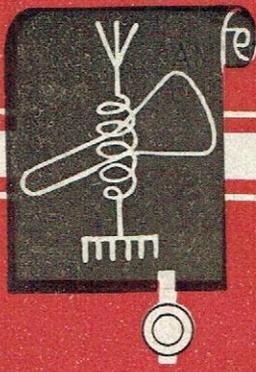
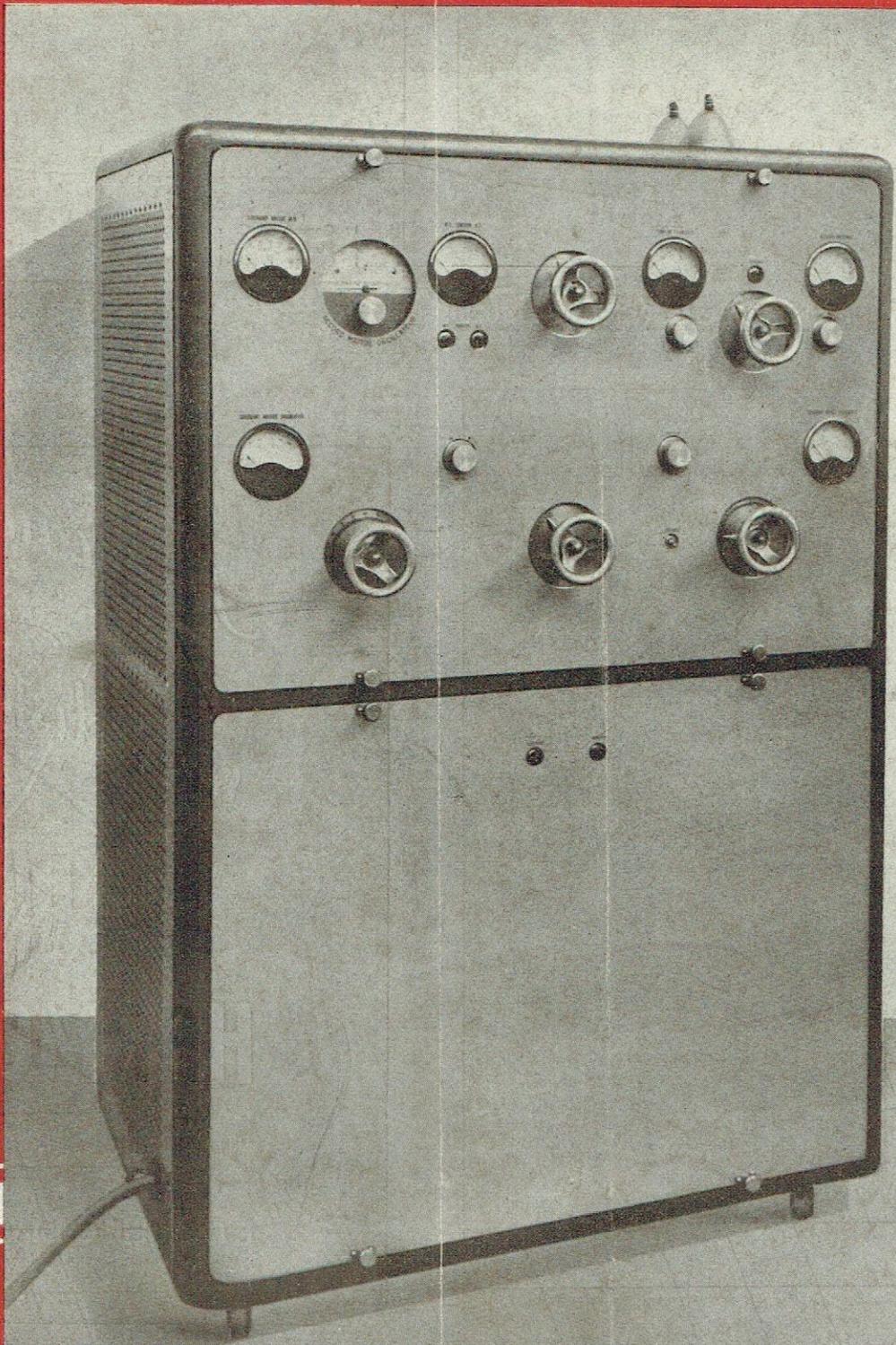


Revue mensuelle : 20 fr.

Avril 1944

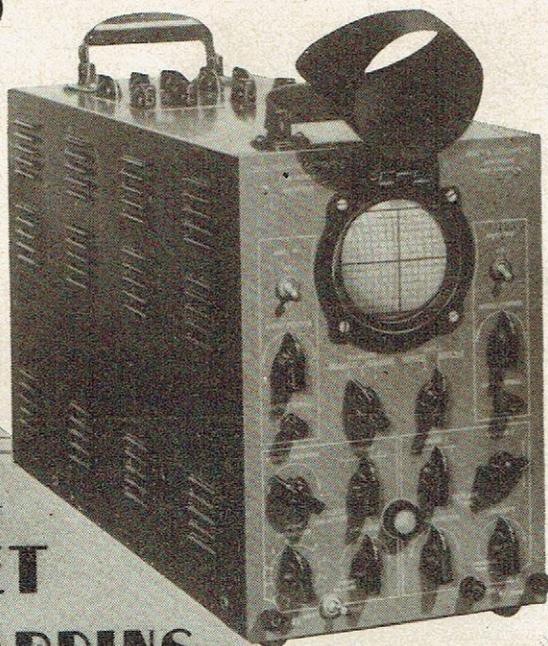
la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle



PUB. M. DUPUIS

OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE



RIBET & DESJARDINS

S. A. R. L. 600 000 FR.

265 B

13, RUE PÉRIER. MONTROUGE. Tél. Alésia 2440, 41

LES ATELIERS

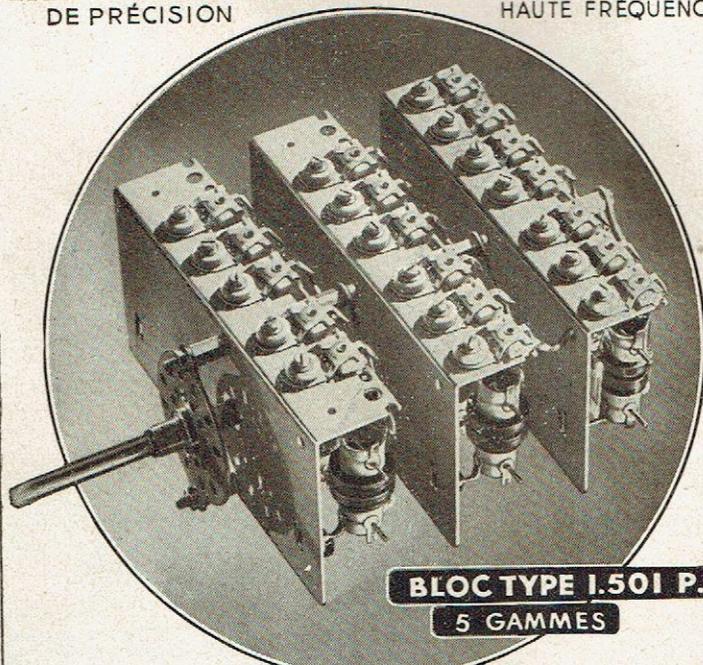
6, IMPASSE
LEMIÈRE
PARIS XIX^e

TÉLÉPHONE
NORD 12.22

ARTEX

ÉLECTRO-MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

CONSTRUCTION DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE



BLOC TYPE 1.501 P. A.
5 GAMMES

BLOC TYPE 401
4 GAMMES

BLOC TYPE 301
3 GAMMES
O. C. - P. O. - G. O.

1^{re} Gamme O. C. : 12^h50 à 21^h80
2^e Gamme O. C. : 21^h à 51^h
1 Gamme P. O. - 1 Gamme G. O.

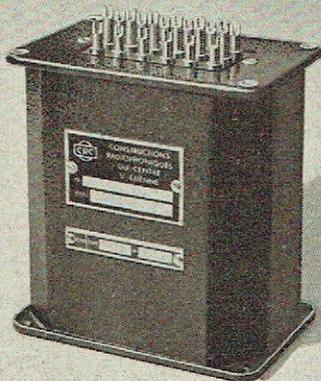
Ces deux types de blocs sont étudiés et réalisés comme notre bloc ci-contre : Type 1.501

PUB. M. DUPUIS

*La plus grande régularité de fabrication
pour la plus grande régularité de rendement*



Transformateurs et Selfs pour la basse fréquence

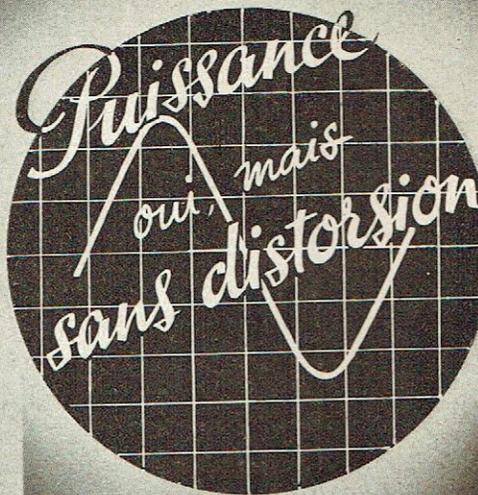


CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

514 Avenue de l'Étoile M. BEAULEM, CAPITAL 3.000.000 FR.
SIÈGE SOCIAL DIRECTION et USINES, 19, RUE DAGUERRE, TEL. 39-77

ST ETIENNE

REPRÉSENTANT A PARIS : S. O. O. M. 41, RUE D'ARTOIS, TEL. BALZAC 24.45



HARMONIE

L'AMPLIFICATEUR DE CINÉMA
POUR VOS SONORISATIONS

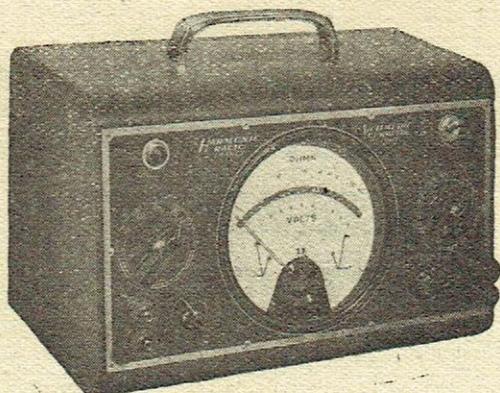


ET^{TS} CH. OLIVÈRES
88, Av. KLEBER. PARIS 16^e
TEL: KLEBER 96-40

C. FINEL

HARMONIC RADIO

VOLTMÈTRE - OHMMÈTRE
A LAMPES



10 mégohms par VOLT

Mesure de tensions continues jusqu'à 1.000 v

Mesure de résistances de 1 ohm à 20 mégohms

Alimentation stabilisée :

Indépendance totale du secteur
de 90 à 130 v

Etablissements P. BOUYER

Bureaux et Ateliers :

98-100, faubourg Toulousain, 98-100 - MONTAUBAN (T.-&-G.)

LES LABORATOIRES RADIOELECTRIQUES

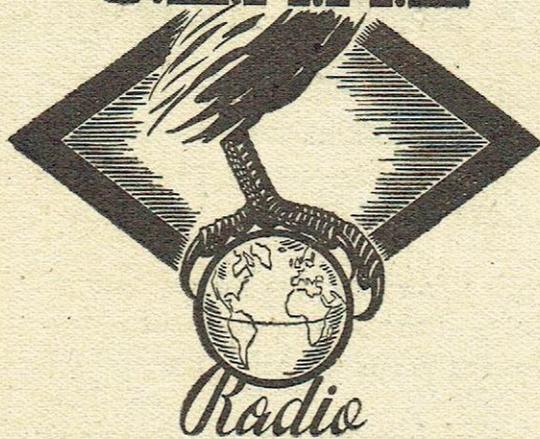
CONTROLEUR UNIVERSEL

FUTEAUX 22 Rue de l'Oasis
CLERMONT-FERRAND 3 AV. Gabrier Bougues

Pub. R. Domenach — M. C. S. P.

Les revendeurs des Postes

SERRE



sont assurés de

VENDRE

APRÈS GUERRE

ET DE MAINTENIR UNE SÉRIEUSE
AVANCE SUR LA CONCURRENCE

A. BLANCHY 35, rue du Pré-Saint-Gervais
PANTIN (Seine)
Téléphone : NORD 92-16

• Quelques agences encore disponibles, nous consulter. •

Pub. R. APY

ETS MUSSETTA

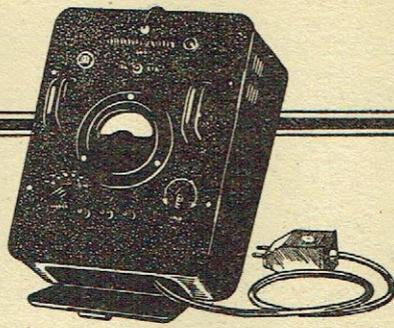
3, RUE NAU MARSEILLE TÉL. G. 32-54

MESURES

Un grand choix parmi les plus grandes marques

GUERPILLON & Co
INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
LABORATOIRES CIMEL
LABORATOIRE ÉLECTRO-ACOUSTIQUE
LA PRÉCISION ÉLECTRIQUE
OUTILLAGE R. B. V.
SUPERSONIC

- **Appareils de Service et de Laboratoire.**
Contrôleurs. — Générateurs HF et BF. — Q-mètres. — Oscillographes. — Tubes Cathodiques. — Ponts d'impédances. — Ohm-Capacimètres. — Distorsiomètres. — Voltmètres à Lampes. — Amplis de Mesures.
- **LABORATOIRE MODERNE** pour l'Etude des Applications de l'Electronique dans l'Industrie.
- Etudes sur Maquettes. — Vérification et Etalonnage d'Appareils de Mesures.



VOLTMÈTRE-AMPLIFICATEUR

TYPE 3

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES
H.F. & B.F. DE 0,01 A 150V.

SIX GAMMES DE SENSIBILITÉS

INDICATIONS LINÉAIRES A 1% PRÈS
DANS L'INTERVALLE 25 Hz - 100 MHz
(Certificat du Laboratoire National de Radio-
électricité du 22 Juillet 1943)

RÉGULATION PAR FER - HYDROGÈNE & CONTRE - RÉACTION

Le plus sensible des V. - A.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

SARL AU CAPITAL DE 500.000 FRANCS

SIEGE SOCIAL :
22^e, Boul' de la Bastille
PARIS-XII^e
TEL. DOR. 69-90, 69-91

USINES A.
BLÉNEAU (Yonne)
et BRIOUDE (H^{te}-Loire)



Pub. RAPH

TOUT LE MATÉRIEL DE

TÉLÉVISION



... est construit par la

S.N.E. BRUNET

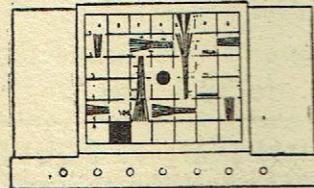
1° APPAREILS DE MESURES

2° EMISSION

NOS MODULATEURS, DISTRIBUTEURS, AMPLIFICATEURS
OSCILLOGRAPHES, ETC..., ÉQUIPENT
LE POSTE ÉMETTEUR DE PARIS

3° RECEPTION

PIÈCES DÉTACHÉES (FILTRÉS DE BANDE, SYSTÈME
D'ACCORD, BOBINAGES DE DÉFLECTION, ETC...) RÉCEPTEURS PROFESSIONNELS

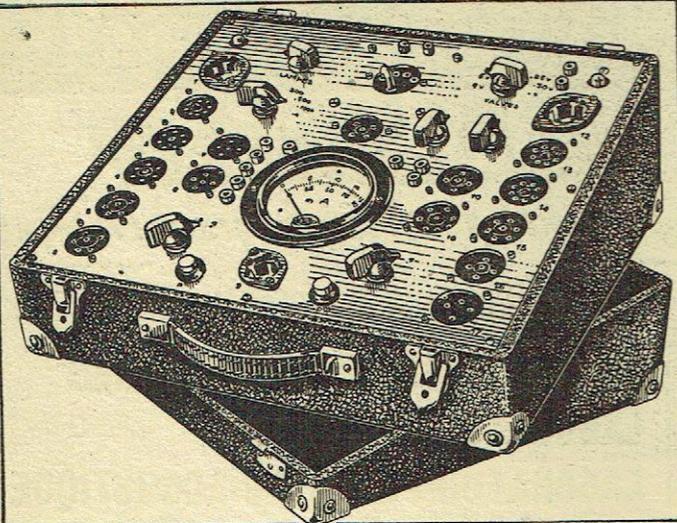


PUB. RAPH

S.N.E. BRUNET 226, rue de la Convention. Paris, XV^e

Tél. VAU 95-07

LAMPÈMÈTRE ANALYSEUR



DYNATRA - MODÈLE 204 F

Nouveau modèle perfectionné de construction particulièrement soignée. Galvanomètre à cadre mobile, pivotage sur saphir. L'ensemble est présenté dans un coffret gainé à couvercle démontable permettant l'utilisation aussi bien dans l'atelier que pour le dépannage en ville.

**GAMME TRÈS ÉTENDUE
DE VÉRIFICATIONS ET DE MESURES**

Notice détaillée, prix et conditions sur demande au
COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE
160, rue Montmartre, 160 - PARIS (2^e)

MESURER

c'est **COMPRENDRE !**

- Nos ateliers fabriquent coffrets, châssis, bobinages, commutateurs, transfos, supports et toutes pièces spéciales.
- Notre service technique est à votre disposition pour vous aider de ses plans et schémas.
- Notre laboratoire d'essais étalonne en tensions ou fréquences tout appareil correctement construit.
- Notre but est de vous aider à vous outiller.

Usine :

93, rue Compans

PARIS 19^e

BOT. 88-18 et 20-48

PURSON

MESURES

Services commerc. :

70, rue de l'Aqueduc

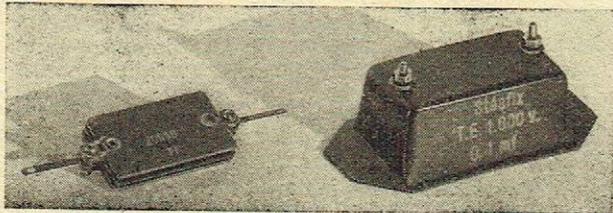
PARIS 10^e

NOR. 15-64 et 05-09

PUBL. RAPH

SEUL UN CONDENSATEUR TOUT MICA AU MICA MÉTALLISÉ

DONNE STABILITÉ
ET QUALITÉ H. F.
CES QUALITÉS
SONT CELLES DU
CONDENSATEUR
STEAFIX

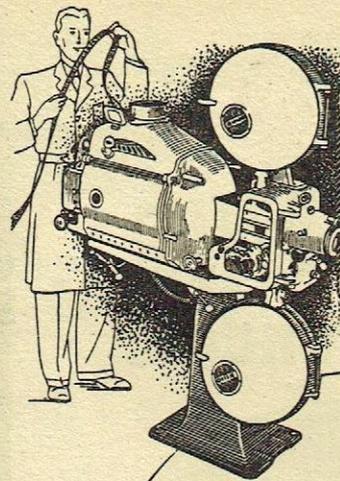


**POUR MATÉRIEL
PROFESSIONNEL**

TOUTES VALEURS 5 mmf à 01 mf
TOLÉRANCE JUSQU'A 0,5 %

STEAFIX

S. A. R. L.
17, RUE FRANCOEUR - PARIS XVIII^e -
TEL: MON 02-93-61-19



Appareils de cinéma

Les salles les plus modernes
sont équipées avec le matériel
PHILIPS (projecteurs, lecteurs
de sons, redresseurs, amplifica-
teurs, haut-parleurs) qui assure
une parfaite reproduction de
l'image et du son.

PHILIPS

De **multiples** activités
dans tous les domaines
de l'Electronique moderne
mais **une seule** qualité
ont fait la réputation de



SA PHILIPS, ÉCLAIRAGE ET RADIO

50, AVENUE MONTAIGNE - PARIS 8^e

Adjoignez-vous
pour l'après-guerre
une marque de qua-
lité ayant fait ses
preuves

LEMOUZY

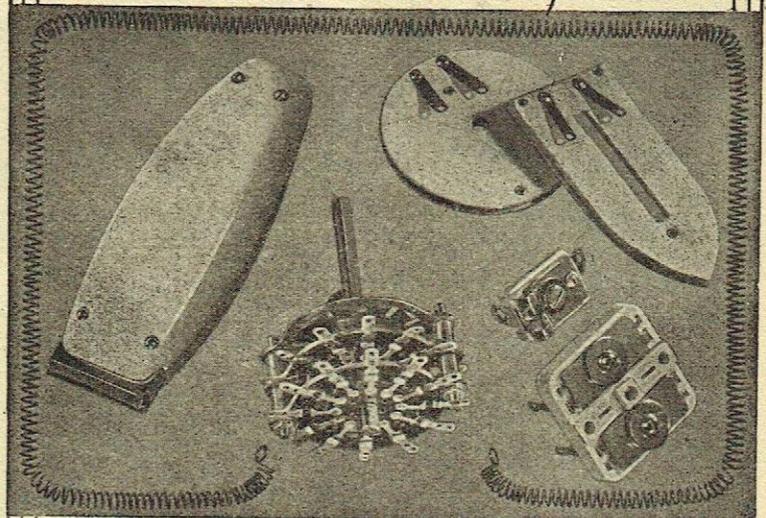
LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

est spécialisé depuis 28 ans
uniquement en T. S. F.
C'est la meilleure garantie.

LEMOUZY

63, Rue de Charenton - Paris-XII^e
DIDEROT 07-74 & 75

C.I.M.E. améliore sans cesse ses fabrications



**Calorifères
Electriques**

960 et 1280 watts
110-210 volts

**Résistances
Electriques**

CHAUFFANTES
(tous modèles)

**Les Rasoirs
Electriques**

"ALGO"
(marque déposée)

Ajustables
(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

**Commutateurs
rotatifs**

nouveau modèle
perfectionné

**Mécanique
de Précision**

DÉCOUPAGE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

S. A. R. L.
C^e 1.000.000

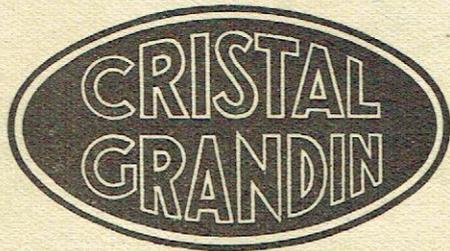
C. I. M. E.

17, RUE DES PRUNIER - PARIS XX^e

TÉL
MÉN. 90-56
ET LA SUITE

POUR L'AVENIR...

être revendeur



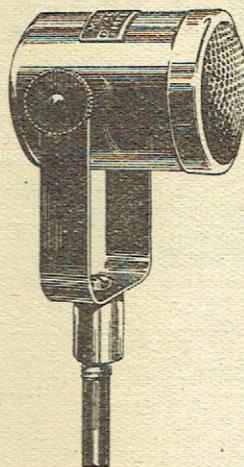
sera une garantie de réussite!

Documentez-vous dès à présent

E.T.S. GRANDIN

96 et 84 r. des Entrepreneurs, PARIS, XV^e Tel. : Vau. 93-12 (3 lignes groupées)

PUB. RAPP



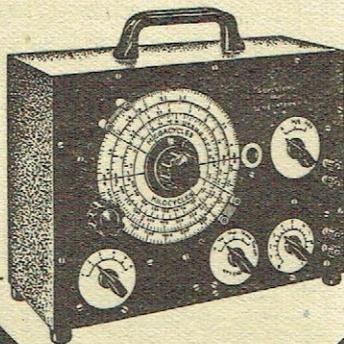
MICROPHONE
MICRO-DYNAMIQUE
TYPE 75-A

PUB. RAPP

MELODIUM 296 rue LECOURBE
PARIS XV^e

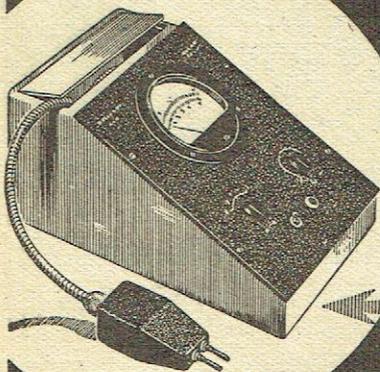
GÉNÉRATEUR H.F. A-43

DE 30 Mcs A 100 Kcs
EN 6 GAMMES
MODULATION A 400 PER.
ATTÉNUATEUR EFFICACE
CADRAN
EXTRÊMEMENT LISIBLE



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE C.43

TENSION ALTERNATIVE
JUSQU'À 150 VOLTS
TENSION CONTINUE
JUSQU'À 1500 VOLTS
IMPÉDANCE D'ENTRÉE:
10 MÉGOHMS



CONSTRUCTION EXTRÊMEMENT SOIGNÉE
LIVRAISON RAPIDE

Représentant pour le Sud-Est
L. RIGAIL, 2 Rue Roland Garros, CANNES

Agent pour le Sud-Ouest
RADIO-BORDEAUX, 3, r. Duffour Dubrege, BORDEAUX

PUB. RAPP

SUPERSONIC  34 Rue de FLANDRE
PARIS. NOR. 79-64

VISSEAUX

la lampe de France



CONTINUE
A RÉPARTIR
AU MIEUX SES
DISPONIBILITÉS
MENSUELLES
ACTUELLEMENT
TRÈS RÉDUITES
AUX
DÉPANNÉURS ET
REVENDEURS
AGRÉÉS

Siège Social:
88 QUAI PIERRE SCIZE
Usines:
22 RUE BERJON, LYON

Retournez-
nous vos
emballages.

LE NUMÉRO 20 frs

ABONNEMENTS :

FRANCE 200 frs

ÉTRANGER 276 frs

Prix spécial pour les pays ayant accepté l'échange du tarif postal réduit . . 258 frs

CH. POST. : PARIS 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 2 francs en timbres-poste.

la radio française

Rédacteur en Chef : Marc CHAUVIERRE

ÉDITEUR  PARIS (6^e)

REVUE MENSUELLE

RADIODIFFUSION

TÉLÉVISION

ÉLECTRONIQUE

ORGANISATION

PROFESSIONNELLE

Rédaction (Tél. : DANTON 01-60) - 92, RUE BONAPARTE, 92 - Administr. (Tél. : DANTON 99-15)

NUMÉRO 4

SOMMAIRE

AVRIL 1944

Couverture :

Émetteur, type 182, de la Société Industrielle des Procédés Loth, à Neuilly-sur-Seine. Cet émetteur, d'une puissance de 150 watts, est prévu pour la télégraphie et la téléphonie. Il couvre une gamme continue de 50 à 150 mètres en deux sous-gammes. La puissance d'émission est réglée avec une très grande précision par l'emploi d'un condensateur à profil spécial.

Musique stéréophonique, par Marc Chauvierre.

La synchronisation des stations de radiodiffusion, par L. Thourel.

Quelques mots sur l'enregistrement et la reproduction sur disques, par Marc Chauvierre.

Le générateur haute-fréquence, type L 3, de la Société Férisol.

Les circuits oscillateurs pour ondes très courtes, par H. Gilloux.

Note sur la correction de trapèze, par J. A. Hodelin.

Bibliographie.

Informations.

La reproduction sans autorisation des articles et des illustrations de la Radio Française est interdite.

MUSIQUE STÉRÉOPHONIQUE

LE 27 février 1944 est encore une date qu'il faut marquer d'une pierre blanche pour la Radiodiffusion Nationale. En effet, la Radiodiffusion Nationale a procédé, à l'occasion d'une retransmission importante au Palais de Chaillot, au premier essai officiel fait en France de musique stéréophonique.

Je n'y ai pas assisté personnellement pour plusieurs raisons, dont la principale est d'ailleurs que la Radiodiffusion Nationale n'avait pas jugé bon de m'inviter. Mais j'eus l'occasion de suivre des essais du même genre à l'étranger et je ne peux que féliciter la Radiodiffusion Nationale d'avoir pris cette initiative.

Qu'il me soit cependant permis de faire deux remarques à ce sujet :

La première, c'est que si j'avais un reproche à faire dans ce domaine à la Radiodiffusion Nationale, ce serait d'avoir attendu 1944, alors que les grands laboratoires et les services de radiodiffusion étrangers travaillent ce problème depuis 1938. Mes félicitations seraient beaucoup plus vives si cette expérience avait été faite en 1939 ou en 1940.

D'autre part, si cette expérience a été faite, c'est sur l'initiative d'un technicien qui, avant guerre, appartenait à la Radiodiffusion privée. Le contraire eût été étonnant.

Ceci dit, voyons de quoi il s'agit...

★★★

J'ai déjà fait allusion à la musique stéréophonique et j'ai bien indiqué qu'il ne fallait pas confondre le relief sonore avec la compression et l'expansion de la dynamique d'un morceau de musique, comme on a trop souvent coutume de le faire.

Un orchestre sur une scène de théâtre constitue une source sonore non ponctuelle et présentant au contraire de grandes dimensions par rapport à l'auditeur, si bien que celui-ci a la sensation d'un son venant soit de droite, soit de gauche.

En revanche, un haut-parleur constitue une source sonore ponctuelle, ce qui est évidemment une cause de non vérité par rapport à l'orchestre réel.

La musique stéréophonique se propose de remédier à ce défaut, de même que la stéréophotographie restitue le relief dans un paysage.

Pour cela, on utilise deux microphones de très petites dimensions (la membrane de chacun est grande comme une

pièce de 50 centimes), disposés suivant un diamètre d'une sphère de 20 centimètres environ (la sphère représentant schématiquement la tête d'un auditeur et les deux micros, les deux oreilles). A chacun des deux microphones correspond une voie d'amplification et de retransmission indépendantes aboutissant chacune à deux haut-parleurs disposés respectivement à droite et à gauche de l'auditeur ou du groupe d'auditeurs (nous reviendrons en détail et d'une façon plus technique dans notre journal sur cette question).

Grâce à cette disposition, l'auditeur n'a pas la sensation d'une source ponctuelle, mais, au contraire, d'une source occupant tout l'espace situé entre les deux haut-parleurs, de même qu'avec deux photos on obtient en stéréophoto l'image du relief avec une infinité de plans.

De toute évidence, la musique stéréophonique, théorique et pratiquement, constitue un progrès sérieux en électro-acoustique.

Ceci étant admis, quelle est la portée pratique de la musique stéréophonique, quelle peut être son influence sur la technique d'après guerre ?

Evidemment, deux cas sont à distinguer : ou il s'agit d'une reproduction électro-acoustique pour le grand public (c'est évidemment le cas du cinéma), ou il s'agit de l'audition radio-phonique habituelle et du récepteur d'appartement.

Dans le premier cas, la technique de la musique stéréophonique est déjà très avancée : on sait par exemple que les Américains étudient l'utilisation d'un film de 55 millimètres de largeur à la place du film classique de 35 millimètres. Ce film comporte trois pistes sonores dont deux peuvent être utilisées pour l'enregistrement de la musique stéréophonique. Bien entendu, le système électro-acoustique comporte deux haut-parleurs situés de part et d'autre de l'écran.

D'ores et déjà, la plupart des spécialistes de l'enregistrement se sont préoccupés de la musique stéréophonique, par exemple le système Philips-Miller a été modifié pour enregistrer simultanément sur le même ruban les deux pistes indépendantes, avec cette particularité qu'on peut utiliser le même film soit sur un reproducteur spécial pour musique stéréophonique, soit sur un reproducteur classique à voie unique, les deux enregistrements étant combinés. En revanche, le même enregistrement sur disques est très délicat.

Mais si nous abordons maintenant la radiodiffusion proprement dite, l'application de la musique stéréophonique pose de graves problèmes.

Avant toute chose, remarquons que celle-ci suppose l'emploi de récepteurs spéciaux très coûteux utilisant deux meubles haut-parleurs indépendants qu'il serait souhaitable de placer dans une grande pièce, car si c'est pour les disposer à deux mètres l'un de l'autre, tout le système est sans intérêt.

Donc, quoi qu'il en soit, la musique stéréophonique ne sera pas la règle, ce sera l'exception.

Ajoutez à cela la nécessité de l'emploi de deux voies hertziennes, alors que l'éther est déjà si encombré ! Certes, plusieurs solutions peuvent être imaginées pour l'emploi de la musique stéréophonique sur une seule voie hertzienne (on a proposé une modulation en amplitude et une modulation en fréquence, ce qui est, du point de vue technique, une grosse erreur), ou bien encore le changement de fréquence d'une des bandes (de fréquence 50/15.000 devenant par exemple 20.050, 35.000) par une solution analogue à la téléphonie multiple sur ondes porteuses. Mais quelle complication du récepteur !

Comme on le voit, si la musique stéréophonique apporte un gain sérieux dans la reproduction électro-acoustique, ce gain est payé très cher. On peut toutefois imaginer pour l'avenir l'emploi d'un réseau à très haute fidélité pour quelques stations locales dans la grande ville : utiliser par exemple deux porteuses sur ondes ultra-courtes (dans les 100 mégacycles) modulées en fréquence et pouvant être utilisées avec deux programmes différents à certains moments de la journée (pour les informations par exemple où la musique stéréophonique n'apporte aucun avantage), et à d'autres moments utilisées sur un programme unique pour la reproduction stéréophonique des grandes manifestations musicales (le récepteur à voie unique restant toujours utilisable dans ce cas).

C'est dans cet ordre d'idées que je vois pour ma part l'utilisation de la musique stéréophonique dans l'avenir pour quelques privilégiés. Mais ne vous inquiétez pas, ce n'est pas elle qui fera disparaître le récepteur standard.

Marc CHAUVIERRE.

ÉMISSION

LA SYNCHRONISATION DES STATIONS DE RADIODIFFUSION

par L. THOUREL

CHAPITRE PREMIER

Considérations générales sur les réseaux synchronisés

I. — Intérêt de la synchronisation

La radiodiffusion a pris une telle extension ces dernières années que le nombre des stations d'émission actuellement en service est maintenant trop élevé dans la gamme dite des petites ondes. Il n'est pas rare de trouver deux stations sur la même fréquence, ou à peu près, ce qui provoque des interférences rendant pratiquement inaudibles des programmes diffusés par ces deux stations dès que les réflexions sur l'ionosphère produisent un rayonnement indirect sensible. Afin de remédier à une situation qui semblait devenir anarchique, des conférences internationales se sont réunies et ont alloué un certain nombre de longueurs d'ondes à chaque pays. Chaque nation est donc dans l'obligation d'assurer ses diffusions avec un nombre donné de fréquences ; or, pour couvrir convenablement le territoire d'un Etat, il est nécessaire de multiplier le nombre des émetteurs, surtout si l'on veut disposer à tout instant d'un choix varié de programmes. On a tout naturellement été conduit à faire travailler plusieurs émetteurs sur

entrepris aux Etats-Unis et en Allemagne en utilisant des fréquences pilotes ; ces essais donnèrent de bons résultats et un dispositif, établi sur ce principe, équipe actuellement tout un ensemble de stations allemandes. Nous décrivons plus loin le système utilisé sur les réseaux synchronisés français et qui est établi sur des bases différentes.

II. — Conditions que doit remplir un réseau synchronisé

La synchronisation des émetteurs permet, nous venons de le voir, d'économiser des fréquences et, en quelque sorte, de « décongestionner l'éther ». Convenablement utilisée, elle peut permettre, en un point donné du territoire, d'un pays, l'audition d'autant de programmes qu'il y a de longueurs d'ondes allouées à ce pays. Ces avantages ne vont malheureusement pas sans quelques inconvénients et certaines précautions doivent être prises lorsque l'on désire exploiter un réseau synchronisé.

Considérons le cas le plus simple, celui de deux stations.

Tout d'abord, les deux fréquences porteuses doivent être rigoureusement égales. En effet, si elles ne le sont pas, il va y avoir des interférences aux points où les champs des deux émetteurs sont reçus simultanément. Si l'écart de fréquence est très faible, tout se passe comme si la phase de l'un des deux émetteurs tournait par rapport à la phase de l'autre et l'auditeur aura une sensation de fading. Au fur et à mesure que les fréquences s'éloignent l'une de l'autre, le phénomène va s'aggraver et le fading deviendra scintillement, puis vrombissement et enfin sifflement. Les deux fréquences doivent donc avoir des écarts tels que les battements dus aux interférences soient tout au plus de la même durée que le fading, pour ne pas donner à l'auditeur une sensation trop désagréable. Avec les montages actuels, on arrive pratiquement à des écarts de l'ordre de 10^{-8} , ce qui, pour une longueur d'onde de 300 mètres, correspond à des différences de un cycle en 100 secondes, ce qui est largement suffisant.

Supposons maintenant que les deux porteuses sont parfaitement synchronisées et qu'elles sont modulées à une certaine fréquence, 1.000 périodes par exemple. En un point O, également

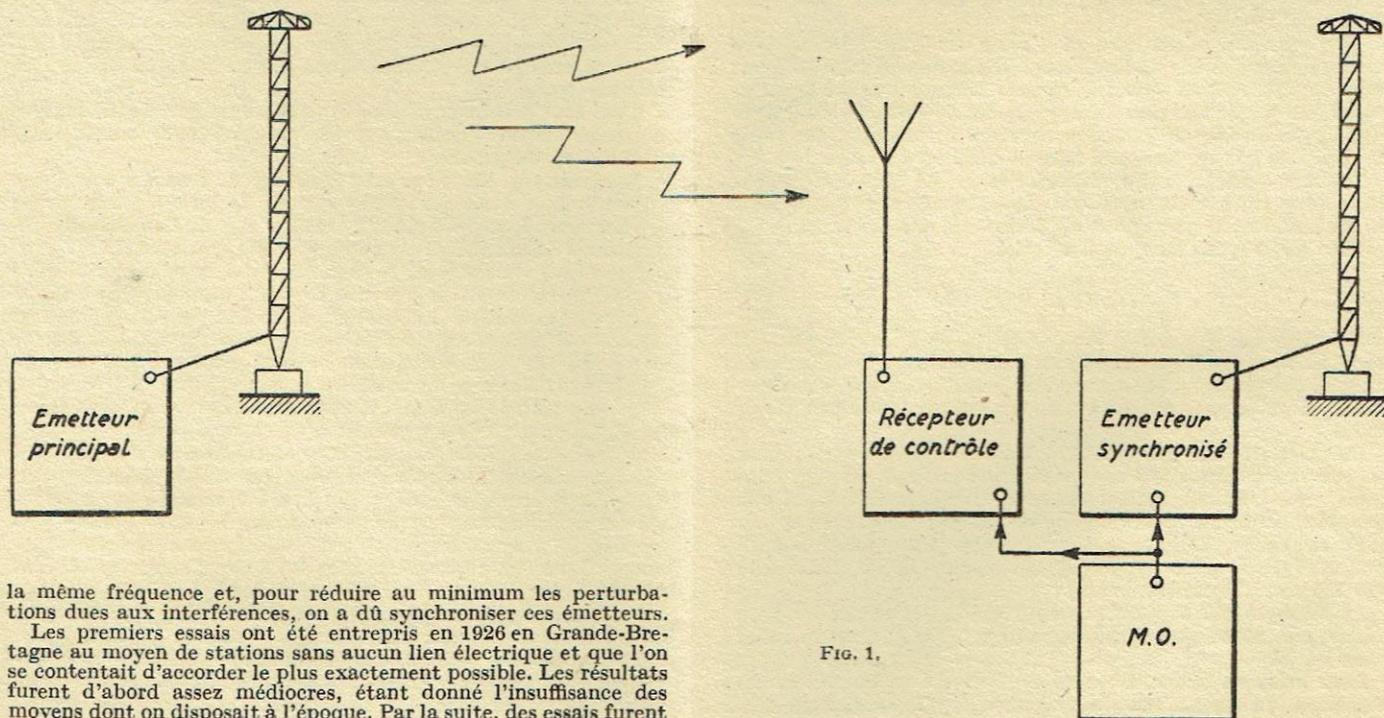


Fig. 1.

la même fréquence et, pour réduire au minimum les perturbations dues aux interférences, on a dû synchroniser ces émetteurs. Les premiers essais ont été entrepris en 1926 en Grande-Bretagne au moyen de stations sans aucun lien électrique et que l'on se contentait d'accorder le plus exactement possible. Les résultats furent d'abord assez médiocres, étant donné l'insuffisance des moyens dont on disposait à l'époque. Par la suite, des essais furent

distant des deux émetteurs, les ondes arrivent après un temps de parcours rigoureusement identique. Si O est, par exemple, à 300 kilomètres de chacune des stations, ce temps sera de 1/1.000 de seconde. On voit donc qu'il se sera écoulé, dans ce cas, une période de la modulation B F quand l'antenne réceptrice captera les émissions. Il est évidemment indispensable que la phase des modulations détectées par le récepteur soit la même pour les deux porteuses, sans quoi la fréquence serait affaiblie ou ren-

forcée selon le cas, ce qui déformerait la musique. Il est donc nécessaire que les deux fréquences de modulation arrivent en phase aux deux émetteurs. Ceci est obtenu en donnant des longueurs électriques égales aux lignes reliant les stations au studio. Si maintenant le point O n'est plus à égale distance des deux émetteurs, les phénomènes sont plus complexes. Supposons que O soit à 300 kilomètres de l'émetteur 1 et à 450 kilomètres de l'émetteur 2. Considérons une fréquence de modulation de 1.000 périodes par seconde quittant les émetteurs à un instant donné. La B F, partie de 1, arrivera en O au bout d'une période, et celle partie de 2 y arrivera au bout de 1 période et demie. Les deux B F seront donc en opposition de phase à la sortie du récepteur situé en O et l'intensité de l'audition sera diminuée. Si, au lieu de moduler avec une fréquence simple on module avec

le champ de l'autre. Pour la rendre négligeable, il faudra toujours chercher à se placer dans ce cas. Signalons enfin qu'il existe une autre cause de distorsion qui est due à l'inégalité des bandes latérales. On démontre que l'on peut remédier en partie à ce défaut, en utilisant, d'une part, des fréquences de modulation en phase à l'entrée des émetteurs et, d'autre part, des taux de modulation ne dépassant pas 30 %

On voit donc que la synchronisation de deux ou plusieurs

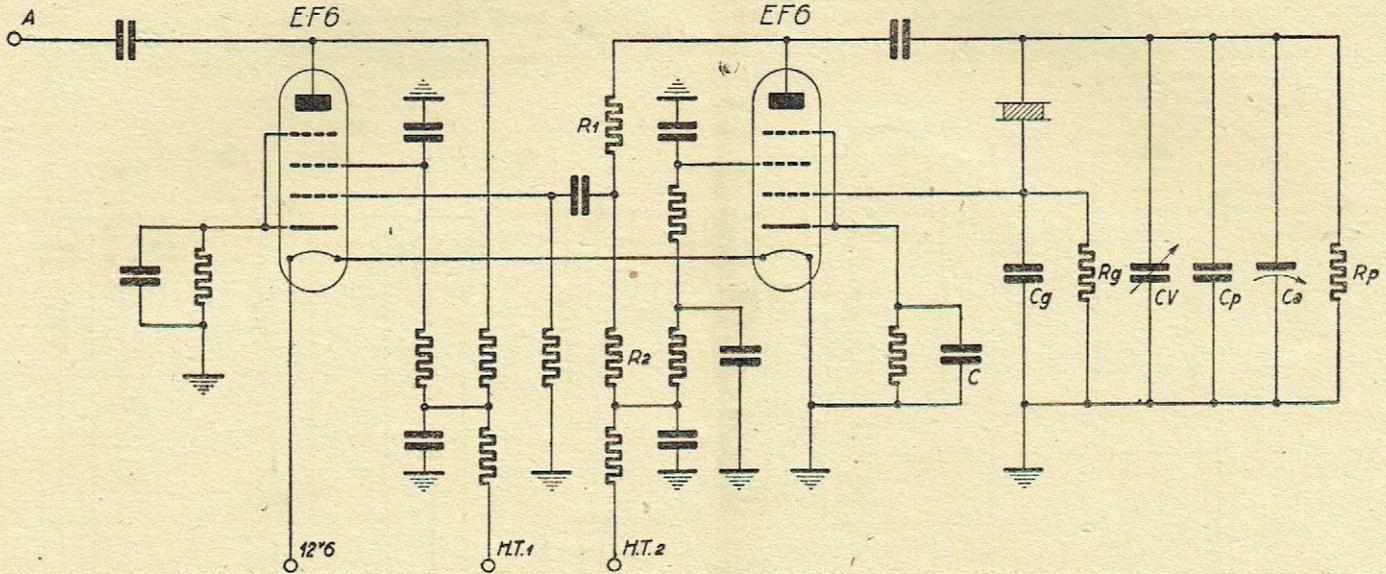


Fig. 2. — Schéma simplifié du maître oscillateur et du premier séparateur.

émetteurs nuira à la qualité de l'audition si les champs reçus sont du même ordre de grandeur. Il est clair, en effet, que si le champ de l'un des émetteurs prédomine nettement, les distorsions apportées par les interférences avec les autres champs seront négligeables. Dans l'établissement d'un réseau synchronisé, il faudra donc toujours s'arranger pour que cette condition soit remplie en tout point du territoire desservi. La nuit, où les portées deviennent considérables, les distorsions seront plus marquées ; de même, l'écoute à grande distance de deux stations puissantes synchronisées sera toujours défectueuse. La solution idéale consiste donc à adopter un réseau d'émetteurs de faible puissance, distants de 50 à 100 kilomètres au maximum. Les conditions que devra remplir un tel réseau seront les suivantes :

1° Fréquences porteuses rigoureusement identiques ;

2° Taux de modulation de chacun des émetteurs inférieur à 30 % ;

3° Fréquences de modulation en phase à l'entrée de chaque émetteur ;

4° Disposition géographique telle qu'en un point donné le champs de jour d'une station prédomine sur celui des autres ;

5° Puissance unitaire des émetteurs de l'ordre de 1 à 5 KW, pour éviter de trop fortes portées nocturnes ;

6° Antenne rayonnant très peu vers le zénith, pour éviter le rayonnement indirect de nuit.

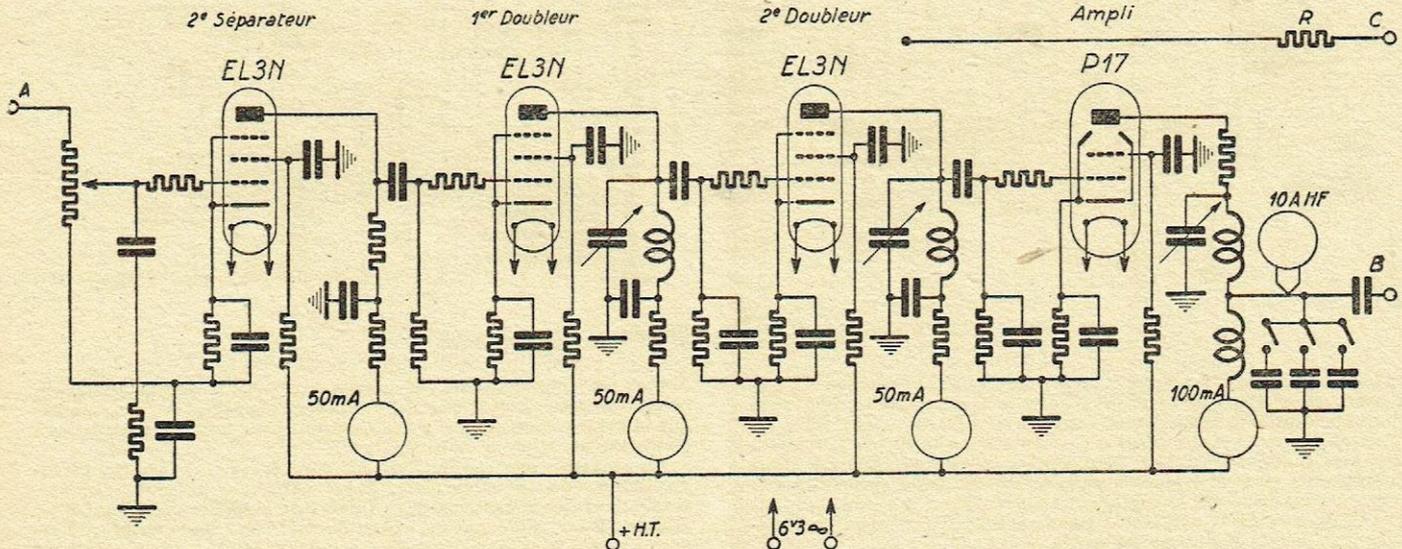


Fig. 3. — Schéma simplifié de l'amplificateur H F.

un son composé de 1.000 c/sec. et 2.000 c/sec. d'égales amplitudes, on voit que l'égalité des amplitudes sera altérée en O puisque à la sortie de la détection le 1.000 c/sec. venant de 1 et le 1.000 c/sec. venant de 2 seront en opposition de phase (d'où diminution de l'amplitude résultante) et le 2.000 c/sec. venant de 1 et le 2.000 c/sec. venant de 2 sont en phase (d'où augmentation de l'amplitude résultante), les temps de propagation correspondant dans ce cas à une durée de deux et trois cycles.

Ainsi donc, la synchronisation entraînera toujours de la distorsion B F. Cette distorsion sera d'ailleurs d'autant plus faible que le champ de l'un des deux émetteurs sera plus fort devant

CHAPITRE II

Maître oscillateur pour réseaux synchronisés

I. — Principe

On sait que la fréquence de tout poste émetteur moderne est stabilisée par un montage utilisant un quartz. L'étage qui délivre cette fréquence stabilisée s'appelle le pilote ou maître oscillateur. Dans les émetteurs faisant partie d'un réseau synchronisé la clause technique la plus difficile à remplir est l'égalité des fréquences, égalité qui doit être respectée à tout instant. Pour arriver à ce résultat, on a été conduit à utiliser des maîtres oscil-

évidemment applicable à plusieurs émetteurs avec toujours un seul étalon. La stabilité est telle qu'après douze heures de fonctionnement ininterrompu, les fréquences des émetteurs ne diffèrent pas de plus de deux cycles par minute. Il suffit donc de reprendre le réglage du maître oscillateur une ou deux fois par jour, ce qui demande au maximum vingt minutes d'arrêt de l'émetteur à synchroniser.

II. — Etages pilote et premier séparateur

L'énergie haute fréquence est engendrée par un étage oscillateur équipé avec une lampe EF6 et suivi d'un premier amplificateur-séparateur équipé avec une lampe identique. Ces deux

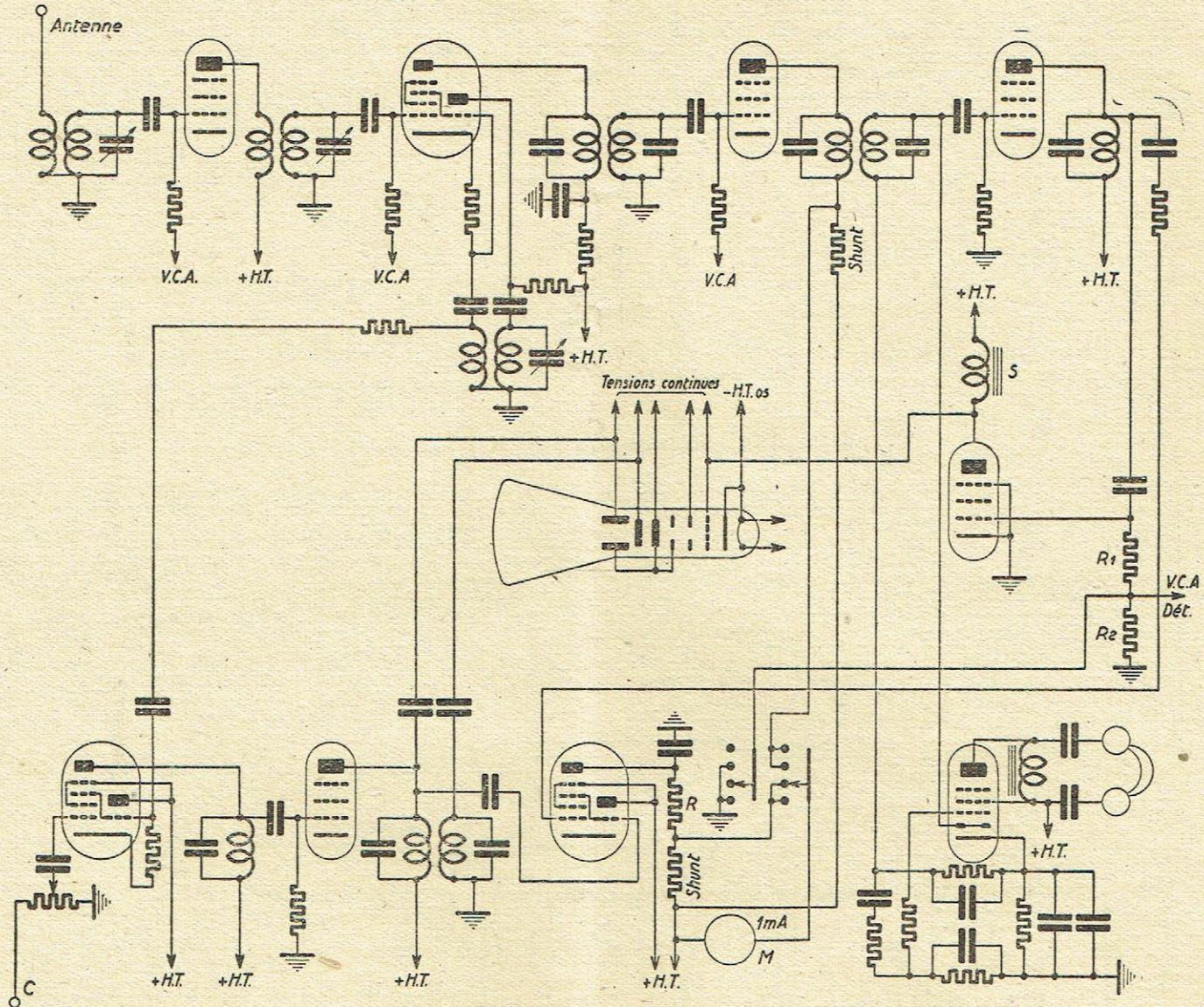


Fig. 4. — Schéma de principe simplifié du récepteur de contrôle.

lateurs spéciaux présentant à la fois une grande précision de fréquence et une grande stabilité dans le temps. Nous décrivons l'appareil qui est actuellement utilisé en France. L'ensemble de deux émetteurs synchronisés est schématisé à la figure 1. Chacun des émetteurs est pourvu d'un maître oscillateur spécial, dont la fréquence peut être commandée, à deux ou trois cycles/seconde près, par un élément de réglage manœuvrable à la main. L'appareil délivre la H F nécessaire pour exciter l'émetteur : sa puissance utile est d'environ 10 watts.

A son côté se trouve un récepteur de contrôle accordé sur la fréquence de synchronisation. Le fonctionnement du système est le suivant. L'un des deux émetteurs étant choisi une fois pour toutes comme étalon de fréquence, on écoute cet émetteur avec le récepteur de contrôle, l'émetteur local étant à l'arrêt. Le maître oscillateur, qui ne s'arrête jamais, envoie un peu de H F locale dans le récepteur et les deux hautes fréquences, locale et incidente, sont mélangées de façon à obtenir des battements. Il suffit de jouer sur la fréquence du maître oscillateur pour annuler ces battements : on est alors synchronisé. A ce moment-là, on peut arrêter le récepteur et démarrer l'émetteur local pour commencer l'émission.

L'ensemble de ces opérations demande que l'émetteur étalon soit démarré dix minutes environ avant l'autre. Le système est

étages sont montés dans un caisson maintenu à une température constante par un système de résistances chauffantes commandées automatiquement et que nous décrivons plus loin. L'ensemble est conforme au schéma de la figure 2.

La stabilité des oscillations est assurée par un quartz piézo-électrique, de taille spéciale, placé dans une enceinte thermostatique située elle-même dans l'enceinte chauffée contenant tout l'étage. Pour cette raison, cette dernière est dénommée : thermostat extérieur, l'enceinte des quartz constituant le thermostat intérieur. Ce dernier est maintenu à température constante par des résistances chauffantes et par un ensemble calorimétrique en cuivre massif présentant l'inertie calorifique voulue. Le thermostat extérieur est lui-même protégé par plusieurs couches de métal bon conducteur de la chaleur et de produits calorifuges.

Le quartz est monté entre anode et grille et des impédances constituées, d'une part, par Rg et Cg et, d'autre part, par Rp et Cp sont insérées entre grille et cathode et entre plaque et cathode, le condensateur C étant équivalent à un court-circuit. La fréquence des oscillations produites par ce montage est remarquablement stable et indépendante des caractéristiques de la lampe utilisée. Une variation de 10 % sur la tension de chauffage ou la tension plaque ne fait varier la fréquence que de quelques 10⁻⁶. Par surcroît de précaution, la tension de chauffage est stabi-

lisée par une lampe fer-hydrogène et la tension anodique par deux stabilovolts montés en série. Si l'on ajoute à cela que la température du quartz est maintenue constante, grâce au système décrit ci-dessus, à quelques centièmes de degré près, on commence à concevoir le degré de stabilité remarquable atteint par le montage.

Afin de régler l'étage sur sa fréquence exacte, une capacité ajustable Ca est prévue en parallèle sur Cp : elle est réglée une fois pour toutes à la mise en route du système. La fréquence est reprise journalièrement et rajustée grâce au condensateur variable CV également en parallèle sur Cp. Ce condensateur variable donne des variations de fréquences de 2 à 3 cycles par seconde.

H F locale. Ce fil est relié à la borne C à travers une résistance R de quelques dizaines de milliers d'ohms.

IV. — Récepteur de contrôle.

Le récepteur de contrôle est destiné à recueillir l'énergie H F venant de l'émetteur étalon et à mélanger cette énergie avec celle qui arrive de l'amplificateur H F local. Le montage de ce récepteur est assez spécial et nous donnons à la figure 4 un schéma de principe de l'ensemble que nous avons simplifié en supprimant tout ce qui n'est pas indispensable à la compréhension du fonctionnement de l'appareil.

L'émetteur étalon est reçu par une antenne qui peut être

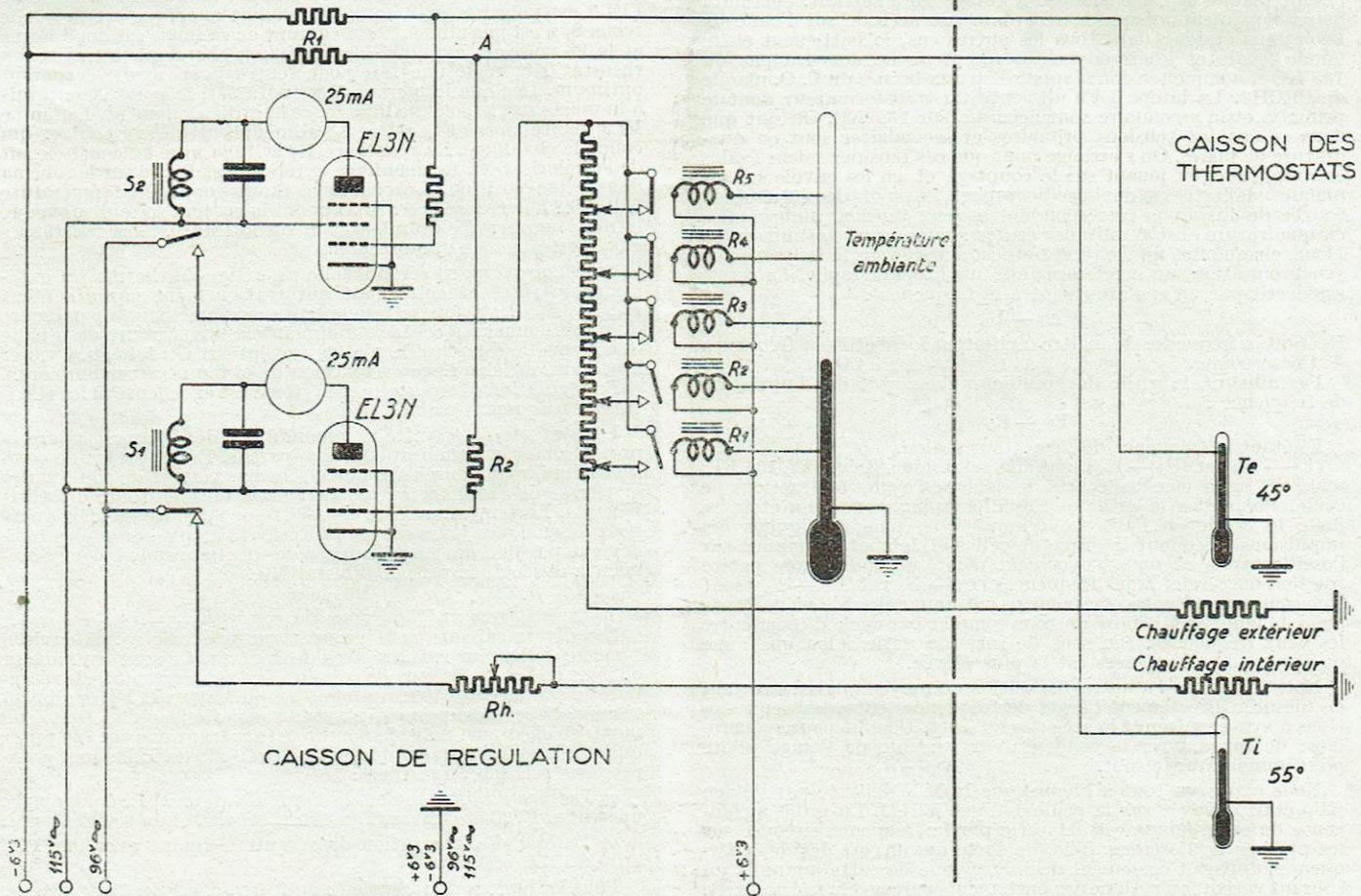


FIG. 5. — Schéma simplifié du chauffage des thermostats.

L'énergie HF apparaissant dans le circuit plaque est transmise au séparateur par une résistance de charge R₃, la résistance R₁, de faible valeur, ayant uniquement un rôle de découplage.

L'étage séparateur est monté comme un amplificateur à résistance ordinaire. Signalons que la fréquence délivrée par ce caisson est le quart de la fréquence de travail de l'émetteur.

III. — Amplificateur H F.

La puissance délivrée par le premier séparateur est trop faible pour attaquer l'émetteur et, par ailleurs, il est nécessaire de découpler au maximum l'étage oscillateur du reste de l'installation, ce qui s'obtient en augmentant le nombre d'étages séparateurs et en changeant de fréquence.

L'énergie recueillie à la sortie du premier séparateur est donc envoyée dans un caisson comprenant :

- Un deuxième séparateur équipé avec une lampe EL3N ;
- Un premier doubleur équipé avec une lampe EL3N ;
- Un deuxième doubleur équipé avec une lampe EL3N ;
- Un amplificateur équipé avec une lampe P. 17, et dont le schéma est donné figure 3.

Le deuxième séparateur est monté en amplificateur à résistance ordinaire. Un potentiomètre permet de doser la tension d'attaque. Les doubleurs utilisent tous deux l'harmonique deux de la fréquence délivrée par l'étage précédent. Leur montage n'a rien de particulier. Ils sont réglés au minimum de courant anodique. L'amplificateur utilise une lampe P 17, à émission électronique dirigée, analogue à la 6L 6, mais de constitution plus robuste et spécialement étudiée pour l'émission. Une partie du C O anodique est utilisée comme système d'adaptation de feeder qui, partant de B va alimenter l'émetteur. La puissance délivrée par cet étage est d'une dizaine de watts. Un ampèremètre à thermocouple indique le courant à l'entrée du feeder.

Signalons enfin qu'un bout de fil formant antenne recueille l'énergie nécessaire à l'alimentation du récepteur de contrôle en

simple ou symétrique et la H F est envoyée sur la grille d'une EF9 montée en amplificatrice H F. Le transformateur de grille est à secondaire accordé et couvre la gamme normale des petites ondes ; les bobinages sont montés dans des pots genre Neosid, ce qui assure au système une grande surtension et un blindage efficace, avec des dimensions réduites. Un deuxième transformateur H F analogue au premier est monté dans la plaque de la lampe EF9 et attaque la grille d'une ECH3. Ce tube est monté de la façon classique, en changement de fréquence, mais une partie de l'énergie oscillante est transmise à la grille de mélange d'une seconde ECH3 dont nous verrons plus loin le rôle. La moyenne fréquence a été choisie égale à 135 KC, pour des raisons de commodité, les fréquences images n'étant pas gênantes dans notre cas. Faisant suite à l'étage ECH3, se trouvent deux étages H F classiques, équipés avec des lampes EF9 et EF6. Ce dernier n'est pas commandé par l'antifading. L'étage EF6 attaque d'une part la grille d'une EL3N et d'autre part la grille 1 d'une troisième ECH3 dont nous expliquerons plus loin le fonctionnement. La grille de l'EL3 n'est pas polarisée par rapport à la cathode et se trouve réunie à celle-ci par un ensemble de résistances R₁ et R₂, ayant respectivement 1.5 MΩ et 0.5 MΩ. Ces résistances sont parcourues par la M F délivrée par le dernier amplificateur M F et la tension M F apparaît entre grille et cathode. Une partie de cette tension est recueillie aux bornes de R₂ et alimente une détectrice commandant l'antifading du poste. Cette résistance R₂ est faible devant R₁ et peut être court-circuitée sans apporter de perturbation sensible à la tension M F existant entre grille et cathode. La mise en court-circuit de R₂, qui est commandée manuellement par le commutateur COM, permet de travailler avec ou sans antifading. La tension plaque de l'EL3 et la tension M F de grille sont choisies de telle façon que la lampe débite uniquement dans les crêtes de la M F, ce qui fait que des impulsions de fréquence 135 KC apparaissent aux bornes de la self de choc S. Ces impulsions sont transmises à la grille modulatrice d'un tube à rayons

cathodiques 0E75/55. Signalons par ailleurs qu'une EBL1 travaillant en détectrice et amplificatrice B F permet l'écoute ordinaire des stations reçues par le récepteur. La M F nécessaire est prise aux bornes du dernier transformateur M F.

L'énergie recueillie dans le caisson d'amplification H F du maître oscillateur local est envoyée sur la grille 1 d'une lampe ECH3, à travers un potentiomètre qui permet de doser son niveau. Nous avons vu que la grille mélangeuse de cette même lampe était attaquée par l'oscillateur local du récepteur. Dans la plaque de la lampe se trouve un circuit antirésonnant accordé sur 135 KC, de sorte que le fonctionnement de la lampe est le suivant : quand la H F du maître oscillateur local et la H F de l'oscillateur du récepteur seront distantes de 135 KC, une tension apparaît dans le circuit plaque et est transmise à l'étage EF9 suivant. Ceci aura lieu uniquement lorsque le récepteur est accordé sur l'onde de l'émetteur étalon ; dans tous les autres cas, le battement entre l'onde locale et l'hétérodyne du récepteur ne donnera pas du 135 KC et aucune tension n'apparaîtra aux bornes du C. O. plaque de l'ECH3. La lampe EF9 alimente un transformateur dont le primaire et le secondaire sont accordés sur 135 KC. On sait que dans ce cas les tensions primaires et secondaires sont en quadrature de phase. On s'arrange pour que ces tensions soient égales en amplitude, en jouant sur le couplage et on les envoie sur les plaques défectrices de l'oscillographe. Le spot décrit alors la courbe de Lissajous correspondant à deux tensions sinusoïdales en quadrature et d'amplitudes égales : cette courbe est un cercle. Donc, chaque fois que le récepteur est accordé sur la fréquence de synchronisation, un cercle apparaît sur l'oscillographe. Ce cercle est décrit par un spot tournant à la fréquence :

$$F_1 - F_0$$

F_1 étant la fréquence du maître oscillateur local et F_0 la fréquence de l'hétérodyne.

Par ailleurs, la grille de l'oscillographe reçoit des impulsions de fréquence :

$$F_1 - F_0$$

F_1 étant la fréquence de l'émetteur étalon. ($F_1 - F_0$) et ($F_1 - F_0$) sont très sensiblement égaux à 135 KC, mais ont entre eux des écarts de quelques cycles ou fractions de cycle. Polarisons la grille de l'oscillographe, de façon à éteindre juste le cercle en l'absence d'impulsions, puis appliquons ces impulsions ; pendant la durée de celles-ci, le spot réapparaît sur l'oscillographe et nous voyons un point, ou mieux une petite fraction du cercle. Si les fréquences ($F_1 - F_0$) et ($F_1 - F_0$) sont rigoureusement égales, ce point paraît immobile. S'il n'en est pas ainsi, le point paraît faire un tour complet par cycle d'écart entre les deux fréquences. Son sens de rotation varie selon que l'une ou l'autre des fréquences est la plus élevée.

Nous avons ainsi à notre disposition un moyen qui nous permet de mesurer directement l'écart de fréquences entre les deux stations à synchroniser et le sens de cet écart. Il suffit pour synchroniser de manœuvrer le condensateur variable de l'étage pilote pour immobiliser le spot.

Nous avons vu tout à l'heure que la M F délivrée par l'étage EF6 était envoyée sur la grille 1 d'une ECH3. La grille mélangeuse de cette lampe est attaquée par la fréquence envoyée sur les plaques de l'oscillographe, de sorte que l'écart des deux fréquences apparaît également dans la plaque de cette lampe et un courant variant au rythme des battements parcourt la résistance R. Ce courant est mesuré par un milliampèremètre M, ce qui donne un second moyen de contrôle. Un commutateur « COM » permet d'insérer à volonté cet appareil en série dans la plaque de l'ECH3, ou dans la plaque du premier étage M F. Dans ce dernier cas, on a une valeur relative de l'intensité du champ reçu. Ce commutateur a quatre positions qui permettent de faire les mesures suivantes :

- Intensité du champ avec antifading ;
- Intensité du champ sans antifading ;
- Battements sans antifading ;
- Battements avec antifading.

V. — Caisson de commande des thermostats.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la température est maintenue constante à l'intérieur des thermostats grâce à des résistances chauffantes. Le courant de chauffage de ces résistances est commandé par un système de thermomètres à contacts et de lampes actionnant des relais, dont nous donnons le principe du montage à la figure 5.

Supposons que nous appliquions le chauffage au thermostat intérieur, celui-ci étant trop froid. Le thermomètre Ti est alors à une certaine température. A la graduation 55° de ce thermomètre se trouve un contact relié électriquement au point A, la cuve du thermomètre étant par ailleurs à la masse. Tant que le mercure n'atteint pas 55°, le point A est en l'air et la grille de l'EL3 est polarisée à - 6V3. Le courant anodique est nul et le relais S₁ n'est pas alimenté : le courant de ce relais est donc fermé et le 96 volts est appliqué à la résistance chauffante à travers un rhéostat Rh, réglé une fois pour toutes pour avoir le courant optimum. Dès que le mercure atteindra 55°, le point A sera mis à la masse par la colonne liquide, et la grille également. La lampe EL3 débite alors et le relais S₁, alimenté, attire son contact qui coupe le chauffage. La résistance R₁ évite la mise en court-circuit de la polarisation. Le chauffage extérieur est figuré sur le schéma dans cette position. Le chauffage extérieur coupé, la température baisse et le mercure descend, coupant le contact, ce qui provoque la mise hors service du relais et la réalimentation des résistances chauffantes... et le cycle recommence.

On remarquera, en série dans le chauffage du thermostat extérieur, un rhéostat commandé automatiquement par des relais R₁, R₂, R₃. Ces relais se ferment par l'intermédiaire du mercure d'un thermomètre à contacts indiquant la température de la salle dans laquelle est placé le maître oscillateur. On fait ainsi varier l'intensité du chauffage en fonction de la température ambiante.

La régulation obtenue par ce système est excellente et les résultats acquis remarquables.

Un système de sécurité, commandé par des bilames, assure la protection et la signalisation des appareils. Enfin, un jeu de commutateurs, non figurés sur notre schéma, permet de faire varier la vitesse de chauffage au moment de la mise en route des thermostats. La température de ceux-ci ne se stabilise en effet qu'au bout de quelques jours et l'on a intérêt à s'approcher le plus rapidement possible des températures de fonctionnement pour diminuer la durée de la période d'instabilité.

VI. — Réalisation de l'ensemble.

Les divers caissons sont groupés sur une baie ayant environ 1 mètre de largeur sur 2 mètres de hauteur. Ce sont, en partant de haut en bas : le caisson de commande des thermostats, le récepteur de contrôle, les thermostats, l'amplificateur H F, les alimentations. Celles-ci, dont nous n'avons pas parlé jusqu'ici, sont d'un montage classique, mais de nombreuses précautions ont été prises quant à la stabilité et au découplage des sources. Elles sont groupées en trois blocs qui sont :

- a) Le bloc d'alimentation de l'amplificateur H F, équipé avec une valve TV90 et délivrant du 400 volts c. c. et du 6 v. 3, 50 pps.
- b) Le bloc d'alimentation du récepteur équipé avec une EZ4 et une 1875, délivrant :

Pour les lampes de réception : du 250 v. c. c. ; du 6 v. 3 altern.
Pour l'oscillographe : du 800 v. c. c. ; du 2,5 v. altern.

- c) Le bloc d'alimentation du pilote, équipé avec une EZ4 et donnant du 250 v. c. c. stabilisé par deux stabilovolts 280/80 et du 12 v. 6 c. c. stabilisé par une lampe fer-hydrogène.

Il convient d'ajouter à ces alimentations les transformateurs et redresseurs assurant le fonctionnement des thermostats.

Chacun des caissons est monté sur glissière, et peut être retiré facilement par l'arrière. Des capots de blindage sont prévus, qui évitent à la fois le rayonnement et l'encrassement par les poussières.

ÉLECTROACOUSTIQUE

QUELQUES MOTS SUR L'ENREGISTREMENT ET LA REPRODUCTION SUR DISQUES

par **MARC CHAUVIERRE**

Dans notre numéro de janvier 1944, nous avons indiqué quelques notions élémentaires sur les principes de l'enregistrement et de la reproduction sur disques. On trouvera ici quelques données complémentaires.

Le bruit d'aiguille

Abordons tout de suite le problème du bruit d'aiguille, problème qui me semble en général avoir été très mal posé. En effet,

on parle du bruit d'aiguille, ce qui est inexact ; en réalité, il faut parler des bruits d'aiguille, car il est ridicule de vouloir traiter le bruit d'aiguille comme un phénomène unique : c'est à peu près comme si en médecine on voulait traiter « la maladie ».

Comment se pose le problème ?

Prenons plusieurs disques de conceptions diverses (disques pour enregistrements directs ou disques pressés). Parmi ceux-ci, prenons plusieurs marques et même dans une marque plusieurs fabrications et, dans chacun des cas, étudions le phénomène du bruit d'aiguille (fig. 1).

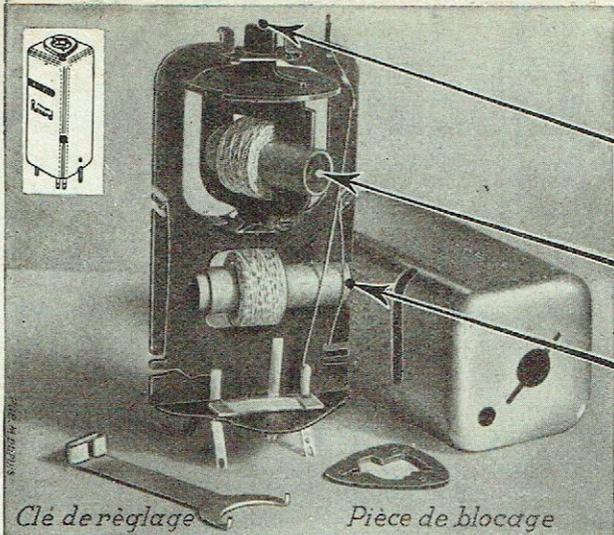
Pour cela, on réalisera par exemple des disques sur lesquels on grave un sillon non modulé, auquel on applique ensuite un pick-up étalon, suivi d'un amplificateur de mesure réglé de telle façon que l'on ait le niveau de sortie normal de l'amplificateur, en supposant le disque gravé à une valeur donnée correspondant par exemple à une largeur de rayon lumineux de 20 ou de 25 mm. Dans ces conditions, on peut étudier d'une part le niveau du bruit d'aiguille par rapport à un certain niveau de gravure, et d'autre part le spectre basse fréquence des bruits d'aiguille.

De nombreuses mesures ont été faites dans cet ordre d'idées et on arrive aux conclusions suivantes :

Le niveau du bruit d'aiguille varie dans le rapport de 1 à 100, suivant les disques, suivant leur usure, suivant le type de l'ai-

TRANSFOS MOYENNE FRÉQUENCE A COUPLAGE AJUSTABLE

Leurs 3 Réglages compensent
toutes les tolérances



1 ACCORD DU SECONDAIRE
Tolérance sur capacités
de câblage, lampes etc..

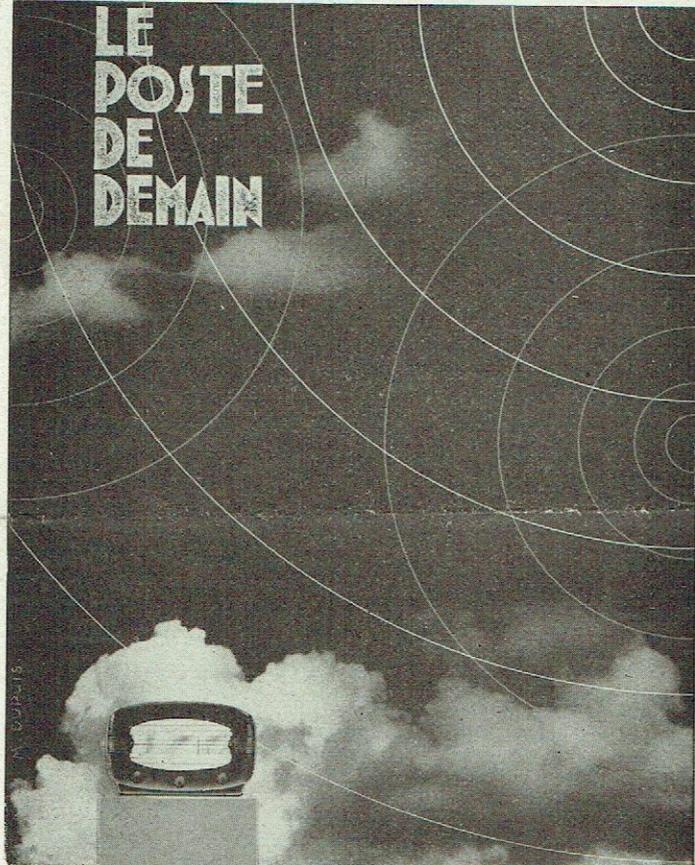
2 ACCORD DU PRIMAIRE
Tolérance sur capacités
de câblage, lampes etc..

3 AJUSTAGE DU COUPLAGE
Tolérance sur capacités de
couplage, réactions, et amor-
tissements sur le chassis

Bobinages Renard

70, RUE AMELOT - PARIS (XI^e)
TÉL: ROQ 20-17

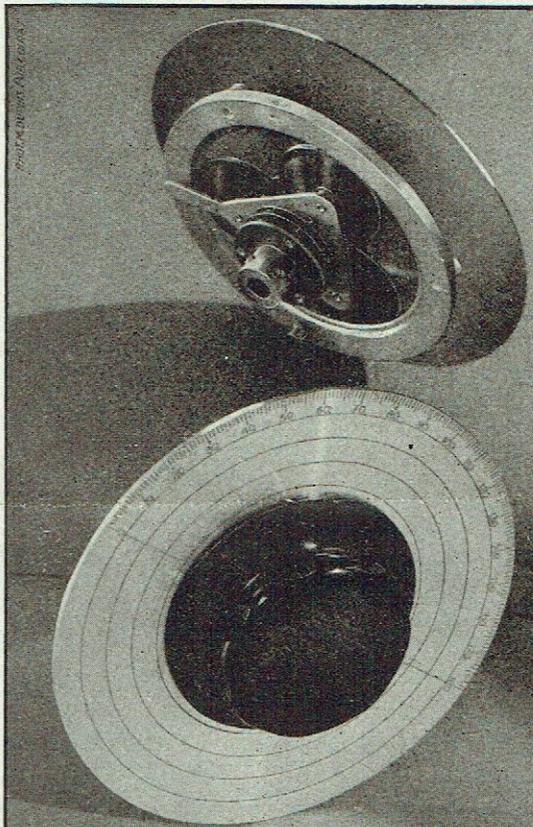
LE POSTE DE DEMAIN



1. RUE
J.J. ROUSSEAU
ASNIERES
(SEINE)
•
TEL
GRÉ 33-34

RADIALVA

VECHAMBRE F^{RES.} CONST^{EURS}



DEMULTIPLICATEUR EPICYCLIQUE

RAPPORT 10:1

OMEGA

SOCIÉTÉ
ANONYME

SIÈGE SOCIAL
ET USINE:
PARIS
12, R. des Péricaux
TÉL LEC. 98-40

Usine de Lyon:
VILLEURBANNE
11-17, rue Songieu
TÉL. VILL. 89-90



Et's Albert LE BOEUF & FILS

S. A. R. L. Capital 300.000 fr.

Ing^r E.S.M.E. & E.S.E.

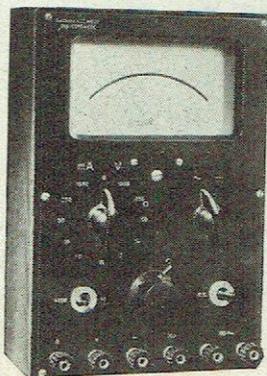
14 bis, rue Georges

LA GARENNE - COLOMBES
(Seine)

CHARlebourg 31-80

vous présentent
leurs appareils de mesures :

**VOLTMÈTRES, OHMMÈTRES,
MILLIAMPÈREMÈTRES,
AMPÈREMÈTRES,
contrôleurs universels, etc...**



Qualité reconnue - H.-P. et Diffuseurs - Radio - Cinéma

INDIANA SPEAKER

de 3 à 30 watts

EXCITATION AIMANT PERMANENT

USINE & BUREAU : 9-9 bis, Pass. des Petites-Ecuries (X^e) Pro. 07-08

Vous a préparé une nouvelle série de Démulti Nouv. Mod. gd luxe

CADRAN COBRA

Réprésentant à Lyon, Toulouse, Marseille, Rennes, Limoges, Nord, Rouen,
Bordeaux, Poitiers, Clermont-Ferrand, Angers, etc.

USINE & BUREAU : 9-9 bis, Pass. des Petites-Ecuries (X^e) Pro. 07-08

LE GÉNÉRATEUR HAUTE FRÉQUENCE TYPE L 3 DE LA SOCIÉTÉ FÉRISOL

La technique des émetteurs et des récepteurs progressant chaque jour, il est nécessaire que les appareils de mesures aient, eux aussi, leurs caractéristiques améliorées.

La rédaction de la **Radio française**, toujours en quête des progrès réalisés, a voulu connaître les perfectionnements apportés à l'appareil de base qu'est un générateur H. F. étalonné.

La Société Férisol a donc reçu notre visite et nos questions ont porté sur les derniers perfectionnements.

Ce nouveau générateur est du type L3.

La stabilité de la fréquence atteint aisément le dix-millième.

La précision de fréquence est de l'ordre du millième.

La modulation de fréquence est négligeable.

La distorsion de l'onde basse fréquence est de moins de 1 %.

Les fuites à l'extrémité du câble blindé sont inférieures au 0,1 de microvolt.

Le champ haute fréquence rayonné est très faible.

La présentation et le fini mécanique sont également améliorés.

Comment ont été obtenus ces résultats ?

L'oscillateur haute fréquence du type Franklin est équipé avec deux triodes ondes courtes 955.

Le système de commutation est plus complexe que dans le type L 2.

Une compensation d'anode et de grille stabilise la fréquence émise. Une tourelle et un condensateur d'un type nouveau assurent une plus grande rigidité mécanique, et les connexions, réduites au minimum, diminuent les pertes H. F. L'oscillation dans la gamme de 50 à 25 Mc est ainsi plus constante et la plage couverte s'étend de 50 Mc à 20 Kc.

La modulation de fréquence est évitée par l'interposition d'un séparateur et la tension de modulation injectée sur l'écran de l'étage de mélange ne peut remonter sur l'oscillateur qui, de ce fait, est parfaitement indépendant.

Le mélange est assuré par une penthode moderne à grande pente.

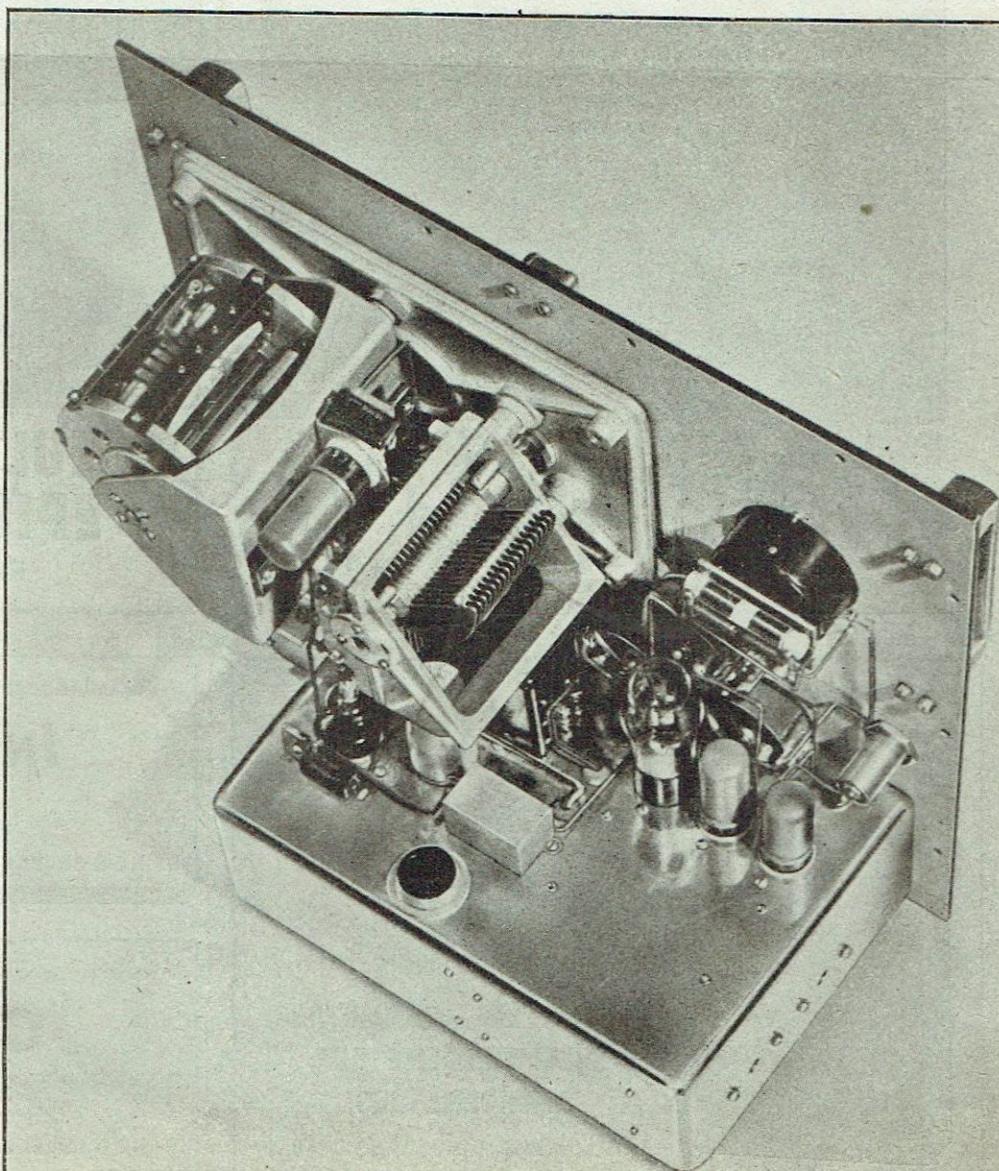
Les pertes haute fréquence de cet étage sont extrêmement réduites.

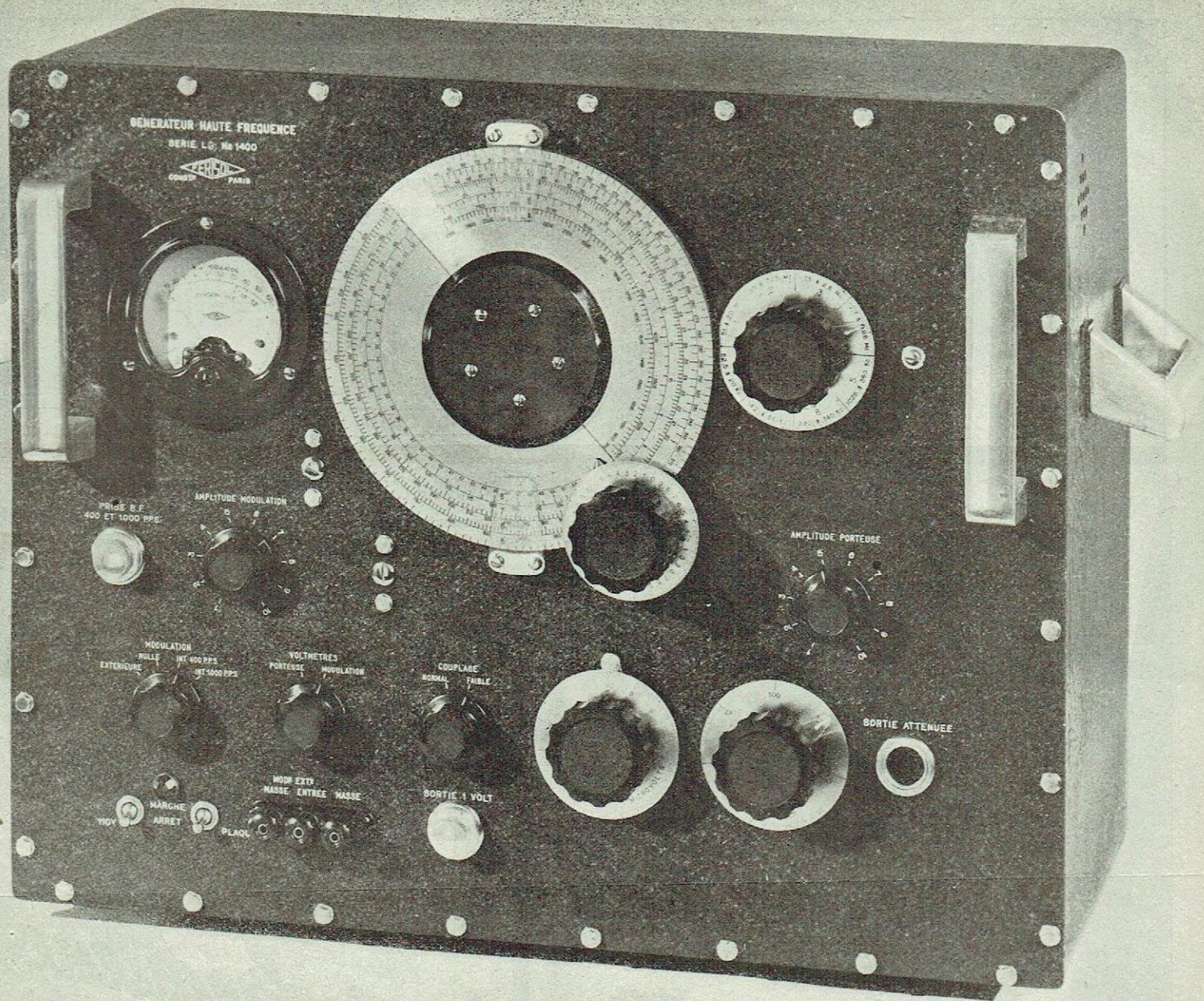
La tension H. F. de l'oscillateur se trouve très abaissée par rapport au schéma utilisé dans le modèle L 2. Le champ rayonné autour de l'appareil a été ainsi considérablement réduit.

L'injection de la tension de modulation est faite par l'écran de la mélangeuse. Il faut appliquer 60 volts B. F. pour obtenir une modulation de 100 % et le système est linéaire jusqu'à 80 %.

L'oscillateur B. F. est équipé d'une triode 6C5 suivi d'un étage penthode à contre-réaction. L'étage amplificateur est toujours en service, de telle sorte que la modulation faite par un générateur extérieur n'exige qu'une tension de 3 volts pour obtenir la modulation complète.

Le transformateur de l'oscillateur B. F. est équipé





avec des tôles au nickel ; un jeu de filtres à la sortie de l'oscillateur abaisse le taux d'harmonique à une valeur inférieure à 1 %.

La sortie s'effectue, comme dans le modèle L 2, sur un atténuateur à résistances. Les fonderies ont été soigneusement étudiées pour réduire définitivement les champs de fuites H. F.

Cet atténuateur comporte un potentiomètre à impédance constante. Il est suivi d'une décade, parfaitement blindée, servant de multiplicateur au potentiomètre précédent.

Les tensions de sortie peuvent être appréciées depuis le demi-microvolt jusqu'à 100.000 microvolts. Les impédances de sortie sont : pour 0 à 10.000 microvolts, de 10 ohms, pour 10.000 à 100.000 microvolts, de 50 ohms.

Il existe également une sortie donnant le volt H. F. ; son impédance est de 500 ohms.

Deux voltmètres à lampes H. F. et B. F. servent à mesurer, respectivement, les niveaux de la porteuse ainsi que le taux de modulation injecté.

L'alimentation est assurée par un transformateur à fer saturé et dans les limites de 100 à 120 volts, soit une variation de 20 %, la haute tension utile ne varie que de 1 %.

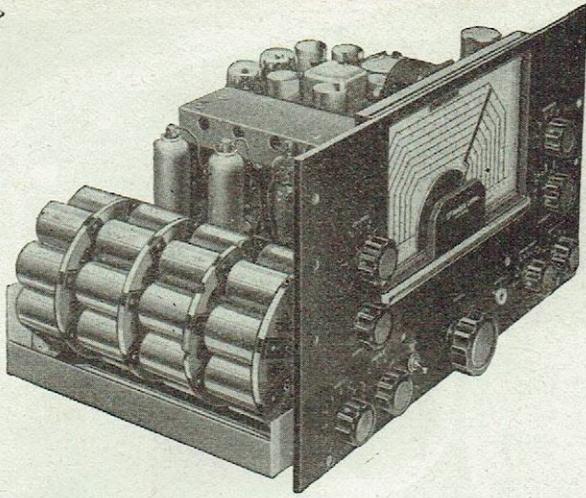
Par rapport à son aîné, ce régulateur a l'avantage d'être insonore et exempt de fuites magnétiques. De plus, la tension d'alimentation peut être de 110 ou de 220 volts.

Considérations mécaniques. — Malgré les temps actuels, la Société Férisol, avec un louable effort, n'a en rien diminué son standing mécanique ; bien au contraire, un nombreux outillage vient chaque mois augmenter la liste des pièces détachées, que ce soit en fonderie ou en matière moulée bakélite.

Les appareils, construits en séries relativement importantes, ont permis la création d'un outillage d'usinage qui autorise toute la précision désirable pour l'interchangeabilité des éléments, condition essentielle à une bonne fabrication.

De même que le modèle L 2, le type L 3 a un coffre en aluminium fondu ; berceau de condensateur, tourelle, blindage, châssis sont également en aluminium fondu. Toutes les pièces isolantes sont en bakélite moulée et l'ensemble achevé acquiert une très grande rigidité mécanique, condition également essentielle pour la précision dans le temps.

SLOG



LE RÉCEPTEUR - PROFESSIONNEL 116 - C X - A DE LA SOCIÉTÉ RADIO-LYON

- Huit gammes d'ondes couvrant (sans trous) les fréquences de 250 - 30.500 Kcs.
- Deux étages amplificateurs de H.F. accordés (gain réel à partir de 30 M.H.).
- Bloc de contacteur à barillet.
- Filtre stabilisé par quartz piézo-électrique.
- Limiteur de crêtes.
- Amplificateur V.C.A.

RADIO-LYON - 148, R. OBERKAMPF - PARIS, XI^e

MATERIEL RADIOELECTRIQUE PROFESSIONNEL

RADIOGUIDAGE
EMETTEURS RECEPTEURS
DE TOUTES PUISSANCES

pour
RADIODIFFUSION
AERONAUTIQUE
COLONIES
MARINE

*
FOURS A HAUTE FREQUENCE
APPAREILS DE MESURE



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES
PROCEDES LOTH

11, RUE EDUARD NORTIER NEUILLY-SUR-SEINE - MAI. 77-71

SADIR

Générateurs
haute fréquence

SADIR-CARPENTIER DÉPT RADIO S.A. AU CAPITAL DE 20.000.000 DE FR.

101, BOULEVARD MURAT ★ PARIS

TÉL. AUT. 81-25 - JAS. 57-80

R.C. SEINE 282.150 B

**DE GROSSES POSSIBILITES
POUR L'AVENIR**

VOUS SONT OFFERTES PAR L'UNE
DES MARQUES LES PLUS ANCIENNES

dont la devise reste toujours :
QUALITÉ d'ABORD

DOCUMENTEZ-VOUS DÈS À PRÉSENT



ETS ORA

96, rue des Entrepreneurs, PARIS. XV. Tel. Vou. 93-10 (3 lignes groupées)
USINE: 66 à 72, rue Marceau, MONTREUIL. (Seine)

PUB. RAPPY

guille utilisée, suivant l'usure de l'aiguille utilisée et enfin suivant qu'il s'agisse de sillon extérieur ou de sillon intérieur : aucune règle absolue ne peut être énoncée en cette matière.

De même, le spectre du bruit d'aiguille est assez mal défini : pour tel disque, on trouvera une fondamentale aux environs de 3.000 ou de 3.500 ; sur tel autre disque, la fondamentale du spectre sera de 5.000 ; de toute façon le spectre s'étendra toujours très loin vers les fréquences élevées et, bien entendu, comme toujours dans les questions de bruit de fond, le niveau du bruit de fond

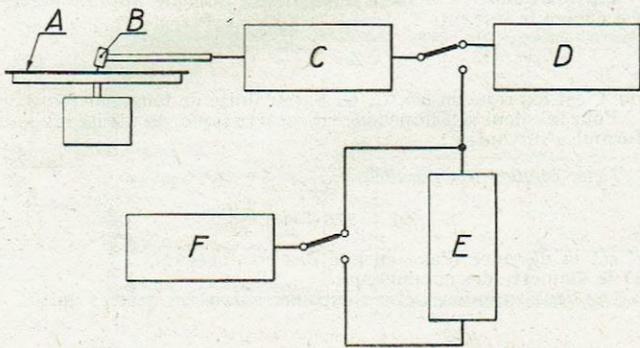


FIG. 1. — A, tourne-disque ; B, pick-up étalon ; C, ampli de mesure ; D, analyseur d'harmonique ; E, filtre passe-bas réglable ; F, volt-mètre à lampe.

sera d'autant plus grand que la bande passante de l'amplificateur sera elle-même plus étendue.

Certains résultats de ces mesures sont assez curieux ; par exemple, le niveau du bruit de fond d'un disque Pyral neuf (disque pour l'enregistrement direct) est plus faible que celui d'un disque pressé de bonne fabrication. Parmi ceux-ci, la qualité de la matière joue évidemment un rôle considérable.

Les disques fabriqués pendant la guerre, pour des raisons économiques faciles à comprendre, laissent évidemment fort à désirer dans cet ordre d'idées.

En revanche, il m'a été donné, comme je l'ai déjà indiqué, d'avoir dans les mains des échantillons de disques qui pourront être fabriqués lorsque nous serons revenus dans des conditions économiques normales, et qui, sous le rapport du bruit de fond, donnent des résultats tout à fait remarquables.

* * *

Et maintenant, que conclure ?

Les avis sont partagés. Pour ma part, je suis arrivé à la conclusion suivante : lorsque l'on peut réaliser une installation de qualité sur laquelle on sera amené à utiliser les disques les plus divers, c'est une erreur de vouloir étudier l'installation avec un filtre de bruit d'aiguille unique.

En effet, de deux choses l'une : ou on veut reproduire les aigus, ce qui est absolument normal lorsque l'on a un bon disque avec un faible bruit de fond, et alors dans ce cas on prévoit un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure vers 5.000 ou 6.000 et, inévitablement, le bruit d'aiguille sera insupportable sur tous les mauvais disques (et Dieu sait si l'auditeur moyen a horreur du

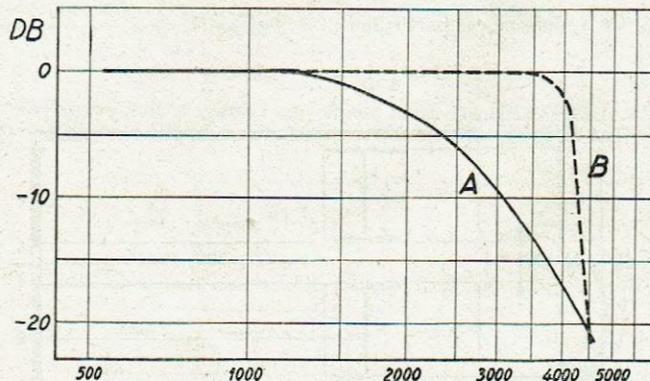


FIG. 2.

bruit d'aiguille). Ou bien, on prévoit un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure à 2.500 ou 3.000 ; on n'aura jamais de bruit d'aiguille, mais on massacrera effroyablement la musique.

L'expérience m'a montré que, contrairement à ce que pensent les techniciens, la deuxième solution est plus « commerciale » que la première. Néanmoins, je ne la recommande pas. Il y a bien une autre solution, qui est celle qui consiste à avoir un filtre d'aiguille réglable d'une façon continue entre 2.500 et 6.000 cycles, solution qui ne présente aucun intérêt en exploitation radiophonique ou industrielle, car on ne pourra jamais demander à un opérateur moyen, et à plus forte raison au client moyen, de régler pour chaque disque le filtre d'aiguille à la valeur voulue.

Il faut ajouter à cela que l'exploitation en radiodiffusion demande une vitesse de travail qui ne permet pas des réglages délicats.

On peut encore faire remarquer qu'il suffit d'utiliser des disques de haute qualité d'une marque donnée, constituée en une matière telle que le bruit de fond soit minimum, ce qui permettrait toujours d'avoir la bande passante maximum.

C'est là, malheureusement, une solution toute théorique, car une discothèque, fût-ce celle de deux cents disques d'un amateur ou de trente mille disques d'un poste de radiodiffusion, pourra rarement être constituée par une seule qualité de disques.

Certains enregistrements de haute valeur documentaire ou artistique n'existent que dans des qualités médiocres et il faut bien les prendre comme ils sont ; malheureusement, l'audition de ces disques sans filtre d'aiguille est quelque chose d'intenable.

Quelle solution adopter ?

Voici pour ma part la conclusion à laquelle j'étais arrivé en 1939, lorsque j'avais la responsabilité technique de Radio-Cité. Sur chaque table de tourne-disques, on dispose un filtre passe-bas à fréquence de coupure raide et réglable à trois valeurs : 3.000, 4.500, 6.500.

Les trois positions correspondaient à trois couleurs : rouge (3.000), vert (4.500), jaune (6.500).

D'autre part, tous les disques de la discothèque sont essayés (trente secondes par disque suffisent), et sur l'étiquette de chaque disque on colle un papillon de couleur (rouge, vert ou jaune), correspondant à la position que doit occuper la clé du filtre passe-bas, lors de la reproduction du disque. De cette façon, l'opérateur, sans perdre de temps à des essais, sait instantanément quel réglage il doit adopter, de façon à tirer le meilleur parti possible du disque. La mobilisation ne m'a pas permis de terminer cette organisation qui, d'ailleurs, a été reprise dans un studio récemment installé.

Je pense qu'elle pourrait servir de base dans les installations électro-acoustiques et, d'autre part, les Comités d'organisation pourraient, dans l'avenir, exiger que la couleur de l'étiquette d'un disque (ou une bande de couleur sur cette étiquette) corresponde à une qualité de technique déterminée (qui pourrait d'ailleurs être en liaison avec le prix).

La matière des disques pourrait donner lieu à trois classes correspondant à trois valeurs de la fréquence de coupure du filtre passe-bas correspondant à la meilleure utilisation du disque, soit à trois valeurs de la bande passante, cette dernière étant avant tout limitée par le bruit d'aiguille.

Remarques sur la constitution des filtres de bruit d'aiguille

Il y a là un point très important sur lequel il faut insister c'est la constitution du filtre d'aiguille. La plupart du temps, celui-ci consiste simplement en un condensateur en série avec une résistance fixe ou variable. C'est le schéma classique de ce qu'on appelle un correcteur de tonalité ! (Fig. 3, A)

Inutile de dire que cette solution est mauvaise, car elle correspond à une déformation lente de la courbe de réponse (fig. 2). En effet, si à 4.500 périodes, par exemple, on peut avoir un affaiblissement de 20 db, cela conduit déjà à avoir 6 db à 2.500 périodes. En revanche, si l'on peut utiliser un filtre basse impédance avec des circuits de haute qualité (fig. 3, B), on peut avoir pour le même affaiblissement à 4.500 un affaiblissement de moins de 2 ou 3 db à 3.500. Il va sans dire que, à bruit de fond égal, la qua-

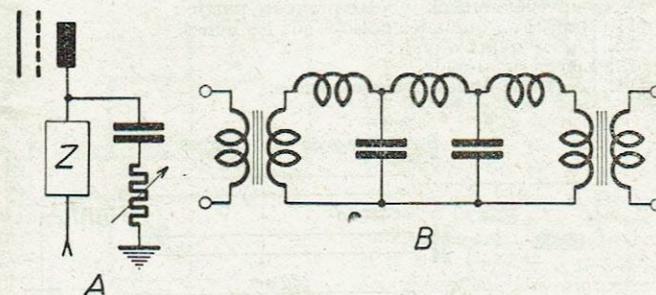


FIG. 3.

lité électro-acoustique du deuxième système sera infiniment supérieure à celle du premier. Evidemment, la solution est plus coûteuse, mais, dans une installation professionnelle ou demi-professionnelle, cet argument ne doit pas compter.

En résumé, le bruit d'aiguille, qui est certainement le problème le plus grave en matière d'enregistrement sur disque, car c'est lui qui limite avant tout la bande passante, est très complexe et l'expérience montre qu'on ne peut adopter une solution unique.

Il est certain qu'après guerre l'industrie mettra à notre disposition des disques pressés avec un bruit d'aiguille pratiquement nul et d'ores et déjà les disques d'enregistrement direct du type Pyral permettent de graver jusqu'à plus de 6.000. Mais il faut tenir compte des discothèques existantes et cela oblige à prévoir des filtres passe-bas à fréquence de coupure variable, étant bien entendu que ces filtres passe-bas ne sont pas constitués par un condensateur en parallèle sur une résistance...

LES CIRCUITS OSCILLATEURS POUR ONDES TRÈS COURTES

par H. GILLOUX

Introduction

Les circuits oscillateurs pour ondes très courtes relèvent d'une technique assez spéciale, que beaucoup d'usagers ne connaissent pas très bien. C'est à leur intention que nous comptons donner quelques détails sur les dispositifs divers que l'on utilise normalement en guise de circuits oscillants, lorsque la fréquence d'utilisation devient de l'ordre de 200 à 500 Mhz.

A ces fréquences, on ne peut plus employer de circuits normaux que l'on pourrait caractériser sous le nom de circuits à constantes concentrées, c'est-à-dire comportant self-inductance

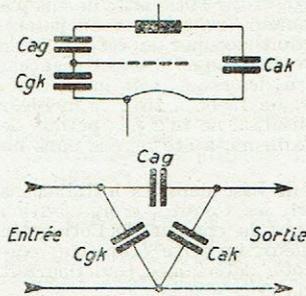


Fig. 1. - Répartition des capacités pour un circuit destiné à l'émission

et capacité sous forme d'entités physiques nettement définies. On utilise alors des circuits à constantes plus ou moins réparties, présentant des dispositions diverses dont le type peut être considéré comme étant la ligne résonnante, en demi ou en quart d'onde.

A ce type de circuits, nous adjoindrons des circuits moins bien caractérisés, que nous qualifierons de circuits en coquilles ou circuits Kolster, et dont dérivent les cavités résonnantes utilisées dans les générateurs à modulation de vitesse (voir sur cette question, l'article de Malvezin, dans les numéros de janvier et de février 1942 de la *Radio Française*).

L'étude du circuit n'est rien sans la lampe qui lui est associée, nous dirons quelques mots de cette association, et nous indiquerons également certaines difficultés d'emploi. Nous insistons tout particulièrement sur le fait que nous n'allons pas faire une théorie complète des circuits, mais au contraire indiquer des modes pratiques de calcul, donnant une approximation bien suffisante pour l'établissement d'une maquette, toujours appelée à une mise au point destinée à la faire évoluer, parfois d'une manière considérable.

1^{re} Partie. — Circuits en forme de lignes

Nous envisagerons dans cette première partie :

11. Rappel de quelques notions sur les lignes.
12. Lignes quart d'onde.
13. Lignes demi-onde.
14. La lampe et les lignes associées.

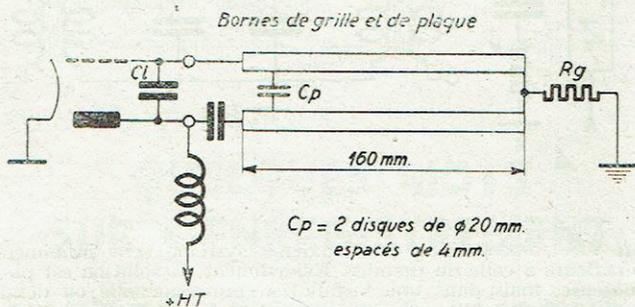


Fig. 3. — Schéma de principe d'un oscillateur sur ondes très courtes.

11. Rappel de quelques notions sur les lignes.

L'impédance caractéristique d'une ligne est donnée par l'expression générale :

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + jL\omega}{G + jC\omega}} \quad (1)$$

Dans les lignes pour HF, R, résistance des conducteurs, et G, conductance d'isolement entre fils, sont en général très petits et

négligeables devant les autres valeurs. L'expression (1) se ramène alors à la forme usuelle :

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (2)$$

où Z sera exprimé en ohms, si L est en henrys, C en farads, par unité de longueur.

Une relation extrêmement importante, quoique approximative, est encore la suivante :

$$Z_0 = \frac{30}{C} \quad (3)$$

où C est exprimé en cm. C. G. S. par unité de longueur (cm.).

Pour le calcul de l'impédance caractéristique, on utilise les deux formules suivantes :

Deux conducteurs parallèles :

$$Z_0 = 276 \log_{10} \frac{2d}{D} \quad (4)$$

d est la distance d'axe en axe des conducteurs, D le diamètre des conducteurs.

Ces deux grandeurs étant exprimées dans les mêmes unités.

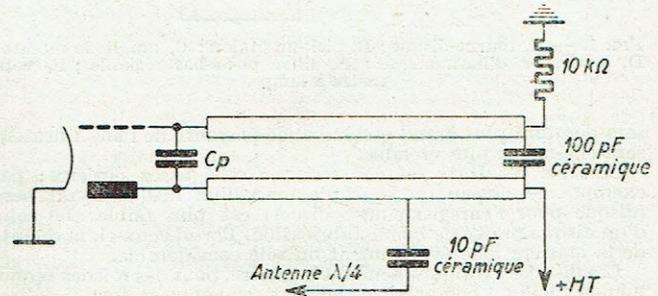


Fig. 4. — Ce montage, en Hartley classique, est bien supérieur à celui de la figure 3.

Deux conducteurs concentriques :

$$Z_0 = 138 \log_{10} \frac{R_e}{R_i} \quad (5)$$

Re, rayon intérieur du tube extérieur,

Ri, rayon extérieur du tube intérieur,

Si l'on considère une ligne terminée sur une impédance Za, si de plus son impédance caractéristique est Z0, l'impédance d'entrée peut être prise, dans le cas de lignes pour radio-fréquences, égale à :

$$Z_i = Z_0 \frac{Z_a \cos 1B + jZ_0 \sin 1B}{Z_0 \cos 1B + jZ_a \sin 1B} \quad (6)$$

où 1 est la longueur de la ligne en longueurs d'ondes, B la constante de longueur d'onde :

$$B = \omega \sqrt{LC} \quad (7)$$

12. Cas des lignes quart d'onde.

On a, dans ce cas particulier :

$$1 = \frac{\lambda}{4} \quad B = \frac{2\pi}{\lambda} \quad 1B = \frac{\pi}{2}$$

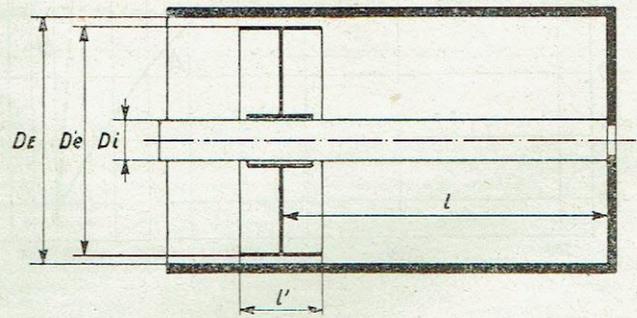


Fig. 5. — Cotes servant au calcul des constantes d'un circuit en forme de trombone.

et l'expression (6) donne :

$$Z_i = \frac{Z_0^2}{Z_a} \quad (8)$$

Supposons la ligne court-circuitée à son extrémité, on a :

$$Z_a = 0 \quad Z_i = \infty$$

la ligne se comporte comme une impédance très grande à son extrémité libre.

Supposons au contraire que la ligne soit ouverte à son extrémité

$$Z_a = \infty \quad Z_i = 0$$

la ligne présente alors une impédance d'entrée nulle.

Supposons une capacité de lampe de 2,2 pF, une capacité de réglage de 1pF, soit 3,2 pF au total, la diminution de longueur de la ligne ressort à :

$$3,2/0,2 = 16 \text{ cm.}$$

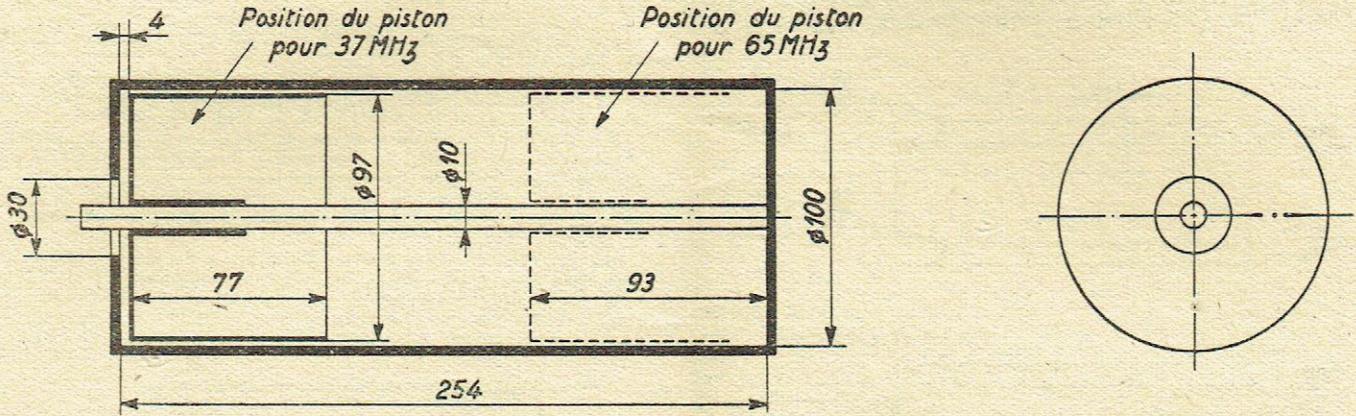


FIG. 6. — Dimensions d'un circuit trombone fonctionnant sur la gamme 4,50 à 8 m.

13. Cas des lignes demi-onde.

Dans ce cas, on a :

$$l = \frac{\lambda}{2} \quad l B = \pi$$

et l'expression (6) donne :

$$Z_i = Z_a \quad (9)$$

L'impédance d'entrée est égale à l'impédance de sortie, indépendamment de l'impédance caractéristique de la ligne.

Pratiquement, par suite de la propagation sur la ligne, qui est inférieure à celle dans le vide, les lignes pourront être considérées comme présentant une longueur électrique plus grande de 5 % environ que leur longueur physique.

14. Lampes et lignes associées.

Lorsqu'on associe une lampe à une ligne, on doit tenir compte du fait que la lampe, pour des fréquences qui ne sont pas trop rapprochées de sa fréquence critique, se comporte comme un ensemble de trois capacités (fig. 1). Il faudra donc tenir compte de ces valeurs pour l'établissement de la ligne, en ce sens qu'elles vont provoquer un raccourcissement de cette dernière.

Il est facile de déterminer quel sera le raccourcissement, en partant de la relation (3) énoncée précédemment. Or tire évidemment :

$$C = \frac{30}{Z_0}$$

Soient C_l la capacité correspondant à la lampe, C_p les capacités parasites, soit voulues, soit forcées, la capacité totale chargeant la ligne sera de $C_p + C_l$. La ligne sera diminuée d'une longueur, en centimètres, de

$$-\Delta l = \frac{C_p + C_l}{C} \quad (10)$$

Exemple : Soit à réaliser un circuit pour 214 Mhz (1,34 m.). Nous utiliserons des tubes de cuivre de 5 mm. de diamètre exté-

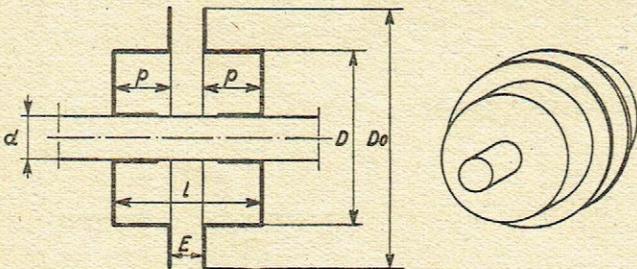


FIG. 7. — Cotes servant au calcul des caractéristiques d'un circuit Kolster.

rieur et de 5 mm. d'espacement (fig. 2). La distance d'axe en axe est de 10 mm., et l'on a :

$$Z_0 = 276 \log_{10} \frac{2 \times 10}{5} = 165 \Omega$$

De plus :

$$C = \frac{30}{165} = 0,18 \text{ cm. C. G. S./cm} = 0,2 \text{ pF/cm}$$

Si la ligne est une ligne un quart d'onde, sa longueur physique est de :

$$\frac{134,095}{4} = 32 \text{ cm.}$$

Le circuit extérieur à la lampe doit donc présenter une longueur de 16 cm. (fig. 3).

Expérimentalement, en réalisant un oscillateur sur cette fréquence avec une lampe du type HY 615, on constate que la longueur ainsi déterminée est exacte à moins de 5 mm. près. Le montage ayant donné les meilleurs résultats est d'ailleurs celui de la figure 4, lequel n'est autre qu'un Hartley à bobine coupée. Les condensateurs fixes utilisés doivent être d'excellente qualité; nous avons pris des Hescho, en céramique, modèle à disque plat; l'antenne se raccorde par une pince que l'on déplace jusqu'à obtenir la charge optimum.

2° Partie. — Circuits en forme de coquille

Nous envisagerons deux types de circuits :

21. Circuits trombones.

22. Circuits Kolster.

Ces deux types de circuits se prêtent bien à un fonctionnement jusqu'aux alentours de 500 à 600 Mhz avec un excellent rendement et une bonne qualité. La principale difficulté réside dans le couplage avec un circuit extérieur, car ces types de circuits sont dits auto-écranés par le fait qu'ils se comportent eux-mêmes comme des blindages pour la partie active, intérieure du circuit.

21. Circuits trombones (fig. 5).

Ces circuits se présentent sous la forme d'un tube extérieur, d'une tige centrale, sur laquelle peut coulisser un piston dont la distance de l'extrémité est variable, ce qui permet de réaliser l'accord. La self-induction se calcule aisément par la formule :

$$L = 4,6 l \log_{10} \frac{D_e}{D_i} \quad (11)$$

Si les dimensions l , D_e et D_i sont en cm., la self est obtenue en cm. C. G. S. (1 cm. C. G. S. = $10^{-9} \mu\text{H} = 10^{-9} \text{ H}$). D_e représente le diamètre intérieur du tube extérieur, et D_i le diamètre extérieur du tube intérieur.

FIG. 8. — Dimensions du circuit utilisé pour couvrir la gamme de 1,58 à 1 M.

Podliasky, dans une étude de ce type de circuits publiée il y a quelques années dans l'Onde Electrique, donne pour valeur de la surtension maximum :

$$\varphi = 2 \pi \sqrt{\frac{f}{\rho}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{1}{D_e} \cdot \frac{\gamma + 1}{l g e \gamma}}$$

ou $\gamma = D_e/D_i$ et ρ = résistivité du métal (pour le cuivre, à froid, $\rho = 1.600 \text{ U. E. M. C. G. S.}$).

En première approximation, cette formule peut se simplifier et, finalement, l'auteur indique la formule simple :

$$\varphi = R_e \sqrt{f} \quad (12)$$

ou R_e est le rayon en décimètres du tube extérieur, et f est exprimé en cycles/seconde.

La capacité peut se calculer par la formule :

$$C = \frac{l'}{4,6 \log_{10} \frac{D_e}{D_i}} \quad (13)$$

ou l' est la longueur du piston, D_e le diamètre intérieur du tube extérieur, et D_i le diamètre extérieur du piston (fig. 5).

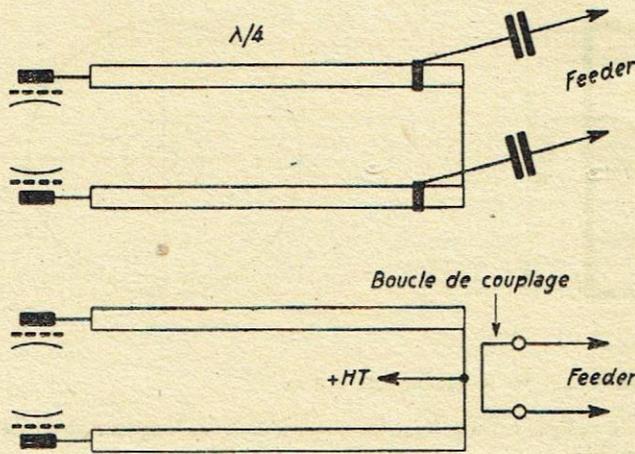


Fig. 9. — Couplage direct sur un feeder et couplage inductif.

Un tel circuit présente facilement une faible self et une forte capacité, ses dimensions peuvent par suite être petites par rapport à la longueur d'onde et les valeurs qu'il présente donnent une excellente stabilité.

Exemple : Nous avons déterminé des circuits de cette sorte pour différentes gammes, entre 8 mètres et 64 centimètres. A titre d'indication, on trouvera ci-dessous les cotes d'un circuit couvrant la gamme de 4 m. 50 à 8 mètres. Un circuit en quart d'onde pour 8 mètres présenterait un peu moins de 2 mètres de longueur et encore plus d'un mètre sur 4 m. 50. Ce type de circuit en trombone ne présente que 25 cm. 4 de longueur. Son coefficient de surtension, calculé d'après (12), est de :

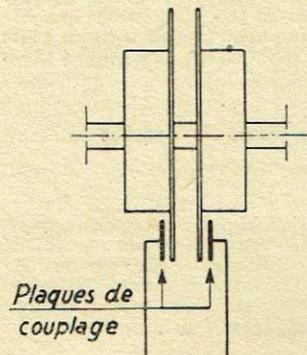


Fig. 10. — Couplage à haute impédance, par capacité sur un circuit Kolster.

haut rendement et une grande stabilité (fig. 6).

$$\varphi = 0,5 \sqrt{5 \cdot 10^7} \approx 3.500$$

Sur 50 Mhz, le calcul plus précis, par la formule complète, donnerait d'ailleurs $Q = 2.000$ environ.

Ces valeurs élevées de Q permettent d'escompter un

22. Circuits Kolster (fig. 7).

Ces circuits peuvent être constitués soit par des hémisphères, soit plus simplement par des boîtes circulaires à bords plats. Dans ce cas, qui est aussi celui dont la réalisation est la plus facile, on peut calculer en première approximation les éléments

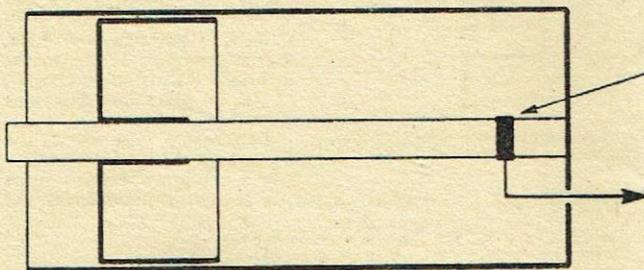


Fig. 12. — Couplage à basse impédance (par prises), sur circuits trombones ou Kolster.

du circuit. A condition que les bords soient près l'un de l'autre, on peut écrire :

$$C = 0,067 \frac{D_0^2 - D^2}{E} \text{ pF} \quad (14)$$

$$L = 9,2 \text{ p} \log \frac{D}{d} \text{ cm CGS} \quad (15)$$

Cette dernière formule donnant, comme précédemment, la self en centimètres C. G. S.

Un circuit de ce type se présente sous la forme prosaïque de deux chapeaux de paille, du type dit « canotier », embrochés sur une canne, et dont les bords plats se font vis-à-vis.

Il est évident que l'axe central peut être coupé par un condensateur de forte valeur, en particulier dans le cas d'un circuit Hartley, du type à bobine coupée.

Exemple : Nous avons réalisé un circuit de ce type dont les cotes étaient les suivantes : D_0 , 160 mm. ; D , 100 mm. ; d , 20 mm. ; p , 30 mm. (fig. 8).

Ce circuit a été essayé avec deux types de lampes, dont les capacités sont sensiblement les mêmes : la lampe HY 615 déjà citée et la lampe WE 316 A, dont les capacités shunt sont de l'ordre de 2,2 à 2,5 pF. Le montage était en Hartley, l'axe central étant coupé par un condensateur de 80 pF obtenu en soudant

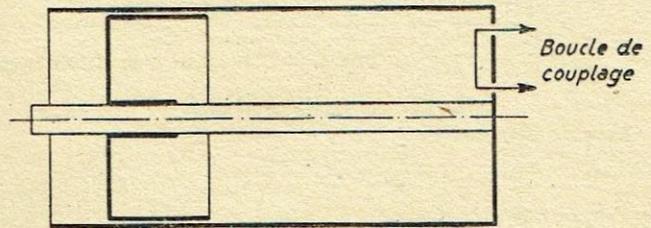


Fig. 11. — Couplage à basse impédance sur un circuit trombone (couplage par induction).

deux plaques sur l'axe lui-même et en les séparant par une feuille mince de mica.

A 5 millimètres d'espacement, on obtient une longueur d'onde de 1 m. 58 (190 Mhz) qui peut varier jusqu'à 1 mètre (800 Mhz), cette dernière valeur étant obtenue lorsque l'espacement est de 32 millimètres.

Le circuit ainsi conçu se prête bien à une réalisation à fréquence fixe, mais permet par suite, en utilisant un réglage fin pour l'espacement, de réaliser un émetteur piloté à fréquence variable.

Il est évidemment possible, sans difficultés, de construire des circuits de plus petite dimension qui permettent un fonctionnement très correct sur 500 Mhz (60 cm.). Les limites inférieures de ce genre de circuit ne dépendent finalement que de la lampe utilisée.

Note : La capacité d'accord sur la longueur d'onde la plus élevée du circuit de la figure 8 est de 27 pF, ce qui est énorme pour la fréquence considérée.

3° Partie. — Couplage sur les circuits

Nous envisagerons deux cas suivant que l'on a affaire à des lignes ou à des circuits creux.

31. Lignes.

Dans le cas des lignes, les problèmes de couplage ne sont en général pas difficiles à résoudre ; ils peuvent se traiter soit par prises, soit par l'intermédiaire d'une boucle de couplage, soit par capacité suivant le cas.

En général on a à coupler un circuit anodique avec un feeder qui dans la plupart des cas, est un dispositif à haute impédance ($Z = 500$ à 600 ohms). Le dispositif est alors celui de la figure 9. Il en est de même lorsqu'on utilise une ligne torsadée dont l'impédance est beaucoup plus basse, égale par exemple à 70 ou 80 ohms.

Le dispositif de couplage par capacité varie suivant que l'on

120 W porteuse, et la liaison avec l'aérien se faisait par un feeder torsadé de 25 mètres de longueur, en fil lumière de 12/10.

Parmi les montages utilisés, nous citerons :

Le T. P. T. G. (grille accordée-plaque accordée) de la figure 13. Ce montage marche parfaitement, mais les deux circuits ne doivent évidemment pas être accordés sur la même fréquence, ce qui est souvent gênant au moment de la mise au point. De plus,

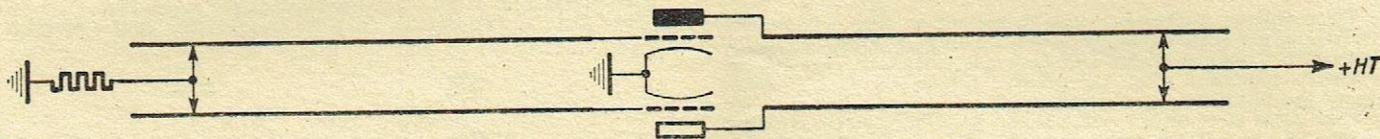


Fig. 13. — Schéma de principe d'un auto-oscillateur du type T. P. T. G.

attaque une antenne en demi ou en quart d'onde ou plus, en couplant en intensité ou en tension suivant le cas. Nous n'insisterons pas plus sur cette question.

32. Circuits creux.

Ici, les circuits étant auto-écrantés, leur rayonnement extérieur peut être considéré comme nul ; il faut coupler à l'intérieur du circuit et la plupart du temps en tension (fig. 10). Cependant, dans le cas où l'on désire coupler en intensité, il est nécessaire : soit d'utiliser une boucle de couplage (fig. 11), soit d'utiliser des prises (fig. 12).

Quoi qu'il en soit, et surtout si l'on veut obtenir une bonne adaptation des feeders, sans trop d'ondes stationnaires, il est nécessaire de tâtonner pas mal pour arriver à une solution cor-

recte. La question des retours de masse est souvent épineuse, car les circuits sont assez longs.

Le montage à impédance de cathode doit lui être préféré le plus souvent, les deux réglages étant pratiquement indépendants par suite du découplage apporté par la mise à la masse de la grille au point de vue de la H F. L'impédance de cathode sert principalement à introduire une réaction et la fréquence est contrôlée par le circuit anodique (fig. 14).

En cas d'amplification H F, il est nécessaire d'établir un montage symétrique, à lignes, avec neutrodynage. Ce dernier est d'ailleurs à retoucher avec les réglages, en cas de changement de fréquence de fonctionnement.

Pour terminer, nous pouvons citer ce que nous concevons pour un émetteur de quelque puissance sur 300 Mhz :

Pilote : Deux lampes 834, HK 54 ou E 356 S. F. R.

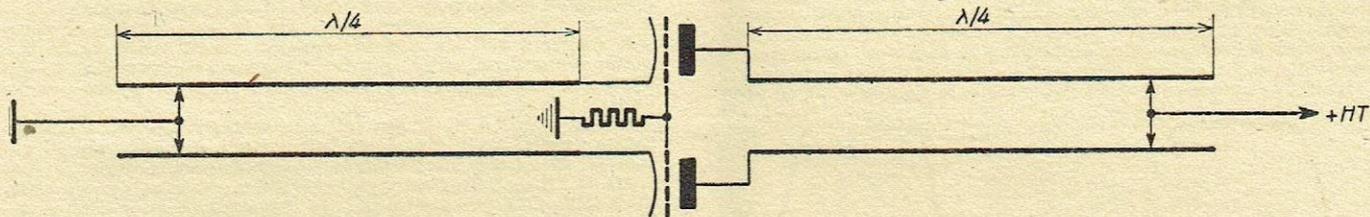


Fig. 14. — Autre schéma de T. P. T. G., dans lequel la réaction est obtenue par un circuit accordé placé dans la cathode. L'accord de cathode est flou.

recte. Dans ces conditions, nous ne pouvons pas suppléer à l'expérience, car il est incontestable que, pour transmettre convenablement des fréquences de cet ordre, il faut une forte dose d'essais et de patience. Les indications données plus haut ne sont là que pour donner une base de départ au technicien.

4^e Partie. — Quelques circuits et Conclusion

Nous allons maintenant donner quelques types de circuits utilisables sur ces fréquences. Dans le cas d'une lampe unique,

Circuit de cathode constitué par une ligne résonnante en quart d'onde, accordée par court-circuit.

Circuit anodique constitué par un circuit Kolster. (C'est ce circuit qui règle la fréquence.)

Couplage entre pilote et étage de puissance par capacités (de part et d'autre des coquilles et attaquant la ligne demi-onde de grille.)

Etage de puissance : Deux lampes du même type que celles du pilote ; circuit symétrique, neutrodyné en croix, avec circuits en forme de lignes, quart d'onde pour l'anode, demi-onde pour la grille. Une disposition schématique en est donnée à la figure 15.

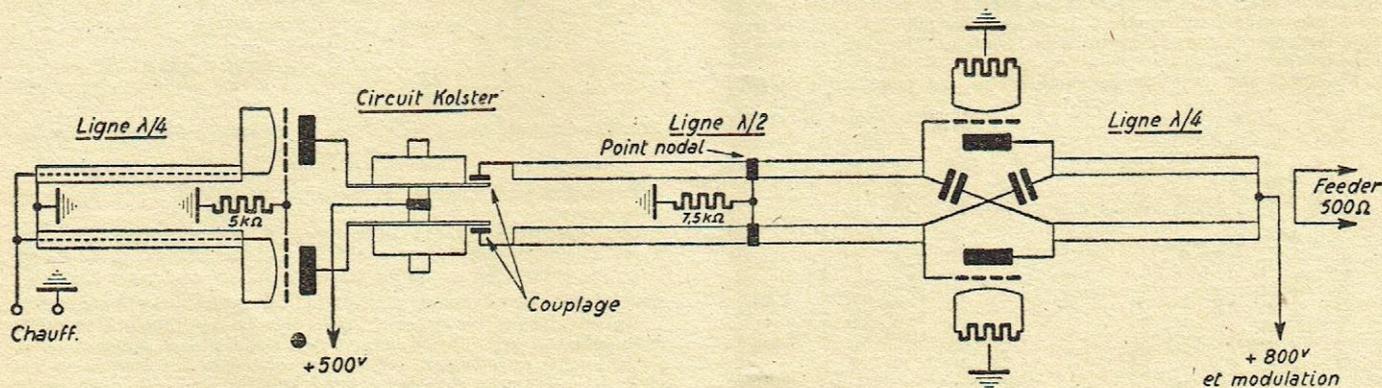


Fig. 15. — Schéma général, comportant également une représentation des éléments, dans le cas d'un émetteur piloté fonctionnant sur une longueur d'onde de l'ordre du mètre. On utilise un certain nombre des circuits décrits dans le cours de l'article.

on peut évidemment utiliser le Hartley, car c'est lui qui donne encore les meilleurs résultats. Toutefois, dans ce domaine, on a toujours intérêt à utiliser des montages symétriques et à employer un pilote et un amplificateur de puissance, malgré les inconvénients que peuvent présenter les neutrodynes. Nous avons ainsi réalisé avec un de nos collègues, en 1939, un émetteur piloté sur 200 Mhz, utilisant un pilote de deux lampes 834, un étage de puissance de 2.834 également, avec modulation par contrôle d'anode sur l'étage de sortie. La puissance atteignait

En guise de conclusion, nous terminerons en conseillant fortement aux techniciens l'étude des ondes très courtes, pour deux raisons :

La première en est dans l'intérêt technique de ces recherches pour les nombreuses applications futures de ces ondes ;

La deuxième, parce que le travail sur ces montages incite à « réaliser » parfaitement, non seulement le fonctionnement des lampes, mais encore celui des circuits et à y acquérir en quelque sorte une vraie maîtrise.

NOTE SUR LA CORRECTION DE TRAPÈZE

par J.-A. HODELIN

Un problème intéressant dans la technique de l'émission, en télévision, est celui de la correction de trapèze. Dans les lignes qui suivent, nous ne ferons qu'effleurer le sujet, car, bien que les solutions indiquées aient été presque toutes essayées et aient donné des résultats satisfaisants, nous ne persistons pas moins à penser qu'on peut encore perfectionner les détails de ces circuits. On sait que l'effet de trapèze est dû uniquement à l'inclinaison de l'axe électronique par rapport à la mosaïque de l'icône.

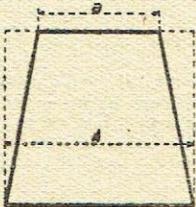


FIG. 1. — Action théorique de l'effet de trapèze sur l'écran du tube cathodique.



FIG. 2. — L'amplitude de la tension de balayage horizontal n'est pas constante.

C'est donc un fait géométrique et on pense immédiatement, pour le corriger, à attaquer la mosaïque par un faisceau électronique qui lui soit normal. Ceci paraît très simple, en principe ; pratiquement on se heurte à diverses difficultés. Les techniciens de l'électronique sont arrivés, cependant, à faire des mosaïques transparentes et en obtiennent d'excellents résultats ; et peut-être, un jour prochain, la correction de trapèze ne sera plus qu'un souvenir ; mais, en attendant, la question existe et il faut la résoudre. L'effet de trapèze affectant l'amplitude de ligne (fig. 1), on peut

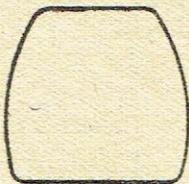


FIG. 3. — Une des distorsions obtenue pratiquement par effet de trapèze.

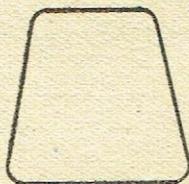


FIG. 4. — Autre type de distorsion rencontré également dans la pratique.

représenter la tension de balayage horizontal par la figure 2, où on voit que l'amplitude de chaque ligne croît depuis une amplitude minimum a jusqu'à l'amplitude normale A , ceci dans le temps d'une période de la tension de balayage vertical. La variation d'amplitude étant régulière et linéaire, on peut donc admettre, ce qui est commode, que la fréquence de ligne est modulée par la fréquence d'image. Cette remarque permet de trouver un remède contre le mal ; il suffit, en effet, de moduler effectivement la tension de ligne par une tension à la fréquence d'image et dans le sens convenable.

Puisqu'il est question de modulation, on peut, en principe,

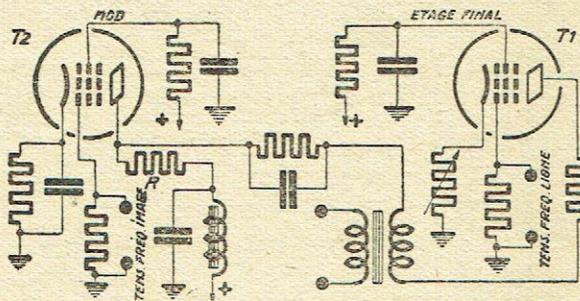


FIG. 5. — Solution classique utilisée dans le cas d'un étage ordinaire d'amplification.

employer un circuit modulateur quelconque en prenant les précautions ordinaires et en faisant appel à son expérience de la question. Cependant, le problème se complique, dans le cas du balayage magnétique par transformateur, du fait de la présence d'une composante à la fréquence d'image (50 périodes) et d'amplitude notable, d'où des effets déplorables d'induction.

Les distorsions généralement rencontrées affectent les formes des figures 3 et 4.

Avant toute correction, il est indispensable de disposer d'une

dent de scie très pure en entrée du modulateur. Nous suivrons donc cette tension à travers tous les chemins qu'elle empruntera en cours d'amplification et tâcherons de corriger les distorsions au fur et à mesure qu'elles se produiront.

Une question très importante est celle du filtrage de la tension d'alimentation ; il est nécessaire d'insérer des filtres supplémentaires dans les circuits anodiques, pour réduire à une valeur insignifiante les ondulations résiduelles. On aura soin de découpler les écrans par de fortes capacités.

Une solution simple, dans le cas d'un étage ordinaire, est indiquée figure 5 ; il s'agit d'une modulation par la plaque.

Sur le tube modulateur, on peut essayer une contre-réaction

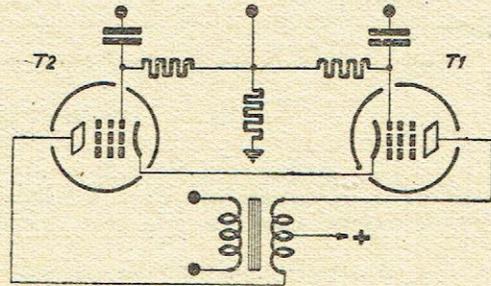


FIG. 6. — Dans ce schéma, les grilles de T_1 et T_2 sont attaquées en parallèle par une tension e_0 et en push-pull par une tension e_1 .

en intensité, au cas où des distorsions prendraient naissance dans l'étage de trapèze.

Plus généralement, on prévoira une très grande capacité de découplage dans la cathode.

L'inconvénient de ce montage réside dans le fait que le courant permanent des lampes T_1 et T_2 va créer une forte chute de tension, et le potentiel de plaque de la lampe T_1 sera faible, d'où une diminution marquée de l'amplitude du balayage de ligne.

Pour diminuer l'importance de cette chute de tension, on pourrait songer à utiliser une self dans le circuit anodique de T_2 ; malheureusement, cette solution présente l'inconvénient de déformer la dent de scie au point de la transformer en une branche de parabole.

L'idéal serait donc de pouvoir augmenter la tension d'alimentation ; mais, avec l'excellent filtrage que demande un tel ensemble, on est vite limité par la tension de service des condensateurs de filtrage. On peut y pallier par des condensateurs en série, mais il ne faut pas perdre de vue l'encombrement qui en résulterait.

Tant qu'on ne demande à ce circuit qu'un faible pourcentage de modulation (10 à 25 %), la correction est très acceptable, les bords du trapèze sont nets ; au delà du taux de 25 %, les distorsions s'accroissent jusqu'à devenir gênantes vers 30 %.

Dans un but de simplification, nous emploierons des tensions

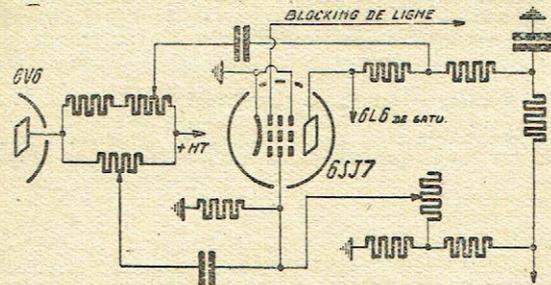


FIG. 7. — Circuit décrit par Wilder et Brutsman dans un récent numéro d'Electronics.

sinusoïdales pour exposer le principe du circuit de la figure ci-dessous.

Considérons le schéma de la figure 6, où les grilles des tubes T_1 et T_2 sont attaquées en parallèle par une tension $e_0 = E_0 \sin \omega t$, en même temps qu'on les attaque en montage push-pull normal par une tension $e_1 = E_1 \sin \Omega t$ convenablement déphasée.

On sait que si on appelle V_g la tension appliquée à la grille d'un tube, on recueille dans le circuit anodique un courant $i_p = f(V_g)$; cette dernière expression pouvant être développée en une série de puissances entières et positives de V_g , nous écrirons en considérant les variations Δi_p et ΔV_g :

$$\Delta i_p = a_1 \Delta V_g + a_2 \Delta V_g^2 + a_3 \Delta V_g^3 + \dots$$

Dans le présent cas, on peut poser, en bornant le développement au terme en ΔV_g^2 :

$$\Delta i_{p1} = a_1 (E_0 \sin \omega t + E_1 \sin \Omega t) + a_2 (E_0 \sin \omega t + E_1 \sin \Omega t)^2 + \dots$$

Ceci pour le tube T_1 . De même pour T_2 :

$$\Delta i_{p2} = a_1 (E_0 \sin \omega t - E_1 \sin \Omega t) + a_2 (E_0 \sin \omega t - E_1 \sin \Omega t)^2 + \dots$$

Finalement, on a :

$$\Delta i_{p1} - \Delta i_{p2} = 2 a_1 E_1 \sin \Omega t + 4 a_2 E_0 E_1 \sin \Omega t \sin \omega t$$

ou encore :

$$\Delta i_{p1} - \Delta i_{p2} = 2 a_1 E_1 \sin \Omega t + 2 a_2 E_0 E_1 \cos (\Omega + \omega) t - \cos (\Omega - \omega) t$$

où l'on voit que le terme de pulsation ω a disparu.

De ces considérations, on tire une solution simple et qui a l'avantage d'éliminer la composante à 50 périodes. Il suffit d'utiliser un étage final en push-pull, dans lequel la dent de scie, ligne déphasée, attaque les grilles, tandis que la tension de déviation verticale attaque ces mêmes grilles en parallèle. Néanmoins, le faible écart de fréquence qui existe entre la porteuse et la fréquence de modulation laisse persister une légère composante BF, qu'il est, d'ailleurs, assez facile d'éliminer, en augmentant légèrement la durée du retour.

Ce montage, très attrayant sur le papier, demande une mise au point minutieuse, par suite de la parfaite symétrie qu'il requiert : symétrie du transformateur de sortie, des caractéristiques des lampes, symétrie et excellent équilibrage des tensions d'attaque à la fréquence de balayage horizontal. On conçoit la difficulté de réaliser simultanément toutes ces conditions.

Nous n'avons considéré dans cette note que le cas où la modulation a lieu dans l'étage final ; nous signalerons pour terminer un cas différent : c'est le circuit de trapèze incorporé dans un ensemble décrit par MM. Wilder et Brutsman dans *Electronics* (vol. 13, n° 14).

Ce circuit est aussi assez simple : un étage d'amplification de tension de balayage vertical constitué par une 6V6, attaquant une 6SJ7 par l'écran et la plaque.

BIBLIOGRAPHIE

NOUVEAU MODE DE CONSTRUCTION DES TUBES DE RADIO, par P.-G. CATH (*Revue technique Philips*, juin 1939, t. IV, n° 6, p. 170-175, 6 figures).

Le nouveau procédé dont il s'agit consiste à fabriquer la lampe « tout verre », sans culot, au lieu de la lampe à « pincement » en verre avec culot. Le nouveau mode de fabrication est beaucoup plus rationnel et l'on peut se demander pourquoi il est apparu si tardivement. Autant, écrit l'auteur, se demander pourquoi la première auto ressemblait à un char à bancs et le premier rasoir à un couteau.

Le pincement en verre et le culot sont toujours des organes essentiels de la lampe à incandescence d'éclairage ; c'est la raison pour laquelle on les a retrouvés dans le tube de T. S. F. Or, la lampe de radio requiert des qualités précises et spéciales : un isolement de très bonne qualité pour les électrodes et des capacités aussi faibles et aussi constantes que possible.

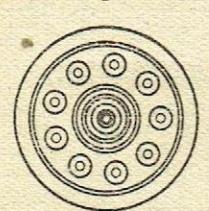


Fig. 1. — Détail du fond circulaire en verre pressé avec tube de pompage et fils de sortie en ferrocrome.

Dans le pincement, les connexions des électrodes sont rapprochées à des distances de 0,5 à 1 mm., d'où un échauffement susceptible de produire l'électrolyse du verre, des fuites d'air et la fêlure du tube. Le nombre des fils traversant le pincement s'est accru beaucoup depuis l'avènement des lampes à grilles multiples (pentodes, octodes). Pour augmenter l'isolement et diminuer la capacité, on plaça la sortie de grille de commande au sommet du tube ; solution efficace, mais bien moins pratique que la disposition de toutes les sorties d'un même côté du tube.

L'introduction des ondes courtes exige la réduction au minimum des capacités et des inductances, donc des connexions des électrodes, ce qui condamne le pincement en verre, dont la constante diélectrique élevée favorise la capacité et les pertes. En outre, ces capacités, peu constantes dans le pincement en verre, le sont beaucoup moins dans la matière moulée du culot, d'où la variation en service des fréquences de résonance des circuits accordés. Or il est souhaitable que les capacités des divers tubes d'un même type ne présentent entre elles que des différences très faibles. Enfin, le pincement présente des inconvénients d'ordre mécanique, comportant par exemple l'emploi des ponts de mica pour entretoiser les électrodes.

La lampe « tout verre » comporte essentiellement un fond de verre circulaire sur lequel on soude une ampoule cylindrique en verre. La plaque de fond est moulée d'une seule pièce à la machine. Les fils d'amenée en ferrocrome qui la traversent donnent des scelllements étanches à l'air.

Leur épaisseur peut être assez forte pour qu'ils servent de broches de contact, réparties autour de la pièce moulée sur une circonférence de 21 mm. de diamètre. Leur distance mutuelle, qui atteint 7 mm. pour neuf broches, assure un bon isolement (fig. 1). Un tube pour le pompage est soudé au centre de la plaque. Tous les fils d'amenée, même ceux de la grille de commande, sortent par le fond en verre. Il

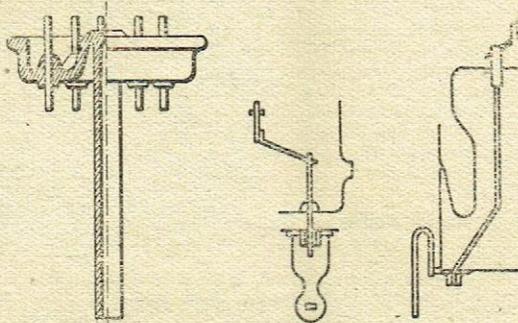


Fig. 2. — Détails de la longueur du fil d'amenée depuis la cathode jusqu'à la prise de contact de la douille dans la nouvelle construction, à gauche, et dans l'ancienne à pincement, à droite.

s'ensuit une réduction considérable de la longueur des connexions, mise en évidence par la figure 2.

En choisissant pour les sorties de grille et d'anode deux broches très écartées, on arrive à diminuer considérablement la capacité entre ces électrodes. De petits écrans verticaux intérieurs assurent, en outre, le blindage de certaines connexions, blindage complété par une coquille métallique extérieure.

L'avantage essentiel consiste dans la suppression du culot en matière moulée. Mais la pointe du « queusot » doit être protégée contre les risques de choc au moyen d'une plaque de fond métallique que les fils d'amenée traversent dans des ouvertures appropriées (fig. 3). La coquille métallique entourant le tube de pompage est munie d'une came de guidage qui s'adapte dans une rainure de la douille. A la partie inférieure, la plaque métallique assure un blindage suffisant, qui ne dispense pas des autres protections usuelles.

Fig. 3. — Aspect en dessous et en élévation du tube monté avec coquille de protection et came de guidage.

Les avantages des tubes « tout verre » sont des plus intéressants. La température du verre au voisinage des fils d'amenée ne dépasse pas en régime 90° C, tandis qu'elle peut atteindre 200° C dans les tubes à pincement. D'où amélioration de l'isolement, réduction de l'électrolyse et diminution des risques de fêlure.

Quant à la capacité entre broches de contact, elle atteint environ 0,3 pF dans les tubes à culot. L'élévation de température de 10° C du culot entraîne une variation de capacité de 0,015 pF pour une constante diélectrique de l'isolant dont le coefficient de température atteint 50-10⁻⁴ par degré. Sur l'onde de 13 m. et avec une capacité de réglage de 50 pF, il s'ensuit un désaccord de 3,4 kc.-s. Dans le pincement en verre, avec un échauffement moyen de 150° C et un coefficient de température du verre de 5-10⁻⁴ par degré, la capacité de 1 à 1,5 pF subit une variation de 0,09 pF environ, soit un désaccord de 20 kc.-s.

Or, avec le tube « tout verre », la variation de fréquence tombe à 2,7 kc.-s. au plus, contre 4,4 kc.-s. pour le tube à pincement.

Le changement d'un tube par un autre, de même type, entraîne toujours des variations de caractéristiques, donc des dérèglages, d'autant plus grands que les écarts entre les capacités des électrodes sont plus considérables. Or, dans les tubes « tout verre », la tolérance pour variation de capacité n'est plus que de ± 0,2 pF contre ± 0,6 pF pour les tubes à pincement.

La réaction du circuit d'anode sur le circuit de grille ne peut être évitée que si la capacité entre ces deux électrodes est très faible. C'est pourquoi l'on dispose un blindage intérieur entre circuit de grille et circuit d'anode et l'on fait aboutir la sortie de grille au sommet de l'ampoule. La capacité est ainsi réduite à 0,002 pF.

Dans les lampes « tout verre », où les sorties de grille et d'anode se font du même côté du tube, on arrive cependant à conserver cette valeur réduite de 0,002 pF pour la capacité grille-anode.

LONGUEUR D'ONDE	Impédance à froid × 10 ³ ohms	
	Tube à pincement	Tube tout verre
3 mètres.	36	28
10 mètres.	460	360
	Impédance en fonctionnement × 10 ³ ohms	
3 mètres.	2	4
10 mètres.	27	66

Les tubes « tout verre » conviennent particulièrement bien aux ondes très courtes ($\lambda = 5$ m. environ). Dans les tubes à pincement, l'impédance d'entrée est toujours cinq à dix fois plus faible que l'impédance de sortie, ce qui limite l'impédance du circuit de couplage entre deux tubes. Le

tableau ci-dessus indique les progrès réalisés à ce sujet sur un même tube EF 9 avec la nouvelle fabrication.

En régime, lorsque le tube est chaud, l'impédance d'entrée du tube « tout verre » est plus du double de celle du tube à pincement, d'où accroissement de l'impé-

dance de couplage entre deux tubes en cascade et de l'amplification par étage. L'avantage observé s'atténue un peu pour les longueurs d'onde plus grandes.

Les figures reproduites ici sont les figures 3, 5 et 6, pages 172, 173 et 174 de la *Revue technique Philips*, juin 1939.)

INFORMATIONS

Durée de protection des brevets

La durée d'un brevet d'invention n'est pas internationalement normalisée. Elle dépend essentiellement de la législation en vigueur dans le pays. C'est ainsi qu'elle est de vingt ans pour la France, la Belgique, l'Espagne, la Finlande, la Hongrie, le Maroc et la Tunisie; de dix-huit ans pour la Hollande et l'Allemagne; de dix-sept ans pour le Canada, le Danemark, les Etats-Unis, la Suède et la Norvège; de seize ans pour la Grande-Bretagne; de quinze ans pour la Bohême-Moravie, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Pologne, le Portugal, la Roumanie et la Suisse.

Avant 1939 la durée des brevets n'était que de quinze ans en France; la loi du 29 juillet 1939, en portant cette durée à vingt ans, a automatiquement prorogé de cinq ans les brevets en cours à cette date. Elle a donné d'autre part à l'inventeur d'appréciables avantages, en augmentant la protection, en lui donnant un temps plus long pour mettre en œuvre son invention et en lui permettant d'en tirer un meilleur profit.

Au secours des sinistrés de la Radio

Le Comité de liaison des Groupements professionnels de la Radio-électricité (C. G. P. R.) a constitué une commission chargée, sous la présidence de M. Lemouzy, de recueillir et de distribuer les sommes versées au fonds de secours dans le but de venir en aide aux industriels, commerçants ou artisans de la radio victimes des bombardements. Des sommes importantes ont déjà été recueillies, mais il y a tant de détresses à soulager que le Comité sera reconnaissant à tous ceux qui voudront bien lui adresser des dons.

Les taxes sur les radiorécepteurs

Le décret du 30 décembre 1943, modifiant celui du 23 janvier 1943, impose le paiement d'une taxe de transaction du taux de 10 % sur tous les radiorécepteurs, et pas seulement sur les postes vendus plus de 3.000 francs. La taxe réduite de 1 % n'est plus applicable qu'aux appareils pour professionnels.

Association professionnelle de radio-électriciens

L'Association professionnelle mixte des radio-électriciens du Loiret a reçu l'agrément de ses statuts par décret n° 3214 du 15 novembre 1943 (*Journal officiel* du 4 janvier 1944).

La surtaxe sur les disques en justice

Si l'enregistrement d'un disque est une édition, la diffusion de ce disque est une représentation impliquant un droit d'auteur. Ainsi en a décidé la Cour de Cassation.

Les stations d'émission acquittent déjà à la Société du Droit de reproduction mécanique diverses redevances au titre des disques, redevances qui sont ultérieurement réparties entre auteurs, éditeurs et compositeurs adhérents au titre de droits de reproduction mécanique de leurs œuvres.

Les postes de radiodiffusion paient notamment un droit d'étiquette, qui est une taxe pour l'éditeur, et une surtaxe sur les disques radiodiffusés, qui sert à compenser le pré-

judice subi de ce fait par le commerce de la musique enregistrée.

Dans son jugement du 25 octobre 1943, le Tribunal civil de la Seine a décidé que cette surtaxe est un complément du droit d'étiquette, donc une taxe d'édition.

Le brevet professionnel dans la Radio

Ce diplôme a été institué par décret en vue de sanctionner les capacités de l'ouvrier et de l'employé qualifiés. Dans chaque métier, il est décerné à la suite d'un examen portant sur un programme défini. Les candidats au brevet sont des ouvriers ou employés titulaires du certificat d'aptitude professionnelle qui ont suivi pendant deux ans des cours de perfectionnement ou qui font partie de la profession depuis trois ans au moins. On les recrute aussi parmi les anciens élèves des écoles techniques placés dans l'industrie ou le commerce, ainsi que parmi le personnel âgé de plus de vingt-cinq ans, non titulaire du certificat d'aptitude professionnelle.

La Radio au Comité des petites et moyennes entreprises

Dans la composition du Comité d'Etudes des petites et moyennes entreprises, fixée par arrêté du 23 novembre 1943 du ministre de la Production industrielle, on relève pour la radio le nom de M. Gougeat, directeur des Etablissements S. O. C. R. A. D. E. L.).

Célébration du centenaire de Branly

Un comité dit des « Amis de Branly » vient de se former, sur l'initiative de M. Raymond Langlois, président de l'Association des créateurs scientifiques, qui se propose de célébrer le centenaire de Branly. L'inventeur de la T. S. F. naquit, en effet, à Amiens en 1844. Ce centenaire sera commémoré à Amiens et à Paris, avec le concours de la Radiodiffusion nationale. Un timbre de 4 francs à l'effigie de Branly sera édité par les P. T. T. à cette occasion.

La construction radioélectrique britannique

Pour les mois de juin, juillet, août 1943, le nombre des radiorécepteurs vendus en Angleterre est tombé à 14.000 seulement. Ceci ne concerne que les postes fabriqués en Grande-Bretagne. Le déficit a été comblé par l'importation de 8.000 radiorécepteurs américains.

Syndicats de radiotélégraphistes dissous

L'arrêté du 8 décembre 1943 porte dissolution du Syndicat des radiotélégraphistes de la marine marchande du Nord et du Pas-de-Calais, 21, rue de la Marine, à Dunkerque.

Chez les radiotélégraphistes de l'Observatoire

Pour l'Observatoire de Paris, les échelons de traitement des opérateurs radiotélégraphistes viennent d'être ainsi fixés : 14.000 fr. (7^e classe), 16.000 fr. (6^e classe), 18.000 fr. (5^e classe), 20.000 fr. (4^e classe), 22.000 fr. (3^e classe), 24.000 fr. (2^e classe)

et 26.000 fr. (1^{re} classe) par le décret n° 3.390 du 16 décembre 1943.

Défense du langage radiotechnique

Conformément à la ligne de conduite tracée par le Vocabulaire électrotechnique français, M. Bethenod avait demandé, le 22 novembre, à l'Académie des Sciences que les termes de *self-induction* et *self-inductance* soient respectivement remplacés par ceux de *auto-induction* et *auto-inductance* dont la formation est classique. Il n'est pas douteux qu'il soit suivi dans ce sens par la docte assemblée, ainsi que par la section du Dictionnaire de l'Académie française, gardienne du bien-parler. Verrons-nous enfin disparaître du langage technique l'affreuse abréviation de *self* qui n'a cours qu'en France — c'est un comble — et n'a aucun sens dans la langue de Shakespeare ! Malheureusement, l'expérience prouve que les mots courts de formation populaire l'emportent sur les termes longs de formation savante : *méto*, *piano*, *auto*... en sont la preuve. Que vaudront les cinq syllabes d'*auto-inductance* contre le monosyllabe *self* ? N'importe, une réaction s'impose.

L'organisation des foires françaises

Le régime des foires françaises est celui des associations régies par la loi de 1901 ou celui des sociétés anonymes. La Foire de Paris appartient au premier type; les foires de Lyon, Marseille et Rennes, au second type.

Le *Journal officiel* du 17 novembre 1943 précise que lorsque l'organisation en est confiée à une société anonyme les fonctions de président et d'administrateur doivent être exclusives de toute rémunération. Les conseils d'administration comportent des personnalités appartenant à des conseils d'administration de sociétés anonymes comme président ou comme administrateur. Or la loi du 18 septembre 1940 précise que nul ne peut exercer plus de deux mandats de président et la nouvelle disposition concernant les sociétés interdit le cumul de plusieurs postes d'administrateurs. Ainsi des personnalités du commerce et de l'industrie pourront-elles conserver un poste de président ou d'administrateur de foire sans but lucratif.

PETITES ANNONCES

RECHERCHE dans grande ville fonds de commerce Radio-électricité bien situé. Ecrire au journal sous le n° 966.

Firme belge désire entrer en relation avec firme française s'occupant : fabrication élect., radio, orgue HAMMOND. Ecrire à M. Huygen, Hôtel Altona, 166, rue du Faubourg Poissonnière, Paris.

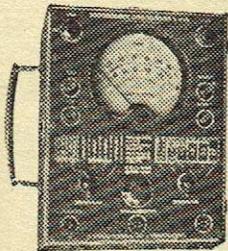
A vendre cause d. emploi, 1 génér. HF S.I.R. type 3 S et 2 commut. cour. alt. 110 v. 3 A. SEMCO, 1, r. Ch.-Baudelaire, Paris.

Constructeur de matériel électro-domestique de chauffage de 1^{re} qualité recherche pour chaque département repr. dépositaire. Références et cautionnement garantissant dépôt exigés. Situation de grand avenir. VOLCAN, 18, rue Reine Jeanne, NICE.

F. GUERPILLON & C^{IE}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél. : ALE 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES INDUSTRIEL
DE TABLEAUX DE CONTROLE ET DE LABORATOIRES



5 TYPES DE CONTROLEURS
UNIVERSELS :

13 K, 1333, 333, GM, 432

MULTIMÈTRE Z 41, 1 à 75 sensibilités
échelle de 100 $\frac{\mu}{m}$

ADAPTATEUR OR

pour mesure des capacités et résistances avec 13 K

Notices et tarifs franco sur demande



FABRIQUE DE MATÉRIEL ELECTROTECHNIQUE

14, RUE CRESPIN-DU-GAST
PARIS (XI^e)

Téléph. : OBERkampf

83-62
18-73
18-74

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

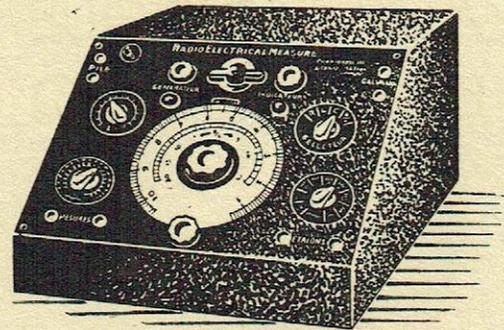
RÉSISTANCES BOBINÉES

SOUS CIMENT OU ÉMAILLÉES, TOUS WATTAGES

CONDENSATEURS

POTENTIOMÈTRES

PONT A IMPÉDANCES



TYPE " TETRON "

Pont à 1.000 périodes permettant les mesures suivantes :

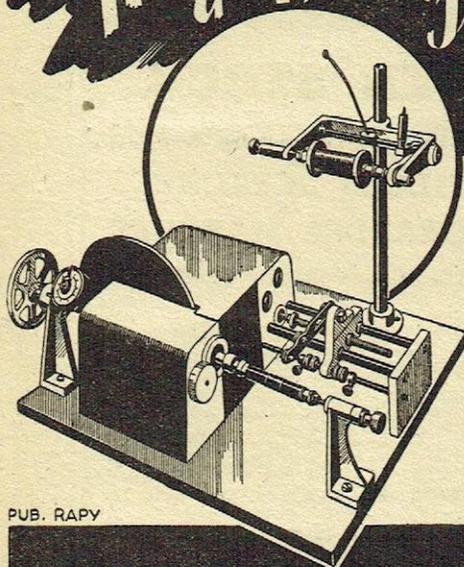
- Résistances ohmiques de 0,1 Ω à 10 M Ω .
- Capacités de 1 μ F à 100 μ F avec mesure de l'angle de perte jusqu'à 12 o/o.
- Coefficient de self-induction de 10 μ H à 1.000 H, avec mesure de la surtension jusqu'à Q = 12.
- Mesures possibles en pont de Wheatstone avec galvanomètre et source extérieure (résistances selfiques, etc.).
- Mesures comparatives en o/o par rapport à un étalon extérieur.
- Mesures sous composante continue fournie par source extérieure.

AUTRES FABRICATIONS :

HÉTÉRODYNE MODULÉE " SERVICE ", OSCILLOGRAPHÉ. MODULATEUR DE FRÉQUENCE. LAMPÈMÈTRE. COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

RADIO ELECTRICAL MEASURE

A. L. JACQUET et W. SOROKINE, Ingén.-Constructeurs
3 bis, rue Roussel, PARIS (XVII^e) Tél. : CARnot 38-72



... qui garantit de
grands rendements

Machine ENTièrement
AUTOMATIQUE spécialement
étudiée pour la fabrication de
BOBINAGES EN FILS FINS
d'une très GRANDE PRÉCISION

PUB. ROPY

RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE AUX

E^{TS} MARGUERITAT

12 rue VINCENT, PARIS (19^e) - Métro: BELLEVILLE - Tél: Bot 70-05

A.C.R.M.

Condensateurs
AÉRO
Bobinages
AÉROFIX

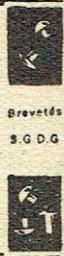
CETTE MARQUE
GARANTIT
LE SUCCÈS
POUR L'AVENIR

Matériel
Professionnel
EMISSION
RECEPTION

A.C.R.M.

18, rue Saisset
MONTROUGE (SEINE)
Tél.: ALÉSIA 00-76

ROPY



ANCIENS ET
BAC

23 rue aux OURS
PARIS 3^e TEL. ARCHIVES 50.42
50.43



CRÉATEUR EN FRANCE DU RIVET RADIO

Tous les Ceillets Rivets - Cosses - Capsules et toutes Pièces découpées Machines et Accessoires de pose pour T.S.F.

Fondés en
1783

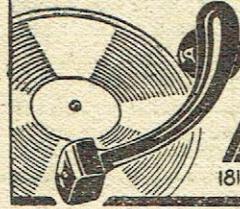
14 années d'expérience

OREOR

BOBINAGES
AMATEURS
& PROFESSIONNELS

9 & 11 Passage DARTOIS-BIDOT, S^t MAUR (SEINE) TEL. GRA 05 33 & 05 34

LE PICK-UP  DE QUALITÉ



Plus fidèle qu'un Dynamique
Plus puissant qu'un Magnétique
B^e France et Etranger

A. CHARLIN
18^{bis} R^e de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

"METOX"

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 500.000 FRANCS

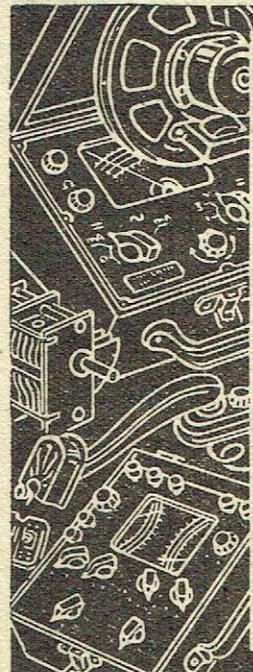
MATÉRIEL
POUR L'APPLICATION
DE L'ÉLECTRONIQUE
A L'INDUSTRIE
A LA PHYSIQUE
ET A LA RADIO

124, RUE RÉAUMUR — PARIS

TÉL. : CENTRAL 34-35 - 34-36

LE
**MATERIEL
SIMPLEX**

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS (2^e)



EN STOCK

ET AUX MEILLEURS PRIX
PIÈCES DÉTACHÉES
DE
GRANDES MARQUES
RIGOREUSEMENT GARANTIES :

RÉSISTANCES

1/2 watt - 1 watt et 2 watts

POTENTIOMÈTRES

toutes valeurs
avec et sans interrupteur

CONDENSATEURS FIXES

toutes valeurs
mica et papier sous tube

TOUS LES APPAREILS DE MESURE DES
MEILLEURES MARQUES

Consultez-nous avant chaque achat

PUBL. BONNANGE

Microphones



Matériel robuste construit spécialement pour la sonorisation, 10 années d'expérience dans cette fabrication, plusieurs milliers de microphones en service des types à ruban et bobine mobile.

Fabrication actuelle très réduite, aucune disponibilité.

146, av. de la République, CHATILLON-S-BAGNEUX (Seine) Tél. : ALÉ. 03-18

PUBL. RAPPY

S.S.M. RADIO 127, Faub. du Temple, PARIS-10^e - Tél. : NORD 10-17

Condensateur "MICARGENT"
au mica métallisé pour H. F.

Modèle nu — Grattable pour M. F.
Type professionnel — Boîtier stéatite
Type Marine - Emission petite puissance

PUBL. RAPPY

VOTRE AVENIR EST DANS L'ÉLECTRICITÉ

Cours le
JOUR le SOIR

Cours par
CORRESPONDANCE

ECOLE CENTRALE DE T-S-F

12 rue de la Lune PARIS 2^e Telephone Central 78-87

Annexe : 8, Rue Porte de France à Vichy (Allier)



INDUSTRIE

Ecrivez-nous



ADMINISTRATIONS

Ecrivez-nous

PUBLICITÉS - REUNIES

FERRIVOX

98, AV^{ENUE} S^{ANCTE} LAMBERT
NICE - TEL. 856-65



HAUT-PARLEURS
ÉLECTRODYNAMIQUES
À EXCITATION SÉPARÉE
OU AIMANT PERMANENT
POUR LA RADIO-DIFFUSION
ET LE CINÉMA. - MICROPHONES

MODELES ÉTALÉS
DE 90 W à 460 W
ET DE 1 à 30 WATTS

PHOT. H. DUPUIS
PUB. COIRAT

SPEL



**NOYAUX
MAGNÉTIQUES**

À MATEUR ET
PROFESSIONNEL

... et tout ce qui
concerne la B.F.

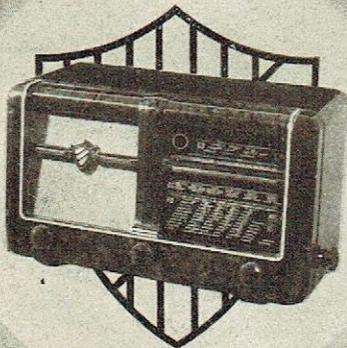
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DU FERROCART
15, RUE DE MILAN - PARIS - Tri. 17-60

LA MARQUE

CLARVILLE

TOUJOURS

I-NE-GA-LA-BLE



*Soucieuse de sa vieille renommée,
travaille pour l'avenir et sera prête en temps
utile pour satisfaire sa nombreuse clientèle.*

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES E^TS CLARVILLE
CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
Société au Capital de 2.000.000 de Francs

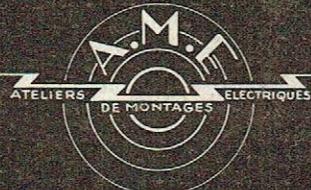
Telephone : MENIL : 61-17 — 6 Impasse des Chevaliers - PARIS 20^e

AMPLIFICATEURS HÉTÉRODYNES ACCORDÉS

POUR PONTS DE MESURES

300 PP.S

A 10 M.C.S



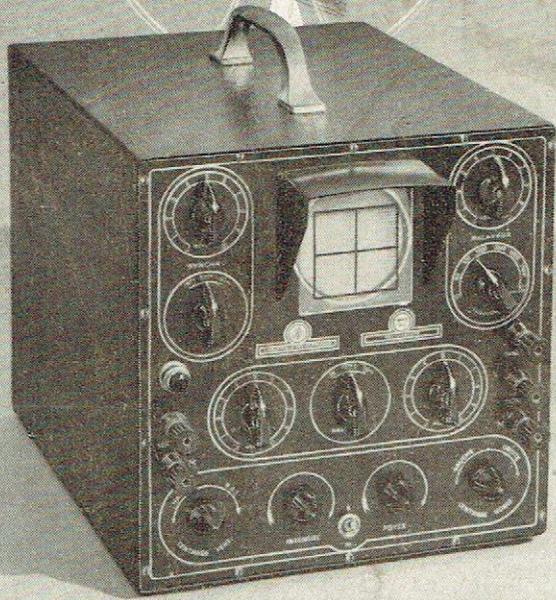
54 RUE DU THEATRE . PARIS . XV^e

SUF. 72-74

Ⓕ 44

OSCILLOSCOPE

MOD. 81.C

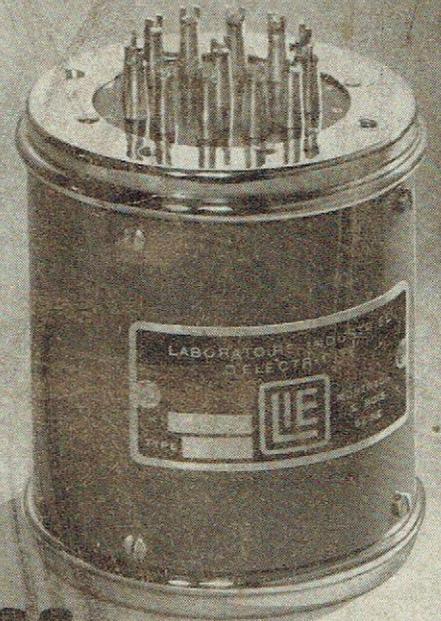


L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TÉL. VAU. 38-71

Exp. N. Dubois

PUBLICITÉ RAPY

Exp. N. Dubois
S.M. COIRAT



TRANSFOS
POUR ÉTUDES
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
(A L'ÉTUDE)



LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL-S/S-BOIS - Seine
TÉL. AVRON 39-20

FOURNISSEUR DU L.N.R.

LES LABORATOIRES RADIOÉLECTRIQUES

**FRÉQUENCÉMÈTRE DE H^{IE} PRÉCISION
A LECTURE DIRECTE**

PUTEAUX 22 Rue de l'Oasis
CLERMONT-FERRAND 3 Av. Barbier-Daubrée

ÉTABLISSEMENTS
P. BOUYER

PIÈCES DÉTACHÉES pour PROFESSIONNELS

**INTERRUPTEURS
& INVERSEURS**
type "MIDGET"
professionnel

Tous contacts Laiton
Pièces calibrées
au 1/100

250 V - 3 A

**PRISES
DE
COURANT
INCASSABLES**

CORPS CAOUTCHOUC MOULÉ
BROCHES LAITON
CONNEXION AUTOMATIQUE

LIVRABLE PAR RETOUR

BUREAUX ET ATELIERS :
98-100, Faubourg Toulousain - MONTAUBAN (T.-&G.)