

tension B.F. produite par la modulation apparaît aux bornes de la bobine à fer L : elle est transmise à la plaque de la lampe H.F. à travers le C.O. découplé au point de vue H.F. par un petit condensateur C₂. Une résistance R₁ shuntée par C₂ pour laisser passer la B.F., abaisse la tension de la lampe H.F. d'un tiers environ par rapport à la modulatrice.

Comme il est beaucoup plus facile d'obtenir des watts B.F. avec un montage en push-pull classe AB₂ ou B, le montage de la figure 4 est supplanté par celui de la figure 5.

Dans celui-ci, le courant modulé, qui apparaît aux bornes du secondaire du transformateur, est appliqué à la base du C.O. L'alimentation H.T. se fait à travers l'enroulement secondaire du transformateur de sortie et celui-ci doit être prévu à cet effet.

Nous allons voir maintenant comment déterminer les caractéristiques de ce transformateur.

Supposons que nous désirions moduler par la plaque l'émetteur déjà décrit.

Celui-ci était équipé d'une lampe 807 en sortie et pouvait, alimenté sous 500 volts,

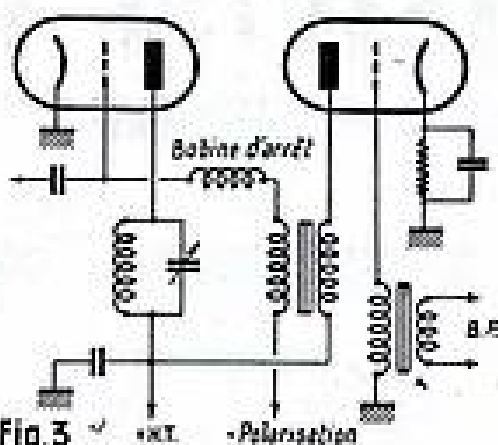


Fig. 3

Variante de la modulation par la grille

donner 40 watts H.F. Pour moduler 40 watts il faut une puissance B.F. environ moitié, soit 20 watts.

Pour les obtenir nous utiliserons un

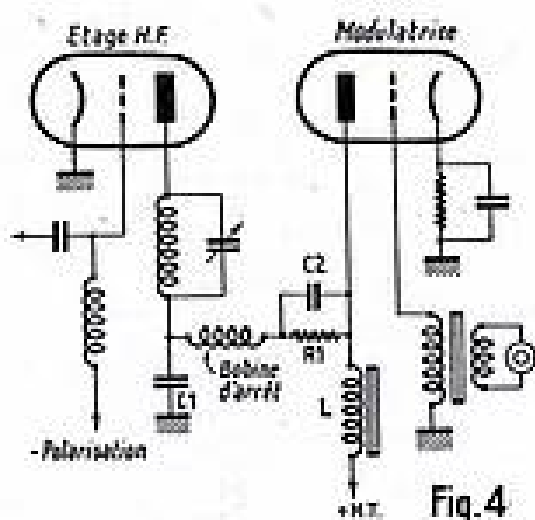


Fig. 4

Modulation « Choke System »

montage en push-pull de deux 6L6 en classe AB₂.

L'impédance primaire de plaque à plaque sera de 6.000 ohms. L'impédance secondaire Z, est donnée par le rapport

Tension plaque

Intensité plaque

de l'étage H.F. (mesures faites avec l'antenne branchée). Nous trouverons respectivement, dans notre cas (500 volts et 0,1 ampère)

$$Z_p = \frac{500}{0,1} = 5.000 \text{ ohms,}$$

et le rapport du nombre de tours total du primaire à la totalité du secondaire sera de

$$\sqrt{\frac{6000}{5000}} = 1,1.$$

Nous pensons que ces quelques indications permettront aux amateurs débutants d'obtenir rapidement de leurs correspondants des contrôles élogieux.

Jean WIEROTTE
ex-F3-KP.

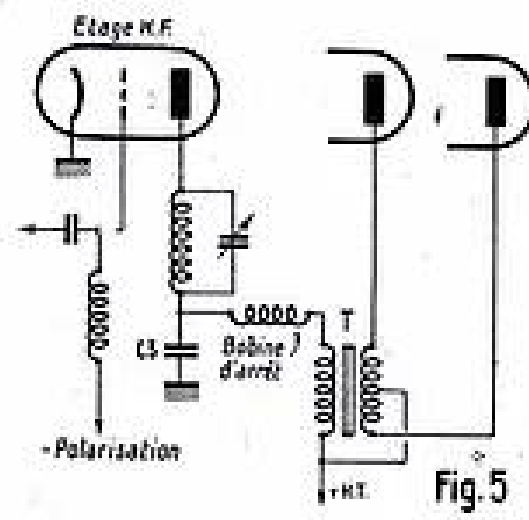


Fig. 5

Modulation par un push-pull

ÉTALONNAGE D'UN MILLIAMPÈREMÈTRE A PLUSIEURS SENSIBILITÉS

(Fin de la page 242)

nous voulons transformer en un milliampèremètre de 1 mA un microampèremètre de 500 μ A, par exemple, soit un rapport de sensibilité de 1 à 2. Ici, la valeur totale du shunt S ne doit pas être inférieure à la résistance propre de l'appareil, et pour avoir une certaine marge de réglage nous prendrons une valeur nettement supérieure.

Comme la résistance propre d'un microampèremètre de 500 μ A est, en général, de l'ordre de 100 à 200 ohms, la résistance de S sera de 250 à 300 ohms, par exemple. Il est peu commode de constituer une telle résistance à l'aide d'un fil résistant, car, à moins de prendre un fil très fin, très fragile, la longueur totale serait vraiment exagérée. Nous tournons la difficulté en mettant en série une résistance fixe, légèrement inférieure à la résistance propre de l'appareil, et un fil résistant faisant une vingtaine d'ohms.

On réalise donc d'abord le montage de

la figure 1, en prévoyant en conséquence les valeurs de R₁ et R₂, et en réglant R₂ de façon à obtenir la déviation totale.

Ensuite, on fait le montage de la figure 6, avec le shunt constitué par la résistance fixe R₂ et le fil résistant R₁ sur lequel se promène le curseur P. On règle P de façon à obtenir la déviation moitié, exactement.

Voici quelques cas pouvant se présenter au cours du réglage :

1. — Le curseur P étant en b, l'aiguille reste quelque part en A, entre 0 et 50 (fig. 7). La résistance totale du shunt est trop faible et nous augmenterons la valeur de la résistance fixe R₂.

2. — Le curseur étant en a, l'aiguille reste quelque part en B, entre 50 et 100. La résistance R₂ est trop élevée et nous la diminuerons.

D'une façon générale, et pour résumer :

1. — Lorsque nous partons d'un microampèremètre quelconque, de sensibilité I μ A et de résistance propre R ohms, et que nous nous proposons d'en modifier la sensibilité dans le rapport 2, 3, 4 ou 5 (c'est-à-dire avoir une déviation totale pour 2xI μ A, 3xI μ A, 4xI μ A, etc.), la résistance totale du shunt S ne doit pas être inférieure, respectivement, à R, R/2, R/3 et R/4 ohms. Autrement dit, si le rapport

de modification de sensibilité est n, la résistance minimum du shunt S doit être de R ohms divisé par n-1. En d'autres termes, si nous prenons un microampèremètre de 500 μ A, et de résistance propre R = 120 ohms, pour en faire un milliampèremètre de 2 mA, le rapport de modification de sensibilité est n = 4, puisque 500 μ A x 4 = 2000 μ A = 2 mA. Donc, nous devons prendre un shunt dont la résistance ne sera pas inférieure à 120 ohms divisé par n-1, c'est-à-dire par 4-1 = 3, soit 40 ohms.

2. — Dans tous les cas, nous réalisons d'abord le montage de la figure 1, réglons R₂ pour obtenir la déviation totale, puis branchons le shunt S (fig. 2 ou 6, suivant le cas) et manœuvrons le curseur P de façon à ramener la déviation à la portion de l'échelle correspondant au rapport choisi. Autrement dit, si la sensibilité doit être modifiée dans le rapport de 1/2, nous amenons l'aiguille à la moitié de l'échelle : si nous modifions dans le rapport de 1 à 4 (500 μ A à 2 mA, p. ex.), nous amenons l'aiguille au quart de l'échelle, etc.

Note. — Cet article a été inspiré par une note envoyée par notre lecteur, G. Trémoulière, à Bordeaux, qui a utilisé la méthode décrite ci-dessus pour l'étalonnage de la partie « Milliampèremètre » de son contrôleur universel.

LA TÉLÉVISION PRATIQUE

Utilisation d'un générateur H.F. pour la mise au point d'un téléviseur

La plupart des constructeurs qui entreprennent la réalisation des récepteurs de télévision ne disposent, pour ainsi dire, d'aucun appareil pour leur mise au point rationnelle, ou, s'ils les possèdent, ils ne les utilisent que très rarement, en se bornant d'effectuer les vérifications et les réglages du récepteur à l'aide des images transmises pendant les émissions.

Étant donné que seules les mires transmises pendant une demi-heure avant chaque émission donnent la possibilité de faire la mise au point, il faut souvent plusieurs semaines pour achever le travail. D'autre part, sans « dégrossir » les circuits accordés il est parfois difficile, sinon impossible de simplement capter l'émission désirée, surtout si les points de résonance des circuits sont trop éloignés de la fréquence à recevoir.

Nous nous proposons d'indiquer aujourd'hui comment on peut utiliser un simple générateur H.F., tel que celui décrit dans le n° 55 de Radio Constructeur, et le transformer en une véritable mire électronique.

MISE AU POINT DE L'ETAGE VIDEO.

Cet étage comporte généralement une lampe à forte pente (6F51, 6F52 ou 6AC7), fonctionnant comme amplificatrice de ten-

sion (en effet, comme nous le savons, la modulation du wehnelt d'un tube cathodique n'exige pas de puissance).

La charge de cette lampe est habituellement faible — de l'ordre de 1.000 à 3.000 ohms — mais le gain de l'étage reste encore élevé à cause de la pente considérable du tube ($G = S \times R_a$) et peut atteindre 20 à 30.

Pour vérifier le fonctionnement de l'étage vidéo nous allons brancher la sortie B.F. du générateur H.F. directement à la grille de la lampe, comme l'indique le croquis de la figure 1, sans oublier de réunir la gaine métallique du câble à la masse du téléviseur. Si l'étage vidéo fonctionne, nous verrons apparaître sur l'écran du tube des barres horizontales blanches ou noires, suivant la façon dont le tube est attaqué par l'étage vidéo. Nous verrons donc des barres noires assez écartées au cas où la modulation est appliquée sur le wehnelt, et des barres blanches s'il s'agit de la cathode.

En vérifiant les tensions sur les électrodes de la lampe et en comparant la brillance de l'écran, on essaie d'obtenir la plus grande amplification possible.

Les meilleurs résultats, au point de vue de la netteté des barres apparaissant sur l'écran, sont obtenus lorsque la forme des oscillations B.F. fournies par le généra-

teur n'est pas sinusoïdale, mais fortement distordue (fig. 4 et 5). Pour l'obtenir on peut essayer d'augmenter la tension sur la plaque de l'oscillatrice B.F. du générateur.

Nous pouvons également mesurer le gain de l'étage vidéo en procédant d'une façon différente. Appliquer à la grille de la lampe une tension B.F. de 1 volt (à 400, 1.000 ou 3.000 périodes). La fréquence n'a pas d'importance, mais les barres apparaissant sur l'écran seront d'autant plus écartées que la fréquence est plus élevée.

Avant d'appliquer la modulation sur la grille nous mesurons la tension entre la cathode du tube et le wehnelt pour la position du potentiomètre de luminosité où le spot devient invisible. Nous relevons, par exemple, 30 volts.

Après avoir appliqué la modulation sur la grille de la lampe nous réglons de nouveau le potentiomètre de façon à rendre l'écran obscur et mesurons encore une fois la tension entre la cathode du tube et le wehnelt. Nous trouvons, cette fois-ci, mettons 50 V.

Donc, pour compenser la tension délivrée par l'étage vidéo nous devons augmenter de 20 volts la polarisation du wehnelt. Par conséquent, l'amplitude de la tension sur la plaque de l'amplificatrice vidéo est de 20 V, d'où nous concluons que le gain de l'étage est de $20/1 = 20$.

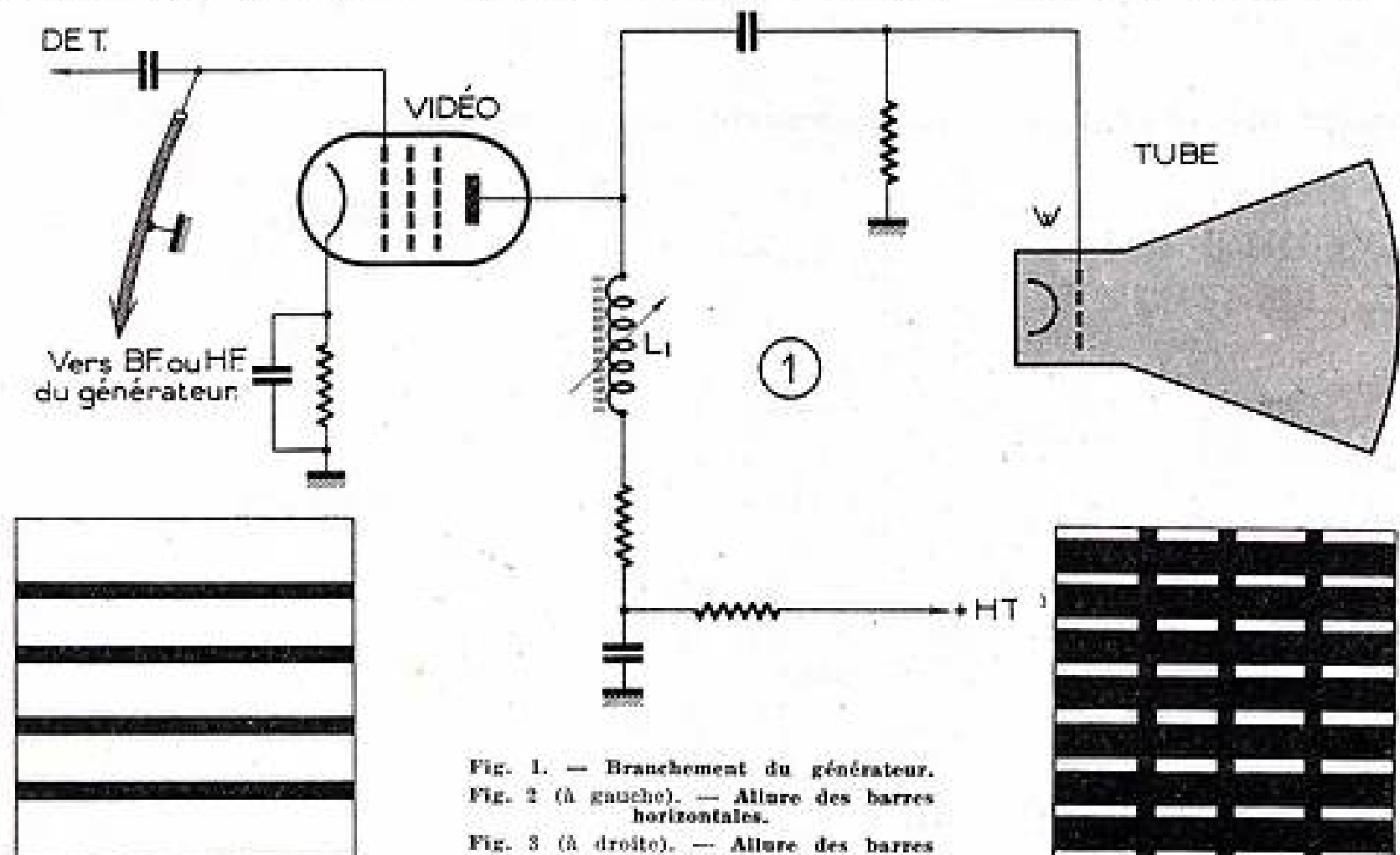


Fig. 1. — Branchement du générateur.
Fig. 2 (à gauche). — Allure des barres horizontales.
Fig. 3 (à droite). — Allure des barres verticales.

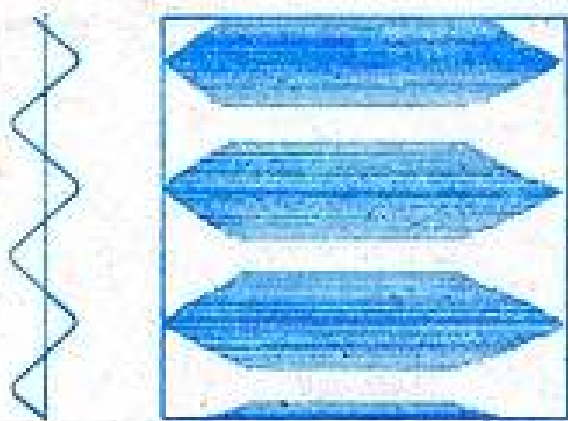


Fig. 4. — Cas de modulation du wehnelt par une tension sinusoïdale.

Pour procéder à cette mesure, il faut débrancher, s'il y a lieu, la diode servant à la restitution de la composante continue.

La mesure ainsi réalisée n'est, évidemment, que très approximative, étant donné que nous devons assurer l'amplification uniforme des fréquences allant jusqu'à 3-4 MHz, mais elle permet, tout de même, de contrôler le fonctionnement de l'étage vidéo.

Il est utile de signaler qu'il est possible d'immobiliser les barres horizontales sur l'écran, à condition que le séparateur de signaux de synchronisation fonctionne correctement.

Par conséquent, s'il est impossible d'immobiliser ces barres en agissant sur le potentiomètre de la base de temps verticale, nous pouvons conclure que l'étage séparateur est en panne, ou que les liaisons entre cet étage et les bases de temps sont coupées.

Pour vérifier le fonctionnement de la séparatrice, on peut réunir la grille de l'amplificatrice vidéo à l'extrémité du filament opposée à la masse, c'est-à-dire la moduler avec du 50 périodes du secteur. Cependant, il est préférable de moduler l'onde H.F. du générateur. Pour cela, nous allons relier la grille de l'oscillatrice H.F. du générateur au secteur, à travers un condensateur de 0.1 μ F. Pratiquement cela se fait en appliquant le secteur (à travers un 0.1) à la sortie B.F. de l'appareil et en mettant le bouton « Mélangeur » sur la position « H.F. pure ». Dans ces conditions la forme de la modulation sera beaucoup plus rapprochée de celle des signaux de synchronisation de l'émission.

Donc, le générateur H.F. étant modulé par du 50 périodes, branchons la sortie H.F. de notre générateur sur la grille de commande de l'étage vidéo, et faisons varier la fréquence H.F. en commençant par 100 kHz. Nous verrons sur l'écran, simultanément, des barres verticales et horizontales (fig. 3).

Evidemment, la brillance de l'écran ne restera pas constante, même dans les limites d'une gamme H.F. du générateur, car le niveau de sortie H.F. varie avec la fréquence. Pour bien faire, il faudrait disposer d'un voltmètre à lampe pouvant mesurer la tension de sortie H.F.

Néanmoins, nous pouvons voir de cette façon la fréquence de coupure de la bande passante de l'étage.

Pour les fréquences élevées (au-dessus de 500 kHz) il faut utiliser un fil non blindé pour la liaison entre le générateur H.F. et l'étage vidéo, afin d'éviter les pertes. Il est également recommandé de prévoir une bobine de correction réglable (L_c de la figure 1). Le générateur étant réglé sur 2 MHz, nous réglerons cette bobine au maximum d'amplification.



Fig. 5. — Image obtenue avec une tension périodique non sinusoïdale.

Comme dans le cas des barres horizontales, les lignes verticales résultant de l'injection de la H.F. ne resteront immobiles que si la séparatrice fonctionne correctement. A mesure que la fréquence H.F. augmente, il faut retoucher le potentiomètre de fréquence « lignes » pour accorder la base de temps horizontale sur un sous-multiple de cette fréquence.

Jusqu'à présent nous avons supposé que les bases de temps de notre téléviseur fonctionnaient correctement, mais, en réalité, les barres verticales et horizontales que nous observerons sur l'écran seront disposées irrégulièrement : serrées dans un endroit, espacées dans un autre, déformées, etc... Pour travailler commodément sur les bases de temps, il sera utile de

balayer la fréquence H.F. délivrée par le générateur, en branchant en parallèle sur la bobine A (gamme 100 à 300 kHz) un condensateur au mica de 1.000 pF.

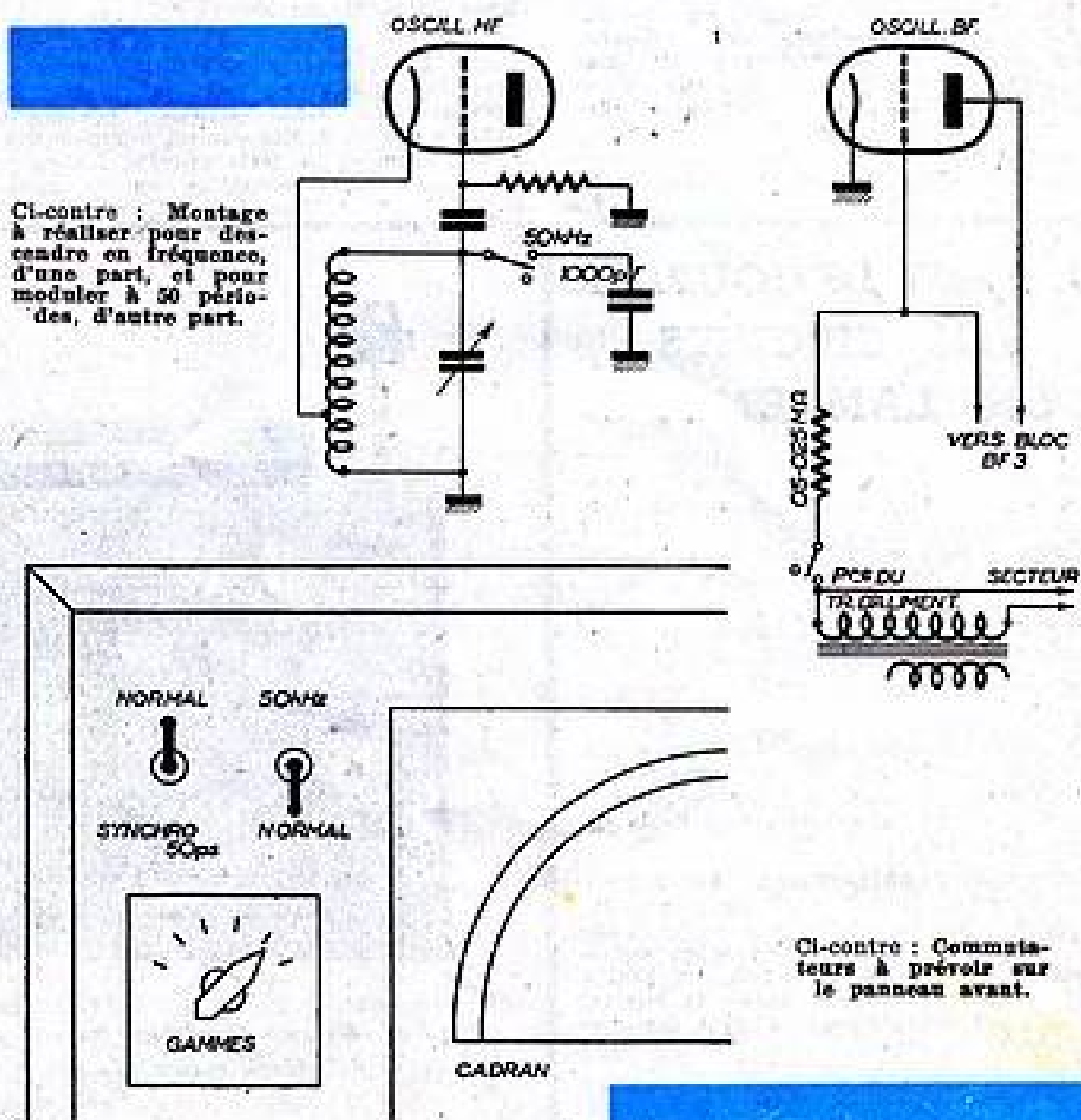
De cette façon nous obtiendrons les barres verticales assez écartées et pourrons vérifier facilement la linéarité du balayage horizontal.

En même temps, les barres horizontales, provenant de la modulation de la porteuse à 400 périodes, nous permettront la vérification de la linéarité du balayage vertical.

Donc, en utilisant notre générateur H.F. nous obtenons une sorte de mire électronique « ersatz », et malgré l'absence, dans l'ensemble de la modulation de la porteuse H.F., des impulsions de synchronisation, il est possible, comme nous l'avons déjà fait remarquer, de synchroniser les fréquences des bases de temps avec les sous-multiples des fréquences appliquées sur la grille de l'amplificatrice vidéo.

Moyennant quelques petites modifications de montage nous allons transformer notre générateur H.F. en un véritable générateur de mires électroniques. Ces modifications sont, d'ailleurs, très faciles à effectuer et le générateur reste toujours utilisable pour l'alignement et le dépannage des récepteurs de T.S.F.

Pour commencer, nous retirerons le châssis du coffret. Puis, dans l'espace libre au-dessus du bloc de bobinages (en haut et à gauche du panneau avant) nous percerons deux trous de 12 mm, de façon



À pouvoir fixer deux interrupteurs tumblers, dont le premier servira pour appliquer à la grille de l'oscillatrice B.F. la tension à 50 périodes du secteur, tandis que le second nous permettra de brancher un condensateur au mica de 1.000 pF en parallèle sur la bobine A.

Voyons maintenant de quelle façon notre mire électronique se forme sur l'écran du tube. La fréquence de notre base de temps verticale (« image ») est de 50 périodes. Donc, si nous appliquons sur le wehnelt une fréquence de 400 périodes, l'éclairement de l'écran variera du noir au blanc 400/50 = 8 fois pendant le passage du spot sur l'écran dans le sens vertical. Nous verrons donc, sur l'écran, des barres horizontales, mais à la condition que la fréquence de modulation B.F. soit plus basse que la fréquence de la base de temps horizontale, comme c'est le cas ci-dessus.

Si la fréquence de modulation est supérieure à la fréquence « lignes », il se produira une variation de l'éclairement du spot pendant que ce dernier tracera une ligne, ce qui se traduira par la formation des barres verticales.

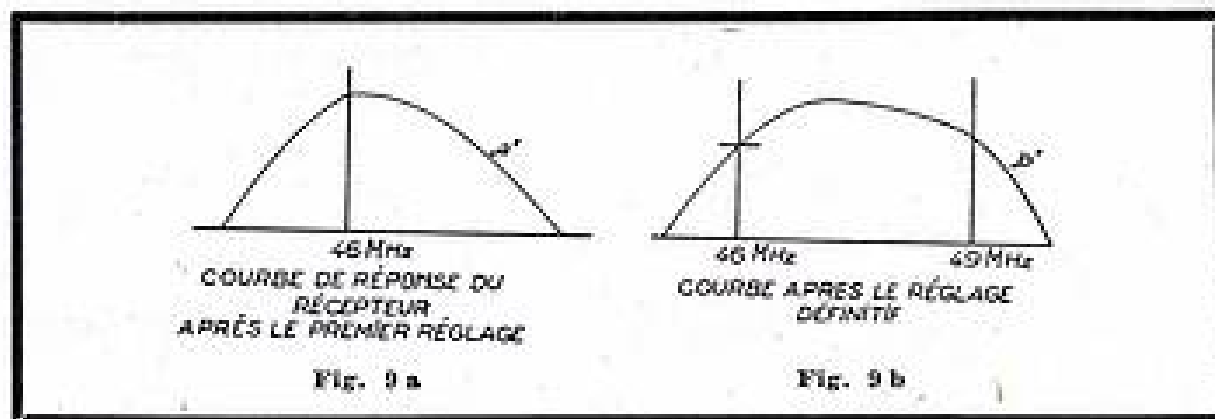
MISE AU POINT DE LA PARTIE H.F.

Ayant terminé la mise au point de l'étage vidéo et celle des bases de temps, nous pouvons aborder le réglage des amplificateurs H.F. (ou M.F. s'il s'agit d'un superhétérodyne).

Notre générateur H.F. peut fournir les fréquences jusqu'à 31 MHz, tandis que les images de la Tour Eiffel sont transmises sur 46 MHz et le son sur 42 MHz.

Nous tournons la difficulté en utilisant la deuxième harmonique, assez puissante pour être captée très facilement. Par conséquent, s'il s'agit d'un récepteur à amplification directe, nous réglerons notre générateur H.F. sur 23 MHz.

Pour « dégrossir » les circuits nous brancherons le câble de raccord du générateur



directement à l'entrée du téléviseur, en réunissant la gaine métallique de ce câble à la deuxième borne d'antenne, ou à la masse du téléviseur, au cas où il n'y a qu'une seule borne d'antenne.

La porteuse H.F. doit être modulée et nous procéderons au réglage des circuits accordés en essayant d'obtenir la plus grande brillance possible des barres horizontales apparaissant sur l'écran.

Pour régler les circuits du récepteur « son » nous prendrons l'harmonique 2 du 21 MHz.

Si nous voulons que la courbe-enveloppe de la bande passante du récepteur-image soit conforme à celle qui est nécessaire pour la reproduction des fréquences les plus élevées du spectre vidéo (fig. 9b), il faut accorder chaque circuit sur une fréquence différente, de façon que les bandes passantes de tous les circuits, en se superposant, donnent une bande passante résultante de la figure 9b.

Pour effectuer cette opération nous branchons un voltmètre alternatif, qui nous servira d'indicateur, sur la plaque de l'étage vidéo. Nous pouvons, également, utiliser comme indicateur un microampère-mètre branché en série avec la résistance de charge du détecteur, ou, encore, mesu-

rer à l'aide d'un voltmètre la tension continue qui apparaît aux bornes de la résistance de détection. La résistance propre du voltmètre n'a pas d'importance, car la résistance de détection est, en général, de l'ordre de 2.000 à 3.000 ohms. Il est évident qu'en cas d'utilisation d'un voltmètre alternatif branché sur la plaque de l'amplificatrice vidéo, la porteuse appliquée à l'entrée du récepteur doit être modulée, tandis que dans les deux autres cas la modulation n'est pas nécessaire.

Si les points de résonance des circuits du récepteur image sont trop décalés, nous pouvons réunir la résistance de détection à la grille de commande de la préamplificatrice B.F. « son » et contrôler l'accord par le haut-parleur. Lorsque nous avons réussi à nous approcher suffisamment de la fréquence voulue, nous pouvons revenir au contrôle de l'accord par le voltmètre.

Un téléviseur ainsi réglé assure déjà une réception d'images très satisfaisante. Néanmoins, il est quelquefois nécessaire de retoucher les circuits pendant la réception des mires. En même temps nous réglerons définitivement les bobines de correction du détecteur et de l'étage vidéo.

Marc BARN.

IL FAUT DÉCOUPLER LES CIRCUITS D'UN LAMPÈMÈTRE

Presque toujours, la description d'un lampemètre laisse au réalisateur toute latitude quant au câblage. Les circuits étant parcourus par un courant continu ou à fréquence de secteur, aucune précaution n'est à prendre, assure l'auteur.

Fort de cette affirmation, un de mes amis a donc câblé à sa guise la plaquette portant les supports des lampes.

L'essai de plusieurs EL3N provoqua la surprise chez notre ami.

Variations intempestives du courant plaque (suivant la position du commutateur du voltmètre !), instabilité des tensions et courants, action incompréhensible de la polarisation, etc.

L'explication du phénomène qui a troublé notre ami était bien simple : la lampe oscillait magnifiquement sur ondes courtes, ce qui pouvait se vérifier en entendant, sur un récepteur voisin, un souffle très fort, et en faisant varier le courant plaque par approche de la main des broches grille ou plaque.

Des condensateurs de 10.000 pF environ, reliant à la masse les coses grille et plaque de la lampe, supprimèrent ces oscillations.

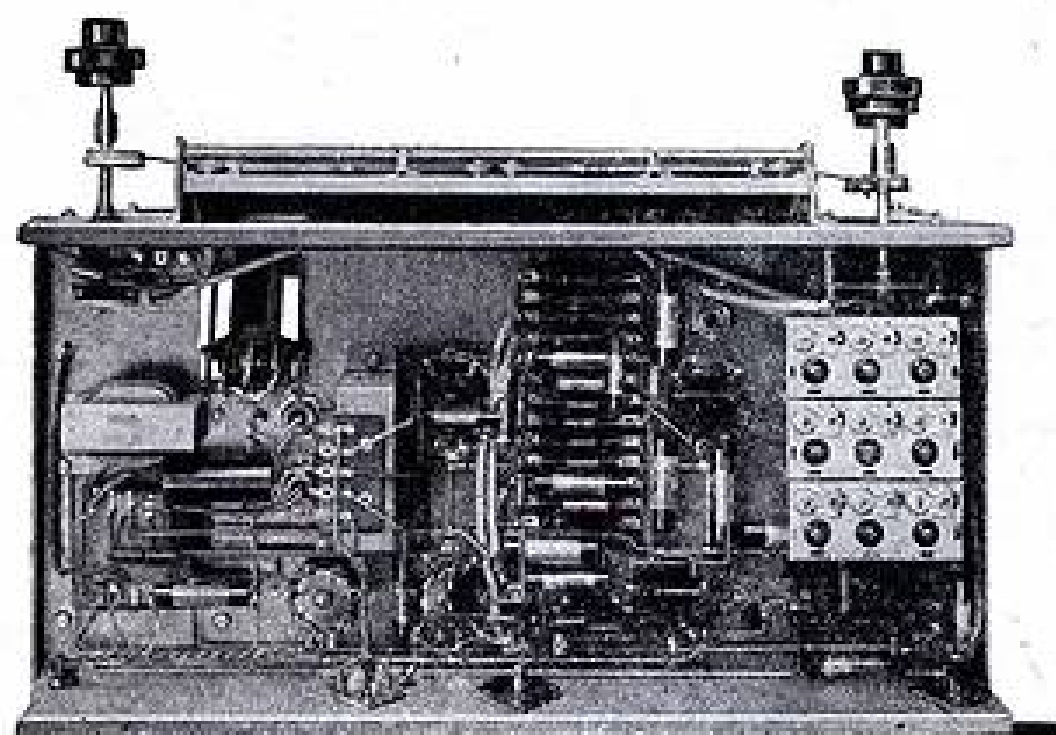


Photo représentant le câblage du récepteur B.C. 50 P.P. décrit dans ce numéro. On s'aperçoit, mieux encore que sur le plan de câblage, de la simplicité et de la netteté du montage.

RENDEMENT MUSICAL

D'UN PUSH-PULL DE DEUX EL41 AVEC CONTRE-RÉACTION

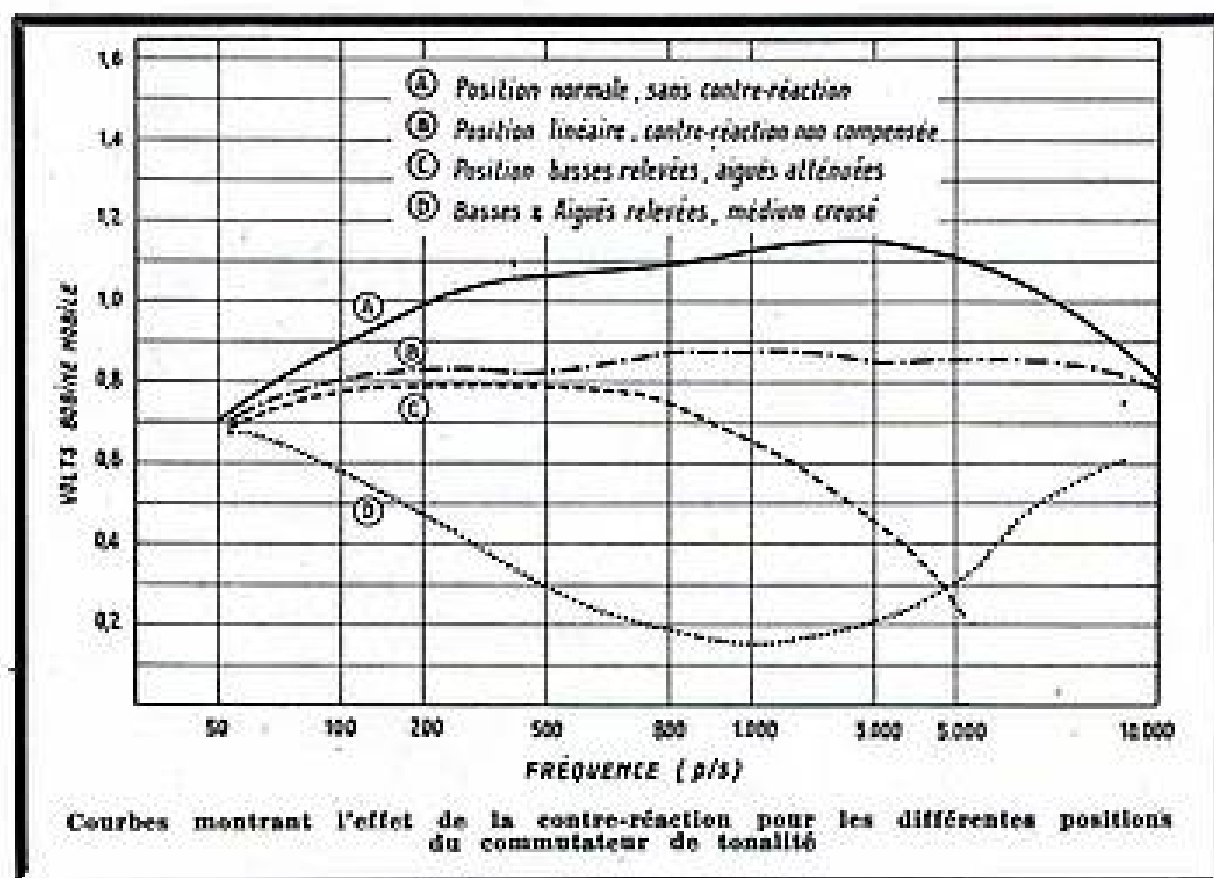
Le schéma employé est celui du récepteur
Rexo P.P. 8 décrit dans ce numéro

Quatre positions correspondent chacune
à une courbe de réponse différente.

1. — Position dite normale. La contre-réaction n'est pas en action. La courbe de réponse est celle d'un bon appareil courant, mais on voit sur la courbe A que les basses et les aigus sont défavorisés par rapport au médium. Cette position est souvent appelée « parole » parce qu'elle correspond sensiblement au registre de la voix.

2. — Position linéaire. La tension de contre-réaction est appliquée sur la cathode de la première B.F. à travers les résistances R_{K1} de 250 ohms et R_{K2} de 500 ohms, qui ont pour rôle de régler le taux de contre-réaction à une valeur convenable. On obtient ainsi une correction constante sur toute la gamme B.F., avec atténuation des résonances. La courbe B montre qu'on obtient facilement presque une droite entre 80 et 6.000 p/s.

3. — Position grave. En série dans le



circuit de contre-réaction se trouve intercalé un condensateur C_m de 0,5 μF . Ce condensateur va se comporter comme une résistance variable en fonction de la fréquence. Le taux de contre-réaction sera plus fort aux fréquences élevées qu'aux fréquences basses et il en résultera une amplification plus forte sur les basses (courbe C). Cette position est très intéressante pour compenser les émissions manquant de basses, supprimer les sifflements d'interférences, atténuer les parasites et le bruit de fond de certains disques.

4. — Position compensée graves et aigus. En série dans le circuit de contre-réaction nous trouvons le condensateur C_m de 0,5 μF et une bobine S de 50 millihenries. L'ensemble permet d'obtenir une résonance série aux environs de 1.000 p/s. A la résonance l'impédance est à sa valeur la plus faible et, en conséquence, la contre-réaction agit au maximum. Le médium se trouve creusé d'une façon très efficace (voir la courbe D).

La musique prend un brillant et un relief remarquable.

REXO P.P. 8

(fin de la page 245)

virent, lorsque la position du cavalier du transformateur d'alimentation est bien adaptée à la tension du réseau.

REGLAGE DES TRANSFORMATEURS M.F.

La première opération consiste à régler les moyennes fréquences sur 472 kHz. Court-circuiter la case oscillateur du condensateur variable, mettre le bloc sur position P.O., et brancher l'hétérodyne ou le générateur H.F. sur la grille modulatrice de la changeuse de fréquence.

Rechercher le maximum de déviation de l'indicateur cathodique en réglant successivement les secondaires et les primaires des transformateurs M.F. tout en réduisant progressivement la tension H.F. du générateur.

ALIGNEMENT DU BLOC

Enlever le court-circuit de l'oscillateur et brancher la sortie de l'hétérodyne sur la prise antenne.

Commencer les réglages par les G.O.

A. — Accorder le générateur sur 265 kHz (1.130 mètres) et placer l'aiguille du cadran sur le repère correspondant.

Au moyen du trimmer oscillateur, rechercher l'accord. Ensuite, rechercher le maximum de déviation à l'indicateur visuel en réglant le trimmer d'accord.

B. — Accorder le générateur sur 160 kHz (1.875 mètres) et amener l'aiguille du cadran sur cette fréquence.

Régler le noyau de l'oscillateur, jusqu'à obtenir l'accord.

Rechercher, en tournant le noyau d'accord, le maximum de déviation de l'indicateur.

Pour un réglage optimum il y a lieu de répéter plusieurs fois ces opérations.

On procédera de la même manière sur les autres gammes, P.O., O.C.2 et O.C.1.

Nous donnons ci-dessous les points sur lesquels les réglages doivent être exécutés.

Point trimmer (ajustable) :

P.O. : 1.400 kHz (214 mètres) ;

O.C.2 : 10,5 MHz ;

O.C.1 : 21 MHz.

Point padding (noyau) :

575 kHz (522 mètres) ;

6,5 MHz ;

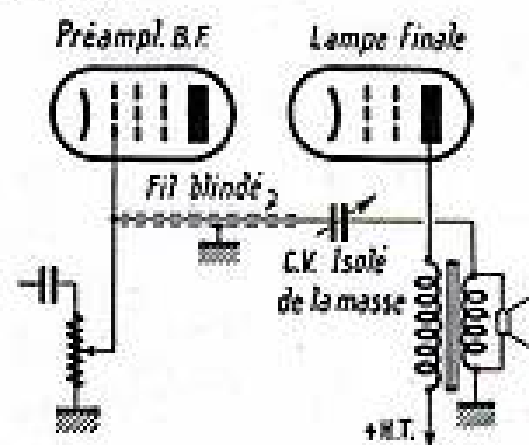
12,5 MHz.

Si le câblage et la disposition des éléments sont conformes au plan de réalisation que nous avons établi d'une façon très détaillée, la mise au point et les réglages doivent se faire sans aucune difficulté.

Jean WIBROTTE.

UNE COMMANDE DE TONALITÉ PAR C. V.

Il s'agit d'un couplage par condensateur variable, genre mica ou à air, de capacité maximum 500 pF, entre la bobine mobile du H.P. et la grille de la préamplificatrice B.F.



L'effet de contre-réaction obtenu est d'autant plus marqué que la capacité du C.V. est plus élevée. Les aigus se trouvent atténués et la tonalité devient grave. Lorsque le C.V. est au minimum, la capacité de liaison se réduit à la résiduelle du C.V. dont l'effet est pratiquement négligeable, et la tonalité devient normale.

Bien entendu, il faut que le C.V. soit isolé de la masse.

B. Rio, à St-Nazaire.

É T U D E P R A T I Q U E

DES LIAISONS B. F.

PAR RÉSISTANCES ET CAPACITÉ

Il est, pensons-nous, inutile d'expliquer longuement à nos lecteurs, en quoi consiste un étage amplificateur à liaison par résistances-capacité. Nous le rencontrons, en effet, dans chacune de nos réalisations lorsqu'il s'agit de la liaison entre la pré-amplificatrice B.F. et la lampe finale. Ce montage, ce système de liaison, est simple, bon marché et donne toute satisfaction, comme nous le verrons plus loin, au point de vue de la transmission des différentes fréquences.

Cependant, si l'on ne prend pas certaines précautions, si l'on n'observe pas certaines relations entre les différents éléments du schéma, on arrive facilement soit à avoir de la distorsion, soit à mal transmettre certaines fréquences, surtout les fréquences basses, soit, plus simplement, à manquer d'amplification.

SCHEMA GENERAL.

Le schéma général, dans ses lignes essentielles, reste le même, qu'il s'agisse d'une triode (L_1 , fig. 1) ou d'une penthode (L_1 , fig. 2), et le problème consiste à appliquer une certaine tension B.F. u_1 , sur la grille de la première lampe, l'amplifier à l'aide de cette dernière et la renvoyer sur la grille de la lampe suivante (en général lampe finale L_2), de façon que celle-ci reçoive sur sa grille une certaine tension u_2 , suffisante pour obtenir la puissance de sortie voulue, mais ne dépassant pas, sous peine de distorsions prenant naissance dans l'étage final, la valeur maximum admise pour la lampe donnée.

La liaison entre les deux lampes s'effectue par un circuit comportant trois éléments : la résistance d'anode (ou de charge) de L_1 (R_1), le condensateur de liaison C_1 et la résistance de fuite de la lampe suivante R_2 .

Disons encore que, dans un poste récepteur où les tensions B.F. appliquées à la grille de L_2 sont essentiellement variables, suivant l'intensité du signal reçu, nous nous rendons maître de la tension u_2 en prévoyant un réglage manuel de la tension u_1 , à l'aide d'un potentiomètre (R_3).

Il est évident que la première lampe des deux schémas peut être soit une triode ou une penthode simple (6J5, 6F5, 6J7, 6F9, etc...), soit une triode ou penthode combinée avec une double ou une simple diode (6Q7, 6H5, EAFV1, etc...). Le schéma général reste le même. Enfin, signalons que le schéma de la figure 1 ne diffère de celui de la figure 2 que par la présence, dans ce dernier, d'une résistance chuteuse R_3 pour l'écran et d'un condensateur C_2 découplant ce dernier.

CONDITIONS D'UN FONCTIONNEMENT CORRECT.

Le problème de la liaison par résistances-capacité peut être envisagé sous trois

angles différents, qui ne sont que les différents aspects de la même question. Il peut arriver, cependant, que la solution idéale de l'un soit en contradiction avec les exigences d'un autre, ce qui nous oblige, après avoir examiné les trois, de tirer une conclusion basée sur certains compromis.

C'est ainsi que nous allons voir successivement :

1. — Amplification, ou encore le gain moyen de l'étage, ou encore le rapport u_2/u_1 . La valeur de ce rapport est dictée d'un côté par le type de la lampe L_1 et de l'autre par l'importance de la tension u_1 dont nous pouvons disposer sur la grille de L_1 . Si nous sommes obligés d'avoir u_1 relativement grand et que u_1 est petit, le rapport u_2/u_1 sera grand et l'amplification devra être importante. Il peut même arriver, dans certains montages spéciaux, que la valeur de ce rapport soit tellement élevée que la lampe L_1 se trouve incapable d'assurer cette amplification toute seule. Nous serons obligés, dans ce cas, d'envisager deux étages d'amplification, suivant le schéma de la figure 3.

2. — Distorsion. Nous devons éviter la distorsion, c'est-à-dire la modification de la forme du signal appliqué sur la grille de L_1 . Autrement dit si la tension u_1 est sinusoïdale, u_2 doit l'être également. Pour éviter la distorsion il faut avoir une polarisation correcte et veiller à ce que la tension u_1 ne dépasse pas la tension maximum admissible pour la lampe L_1 donnée.

3. — Transmission des différentes fréquences. Nous avons besoin, pour une reproduction musicale correcte, limitée par les possibilités d'un récepteur de radio, de transmettre d'une façon uniforme les fréquences acoustiques comprises entre 100 périodes et 5.000 périodes, grosse mode, quitte à « creuser » ensuite le médium (400 à 800 périodes) par des correcteurs de tonalité de conception quelconque et suivant l'effet à obtenir.

Il est même avantageux de favoriser, autant que nous le pouvons, la transmission des « basses », au-dessous de 100 périodes. Or, si une liaison à résistances-capacité se prête admirablement au passage du médium, et même à celui des fréquences élevées, car la capacité d'entrée de la lampe suivante (L_2) ne joue guère à 5.000 ou 6.000 périodes, il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de transmettre correctement même du 100 périodes, et à plus forte raison des fréquences encore plus basses.

Pour y arriver il faut « soigner » la liaison et suivre certaines règles que nous allons donner plus loin.

Nous ne parlerons pas ici du déphasage relatif entre u_1 et u_2 , déphasage d'ailleurs variable avec la fréquence, qui ne présente pour nous aucune importance pour l'instant, étant bien entendu que nous ne nous occupons que des amplificateurs de son, et sans contre-réaction.

Enfin, dans ce qui va suivre, nous examinerons séparément le cas des triodes et celui des penthodes, le fonctionnement correct de ces dernières étant fonction de la tension d'écran (R_3) et de la valeur du condensateur C_2 .

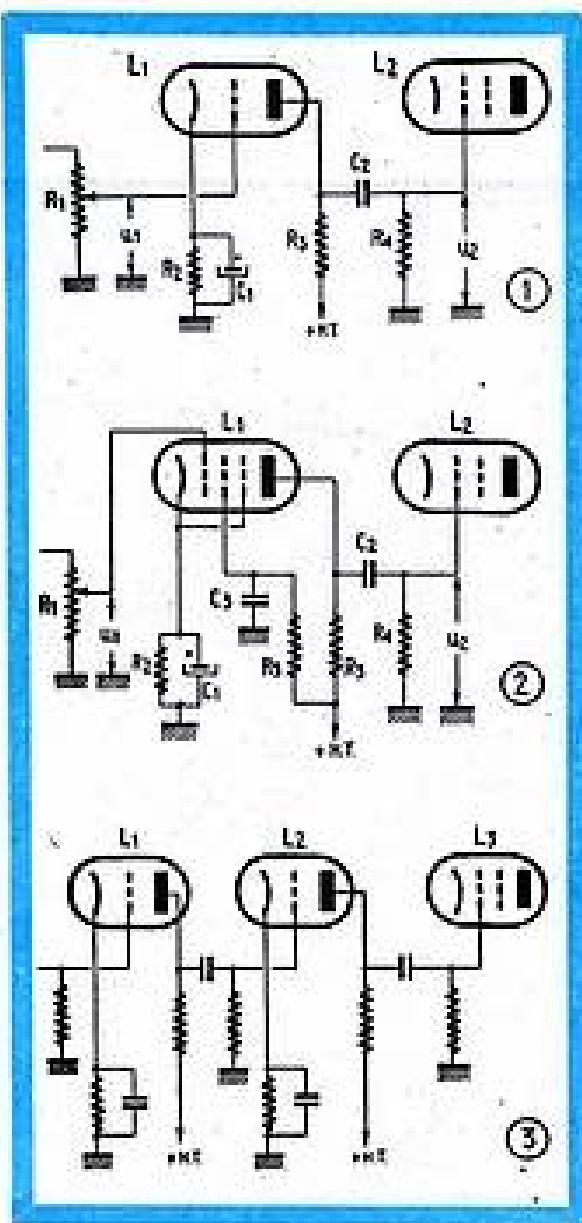
TRIODES.

En ce qui concerne l'amplification que l'on peut obtenir avec un étage à triode, montée avec liaison à résistances-capacité, on indique souvent, pour le calculer, une formule approximative, qui a cependant l'inconvénient de donner un résultat inexact, par excès. Cette formule très simple s'écrit

$$A_m = \frac{\mu R_1}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

si nous appelons A_m le gain sur le médium (400 à 1.000 périodes), μ , le coefficient d'amplification de la lampe considérée, R_1 sa résistance interne et R_2 la résistance de charge suivant la figure 1.

Le défaut de cette formule est qu'elle



ne tient aucun compte de la résistance de fuite R_1 de la lampe suivante, dont l'influence est certaine, et que, d'autre part, elle admet l'hypothèse simplifiée que la résistance interne R_i de L_1 garde sa valeur « statique » indiquée par les catalogues des fabricants de lampes. Or, dans les montages à résistances-capacité, où le courant anodique est faible et même très faible par rapport au courant normal, la résistance interne prend des valeurs nettement supérieures à celle indiquées par les catalogues.

Une autre formule, plus approchée de la réalité parce que tenant compte de la résistance de fuite R_1 , s'écrit

$$A_m = \frac{R_1}{1 + \frac{R_1}{R_2} + \frac{R_1}{R_4}} \quad (2)$$

Mais, encore une fois, R_1 est supposée constante, et l'amplification ainsi calculée est trop grande, comparée à l'amplification réelle, mesurée.

C'est pourquoi nous proposons une formule empirique, qui donne des résultats conformes à la réalité, avec une approximation très suffisante.

$$A_m = \frac{0,9 \mu_1}{1 + \frac{2R_1}{R_2} + \frac{2R_1}{R_4}} \quad (3)$$

Voyons maintenant les résultats comparés du calcul par les trois formules et l'amplification réellement obtenue (mesurée) d'un étage à résistances-capacité.

Supposons que la lampe L_1 est une 6Q7, pour laquelle les recueils de caractéristiques nous donnent

$$\mu_1 = 70 \quad \text{et} \quad R_1 = 53.000 \text{ ohms}$$

Nous adopterons, par ailleurs, les valeurs suivantes

$$R_2 = 250.000 \text{ ohms} \quad \text{et} \quad R_4 = 250.000 \text{ ohms}$$

La formule (1) nous donne

$$A_m = \frac{70 \times 250.000}{250.000 + 53.000} = \frac{17.500}{303} = 57$$

La formule (2) nous donne

$$A_m = \frac{70}{1 + 0,23 + 0,23} = \frac{70}{1,46} = 47$$

La formule (3) nous donne, enfin

$$A_m = \frac{0,9 \times 70}{1 + 0,465 + 0,465} = \frac{63}{1,93} = 32,5$$

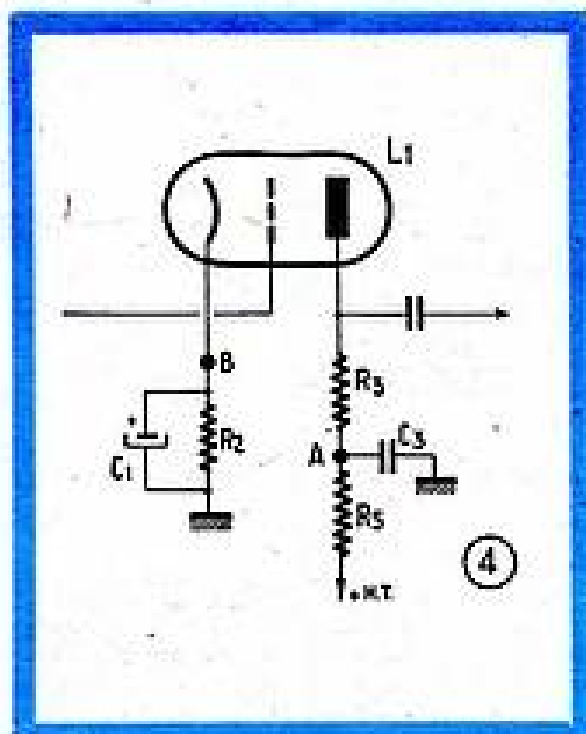
Or, d'après les mesures que nous avons effectuées sur un grand nombre de récepteurs, nous avons constaté que le gain réel d'un étage équipé d'une 6Q7 était compris, suivant le montage et suivant la lampe, entre 25 et 35, pour un poste « alternatif » et entre 15 et 20 pour un « tous-courants ».

Il faut donc noter que les résultats donnés par la formule (3) ne sont valables que pour une haute tension de 250 volts. S'il s'agit d'un « tous-courants », il convient de diminuer d'au moins 25 % le chiffre trouvé.

Si nous voulons tirer un certain nombre de conclusions pratiques de tout ce que nous venons de dire, nous noterons que :

1. La résistance de fuite de la lampe suivante, R_1 , doit être aussi élevée que possible pour la lampe L_1 donnée. Nous conseillons de ne pas dépasser 250.000 ohms pour les lampes telles que 2SL6, UL41, CBL6, 6V6, EL3 et analogues, et 500.000 ohms pour les 6P6, EL2, CL2, etc... Seules les lampes batteries, telles que 384, s'accommodent des valeurs de 1 à 2 M Ω .

2. — La résistance de charge d'anode, R_2 , sera plusieurs fois plus grande que la résistance interne de la lampe, mais ne dépassera pas la valeur de R_1 . Autant que possible on adoptera même une valeur de



R_2 nettement inférieure à R_1 , surtout lorsqu'il s'agit de lampes dont la résistance interne est faible. Ainsi, une 6C5 ou une 6J5 s'accommodent fort bien d'une résistance $R_2 = 50.000$ ohms.

3. — Le gain d'un étage ne varie pas beaucoup si le rapport R_2/R_1 reste supérieur à 4-5. Par contre, pour des valeurs inférieures de ce rapport l'amplification diminue rapidement. Autrement dit, si nous prenons une 6J5 ($R_1 = 7.000$ ohms env.), fonctionnant avec $R_2 = 50.000$ ohms, nous ne gagnerons presque rien, en amplification, en mettant $R_2 = 150.000$ ohms. Par contre, le gain diminuera de 25 à 30 % si nous mettons $R_2 = 15.000$ ohms.

4. — Nous avons intérêt, pour obtenir un gain élevé, à travailler avec une haute tension aussi élevée que possible. Mais il faut bien se mettre dans l'idée que la haute tension qui compte c'est celle qui est mesurée à la base de la résistance R_2 . Par conséquent, si nous avons une cellule de découplage, comme celle de la figure 4, où la résistance R_2 peut avoir 25.000 ou 50.000 ohms, la haute tension réelle est celle du point A.

Passons maintenant au deuxième point, c'est-à-dire la distorsion. Elle peut être occasionnée, entre autres, par la polarisation incorrecte de la lampe, due à la valeur trop faible ou trop forte de la résistance de cathode R_4 (fig. 4). Rappelons, en passant, que la polarisation se mesure à la chute de tension aux bornes de cette résistance, c'est-à-dire à la tension entre B et masse.

La plupart des recueils de caractéristiques de lampes indiquent soit la valeur en volts de la polarisation correcte, soit, plus souvent, la valeur en ohms de la résistance R_4 à prévoir pour telle ou telle valeur de R_2 et pour la haute tension donnée.

Cependant, si ces renseignements nous manquent, nous pouvons employer, pour déterminer R_4 , la formule approximative suivante :

$$R_4 = \frac{R_2}{\mu_1} \quad (4)$$

qui donne satisfaction dans la plupart des cas. Toutefois, s'il s'agit d'un « tous-courants » la valeur trouvée est trop faible et il convient de la multiplier par 1,5 environ.

Une autre formule empirique, donnant, elle, la polarisation en volts, s'écrit

$$\text{Polarisation } L_1 = \frac{\text{Polarisation } L_2}{A_m} + 1 \quad (5)$$

Si nous reprenons l'exemple précédent, utilisant une 6Q7, et en admettant que L_2 soit une 6V6 (polarisation = 12,5 V), nous aurons, en appliquant la formule (4)

$$R_2 = \frac{70}{250.000} = 3600 \text{ ohms env. ;}$$

et en appliquant la formule (5)

$$\text{Polarisation } L_1 = \frac{12,5}{32,5} + 1 = 1,38 \text{ volt env.}$$

Ces deux chiffres sont parfaitement normaux pour une 6Q7.

Il peut y avoir également une autre cause de distorsion : c'est lorsqu'on applique une tension trop élevée sur la grille de la lampe préamplificatrice. Pour connaître la tension maximum à ne pas dépasser sur la grille de L_1 , nous avons, encore une fois, des recueils de caractéristiques où des tableaux nous indiquent que, pour certaines valeurs de R_2 , C_2 et R_4 , ainsi que pour une haute tension donnée, le gain maximum obtenu (A_m), de même que la tension de pointe qui se trouve appliquée, dans ces conditions, sur la grille de L_1 , et que nous appellerons $U_{1 \text{ max}}$. Il est alors évident que la tension max. de pointe sur la grille de L_1 sera

$$U_{1 \text{ max}} = \frac{U_{2 \text{ max}}}{A_m}$$

Comme il s'agit de tension de pointe et que, d'autre part, les tensions que nous mesurons avec notre voltmètre à lampe sont des tensions efficaces, nous diviserons la valeur ainsi trouvée par 1,4.

Ainsi, en regardant les caractéristiques d'une 6Q7, nous voyons que le « Receiving Tube Manual RCA » indique, par exemple, pour $R_2 = 250.000$ ohms, $C_2 = 15.000$ pF, $R_4 = 250.000$ ohms et la haute tension de 300 volts.

$$A_m = 42$$

$$U_{2 \text{ max}} = 51 \text{ volts.}$$

Nous avons donc

$$U_{1 \text{ max}} = \frac{51}{42} = 1,2 \text{ volt de pointe}$$

ou

$$\frac{1,2}{1,4} = 0,87 \text{ volt efficace.}$$

Dans tous les cas, il vaut mieux, par précaution, se tenir nettement au-dessous du chiffre ainsi trouvé.

Si nous n'avons pas de caractéristiques aussi complètes sous la main, nous pouvons déduire la limite de la tension à ne pas dépasser sur la grille de la L_1 d'après la valeur de la polarisation, en volts, que nous avons calculée plus haut. Nous diminuerons cette valeur de 0,5 et diviserons le résultat par 1,4. Cela nous donne, pour le chiffre trouvé,

$$\frac{1,38 - 0,5}{1,4} = 0,62 \text{ volt efficace,}$$

valeur parfaitement raisonnable.

Il nous reste encore à voir les conditions dans lesquelles les différentes fréquences de la bande B.F. sont correctement transmises.

Pour bien saisir la position du problème nous allons faire un petit graphique. Traçons un axe horizontal gradué en fréquences, de 0 à 10.000 périodes, et un axe vertical où nous marquerons, arbitrairement, le gain égal à 1. Ce dernier, que nous avons déjà calculé (A_m) n'est évidemment pas égal à 1, mais nous le prendrons comme unité, pour plus de commodité (fig. 5).

Le gain A_m , avons-nous dit, est celui aux

fréquences moyennes, autrement dit celui du médium. Admettons qu'il soit celui à 400 périodes, traçons une verticale passant par la graduation 400 jusqu'à son intersection avec l'horizontale passant par 1 et marquons le point A_m .

Ce qui est surtout important, c'est de prédéterminer le gain aux fréquences basses, que nous appellerons A_p et que nous comparerons à A_m .

La comparaison se fait en fixant une certaine valeur du rapport A_p/A_m , valeur qui sera toujours inférieure à l'unité, et en disant qu'à telle fréquence ce rapport doit avoir telle valeur.

La bonne façon de procéder consiste à prendre la fréquence de 50 périodes et admettre pour le rapport A_p/A_m une valeur de 0,95 à 0,9.

Mais quels sont donc les éléments qui agissent sur la valeur de ce rapport, c'est-à-dire sur la reproduction des fréquences basses ? Avant tout le condensateur C_2 ou, plus exactement, la valeur relative de C_2 par rapport à celle de R_1 . Ensuite, il y a l'influence du condensateur électrochimique de polarisation C_1 , mais pour éviter des considérations et des explications trop longues, nous supposons, une fois pour toutes, que sa valeur est largement suffisante : 25 μF . Enfin, la résistance interne R_i de la lampe L_1 , ainsi que la valeur de R_2 , ne sont pas sans influence, mais pour simplifier les choses nous négligerons cette dernière. D'ailleurs, en le faisant nous obtenons pour C_2 une valeur supérieure à celle qui serait calculée en tenant compte de R_i et de R_2 , donc une certaine marge de sécurité.

Voici donc la formule qui vous permettra de calculer C_2 . Ne vous effrayez pas en y voyant une racine carrée, car avec le tableau que nous donnerons plus loin, le calcul se réduira à une simple division, et nous n'indiquons la formule qu'à l'intention des amateurs de mathématiques.

$$C_2 = \frac{n}{2\pi f R_1 \sqrt{1-n^2}}$$

où n n'est autre chose que le rapport A_p/A_m , $2\pi = 6,28$ et f la fréquence en périodes. Dans notre cas, $f = 50$, donc $2\pi f = 314$.

Pour vous faciliter les calculs, nous donnons ci-dessous la valeur de la quantité

$$\frac{n}{\sqrt{1-n^2}} = N$$

pour un certain nombre de valeurs du rapport n .

n	N
0,95	2,6
0,9	2,4
0,85	1,6
0,8	1,35
0,75	1,135
0,7	1
0,65	0,855
0,6	0,75
0,55	0,65
0,5	0,575

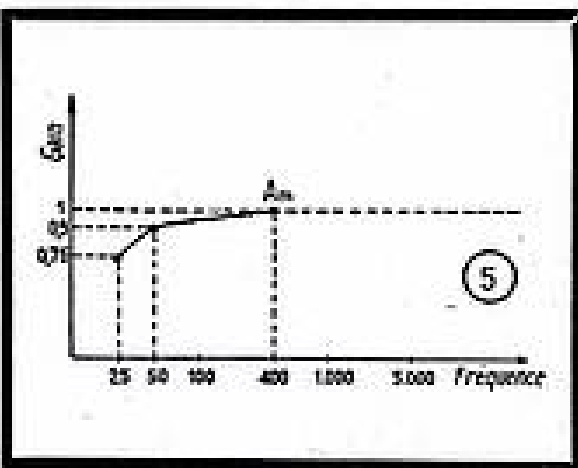
De cette façon, le calcul de la capacité C_2 se réduit à l'opération suivante :

$$C_2 = \frac{N}{314 R_1}$$

lorsqu'il s'agit de déterminer l'atténuation introduite sur 50 périodes. Si dans cette formule nous exprimons R_1 en mégohms, nous obtenons la valeur de C_2 en microfarads.

Supposons, par exemple, que nous voulions calculer C_2 pour $R_1 = 250.000$ ohms, en admettant un rapport $n = 0,9$. Cela nous donne

$$C_2 = \frac{2,4}{314 \times 0,25} = \frac{2,4}{78,5} = 0,00305 \mu F.$$



donc sensiblement 0,03 μF , soit 30.000 pF.

Nous pouvons encore envisager la question sous un autre angle : étant donné une certaine valeur de C_2 , quelle sera l'atténuation à une certaine fréquence ?

Reprenons l'exemple ci-dessus et essayons de voir ce qui arrive à 25 périodes. Nous avons

$$N = 157 \times 0,25 \times 0,03 = 1,18$$

puisque, pour 25 périodes, $2\pi f = 157$.

Cela nous donne, d'après le tableau des valeurs de N , $n = 0,76$ environ, que nous marquerons sur notre graphique de la figure 5.

Essayons maintenant de résumer, en quelques règles pratiques, ce qu'il convient de faire pour assurer une transmission convenable des fréquences basses.

1. — Pour avoir le rapport n (ou, ce qui revient au même, N) aussi élevé que possible, il faut que le produit $C_2 \times R_1$ (C_2 exprimé en microfarads et R_1 en mégohms) soit plus grand qu'un certain nombre (appelons-le P), qui dépend et de la fréquence et de l'atténuation maximum admise.

Le tableau ci-dessous fixe la valeur minimum de P pour les fréquences de 25, 50 et 100 périodes, pour un certain nombre de valeurs de n :

n	Fréquences (périodes)		
	25	50	100
0,95	0,023	0,0115	0,0058
0,9	0,0153	0,0075	0,0038
0,85	0,01	0,005	0,0025
0,8	0,0066	0,0043	0,0021

2. — Nous devons donc prendre R_1 aussi élevé que possible, sans oublier, cependant, que pour la plupart des lampes finales modernes (sauf les lampes batteries), il est peu indiqué de dépasser 250.000 ohms, soit 0,25 M Ω . Partant d'un certain nombre de valeurs différentes de R_1 , et en admettant $n = 0,95$, ce qui est très bien, nous déterminons immédiatement la valeur correspondante de C_2 pour les fréquences de 25, 50 et 100 périodes.

Fréquence (périodes)	R_1 (en mégohms)					
	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2
25	0,46	0,23	0,093	0,046	0,023	0,011
50	0,23	0,115	0,046	0,023	0,011	0,0055
100	0,115	0,058	0,023	0,011	0,0055	0,0027

Les valeurs de C_2 dans le tableau ci-dessus sont exprimées en μF et, bien entendu, dans la pratique, nous les arrondirons à la valeur courante immédiatement supérieure. Par exemple, lorsque nous trouvons 0,046 μF , il est évident que nous prendrons un condensateur de 0,05 μF , soit 50.000 pF.

3. — Comme nous l'avons indiqué plus haut, le condensateur électrochimique découplant la cathode de L_1 doit avoir au moins 25 μF . Il n'y a aucun inconvénient à y mettre un 50 μF .

La prochaine fois nous verrons ce qui se passe aux fréquences élevées, parlerons des pentodes et donnerons, pour finir, un tableau pratique d'utilisation des différentes lampes en amplificatrices à liaison par résistances-capacité.

W. SOROKINE.

UTILISATION D'UN AMPÈREMÈTRE POUR LE DÉPANNAGE

(Fin de la page 235)

CONSUMMATION TROP FAIBLE

1. — Valve défectueuse. — C'est-à-dire absence de la haute tension. Le récepteur s'allume, car le filament de la valve est intact, mais les deux connexions-fusibles des cathodes sont fondues. Recommandation très importante : ne jamais remplacer la valve avant d'avoir vérifié l'état des électrochimiques de filtrage. Quant à la consommation, elle est évidemment égale à la consommation du circuit des filaments, plus la consommation des ampoules du cadran, s'il y a lieu.

2. — Les ampoules du cadran s'allument, mais la consommation est faible : 0,1 à 0,15 A ou même moins. — Voir si les lampes du cadran ne sont pas alimentées par un circuit séparé. Le circuit des filaments est probablement coupé et le courant lu sur l'ampèremètre est dû uniquement aux lampes du cadran.

3. — Le premier électrochimique de filtrage est coupé ou desséché. — La haute tension est alors très faible et le récepteur fonctionne très faiblement. La consommation totale du poste est un peu supérieure

à la consommation du circuit des filaments. Panne assez fréquente dans les récepteurs T.C.

4. — Circuit cathode de la lampe finale coupé, ou, ce qui revient au même, lampe finale défectueuse. — La lampe finale, dans les deux cas, ne débite pas.

5. — Valve « pompée ». — Autrement dit la valve est complètement usée, sans que ses connexions-fusibles des cathodes soient fondues. Cela arrive dans des récepteurs ayant fonctionné pendant longtemps et se traduit par l'absence de la haute tension.

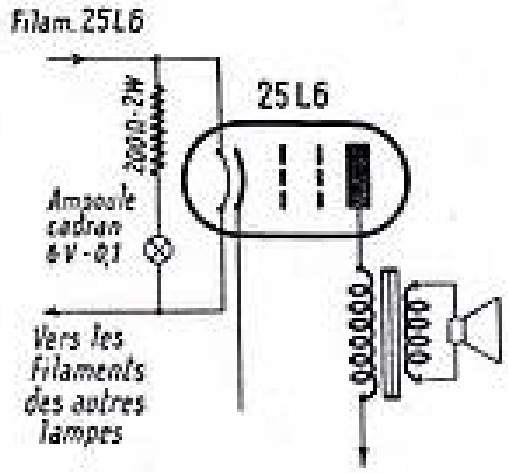
6. — Plaques de la valve non alimentées en haute tension. — Cette panne peut se produire si la connexion A du cordon d'alimentation est coupée ou encore, comme cela se voit dans certains récepteurs, lorsque la résistance de protection R est coupée (fig. 10). Cette résistance a une valeur de l'ordre de 30 à 50 ohms, généralement. Cependant, lorsque cette résistance est « grillée », il est à peu près certain que la valve est hors d'usage par suite d'un court-circuit du premier électrochimique de filtrage.

Encore le courant grille

En qualité de radio-dépanneur, je me permets de vous communiquer, ci-dessous, la façon dont j'opère pour améliorer la qualité musicale des postes T.C., lorsque ceux-ci sont équipés d'une 25L6 en B.F. et que cette dernière présente une tendance au courant grille, se traduisant par une déformation plus ou moins prononcée de l'audition.

On a publié bien des façons « d'assaisonner » cette lampe : voici donc encore un moyen utile pour « l'abrutir ».

Aux bornes du filament de la 25L6 je monte une résistance de 200 ohms (2 W), en série avec la lampe de cadran 6 V, 0,1



A. Certains vont penser que si la lampe de cadran était, avant l'opération, dans la chaîne des filaments, il y aura survoltage général. Qu'ils se tranquillisent, car les lampes ne s'en porteront pas plus mal, mais ils peuvent, afin de mettre leur conscience au repos, augmenter un peu la résistance générale de chauffage. Personnellement, cette précaution me paraît inutile.

L'avantage du système est que la lampe du cadran ne « grille » plus au démarrage, et ne s'allume que quelques secondes après la mise en marche. De plus, neuf fois sur dix, la déformation due à la 25L6 disparaît ou, tout au moins, se trouve fortement atténuée.

J. PICHOT, à Luchon.

**AMATEURS
ARTISANS**

ENSEMBLES des pièces avec
PLANS de **CABLAGE**

de 2 à 10 lampes, faciles à monter

★

**SPÉCIALITÉ : POSTES à PILES
et PILES-SECTEUR
VADE-MECUM**

★

Nombreuses réalisations publiées dans les
REVUES TECHNIQUES

RADIO-MARINO

14, rue Beaugrenelle - PARIS-XV-

Téléphone : Vau 16-63

EXPÉDITIONS RAPIDES FRANCE ET OUTRE-MER

LE TUBE ÉLECTRONIQUE MODERNE

(Fin de la page 241)

Dans les tubes « Rimlock-Médium » on évite ses inconvénients en disposant, autour de la plaque de base, un anneau d'émail, visible sur la figure 4. Il suffit de chauffer suffisamment pour fondre l'émail et le tube est scellé. Cette température est notablement inférieure au point d'amoollissement du verre. La température du système d'électrodes ne dépasse jamais 230° C. Ainsi il ne peut se déformer et la cathode ne risque pas d'être « empoison-

née ». De plus, la plaque de fond ne peut pas se déformer.

La figure 6 montre l'aspect de la machine automatique qui assure l'établissement du vide dans les tubes « Rimlock-Médium ». Les tubes arrivent de la machine à sceller l'ampoule par la chaîne de droite. Le tube vidé et fermé est rejeté au premier plan dans la caisse de manutention. Il ne reste plus qu'à fixer l'anneau-guide et à procéder au marquage et aux essais.

R. BESSON.

COLONIAL-42

**3 GAMMES O.C.
ET UNE P.O.**

**LE BLOC TYPE
DU POSTE COLONIAL**

- Étude et réalisation pour les stations météorologiques à l'usage des agents des compagnies les plus directes, se trouvant dans les pays à être utilisés sous toutes les latitudes.
- Avec ses trois gammes de fréquences des O.C. couvrant l'ensemble de la bande de 15 mètres.

Beste bloc le plus indiqué pour réception à longue distance

- Protégés de l'humidité par un vernis spécial, les tubes invariables en fonction de la température, les condensateurs méritent pleinement le qualificatif de "tropiques".
- Le commutateur, du modèle automatique, est prévu pour un service durable et assure, dans les conditions les plus défavorables, un service continu.
- Le bloc COLONIAL-42 doit être utilisé avec un condensateur variable de 3 à 100 pF. Il permet de couvrir les bandes d'ondes suivantes :

GAMMES	FREQUENCES	LONGUEUR D'ONDE
O.C. 1	23,7 - 11,6 MHz	12,65 - 25,9 m
O.C. 2	12,2 - 7,6 MHz	24,6 - 42,9 m
O.C. 3	7,3 - 4,0 MHz	43,6 - 75 m
P.O.	1,620 - 515 kHz	186 - 582 m

Un alignement parfait est aisément réalisable grâce aux
16 ÉLÉMENTS AJUSTABLES
(Moyeux et Tournants).

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE - PARIS - TÉLÉPHONE NORD 79-64

Documentation sur toutes nos fabrications (Blocs, Transfo H.F., Appareils de mesure) sur demande.

LA DOCUMENTATION TECHNIQUE RC 50

sur tous les bobinages H.F. et M.F. (blocs d'accord-oscillateurs, transformateurs M.F. etc...) ainsi que sur les appareils de dépannage et de mesure est gratuitement adressée par SUPERSONIC à tous les lecteurs se recommandant de "RADIO-CONSTRUCTEUR".

CIBOT-RADIO

1, Rue de Reuilly, PARIS (XII^e)
Métro : Reuilly-Diderot ou Faidherbe-Chaligny

" LE FAMILIAL 49 " et " FAMILIAL 49 T.D. " (Combiné Radio-Phono)
RÉCEPTEUR ALTERNATIF GRAND MODÈLE, 5 LAMPES " REMLOCK " OIL MAGIQUE



Ebénisterie Ronce de Noyer, vernie au lampoon. Très belle fabrication.
Pièces détachées de très grandes marques : cadran gyroskopique,
Glacé miroir et CV « STAR », DERNI — HTII — VEGA, etc.
LE CHASSIS EN PIÈCES DÉTACHÉES, absolument complet (devin
détailé avec prix sur demande) Y COMPRIS LE JEU DE SIX
LAMPES (XCH 41, EP 41, EAF 41, EL 41, GZ 41, EM 4) 7.697, »
LE HAUT-PARLEUR 22 cm. Excitation 1.653, »
L'ÉBÉNISTERIE, conforme à la gravure ci-dessus, COM-
PLETE, prête à recevoir le châssis avec cache, Baffle,
tissus, boutons. 3.690, »

Soit au total 12.710, »

Supplément pour bloc avec 2 O.C. étalées 850, »
» pour Ebénisterie combinée Radio-Phono (gra-
vure sur demande) 3.650, »
TOURNE-DISQUES pour le combiné,
Platine type Américaine avec bras pézo 6.800, »
» « BRAUN », avec bras magnétique léger... 7.850, »
» « PATHE-MARCONI » 9.350, »

LES CHASSIS PEUVENT ÊTRE LIVRÉS, MONTÉS, CABLES,
RÈGLES, EN ORDRE DE MARCHÉ, pour un sup. de Fr. 2.100, »

EXPÉDITIONS FRANCE ET COLONIES

CONDITIONS SPÉCIALES AUX LES REVENDEURS... AVANT TOUT ACHAT... CONSULTEZ-NOUS

ECONOMIES!!

Réduisez le prix de revient de vos montages en achetant directement

Jeu de bobinage : Bloc O.C. P.O. G.O. avec deux MF ...	550 frs
8 MF 550 V : 90 frs : 2x8 MF	185 frs
16 MF 550 V : 95 frs : 2x16 MF	135 frs
Condens. de filtr. alu. 50 MF 200 V, monté sur socle octal	60 frs
CV, 3 cages 0,46 grande marque	200 frs
4 cages 0,15 pour OC.	200 frs
Transfo d'alimentation :	
70 « Mills » avec distributeur « Label »	775 frs
65 « Mills » sans distributeur	675 frs
Transfo H.P. marque « LIE », très soigné, 1/3	200 frs
Contact à galette : 1 circuit, 12 pos. ou 2 circuits, 6 pos. Galette séparée : 15 frs	75 frs
Support octal norm. : 6 frs. Modèle blindé : 7,50	
Bras de pick-up Pézo cristal	1.125 frs
Jeu de bobinage M 47 à rendement supérieur avec deux MF et schéma	1.100 frs
Bobinage détectrice à réaction sur contacteur P.O. G.O. avec Schéma	300 frs
LAMPES AVEC 15 A 45 0/0 DE REMISE	
Châssis pour ampli : devant incliné avec emplacement pour transfo, 2 selfs, 6 lampes	275 frs
Nous nous chargeons de réparation et remise à neuf de H.P. de tous modèles. ■ Délais rapides.	

GRANDE SPÉCIALITÉ DE TRANSFOS

NOUS EXÉCUTONS TOUS LES TRANSFOS SUR SCHÉMAS
DEMANDEZ nos conditions pour le rebobinage de tous trans-
formateurs brûlés : vous réaliserez des économies appréciables.

Nous vous fournissons tout le matériel radio

AUX PRIX LES PLUS INTÉRESSANTS

Sur demande accompagnée d'une enveloppe timbrée
vous recevrez notre tarif

ATTENTION : Pour éviter les frais très élevés, joignez
mandat à votre commande, ainsi qu'une enveloppe timbrée por-
tant votre adresse : nous vous répondrons par retour du courrier.

RENOV'RADIO

14, Rue Championnet - PARIS-18^e

à 5 minutes des gares EST et NORD

R. C. SEINE 892.762 - OUVERT TOUTS LES JOURS

UNE SITUATION D'AVENIR EN ÉTUDIANT CHEZ SOI

par correspondance...

RADIOÉLECTRICITÉ - TÉLÉVISION - ELECTRONIQUE

grâce à l'enseignement théorique et PRATIQUE d'une grande école
spécialisée et AGRÉÉE par le Ministère de l'Éducation Nationale

Montage d'un super 5 LAMPES complet en cours d'études ou dès l'inscription

Cours de MONTEUR-DÉPANNEUR ALIGNEUR

Cours de CHEF MONTEUR-DÉPANNEUR ALIGNEUR

Cours d'AGENT TECHNIQUE RÉCEPTION

Cours de SOUS-INGÉNIEUR ÉMISSION-RÉCEPTION

Présentation au C.A.P. de Radioélectricien, Diplômes d'Études, Service de placement

NOUS AVONS ÉGALEMENT DES

COURS DU JOUR

Réouverture le Lundi 3 Octobre

1 année préparatoire
3 années professionnelles

Inscriptions dès maintenant selon places disponibles

DEMANDEZ DÈS AUJOURD'HUI NOS BROCHURES DÉTAILLÉES

COURS DU SOIR

Réouverture le Lundi 3 Octobre

Théoriques, pratiques
Perfectionnement



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

POUR LA BELGIQUE : s'adresser à Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE, Province de NAMUR

UNE DOCUMENTATION UNIQUE



CATALOGUE ILLUSTRÉ 1950
revue et mis à jour
 MATÉRIEL SUIVI
 QUALITÉ IRREPROCHABLE
 PRIX LES PLUS BAS

GRATUITEMENT
 sur simple demande à...

RADIO S^T LAZARE
 3, RUE DE ROME - PARIS - 8^E

PUBL. RADI



Pour apprendre
la RADIO...
 une seule école :
ÉCOLE CENTRALE
DE T.S.F.
 12, RUE DE LA LUNE - PARIS
Cours: le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE
Guide des Carrières gratuit

TOUS LES ANCIENS NUMÉROS DU 35 AU 51
RADIO-CONSTRUCTEUR
ET DÉPANNÉUR
 sont encore disponibles à l'exception des
 numéros 45, 46 et 47.
PROFITEZ DE LEUR BELLE DOCUMENTATION

BULLETIN D'ABONNEMENT à TOUTE LA RADIO

NOM _____
 (Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN
 (10 numéros) à servir à partir du
 N° _____ (ou du mois de _____)
 au prix de **800 fr.** (Étranger: **1000 fr.**)

R. C. 52

MODE DE RÈGLEMENT
 (Biffer les mentions inutiles):

- Contre REMBOURSEMENT (montant majoré des frais, soit 840 fr., versé au facteur livrant le premier numéro)
- MANDAT ci-joint ● CHÈQUE bancaire barré ci-joint
- VIREMENT POSTAL de ce jour au C.Ch. Paris 1164-34.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
 9, Rue Jacob - PARIS-6*

Nos Revues, étant réservées aux Techniciens de la radio, ne sont pas mises en vente chez les marchands de journaux. Aussi, le meilleur moyen pour s'en assurer le service régulier tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de
TOUTE LA RADIO
 (Numéro 139)
 PRIX: 90 fr. — Par Poste: 100 fr.

- Télévision en couleurs et bulles de savon, par E. A.
- Applications de l'infrarouge, par L. Maniac.
- 40.000 hétérodynes, ou un multivibrateur, par J. Garcin.
- L'O.C.T.R. 139, récepteur portatif pour ondes courtes, par J. Bertoni.
- Un oscilloscope pour la station-service, par J. Raux.
- Calcul simplifié des résistances, d'après J.C. Finlay et P. Oakes.
- L'interphone I.T.R. 139, par B. Morisse.
- L'enregistrement magnétique pour cinéma d'amateur.
- La localisation, à l'analyseur, des parasites, par M. Bonhomme.
- Le C.A.P., par Radionyme.
- Le Visomatte.
- Revue critique de la Presse étrangère.

BULLETIN D'ABONNEMENT à RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR

NOM _____
 (Lettres d'imprimerie S. V. P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN
 (10 numéros) à servir à partir du
 N° _____ (ou du mois de _____)
 au prix de **450 fr.** (Étranger: **600 fr.**)
 Numéros épuisés: 45, 46 et 47.

R. C. 52

MODE DE RÈGLEMENT
 (Biffer les mentions inutiles):

- Contre REMBOURSEMENT (montant majoré des frais, soit 510 fr., versé au facteur livrant le premier numéro)
- MANDAT ci-joint ● CHÈQUE bancaire barré ci-joint
- VIREMENT POSTAL de ce jour au C.Ch. Paris 1164-34.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
 9, Rue Jacob - PARIS-6*

J'ai choisi les tubes

RIMLOCK
Miniwatt

parce qu'ils offrent
toute sécurité



1 Les séries RIMLOCK MINIWATT ont été spécialement étudiées pour répondre aux exigences de la construction des postes récepteurs pour amateurs.

2 Leur fabrication éprouvée, la régularité et la stabilité de leurs performances rendent inutiles le contrôle des tubes au moment de leur mise en place sur les appareils.

Un poste fonctionnant à l'atelier fonctionne chez le Client.

3 Les tubes se verrouillent sur leurs supports : donc aucun risque pour l'expédition des postes en ordre de marche.

4 GARANTIE RÉELLE SUR PLACE :
Les Agents Régionaux "MINIWATT" peuvent contrôler et échanger tous les tubes d'équipement MINIWATT sous garantie.

**Un équipement RIMLOCK-MINIWATT :
une réelle garantie de sécurité**



CIE G^{LE} DES TUBES ÉLECTRONIQUES
82, RUE MANIN, PARIS 19^E BOT. 31-19 & 31-26

Réparation

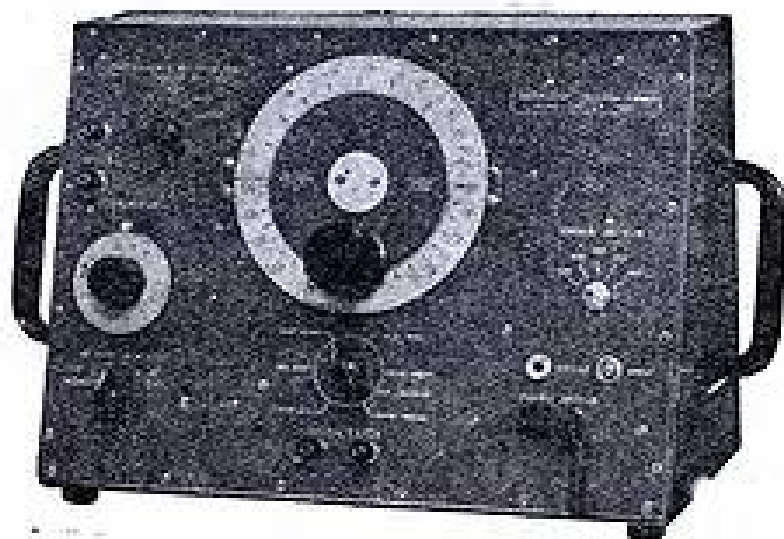
de Haut-Parleurs tous modèles
de Transfos pour lampes fluorescentes
de Transfos Industriels jusqu'à 1 KVA
de Transfos T. S. F.

par de vrais Spécialistes

LA RÉNOVATION

18, Rue de la Vége, PARIS-XII^E - DID. 48-69

HÉTÉRODYNE 915



POUR VOTRE ATELIER

- 6 GAMMES H.F. 50 Kc/s à 30 Mc/s
- GAMME ETALÉE M.F. 420 à 500 Kc/s
- MODULATION INTERIEURE 400 p/s ; TAUX 30 c/s
- SORTIE H.F. 0,2 mV à 0,1 V
- PRISE POUR MODULATION EXTERIEURE

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION RC 1050

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

S.A.R.L. AU CAPITAL

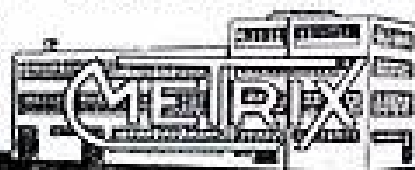
DE 3.000.000 DE FRS

CHÉRON & FÉLIX BOU

(SEYNOD)

ANNEXE (R-300)

TÉLÉPHONE 8.61



AGENT POUR PARIS

SEINE ET SEINE-MAINE

R. MANCAYS

13, Rue MONTMARTRE

PARIS (9^E)

TÉL. PRO. 29-60

RADIO-PRIM

"Le grand spécialiste de la Pièce détachée"

est toujours à la disposition
de MM. les Artisans et Dépanneurs

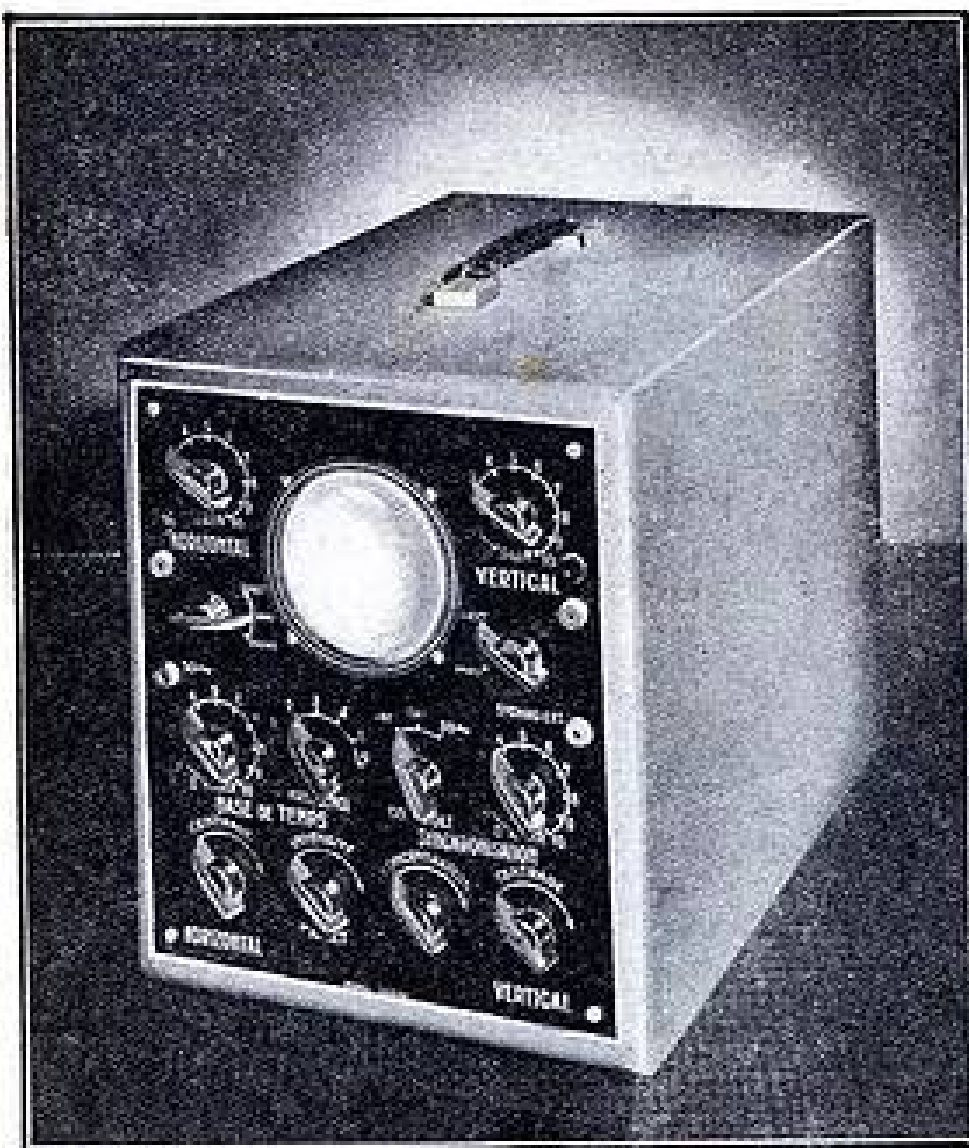
VENEZ NOUS RENDRE VISITE OU ÉCRIVEZ-NOUS
EN NOUS SIGNALANT VOS BESOINS

5, Rue de l'Aqueduc - PARIS-X^E

(face 166, Rue Lafayette)

Métro : Gare du Nord

PUBL. RAPP



18.000 fr. !

**TOUS LES
PÉRFECTIONNEMENTS
ACTUELS POUR UN PRIX
sans concurrence !**

ATTENTION, SÉRIE LIMITÉE A 200 APPAREILS

★

Caractéristiques techniques de l'Oscilloscope PURSON

Cadrage horizontal et vertical ● Commande de concentration et de luminosité ● Amplificateur horizontal à lampe EP 6. Trois possibilités : 1° attaque directe des plaques ; 2° attaque par l'amplificateur de gain 20 ; 3° balayage incorporé par tube 884. Fréquence de cette base de temps 15 à 100.000 p/s en 7 gammes avec vernier de fréquence ● Amplificateur vertical à lampe EP 6 ● Deux possibilités : 1° attaque directe des plaques ; 2° attaque par l'amplificateur de gain 25 ● Alimentation à très haute tension fournie par valve 5 Y 3 donnant 1.000 volts, et 5 Y 3 donnant la haute tension de 300 volts ● Le tube très sensible est un C 95 Mazda, dimensions 250 X 250 X 350 mm.

★

TOUS RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTATION 1049 A

PURSON

70, RUE DE L'AQUEDUC
PARIS (10^e arr.)
Tél. : NORD 15-64

RADIOFOTOS

FABRICATION
GRAMMONT

TUBES

"MINIATURE"
Type International

LICENCE R.C.A.

une technique éprouvée

SÉRIE COURANT "ALTERNATIF"	SÉRIE TOUTS COURANTS	SÉRIE PROFESSIONNELLE	
6 BE 6	12 BE 6	0 A 2	6 AU 6
6 BA 6	12 BA 6	2 D 21	6 J 4
6 AT 6	12 AT 6	6 AG 5	6 J 6
6 AQ 5	50 B 5	6 AK 5	12 AU 6
6 X 4	35 W 4	6 AK 6	9001
		6 AL 5	9003

PUBL. RARY

S^{TE} DES LAMPES FOTOS

11, Rue Raspail-MALAKOFF (Seine)
Tél: ALÉ. 50-00 • Usines à LYON

SECURIT

BOUGAULT & C^{IE}

blocc 424



TYPE 424

POUR LAMPES RIMLOCK
ET SÉRIES NORMALES

TYPE 422

POUR 6 BE 6, 6 SA 7
ET LAMPES SIMILAIRES

DIMENSIONS :

Largeur . . . 68,5 mm
Profondeur . . 75 mm
Épaisseur . . . 27 mm

PUBLI-RAPY

10, AVENUE DU PETIT PARC - VINCENNES (Seine) - Tél. : DAUMESNIL 39-77 & 78