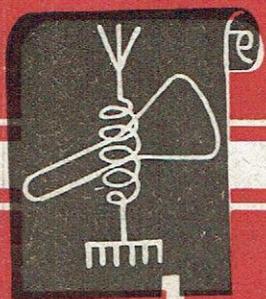
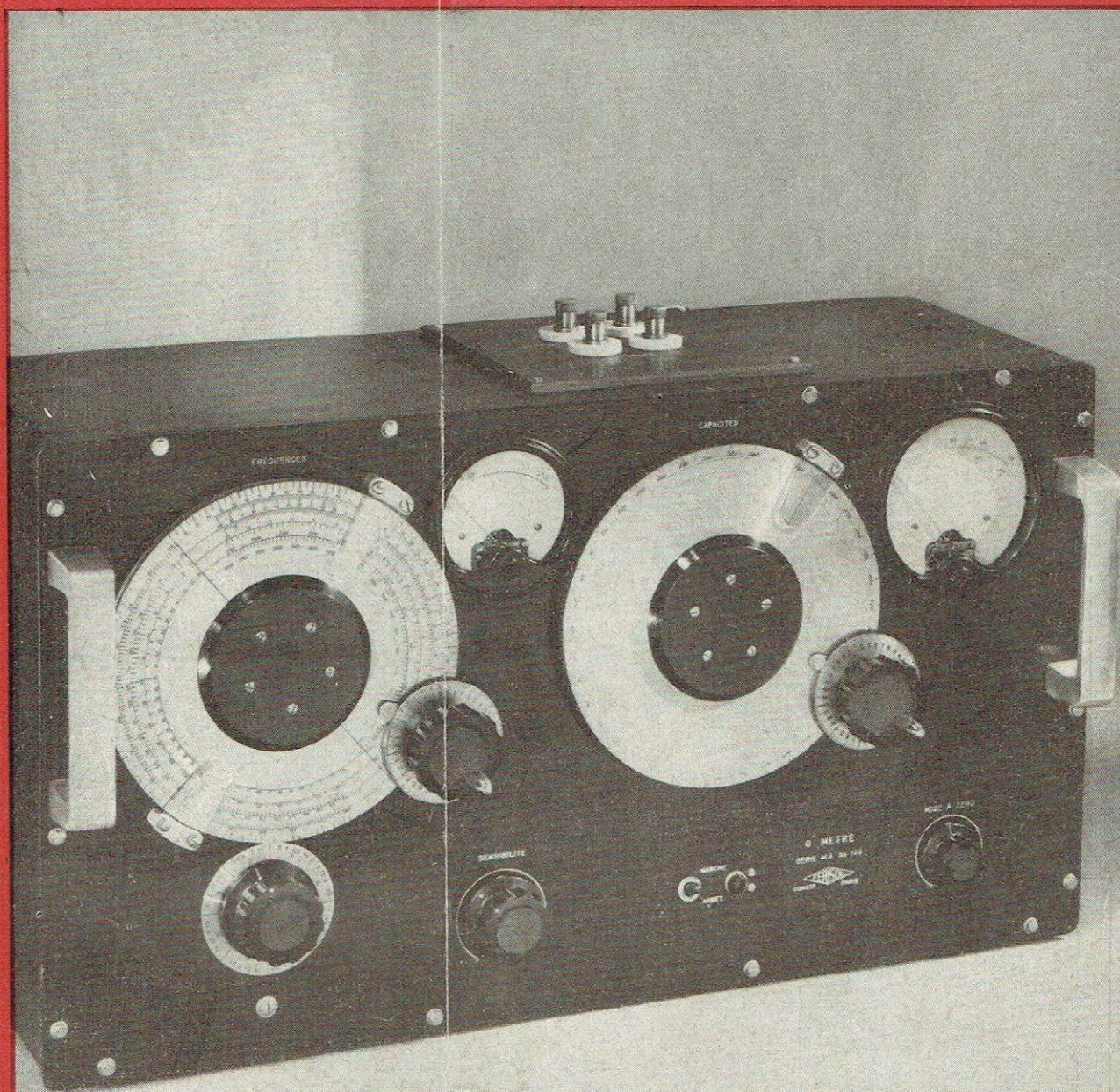


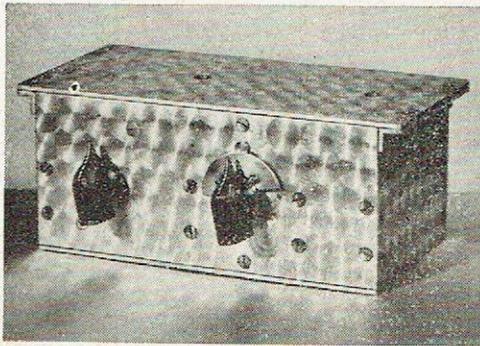
la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle

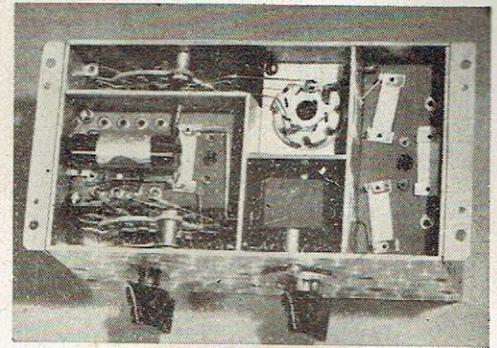
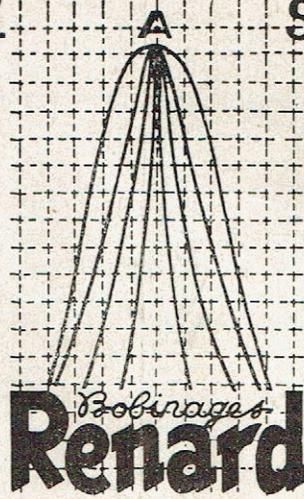


FILTRE A QUARTZ

SELECTIVITE VARIABLE



70 RUE Amelot - PARIS XI^e



Téléphone : ROQ. 20-17



*Transformateurs et Selfs
pour la basse fréquence*



CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

517 Avenue de la République, CAPITAL 3.000.000 FR.
SIEGE SOCIAL DIRECTION et USINES, 30, RUE DAGUERRE, TEL. 39-77

ST ETIENNE

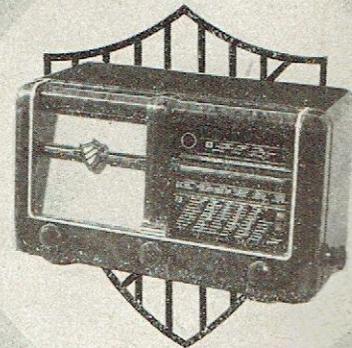
REPRESENTANT A PARIS : S.G.O.M. 41, RUE D'ARTOIS, TEL. BALZAC 24.45

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

Téléphone : MÉNIL : 61-17 — 6 Impasse des Chevaliers — PARIS 20^e

DERNIÈRE PRODUCTION
DE LA SOCIÉTÉ

RIBET & DESJARDINS

13, Rue Périer, MONTROUGE (Seine) - Téléphone : ALE 24-40, 41

**MATÉRIEL DE DÉPANNAGE,
RÉGLAGE ET MISE AU POINT**

**BAIE
N° 1**

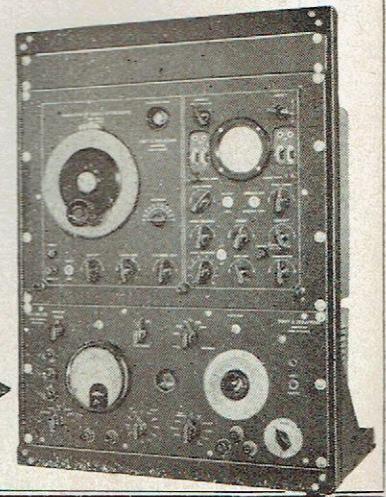
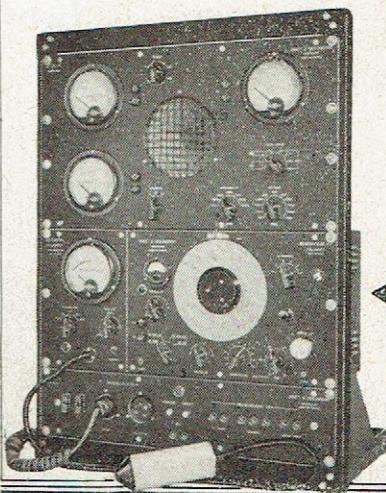
Haut-Parleur Universel
Générateur H.F.
Voltmètre à lampes
Système de Branchement

Générateur H. F.
modulé en fréquence, accouplé
avec oscillographe cathodique
Multimètre - Pont de mesure

**BAIE
N° 2**

Indispensable à l'équipement moderne des Stations Radio-Service

Notices et renseignements sur demande



Le Département
Appareils de Mesures de
L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

vous présente
ses nouveaux modèles 1943 :

GÉNÉRATEUR B.F.....Modèle 31 C
GÉNÉRATEUR H.F.....Modèle 41 C
GÉNÉRATEUR H.F.....Modèle 42 B
MODULATEUR DE FRÉQUENCE Mod^e 44
VOLTÈMÈTRE A LAMPE.....Modèle 52
PONT D'IMPEDANCE.....Modèle 53 C
OSCILLOSCOPE.....Modèle 81 C

L'INDUSTRIELLE
DES TELEPHONES

2, Rue des Entrepreneurs, PARIS-XV^e
TÉL. : VAU 38-71

Publ. Coirat

Pour toutes vos mesures
en H. F.

utilisez le

GÉNÉRATEUR H. F. modèle 41 C

•
Gamme de 100 Kcs. à 31 Mcs.
Atténuateur étalonné en microvolts
Modulation intérieure : 400 périodes, 30 %
Modulation extérieure jusqu'à 80 %

L'INDUSTRIELLE
DES TELEPHONES

2, Rue des Entrepreneurs, PARIS-XV^e
TÉL. : VAU 38-71

Publ. Coirat

assurez-vous,
pour l'après-guerre,
la représentation d'une
marque de qualité
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



une Machine à Bobiner en Fils Rangés

... 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

ETS MARGUERITAT

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

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES E. ROCH

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 de Francs

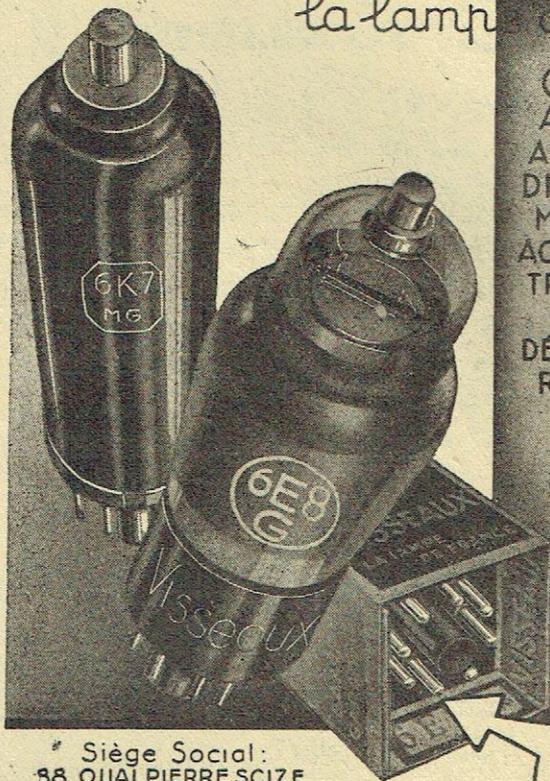
Avenue du Thiou, ANNECY (Hte-Savoie)

HERMÈS RADIO

PUBL. RAPHY

VISSEAUX

la lampe de France



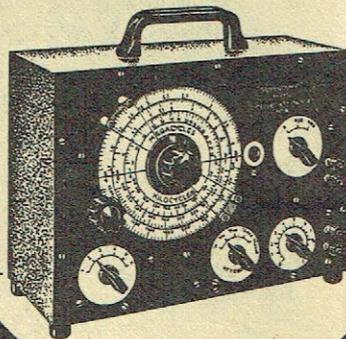
CONTINUE
A RÉPARTIR
AU MIEUX SES
DISPONIBILITÉS
MENSUELLES
ACTUELLEMENT
TRÈS RÉDUITES
AUX
DÉPANNÉURS ET
REVENDEURS
AGRÉÉS

Siège Social:
38 QUAI PIERRE SCIZE
Usines:
22 RUE BERJON. LYON

Retournez
nous vos
emballages.

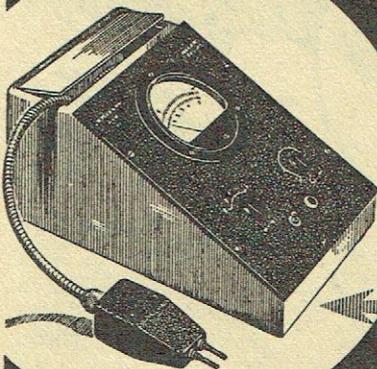
GÉNÉRATEUR H.F. A-43

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



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE C.43

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



CONSTRUCTION EXTRÊMEMENT SOIGNÉE
LIVRAISON RAPIDE

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

Agent pour le Sud-Ouest
RADIO-BORDEAUX 37, Duffour Duberger, BORDEAUX

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

LIE

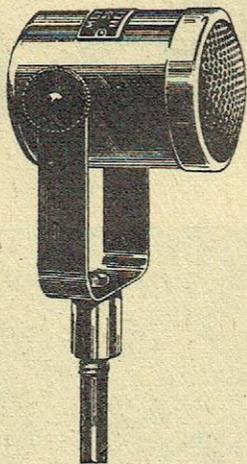
NOYAUX MAGNÉTIQUES

Publi Corrat

...ET TOUT CE QUI CONCERNE LA B.F.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE ÉMILE ZOLA - MONTREUIL (SEINE)
TEL. AVRON 39-20

*Le Microphone de la
Radiodiffusion Française*



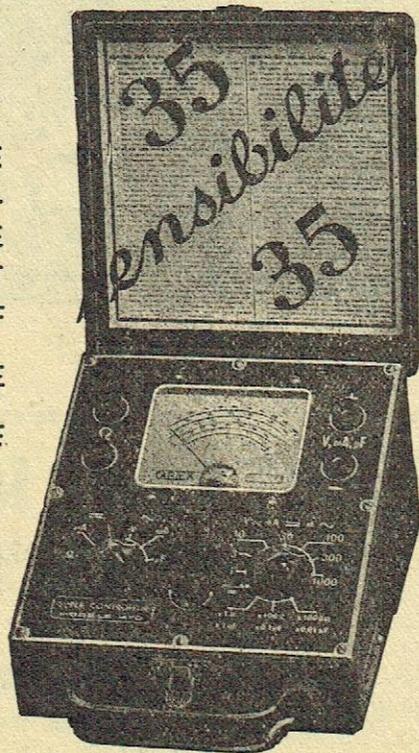
**MICROPHONE
MICRO-DYNAMIQUE
TYPE 75-A**

PUB. RAPPY

MELODIUM 296 rue LECOURBE
PARIS XV^e

**CONTROLEUR
UNIVERSSEL 470**

VOLTMÈTRE
MICRO ET MILLI-
AMPÈREMÈTRE
CONTINU ET
ALTERNATIF
—
OHMMÈTRE
—
CAPACIMÈTRE



PUB. RAPPY

15, Av. de Chambéry
ANNECY (H.-S.)
Téléphone : 8.61
Téleg. : RadioCartex

CARTEX

Agent pour Seine et S.-& O.
R. MANÇAIS
15, Faub. Monmartre
P A R I S
Téléphone : PRO 79.00

LIVRAISONS ASSURÉES DÈS A PRÉSENT

la radio française

REVUE
MENSUELLE

Rédacteur en Chef : **Marc CHAUVIERRE**

Abonnement annuel : France et Colonies..... 200 fr.
Etranger..... 276 fr.
Etranger (tarif réduit) .. 258 fr.
Le numéro..... 20 fr.

Chèques Postaux : Paris 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 2 frs en timbres-pcste

RÉDACTION & ADMINISTRATION

92, rue Bonaparte — PARIS (6^e)

Téléphone { Rédaction : DAN. 01-60
Administration : DAN. 99-15

SOMMAIRE N° 12 DÉCEMBRE 1943

Couverture.

Q. METRE DE PRÉCISION « FERISOL ».

Gamme de fréquences : 50 Mcs à 50 Kcs. — Deux gammes de surtension : 250 et 500. — Oscillateur symétrique. — Condensateur de mesure : C = 800 picofarads. — Secteur réglé à $\pm 10\%$. — Coffre fondu. Poignées latérales escamotables..

Le « Requiem » de Berlioz, par **Marc Chauvierre**.

Nouveau montage d'oscillateurs et de dispositifs à réaction H. F., par **A. Nissen**, du Laboratoire Cartex.

Remarques sur la constante R. C., par **Ch. Dreyfus-Pascal**.

Emploi de l'aluminium et de ses alliages dans la construction des pièces détachées de radio (suite), par **Pierre Laroche**.

Générateur pour pont de distorsion (suite et fin), par **A. Ferrand**.

La Puissance Industrielle de Pathé-Marconi.

L'Orgue électrique, par **Lebœuf**.

Chez nos constructeurs.

Informations.

Liste des Brevets.

La presse technique à travers le monde.

Quelques-uns des collaborateurs de la « Radio Française ».

**Radio-diffusion — Télévision — Electronique
Organisation professionnelle**

La Radio Française est servie en zone Sud. Pour les abonnements et la commande de numéros, s'adresser notamment à nos correspondants, libraires, dans les villes suivantes :

Avignon : DAILHE, 10 bis, rue de la République. — **Béziers** : CLARETON, allées Paul-Riquet. — **Clermont-Ferrand** : DELAUNAY, 40, avenue des Etats-Unis. — **Grenoble** : ARTHAUD, 23, Grande-Rue. — **Limoges** : DUVERGER, 15, boulevard Carnot. — **Lyon** : CAMUGLI, 6, rue de la Charité; LAVANDIER, 5, rue Victor-Hugo. — **Marseille** : Librairie de la Faculté, 118, la Canebière; MAUPETIT, 144, la Canebière. — **Montluçon** : CHAUBARON, 56, boulevard de Courtais. — **Montpellier** : VALAT, 9, place Chabaneau. — **Narbonne** : FIRMIN, 54, rue Jean-Jaurès. — **Nice** : VERDOLLIN, 36, boulevard Mac-Mahon. — **Nîmes** : BONIOL-BECHARD, 12, boulevard Alphonse-Daudet. — **Pau** : GRENIER, 3, rue Henri-IV. — **Saint-Etienne** : DUBOUCHET, 2, rue du Général-Foy. — **Tarbes** : ETCHEVERY, rue des Grands-Fossés. — **Toulon** : BONNAUD, 4, rue Adolphe-Guise; REBUFA, 21, rue d'Alger. — **Toulouse** : CAZER, 7, rue Ozenne; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — **Vichy** : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

92, rue Bonaparte **DUNOD** Editeur, PARIS-6^e

LES ÉTABLISSEMENTS
COBRA - DÉMULTIPLICATEUR CV
 INDIANA SPEAKER
 HAUT-PARLEURS ET DIFFUSEURS DE QUALITÉ

Nous informons MM. les Constructeurs que nous mettons à profit la période d'arrêt dans notre industrie pour étudier et présenter dès la reprise des modèles de grand luxe.

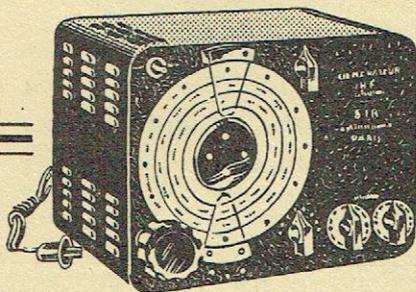
USINES ET BUREAUX :
 9, Cour des Petites-Écuries, PARIS (X^e) — Tél. PROvence 07-08

RADIO POUR TOUS
 B. BROUSSE
 DIRECTEUR

INFORME SA FIDÈLE
 CLIENTÈLE QUE SES
 MAGASINS DE LA PORTE
 CLIGNANCOURT
 SONT TRANSFÉRÉS
 81, B^e MAGENTA
 PARIS-X^e
 TÉL. PRO. 26-64

Entre les 2 gares

PUB. ROPY



OSCILLATEUR H.F. étaloné

Type 3S T.C. - 101.202

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- GAMMES DE LONGUEUR D'ONDES DE 10 m. A 5.000 m. EN 6 S/GAMMES
- PRÉCISION : $\pm 3\%$ SUR TOUTES GAMMES
- TENSION DE SORTIE DE 1 MICROVOLT A 0,1 VOLT
- IMPÉDANCE DE SORTIE VARIABLE DE 0 A 3.500 OHMS
- ATTENUATEUR DOUBLE
- MODULATION PAR OSCILLATEUR B.F. INCLUS DANS L'APPAREIL PERMETTANT DE MODULER LA HAUTE FRÉQUENCE A 400 PERIODES AU TAUX FIXE DE 30 %
- ALIMENTATION 110-130-220 VOLTS ALTERNATIF OU CONTINU

AUTRES FABRICATIONS : VOLTMÈTRE A LAMPES
 ENSEMBLE OSCILLOGRAPHIQUE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 540.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :
 22 Bis Boul^e de la Bastille
 PARIS-XII^e
 Tél. : DOR. 69-90, 69-91

USINES A
 BLÉNEAU (Yonne)
 ET BRIOUDE (H^e-Loire)



Pub. ROPY

NADÉLLA

USINE
 PARISIENNE
 13-17, RUE GUSTAVE-EIFFEL
 LEVALLOIS-PERRET-SEINE

USINE
 DU CENTRE
 LA RICAMARIE-LOIRE

Pour vos réparations de haut-parleurs
TRANSFO de MODULATION
 Impédance 7.000 ohms

Stock disponible réservé aux professionnels

RADIO-PAPYRUS
 25, Boul. Voltaire, PARIS-XI^e
 Tél. : ROquette 53-31

PUBL. ROPY

CENTRAL RADIO

35, Rue de Rome — PARIS (VIII^e)
 Tél. : LABorde 12-00, 12-01

APPAREILS de MESURE
 de toutes Marques aux meilleurs Prix
 pour Electricité et Radio

Appareils de tableaux, de contrôle et de laboratoire
 Générateurs BF et HF, Lampemètres, Impédancemètres,
 Contrôleurs, etc...

LE PICK-UP **STELPA** DE QUALITÉ

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

A. CHARLIN
 181^{bis} R^e de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ44-00

LE "REQUIEM" DE BERLIOZ

LE 26 novembre 1943 doit être considéré comme une date dans les annales de la Radiodiffusion française, puisque c'est à cette date qu'a eu lieu l'exécution et la retransmission par les postes de la Radiodiffusion nationale du « Requiem » de Berlioz, exécuté à l'Opéra par plus de 600 musiciens.

On ne pouvait mieux choisir pour honorer la musique française que Berlioz, qui est à notre musique ce que Victor Hugo est à notre littérature.

D'autre part, radiodiffuser un orchestre de 600 musiciens posait un problème technique passionnant, autrement plus délicat que la retransmission d'un quelconque reportage où l'information seule compte, la qualité technique passant au second plan.

On ne peut donc que féliciter la Radiodiffusion nationale d'une telle initiative.

Ceci dit, voyons le résultat.

**

En tant que musicien, j'aurais voulu écouter le « Requiem » à l'Opéra, mais, en tant que technicien, je me suis astreint à suivre ce concert devant le haut-parleur de ce que j'appellerai un très bon poste moyen : 5 lampes, penthode de sortie avec contre-réaction et légère correction, haut-parleur de 20 cm., mais le tout soigneusement réalisé. J'ai volontairement renoncé à l'emploi d'un récepteur de luxe, voulant me mettre dans les conditions normales d'écoute. J'estime, en effet, qu'un film se juge non pas dans le studio mais devant l'écran, qu'une émission de télévision se voit sur un récepteur commercial et non pas dans une salle de spectacle, et qu'on apprécie une émission de radiodiffusion devant un récepteur et non pas dans un théâtre.

Malheureusement, cette vérité élémentaire semble être ignorée de certains spécialistes, qui se font ainsi beaucoup d'illusions sur leurs efforts.

Laissant à d'autres, plus compétents que moi, la critique musicale de l'exécution du « Requiem » de Berlioz, que peut-on conclure de sa « traduction électro-acoustique », puisque c'est à ce point de vue qu'il faut, avant tout, envisager cette exécution ?

Je dis bien, d'ailleurs, « traduction électro-acoustique », car un récepteur, dans des conditions normales d'écoute, ne peut avoir la prétention de reproduire fidèlement un orchestre de 600 musiciens dans une salle de 10.000 m³. Mais encore faut-il que cette traduction ne soit pas une trahison et il faut, avant tout, créer chez l'auditeur l'émotion correspondant à la présence de l'orchestre. Un bon reporteur, dans un match sportif, arrive à créer cette émotion. Or, à ce point de vue, je le dis en toute sincérité, la retransmission du « Requiem » de Berlioz, si elle n'est pas un échec, montre tout au moins tous les progrès qu'il reste à faire dans cet ordre d'idées.

Ne parlons pas de la qualité strictement technique de la retransmission, c'est-à-dire des distorsions linéaires et non linéaires. De ce côté, quoiqu'il me soit difficile d'en juger, je crois que les techniciens de la Radiodiffusion nationale avaient fait tout le nécessaire et qu'on était dans les meilleures conditions possibles.

Mais ce n'est pas suffisant.

D'abord, je note une exécution sèche due à une durée de réverbération trop courte de la salle où a été exécuté le « Requiem ». Celui-ci a été écrit pour être exécuté dans une église. Je l'ai écouté, il y a quelques années, avec 300 musiciens seulement, en l'église Saint-Eustache à Paris : aucune comparaison possible. Cela est vrai pour n'importe quelle exécution orchestrale : 300 musiciens dans une nef dont la durée de réverbération est de l'ordre de 6 à 8 secondes, sont plus efficaces, psychologiquement et physiologiquement parlant, que 600 musiciens dans un studio relativement sourd.

Or, la salle de l'Opéra, comme beaucoup de salles de théâtre, constitue, malgré son volume, ce que l'on peut appeler un studio sourd, dont la durée de réverbération est trop faible par rapport au volume.

Le studio sourd est, d'ailleurs, une maladie commune à beaucoup de metteurs en ondes français, qui sont obsédés par l'idée de netteté et d'intelligibilité, le studio sourd étant évidemment favorable à celle-ci.

Mais, quoi que l'on fasse, les chœurs du « Requiem » seront toujours inintelligibles. En revanche, la persistance du son, qui caractérise la musique d'église exécutée dans une église, est une des sources d'émotion.

Cette sonorité est parfaitement traduisible par un haut-parleur, n'eût-il que 20 cm. de diamètre. Or elle manquait totalement dans la retransmission du 26 novembre.

D'autre part, la dynamique de l'exécution suggère quelques remarques.

Etant donné l'importance de la retransmission du « Requiem », tant du point de vue musical que du point de vue technique, je présume que les techniciens de la Radiodiffusion nationale ont enregistré simultanément la dynamique vraie de l'exécution dans la salle même et après l'inévitable « compression » (dans un cas comme celui-ci, c'est une expérience que l'on ne peut pas ne pas faire).

Je n'ai pas sous les yeux les deux diagrammes (si toutefois ils ont été tracés), mais il est un fait certain : l'exécution du « Requiem » était terriblement aplatie. J'ai fait de la prise de son, je connais les difficultés du problème. En écoutant le « Requiem », je me représentais très bien l'opérateur responsable, de grosses gouttes de sueur sur le front, pliant sous le poids de sa responsabilité, l'œil fixé sur le trait rouge de son modulomètre, avec la crainte de surmoduler ou d'être trop faible (sa nervosité se traduisant, parfois, par des variations brusques de niveau). D'autre part, il y avait probablement sur la chaîne micro-antenne un compresseur automatique réglé d'une façon un peu arbitraire. En tout cas, je constate que, du point de vue de la dynamique, la retransmission a été très plate : autre cause nuisant à la création de l'émotion recherchée.

*

**

En résumé, s'il faut féliciter la Radiodiffusion nationale de l'initiative qu'elle a prise, il faut reconnaître que le premier résultat de cette initiative aura été de montrer tout le chemin qu'il reste à parcourir pour tirer de la radiodiffusion tout ce que l'on peut attendre d'elle.

S'endormir sur les lauriers du 26 novembre, lauriers distribués un peu généreusement, serait une grave erreur, d'autant plus que la technique connaît déjà les solutions qui permettent de mieux faire : on sait qu'il faut pour certaines formations orchestrales des studios d'un volume donné avec une durée de réverbération déterminée. Ces studios, on sait les construire, même en France.

D'ailleurs, c'est parfois une erreur de faire simultanément une émission pour l'auditeur direct et pour l'auditeur par radio. Il faut savoir sacrifier le premier pour satisfaire pleinement le second, lui seul doit compter.

Le problème de la dynamique doit être parfaitement résolu. Pour ma part, je vois mieux sa solution par un procédé automatique que par l'intervention humaine, toujours imparfaite ; encore faut-il que le premier soit parfaitement au point.

Enfin, il faut aborder et développer, tout au moins pour une certaine catégorie d'auditeurs, le relief sonore (ne pas confondre avec la dynamique, je vous en prie), qui s'imposera inévitablement pour certaines auditions orchestrales.

Déjà, j'avais été frappé, lors de l'excellente exécution du « Tuba mirum » du « Requiem », dans le film « la Symphonie fantastique », par le gain d'émotion qu'aurait pu apporter la reproduction stéréoscopique dans ce film. Lorsqu'on exécute le « Requiem » dans une église, on doit disposer les trompettes aux quatre coins du transept, et celles-ci créent, par la pluralité des sources, un effet acoustique particulièrement émouvant. Seul, le relief sonore peut donner cette émotion. Or, vendredi soir, devant mon pauvre haut-parleur de 20 cm., sans relief, sans réverbération, étrié par un excès de compression, le « Tuba mirum » m'a profondément déçu.

Allons, ce n'est pas pour les techniciens qu'il y aura du repos.

Marc CHAUVIERRE.

NOUVEAU MONTAGE D'OSCILLATEURS ET DE DISPOSITIFS A RÉACTION H. F.

par A. NISSEN, du Laboratoire Cartex

Tout semblait avoir été dit et fait dans le domaine de la réaction, comme en témoignent les innombrables montages baptisés de noms plus ou moins baroques. Et pourtant tout restait à faire pour remédier à certains inconvénients majeurs. Un montage nouveau, applicable dans une égale mesure aux oscillateurs H F et aux amplificateurs sélectifs à réaction, permet d'éliminer radicalement les défauts dont étaient affligés les anciens montages. Nous sommes heureux d'être les premiers à en révéler le principe aux techniciens de la radio.

La réaction positive

Tous les montages à réaction se composent essentiellement d'un tube électronique à trois électrodes ou plus, où, grâce à un dispositif approprié, une partie de la tension de haute fréquence disponible dans le circuit de plaque est réinjectée dans le circuit de grille.

On appelle taux de réaction r la fraction indiquant quelle est la partie de la tension de sortie qui est ainsi appliquée à l'entrée de la lampe. Si en l'absence de réaction le gain de l'étage est égal à A , avec la réaction le gain obtenu est égal à

$$\frac{A}{1 - rA}$$

Si les tensions prélevées dans le circuit anodique sont appliquées au circuit de grille *en phase* avec les oscillations qui y ont lieu, r est *positif* et la réaction elle-même est dite *positive*. Si les tensions sont en opposition de phase, r est *négatif* et la réaction elle-même est dite *négative* (ou contre-réaction). Nous n'envisagerons ici que le cas de la réaction positive.

Si le gain de l'étage et le taux de réaction sont tels que le produit rA s'approche sensiblement de 1, tout en lui restant légèrement inférieur, le gain résultant peut atteindre des valeurs très élevées, ce qui permet de réduire l'amortissement du circuit en élevant son facteur de surtension apparent. L'accroissement du gain se manifeste plus particulièrement pour les valeurs les plus élevées de A , c'est-à-dire dans la région avoisinant la fréquence de résonance. De la sorte, la réaction rend les courbes de résonance très pointues en déterminant ainsi une sélectivité élevée des circuits. L'accroissement simultané du gain et de la sélectivité rend l'emploi de la réaction positive très précieux dans les amplificateurs sélectifs de haute fréquence. C'est à ce titre qu'elle a fait la joie de nos années de jeunesse, en nous permettant de découvrir les surprenantes possibilités de ce montage en apparence si simple qu'est la détectrice à réaction.

Si le produit rA atteint l'unité, le gain avec réaction devient infiniment grand, autrement dit la lampe devient une source d'oscillations entretenues H F ayant pour fréquence celle d'un circuit accordé branché, soit dans la grille, soit dans l'anode. C'est ainsi que sont constitués les oscillateurs utilisés comme pilotes dans les émetteurs ou ceux qui font partie des hétérodynes ou générateurs H F de laboratoires.

Qu'il s'agisse d'un oscillateur H F ou d'un amplificateur sélectif, il peut être monté selon l'un des schémas des figures 1 et 2 qui admettent de très nombreuses variantes. La lampe comprend dans son circuit de grille un bobinage L couplé par induction magnétique avec le bobinage L_1 qui, avec le condensateur C , forme le circuit oscillant. La composante H F du courant anodique est dirigée vers le circuit oscillant à travers le condensateur C' , alors que la tension continue est appliquée à l'anode à travers une résistance ou une bobine d'arrêt S .

Le point de fonctionnement de la lampe est automatiquement fixé, en fonction des tensions développées sur l'impédance de grille, par la résistance de fuite R' , le condensateur C'' assurant le passage vers la grille des tensions de haute fréquence. La résistance R' peut être branchée soit entre la grille et la cathode (fig. 1), soit en dérivation sur le condensateur C'' (fig. 2). Dans le premier cas, la composante continue du courant de grille s'écoule directement vers la cathode; dans le second cas, elle y parvient après avoir traversé le bobinage L .

Dans ces deux schémas, ainsi que dans celui de la figure 4, le circuit oscillant $L_1 C$ est intercalé dans le circuit anodique, alors que l'enroulement de réaction L est placé dans le circuit de grille. Pareille disposition s'avère comme la plus rationnelle dans le cas des oscillateurs H F. Cependant, rien ne s'oppose à ce que les positions du circuit $L_1 C$ et du bobinage L soient interverties, comme c'est le plus souvent le cas dans les montages à amplification sélective. Quelle que soit la position mutuelle de ces éléments, tous les raisonnements ci-après demeurent toujours entièrement valables.

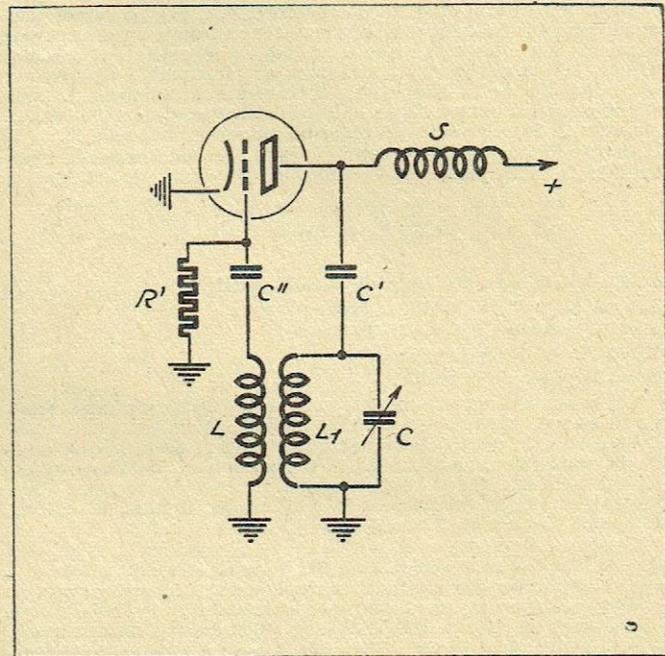


FIG. 1.

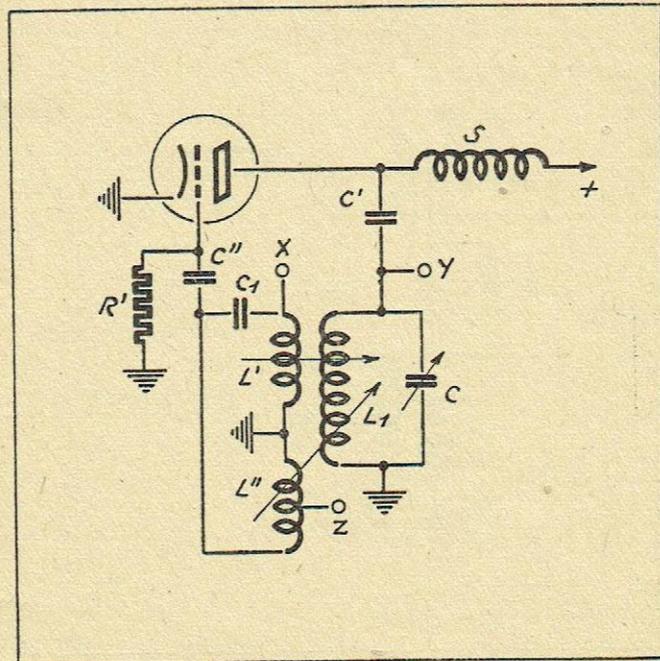


FIG. 2.

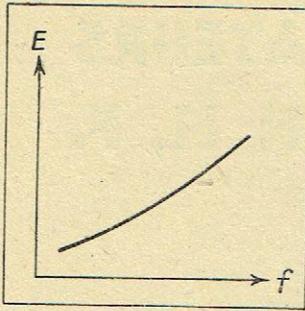


FIG. 3.

Inconvénients des montages actuels

Tels que nous venons de les décrire, les montages actuels présentent de multiples défauts, aussi bien dans le cas des oscillateurs que dans celui des amplificateurs à réaction. Ci-dessous nous en passerons en revue les principaux.

La tension HF engendrée aux bornes du circuit oscillant L_1C dépend de l'induction mutuelle M entre les enroulements L et L_1 , de l'impédance (L_1/CR) du circuit oscillant et de la valeur de la résistance de fuite R' . Si l'oscillateur doit couvrir une certaine gamme de fréquences qui est parcourue grâce à la variation de la capacité du condensateur variable C , le rapport entre les fréquences extrêmes de la gamme dépend du rapport entre les capacités maximum et minimum du condensateur variable. Pour une valeur minimum donnée, on a donc intérêt à avoir une capacité minimum aussi faible que possible, afin de couvrir la gamme la plus large.

Or, la valeur minimum de la capacité se compose non seulement de la capacité résiduelle du condensateur C , mais également des capacités parasites telles que les capacités réparties des enroulements, les capacités des connexions et la capacité dynamique cathode-grille de la lampe qui, à travers l'enroulement L , agit sur le circuit oscillant. Pour réduire l'influence de cette dernière capacité, il est nécessaire de réduire l'induction mutuelle M .

Cette même capacité dynamique peut être une cause de l'instabilité de la fréquence de l'oscillateur. En effet, elle est égale à

$$C_{kg} + C_{gp} \left(1 + \frac{ZS}{\rho + Z} \right)$$

où C_{kg} est la capacité statique cathode-grille,

C_{gp} est la capacité statique grille-plaque,

ρ est la résistance interne de la lampe,

Z est l'impédance de charge,

S est la pente de la lampe.

Or, la pente S est elle-même fonction du régime d'alimentation de la lampe. Aussi une variation de la tension continue appliquée à l'anode peut déterminer une variation de la pente, donc de la capacité dynamique et, par conséquent, de l'accord du circuit oscillant. Si l'on veut réduire l'influence des tensions d'alimentation sur la fréquence des oscillations, il faut, là encore, diminuer l'induction mutuelle M .

Il en sera de même en ce qui concerne le taux des harmoniques des oscillations engendrées. En effet, lorsque M a une valeur élevée, l'amplitude des oscillations appliquées à la grille s'accroît et leurs crêtes se trouvent coupées par le courant de grille, ce qui compromet leur forme sinusoïdale et engendre des harmoniques.

En définitive, on le voit, il y a tout intérêt à réduire l'induction mutuelle M , en vue d'augmenter la largeur de la gamme couverte

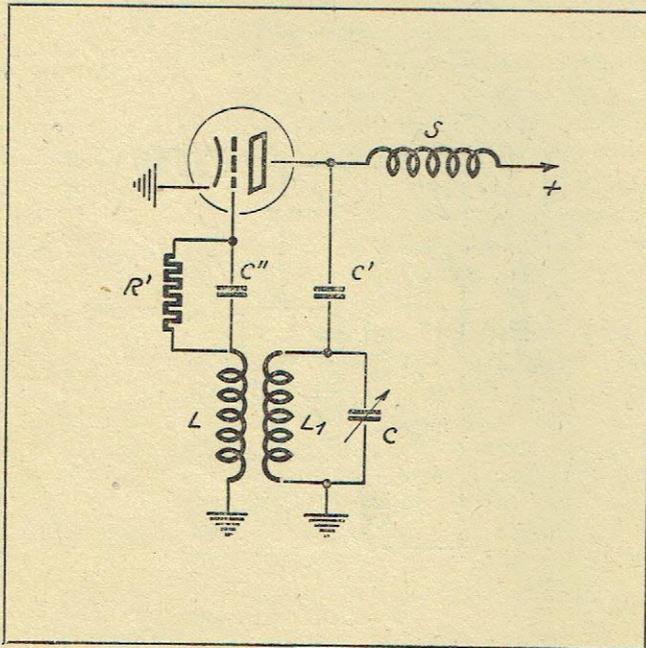


FIG. 4.

d'améliorer la stabilité des oscillations et de réduire le taux des harmoniques.

En maintenant l'induction mutuelle M à une valeur constante, on constate que la tension HF développée aux bornes du circuit oscillant croît avec la fréquence conformément au graphique de la figure 3. Cet accroissement est dû à l'augmentation de l'impédance du circuit oscillant.

Le même phénomène d'accroissement du taux de réaction en fonction de la fréquence peut également être constaté dans les amplificateurs sélectifs à réaction.

Qu'il s'agisse d'un oscillateur ou d'un amplificateur sélectif, la variation constatée entraîne des conséquences fâcheuses. En effet, dans le cas d'un générateur étalonné de laboratoire, les variations de la tension oscillante le long d'une gamme rendent nécessaire une correction de l'amplitude de la tension de sortie à chaque modification de l'accord. Dans les amplificateurs sélectifs, où l'on doit maintenir le produit αA aussi près que possible de l'unité, sans toutefois l'atteindre, il est nécessaire, à chaque changement de l'accord, de retoucher le dispositif de réaction pour ramener le taux de réaction à la valeur indiquée. Celui qui a manœuvré une détectrice à réaction — et qui de nous ne l'a pas fait ? — connaît cette pénible sujétion des deux réglages conjugués.

De plus, dans le cas des oscillateurs, pour que les oscillations se produisent à toutes les fréquences d'une gamme, on est conduit à conférer à M une valeur qui, juste suffisante aux fréquences les plus basses de la gamme, s'avère comme trop forte aux fréquences élevées. Ainsi, dans la majeure partie de la gamme, utilise-t-on une valeur trop élevée de M . Or, il est démontré plus haut qu'une valeur exagérée de M exerce un effet nuisible tant sur la largeur de la gamme couverte que sur la stabilité et la forme même des oscillations.

Le nouveau montage

Le moyen utilisé jusqu'à présent pour maintenir sensiblement constante la tension des oscillations pour toute une gamme consistait à utiliser le montage de la figure 1 en augmentant l'induction mutuelle M et en réduisant la valeur de la résistance de fuite R' , de manière à entraîner un fort amortissement du circuit. Pire que le mal, ce moyen ne fait qu'accroître les inconvénients secondaires qui, comme nous l'avons vu, découlent de l'augmentation de M .

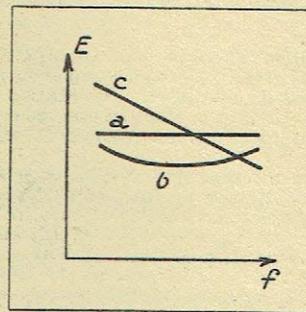


FIG. 5.

Résumons le problème. Il s'agit de trouver un moyen pour obtenir des oscillations d'une amplitude sensiblement constante pour différentes fréquences d'une gamme, tout en conférant à l'induction mutuelle M la valeur la plus faible compatible avec l'entretien des oscillations.

La solution radicale est représentée par le nouveau montage d'oscillateur conçu en vue de son utilisation dans le Générateur Universel HF *Cartex*. Tous les défauts signalés plus haut se trouvent soit éliminés, soit fortement atténués, grâce à cette nouvelle invention (1).

Le nouveau montage représenté dans la figure 4 s'applique aussi bien aux oscillateurs HF qu'aux amplificateurs à réaction. Il se distingue par le fait que le circuit de réaction est composé d'un condensateur C , et de deux bobinages L' et L'' couplés tous les deux par induction magnétique avec le bobinage L_1 du circuit oscillant. Le retour à la cathode de la composante HF du courant de grille s'effectue à partir du point commun des bobinages L' et L'' .

L'une des caractéristiques ingénieuses du montage ainsi composé réside dans le fait que le circuit oscillant constitué par le condensateur C_1 et les enroulements L' et L'' en série est accordé sur une fréquence légèrement inférieure à la fréquence la plus basse de la gamme à couvrir. Lorsque la fréquence d'accord du circuit L_1C diminue, celle du circuit $C_1L'L''$ s'approche de sa résonance ; le courant dans ce dernier circuit augmente en conséquence et le taux de réaction augmente également. De cette manière, les tensions développées aux bornes du circuit oscillant L_1C ne diminuent plus lorsque la fréquence diminue, contrairement à ce qui se produit dans les circuits de réaction classiques examinés plus haut.

En déterminant convenablement les valeurs relatives des différents éléments et de l'induction mutuelle, on peut donc obtenir une courbe d'oscillation sensiblement linéaire et ayant l'inclinaison désirée, comme les courbes a et c de la figure 5.

Notons par ailleurs que le courant HF du circuit de grille bifurque après le condensateur de liaison C'' en deux directions : l'une constituée par le condensateur C , et l'enroulement L' , l'autre constituée par l'enroulement L'' . On peut, dans certains cas, utiliser un enroulement L'' ayant une self-induction sensible-

(1) Brevet déposé par *Cartex*.

ment plus élevée que l'enroulement L'. Dans ce cas, la branche C, L' est à prédominance capacitive, alors que l'enroulement L'' constitue une branche inductive. Les fréquences plus élevées de la gamme empruntent de préférence la première branche, alors que les fréquences plus basses passent davantage à travers la seconde. En jouant judicieusement sur les valeurs de L' et L'', d'une part, et d'autre part sur leurs couplages respectifs avec L., on peut modifier à volonté la courbe de la variation de la tension des oscillations en fonction de la fréquence. Ainsi obtient-on *ad libitum* des courbes telles que a, b et c de la figure 5 ou de toute autre forme désirée.

Dès lors, il devient possible d'utiliser une *induction mutuelle minimum* compatible avec l'entretien des oscillations, ce qui, comme on l'a vu, permet d'élargir la gamme couverte, de réduire le taux des harmoniques et d'améliorer la stabilité.

Les applications possibles

Tout ce qui vient d'être dit plus haut au sujet de la réalisation d'un oscillateur, c'est-à-dire dans le cas où le produit $rA = 1$, se rapporte également au cas des amplificateurs sélectifs où $rA < 1$. Dans ce cas, il devient notamment possible de réaliser des amplificateurs à réaction dans lesquels le produit rA demeure constant et aussi proche de l'unité qu'on le désire pour toutes les fréquences d'une gamme. On peut ainsi monter, par exemple, une détectrice à réaction ne comportant qu'un seul réglage, celui de l'accord ; quant au taux de réaction, il sera maintenu automatiquement à une valeur assurant le maximum de sensibilité.

Appliqué à un oscillateur, le nouveau montage permet d'obtenir, nous l'avons dit, une constance de l'amplitude des tensions

HF le long de toute la gamme, et cela avec le maximum de stabilité et un faible taux d'harmoniques. C'est ainsi que dans le Générateur Universel *Cartex*, où il a été appliqué pour la première fois, l'aiguille du voltmètre de sortie accuse une très faible variation lorsqu'on tourne le cadran d'accord d'un bout à l'autre en parcourant chacune des gammes. On conçoit combien ce fait facilite la tâche du technicien appelé à utiliser cet appareil.

La tension oscillante HF peut d'ailleurs être prélevée aux différents points du montage de la figure 4. Selon le point choisi à cet effet, le taux des harmoniques sera plus ou moins élevé. C'est ainsi que si on la prend au point X du circuit de réaction, on obtient le maximum d'harmoniques dues à la coupure des crêtes par le courant de grille. En la prenant aux bornes du circuit d'accord (point Y), on obtient par contre un faible taux d'harmoniques, ce qui est dû à la sélectivité du circuit d'accord. Enfin, on peut prélever la tension sur une prise Z pratiquée sur l'enroulement L'', auquel cas le taux des harmoniques est également réduit, car le circuit C, L' L'' a sa résonance propre au-dessous de toutes les fréquences de l'oscillateur, en sorte que les fréquences plus élevées des harmoniques ne trouvent, de la part du circuit, qu'une impédance très faible et ne développent que des tensions très réduites.

Nous voyons, en résumé, que le nouveau montage se distingue par une remarquable souplesse de ses réalisations, puisqu'il permet d'assigner à la loi de la variation du taux de réaction en fonction de la fréquence toute forme désirée. Comme corollaire, il présente l'avantage de pouvoir se contenter d'une très faible induction mutuelle, ce qui élimine les principaux inconvénients des oscillateurs classiques. Il est certain que ces qualités ne manqueront pas de lui assurer un vaste champ d'applications.

REMARQUES SUR LA CONSTANTE R C

par Ch. DREYFUS-PASCAL

Nos lecteurs se souviennent de l'intéressant article de M. Gigoux, où il était traité de l'influence de la constante R. C. dans les amplificateurs à liaison par résistance. On lira ci-dessous les remarques faites à ce sujet par M. Ch. Dreyfus-Pascal, ainsi que le développement de la même question, vue sous un angle légèrement différent.

Nous exposerons tout d'abord les points de l'article de M. Gigoux sur lesquels nous voulons discuter. Nous trouvons page 57, deuxième colonne (n° de mars) :

- 1° $\psi = 0$.
- 2° $\psi = \frac{\pi}{2}$.

Le premier cas correspond à une réalité pratique, par exemple un amplificateur sous tension que l'on module ensuite ; la tension modulée part de 0.

Le fait d'attaquer un amplificateur déjà sous tension (d'alimentation bien entendu) n'implique pas du tout qu'au moment où le contact sera réalisé la tension sinusoïdale appliquée passe par 0.

Page 81, deuxième colonne (n° d'avril), à propos du déphasage et de l'oreille :

L'explication de l'insensibilité de l'oreille au déphasage est donnée de la façon suivante par les physiologistes :

L'oreille comporterait un organe analogue à un ensemble de cordes vibrantes résonnant sur les différentes fréquences de la gamme audible. En conséquence, lors de l'écoute d'un son complexe, chaque corde correspondant à une fréquence du spectre de ce son entrerait en résonance, et ainsi la phase n'interviendrait pas. Mais il faut bien remarquer que le déphasage correspond à un décalage dans le temps de certaines fréquences par rapport aux autres, et que dans ces conditions, si ce déphasage est très important, il se produira un véritable mélange de fréquences auquel l'oreille n'est certainement pas insensible.

Page 82, première colonne. M. Gigoux calcule le rapport de la tension transitoire à la tension permanente et aboutit à

$$D = \frac{E \cos \varphi \sin \varphi e^{-\frac{t}{RC}}}{E \cos \varphi \sin (\omega t + \varphi)} = \frac{\sin \varphi e^{-\frac{t}{RC}}}{\sin (\omega t + \varphi)}$$

puis après avoir posé $t = 0$ et $\sin (\omega t + \varphi) = 1$, il trouve

$$D = \sin \varphi = \frac{1}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}} \approx \frac{1}{RC \omega}$$

Or, ce résultat est mathématiquement impossible. En effet, pour $t = 0$, on a :

(1) *La Radio Française*, mars et avril 1943.

$$\sin (\omega t + \varphi) = \sin \varphi \quad e^{\frac{0}{RC}} = 1$$

donc

$$D = \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi} = 1$$

D'autre part, si $\sin (\omega t + \varphi) = 1$ il reste $\sin \varphi = 1$ puisque $t = 0$.

$$\text{Donc} \quad D = \frac{1}{1}$$

Il faut donc opérer d'une manière différente.

Il peut sembler troublant, au lecteur, que la formule $\frac{1}{RC \omega}$ soit précisément celle qui est employée couramment. Mais nous verrons plus loin que $\frac{1}{RC \omega}$ est la tg de l'angle de phase, ce qui explique tout.

Même page, deuxième colonne.

La formule établie par M. R. Aschen correspond à la distorsion de phase, or la tg de l'angle de phase est

$$\text{tg } \varphi = \frac{1}{RC \omega}$$

M. Aschen prend $\frac{1}{RC \omega}$ (sans

doute pour sécurité), ce qui explique le résultat expérimental de M. Gigoux.

**

Nous en avons terminé avec l'article de M. Gigoux. Passons maintenant au calcul de l'influence de la constante RC.

Considérons le circuit figure 1. Nous nous proposons d'étudier la tension v , à partir de la fermeture de l'interrupteur A, en fonction de la valeur RC, en cherchant que cette tension reproduise le plus fidèlement et le plus vite possible la tension $E \cos (\omega t + \psi)$. C'est bien le cas, par exemple, de la liaison entre étage dans un ampli à résistances.

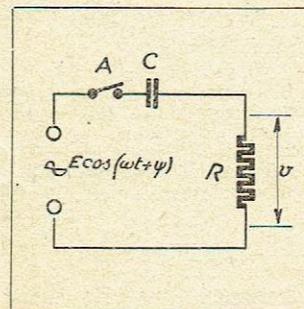


FIG. 1.

Soit :

$$Ri + \frac{q}{C} = E \cos(\omega t + \psi) \quad (1)$$

l'équation reliant le courant i à la fem E .

On peut l'écrire :

$$Ri + \frac{1}{C} \int i dt = E \cos(\omega t + \psi) \quad (2)$$

Nous résoudrons cette équation par la méthode symbolique.

Elle s'écrit alors (p représentant le symbole $\frac{d}{dt}$) :

$$Ri + \frac{i}{pC} = E \cos(\omega t + \psi) \quad (3)$$

d'où

$$\frac{i}{E} = \frac{1}{R + \frac{1}{pC}} \cos(\omega t + \psi)$$

et

$$\frac{i}{E} = \frac{pC}{1 + RpC} \cos(\omega t + \psi) \quad (4)$$

posons $pC = f(p) + RpC = F(p)$ et soit $a = -\frac{1}{RC}$ la racine de $F(p)$.

On a d'après le théorème de développement d'Heaviside (1) :

$$\begin{aligned} & \frac{f(p)}{F(p)} \cos(\omega t + \psi) \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{f(j\omega)}{F(j\omega)} e^{j(\omega t + \psi)} + \frac{f(-j\omega)}{F(-j\omega)} e^{-j(\omega t + \psi)} \right. \\ & \quad \left. + \frac{2f(a)e^{-at}}{\sqrt{a^2 + \omega^2} F'(a)} \sin\left(\psi + \arctg \frac{a}{\omega}\right) \right] \quad (5) \end{aligned}$$

en l'appliquant à la formule 4, on obtient

$$\begin{aligned} \frac{i}{E} &= \frac{C\omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \cos\left(\omega t + \psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right) \\ & - \frac{1}{R\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \sin\left(\psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right) e^{-\frac{t}{CR}} \end{aligned}$$

Mais nous cherchons v . Comme $v = Ri$, on a :

$$\begin{aligned} v &= \frac{E RC \omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \cos\left(\omega t + \psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right) \\ & - \frac{E}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \sin\left(\psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right) e^{-\frac{t}{CR}} \quad (6) \end{aligned}$$

C'est sur cette formule que nous allons établir notre discussion. On voit que la tension v peut s'écrire :

$$v = v_p + v_T$$

où

$$v_p = E \frac{RC\omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \cos\left(\omega t + \psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right)$$

est le terme permanent

et

$$v_T = E \frac{1}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \sin\left(\psi + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right) e^{-\frac{t}{CR}}$$

le terme transitoire

Prenons d'abord RC très élevé et voyons ce qui se passe :

1° Pour le terme permanent :

On peut négliger 1 devant $R^2C^2\omega^2$

$\frac{1}{RC\omega} = \infty$. On peut donc

écrire à la limite :

$$v_p = E \cos(\omega t + \psi)$$

Le terme permanent tend donc à reproduire fidèlement la tension d'attaque.

2° Pour le terme transitoire, il s'écrit dans les mêmes conditions que le terme permanent.

$$v_T = \frac{-E}{RC\omega} \sin \psi e^{-\frac{t}{CR}}$$

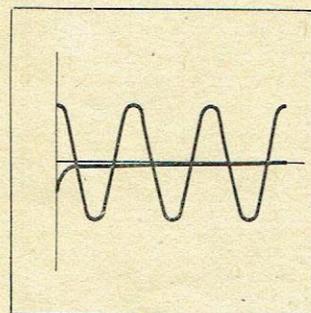


FIG. 2.

Son amplitude est très faible et sa décroissance de longue durée.

On peut donc représenter le cas RC élevé par la figure 2.

Prenons maintenant RC très faible et examinons ce que devient :

(1) Pour les lecteurs désireux de connaître la démonstration de la formule (5), nous donnons une liste d'ouvrages en fin d'article.

1° Le terme permanent :

On peut négliger $R^2C^2\omega^2$ devant 1 et $\arctg \frac{1}{RC\omega} = \infty \frac{\pi}{2}$

l'amplitude est donc très faible et le déphasage élevé. D'autre part, si le circuit ne travaille pas à fréquence fixe, l'amplitude et la phase varieront avec la fréquence, ce qui n'avait pas lieu pour RC élevé (les considérations ci-dessus étant, bien entendu, faites pour la fréquence la plus basse à transmettre).

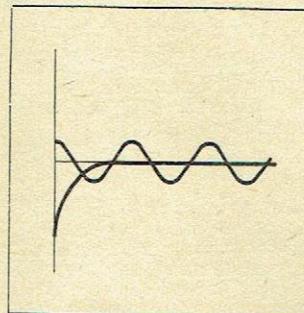


FIG. 3.

2° Le terme transitoire :

Son amplitude est élevée, mais sa décroissance très rapide.

On peut représenter le cas RC faible par la figure 3.

Il résulte de ce court examen qualitatif que les valeurs élevées de RC , par rapport à la période à transmettre, prévalent incontestablement.

Nous allons maintenant examiner la question sur le plan quantitatif.

Nous essayerons d'établir la valeur que doit prendre le produit RC pour que la tension v se rapproche le plus possible de

$E \cos(\omega t + \psi)$. Or, il est bien évident qu'il faudra se fixer un degré d'approximation.

D'autre part, suivant l'utilisation, l'affaiblissement, la phase, ou la reproduction fidèles de variations rapides (courant musical) prévaudront. Par conséquent, ce n'est pas une valeur de RC , mais trois que nous aurons à considérer.

Plaçons-nous dans le cas le plus défavorable (tension maximum pour $t = 0$) et, pour ce faire, posons $\psi = 0$

Considérons le terme permanent, il s'écrit :

$$v_p = \frac{E RC \omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}} \cos\left(\omega t + \arctg \frac{1}{RC\omega}\right)$$

prenons la valeur maximum

$$v_p = \frac{E RC \omega}{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}}$$

On peut alors appeler *coefficient d'affaiblissement* la quantité :

$$\alpha = \frac{E}{E RC \omega} = \frac{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}}{RC\omega} \quad (7)$$

Or, généralement, on se donne α , et on cherche alors RC .

De 7 on tire :

$$RC = \frac{1}{\omega \sqrt{\alpha^2 - 1}} \quad (8)$$

Considérons à nouveau le terme permanent v_p , l'angle de phase est donné par

$$\varphi = \arctg \frac{1}{RC\omega}$$

c'est-à-dire

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{RC\omega}$$

qui est le *coefficient de phase* bien connu, et que nous écrirons :

$$\beta = \frac{1}{RC\omega} \quad (9)$$

Si β est faible, on peut l'assimiler à l'angle φ .

Comme pour α , β est en général donné, il est par conséquent intéressant de calculer RC en fonction de β on a :

$$RC = \frac{1}{\beta \omega} \quad (9')$$

Remarque : On a vu (formule 7) que :

$$\alpha = \frac{\sqrt{R^2C^2\omega^2 + 1}}{RC\omega} = \sqrt{1 + \frac{1}{R^2C^2\omega^2}}$$

et que d'autre part

$$\beta = \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{RC\omega}$$

dans ces conditions, on a :

$$\alpha = \frac{1}{\cos \varphi} \quad (10)$$

donc connaissant un des deux coefficients, on obtiendra immédiatement l'autre, par les tables ou la règle.

Considérons maintenant le rapport du terme permanent au terme transitoire :

$$\theta = \frac{v_p}{|v_T|}$$

Nous avons fait au début l'hypothèse $\psi = 0$, qui correspond bien ici au cas le plus défavorable. Plaçons-nous au temps $t = 0$. On a

$$v_p = \frac{E RC \omega}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}} \cos \left(\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} \right)$$

$$|v_T| = \frac{E}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}} \sin \left(\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} \right)$$

d'où

$$\theta = \frac{RC \omega \cos \left(\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} \right)}{\sin \left(\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} \right)}$$

$$\theta = \frac{RC \omega}{\text{tg} \left(\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} \right)}$$

d'où

$$\theta = R^2 C^2 \omega^2 \quad (11)$$

que nous appellerons *coefficient transitoire*. C'est le rapport au temps $t = 0$ de l'amplitude de la sinusoïde permanente (cette amplitude n'est alors maximum que si $\text{arc tg } \frac{1}{RC \omega} = 0$, c'est-à-dire s'il n'y a pas de déphasage) à la valeur maximum de la tension exponentielle.

Comme précédemment, pour les coefficients α et β , nous tirerons RC de 11 en supposant θ donné.

$$RC = \frac{\sqrt{\theta}}{\omega} \quad (12)$$

Nous nous trouvons donc en présence de trois coefficients α , β et θ . Suivant le problème à résoudre, un des trois sera prépondérant, et sa valeur sera déterminée par là même ; on tirera alors la valeur de RC, de 8, 9 ou 11, suivant le cas.

D'autre part, il est intéressant, connaissant un des coefficients, d'avoir facilement la valeur des deux autres.

Supposons β connu. On a vu plus haut que :

$$\beta = \text{tg } \varphi = \frac{1}{RC \omega}$$

et

$$\alpha = \frac{1}{\cos \varphi}$$

comme

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \text{tg}^2 \varphi}}$$

donc

$$\alpha = \sqrt{1 + \beta^2} \quad (13)$$

on a vu également que

$$\theta = R^2 C^2 \omega^2$$

c'est-à-dire

$$\theta = \frac{1}{\beta^2} \quad (14)$$

soit maintenant α connu de 13 on tire,

$$\beta = \sqrt{\alpha^2 - 1} \quad (15)$$

et d'après 14

$$\theta = \frac{1}{\alpha^2 - 1} \quad (16)$$

et enfin soit θ connu de 16 on tire

$$\alpha = \sqrt{1 + \frac{1}{\theta}} \quad (17)$$

et de 14

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{\theta}} \quad (18)$$

Nous donnons figure 4 un tableau résumant cette discussion avec, en regard de chaque coefficient, la liste de quelques problèmes où il est prépondérant.

Nous allons maintenant, afin de fixer les idées, donner quelques chiffres pratiques.

1° Soit une liaison par système résistance capacité RC. Elle ne devra pas introduire un affaiblissement supérieur à 1 % pour la fréquence f la plus basse à transmettre.

Donc le coefficient d'affaiblissement α est donné.

$$\alpha = 1,01$$

d'après 8 on a :

$$RC = \frac{1}{2 \pi f \sqrt{1,01^2 - 1}}$$

d'où

$$RC = \frac{1,12}{f}$$

On peut calculer immédiatement, d'après 15 et 16, β et θ on a

$$\beta = \sqrt{1,01^2 - 1} \quad \theta = \frac{1}{(1,01)^2 - 1}$$

c'est-à-dire

$$\beta = 0,14 \quad \theta = 50$$

Mais on sait que $\beta = \text{tg } \varphi$ donc : $\varphi = 8^\circ$.

2° Soit la même liaison, mais imposons-nous maintenant que le coefficient transitoire soit de $\theta = 100$.

On a d'après 12

$$RC = \frac{\sqrt{100}}{2 \pi f}$$

$$RC = \frac{1,6}{f}$$

COEFFIC.	EXPRESSION MATHÉMATIQUE	DÉFINITION	VALEUR MINIMUM DE RC	VALEUR DES 2 AUTRES COEF.	QUELQUES PROBLÈMES où LE COEFFICIENT EST PRÉPONDÉRANT
d'affaibliss. α	$\frac{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + 1}}{R C \omega}$	C'est le rapport de E à la valeur maximum de la partie permanente de v.	$RC = \frac{0,159}{F \sqrt{\alpha^2 - 1}}$	$\beta = \sqrt{\alpha^2 - 1}$ $\theta = \frac{1}{\alpha^2 - 1}$	Ampli d'écoute pour appareils de mesures (tels que pont d'impédance, ampli de télécommande)...
transitoire θ	$R^2 C^2 \omega^2$	C'est au temps $t = 0$ le rapport de la partie permanente de v à sa partie transitoire.	$RC = \frac{0,159 \sqrt{\theta}}{F}$	$\alpha = \sqrt{1 + \frac{1}{\theta}}$ $\beta = \frac{1}{\sqrt{\theta}}$	Ampli de radiodiffusion et de courant musical en général.
de phase β	$\frac{1}{R C \omega}$	C'est la tangente de l'angle de phase.	$RC = \frac{0,159}{\beta F}$	$\alpha = \sqrt{1 + \beta^2}$ $\theta = \frac{1}{\beta^2}$	Ampli de déflexion d'oscillographe, de téléviseur, d'impulsion.

FIG. 4

calculons α et β . D'après 17 et 18, on a

$$\alpha = \sqrt{1 + \frac{1}{100}} \quad \beta = \frac{1}{\sqrt{100}}$$

c'est-à-dire

$$\alpha = 1,005 \quad \beta = 0,1 \text{ donc } \varphi = 5^\circ 50'$$

3° Soit toujours la même liaison, mais cette fois c'est $\beta = 1\%$ qui est donné ; donc $\varphi = 35'$.

On a d'après 9°

$$RC = \frac{1}{1 - 2\pi f}$$

$$RC = \frac{16}{f}$$

D'après 13 et 14, on a

$$\alpha = \sqrt{1 + \left(\frac{1}{100}\right)^2} \quad \alpha \approx 1$$

$$\theta = \frac{1}{\left(\frac{1}{100}\right)^2} \quad \theta = 10^4$$

Conclusion : On voit d'après ces quelques chiffres que le produit RC doit être beaucoup plus grand lorsqu'on se préoccupe de la distorsion de phase que dans les autres cas. Il serait parfaitement ridicule d'employer cette valeur de RC lorsque la distorsion de phase n'intervient pas dans le problème à résoudre, car on serait conduit à des condensateurs très élevés, donc encombrants et coûteux. La seule solution logique nous paraît donc d'employer dans chaque cas la formule appropriée (donnée par la figure 4).

Bibliographie sur le calcul symbolique

- A. ANGOT : *Complément de mathématiques* (cours de l'E. S. E.).
 P. HUMBERT : *Le calcul symbolique* (Hermann éditeur).
 CARSON : *Electric circuit theory and the operational calculus* (New-York, 1926).
 VAN DER POL : *Operational solution of differential equation* (Phil. Mag. 8-861, 1929).
 G. N. WATSON : *Theory of Bessel functions* (Cambridge 1922).

Emploi de l'aluminium et de ses alliages dans la construction des pièces détachées de radio (Suite) ⁽¹⁾

par Pierre LAROCHE

Extension de l'emploi de l'aluminium

Outre les emplois de l'aluminium pour les pièces détachées que nous avons énumérées, emplois pleinement justifiés au point de vue technique et économique, il en est un certain nombre d'autres qui se présentent comme des extensions nouvelles des applications de ce métal. Il s'agit le plus souvent de pièces dans lesquelles son utilisation s'est imposée, moins pour des raisons techniques que comme conséquence de la raréfaction des matières utilisées normalement et des prescriptions ou interdictions d'emploi qui en ont découlé.

Tableau I
Utilisation de l'aluminium pour les pièces détachées

PIÈCES	QUALITÉ DE MÉTAL	POIDS DE MÉTAL	POIDS TOTAL
Blindages de : a) Bloc d'accord b) Bobinages MF	Tôle Al recuit Bimétal Trimétal	60 à 80 gr. 20 à 25 gr. par élément	60 à 80 gr.
Condens. variable 1° A 2 cases 2° A 3 cases	Planche Duralumin Duralinox	145 à 165 gr. 220	150 à 220 gr.
Condens. au papier	Planche Feuille Al pur	25 à 30 gr. 6 à 25 gr.	30 à 55 gr.
Condens. électroch.	Planche Al pur Papier Al	20 gr. 35 à 45 gr. 25 gr.	35 à 45 gr.
Haut-parleur	Planche Al	12 à 15 gr.	12 à 15 gr.
Acces. du châssis	Divers	8 à 10 gr.	8 à 10 gr.
Potentiomètre Interrupteur	Pl. Al recuit Alliage Al pur	5 à 50 gr. 35 gr. 15 gr.	5 à 50 gr.
Poids total d'aluminium dans un radiorécepteur normal :			300 à 475 gr.

(1) Voir *La Radio Française* de septembre 1943, page 191.

Nous allons étudier successivement ces applications nouvelles qui visent en particulier les démultiplieurs, châssis, condensateurs au papier de type non inductif, les plaques d'écran et le blindage.

Démultiplieurs

La substitution de l'aluminium aux autres métaux a posé un certain nombre de problèmes qui ont été diversement résolus. On estime en général que l'emploi de l'aluminium entraîne une augmentation du prix de revient des pièces, car il implique l'utilisation de rivets et d'agrafes. Ce point de vue est cependant susceptible d'évoluer, par la suite, en fonction du cours relatif de ce métal. La ductilité et le fluage de l'aluminium rendent assez difficiles les opérations de sertissage. On utilise de préférence des soudures électriques, effectuées par points ou à la molette.

On choisit autant que possible un alliage qui, bien que rigide, se prête au pliage. Le duralinox sera donc préféré au duralumin.

Châssis

Les constructeurs ont contracté l'habitude de fabriquer les châssis en tôle d'acier. Jusqu'à ce jour, la tôle paraît avoir conservé la vogue, surtout en raison du prix de revient très bas qu'elle permet d'établir, même pour de très petites séries d'appareils.

Cependant, la planche d'aluminium paraît appelée à concurrencer l'acier. Avec le même outillage et la même épaisseur, on peut arriver à produire des châssis tout aussi rigides que ceux en acier, mais beaucoup plus légers, avantage essentiel pour tous les postes, surtout pour les portatifs, et meilleurs conducteurs, ce qui a bien son intérêt puisque le châssis forme écran, blindage et masse électrique.

Certes, on ne saurait encore atteindre, pour le moment, les mêmes prix de revient que pour une tôlerie d'acier de grande série, découpée, emboutie et traitée industriellement. Mais le prix est aussi la rançon de la qualité et, d'ailleurs, il est permis de supposer que, dans l'avenir, ce prix de revient pourra être abaissé fortement.

L'aluminium possède incontestablement l'avantage pour les qualités électriques. La seule question délicate était celle de la prise de masse, en raison de l'oxydation rapide du métal et de la nécessité d'une soudure spéciale. En fait, ces questions ont pu être résolues techniquement, soit par la soudure électrique, soit par les soudures à basse température sur des alliages spécialement traités ou plaqués (bimétal, trimétal).

La rigidité du châssis est une condition essentielle. Les planches d'aluminium utilisées à cet effet doivent avoir une composition convenable (duralumin, duralinox), dont la dureté rivalise avec celle de l'acier doux, et une épaisseur suffisante. Il nous a été donné de constater le mauvais fonctionnement d'un récepteur, mauvais contact dans le commutateur, coupure du circuit de chauffage sous l'effet de la dilatation, accidents dus uniquement à un gauchissement du châssis constitué par une planche d'aluminium trop mince (7/10 à 8/10 mm.), bien qu'il s'agisse d'un poste portatif de très petites dimensions.

Le duralumin donne de bons résultats quant à la rigidité mécanique. Mais, comme c'est un alliage à traitement thermique, il

faut prendre la précaution de ne l'astreindre qu'à des plis présentant de forts arrondis.

Le duralinox peut être avantageusement employé sous forme d'alliages recuits, plus faciles à travailler à chaud ou à froid.

Enfin, il est probable qu'on aurait intérêt à utiliser pour le châssis un bimétal ou trimétal laminé, en raison de leur grande conductivité superficielle et des possibilités de soudure à l'étain.

Pièces conductrices diverses

Les pièces laminées et profilés en aluminium et alliages se prêtent bien à la réalisation de tous les organes conducteurs et écrans. La question de rigidité est résolue par l'étude de la forme et de l'emploi d'alliages durs. La question de la conductivité n'est jamais à poser, parce qu'elle est toujours excellente. Reste la question du contact électrique, techniquement résolue par le cuivrage — électrolytique ou par placage — et par la soudure à l'étain ou la soudure autogène.

On a intérêt, pour la plupart des pièces conductrices à raccorder électriquement, telles que plaques d'écrans et blindages, barrettes, cosses et autres, à utiliser le bimétal ou le trimétal qui se soudent à l'étain comme le cuivre.

Condensateurs au papier

Dans les condensateurs au papier de type non inductif, le papier d'étain est avantageusement remplacé par la feuille d'aluminium pur très mince (6 à 9 micromètres d'épaisseur). Son intérêt réside dans la légèreté et la rigidité plus grande, ainsi que dans un prix de revient moins élevé. La conductivité de l'aluminium est supérieure à celle de l'étain et ses qualités mécaniques sont meilleures. La question des prises de contact des connexions sur les armatures est délicate en raison de l'oxydation de l'aluminium qui ne permet pas la conservation de bons contacts conductifs par simple pression. Le problème semble avoir été résolu par la soudure électrique au moyen de petites machines spécialement étudiées pour effectuer cette soudure par points sur bandes et fils de très faibles diamètres. Certains fabricants emploient la soudure à basse température par frottement. Ce point étant acquis, rien ne s'oppose à l'adoption définitive de la feuille d'aluminium pour la confection des condensateurs au papier.

Coffrets

En dehors des pièces détachées et du châssis, la question se pose de savoir dans quelle mesure il serait possible d'utiliser l'aluminium pour la fabrication des coffrets d'appareils. Il y a tout d'abord une question préalable, visant l'emploi du métal en général pour cette application. Le coffret d'un récepteur de radiodiffusion est une boîte de résonance acoustique, à l'instar d'un violon. Or, les violons ont toujours été faits en bois, selon une technique aussi ancienne que traditionnelle. La nature du travail, la forme et les dimensions sont déterminées avec précision. Si l'on a pu, par virtuosité, réaliser des violons en verre, on ne l'a pas encore fait, à notre connaissance, en acétate de cellulose ou en bakélite, bien que rien ne s'y oppose théoriquement. On est donc déjà allé plus loin en radiophonie, puisqu'on fabrique couramment des coffrets en matière moulée. Il est à prévoir, cependant, que l'emploi du métal à cette fin introduirait certaines résonances indésirables et favoriserait la distorsion.

Reconnaissons cependant que la radiophonie n'est qu'une des applications de la radiotechnique : les récepteurs de télévision, les transmetteurs à distance de photographies, de documents, de journaux, les appareils professionnels de télécommunications, les appareils de mesure, les amplificateurs, les générateurs de haute fréquence pour usages médicaux et autres engins s'accommoderaient parfaitement d'un coffret métallique.

Or, l'aluminium possède, sous ce rapport, un privilège incontestable. Outre sa légèreté, infiniment appréciable, il présente l'avantage de merveilleuses possibilités de présentation. Il peut être poli et teint. Les procédés d'oxydation anodique lui confèrent des aspects aussi attrayants que divers. Ainsi, chaque récepteur peut être décoré au goût du client et assorti à son ameublement. Le métal, protégé par la couche d'oxyde, peut être facilement nettoyé. Il est à l'abri des intempéries et, à l'usage, sa surface ne risque pas de s'écailler.

Traitements de surface de l'aluminium par oxydation anodique

L'oxydation anodique de l'aluminium exige un dégraissage préalable aux solvants organiques, acides ou alcalins, et un décapage chimique ou électrolytique, alcalin ou acide. Il faut envisager deux sortes d'oxydation, selon qu'elle est opérée chimiquement ou par un procédé anodique.

L'oxydation chimique consiste à produire à la surface du métal une couche d'alumine et d'un tel complexe de chrome, par immersion dans une solution de carbonate de soude et de chromate de soude. Ou encore à déposer sur le métal un oxyde halogéné de titane et d'alumure (protalysation ou procédé Parker), qu'on recouvre d'un vernis cellulosique.

Dans l'oxydation anodique proprement dite, la pellicule d'alumine se formant sur le métal servant d'anode est renforcée par le dégagement d'oxygène naissant. Cette couche possède des propriétés remarquables : pratiquement infusible, incolore, mais pouvant être colorée comme une laque, très dure et résistant aux frottements, excellent isolant électrique.

L'épaisseur du film ne dépasse pas 0,02 à 0,05 mm. La tension disruptive est de l'ordre de 10 à 15 V par micromètre d'épaisseur. La souplesse de la couche est inversement proportionnelle à l'épaisseur (2,2 à 0,5 %).

La couche d'oxyde peut être imprégnée à la cire, à la paraffine, à la bakélite, aux huiles. Une seule couche de vernis sur fil oxydé donne un isolement suffisant pour les principales applications. Des couches d'oxyde et d'isolant ne procurant chacune qu'une tension disruptive de 150 à 300 V donnent, par imprégnation l'une de l'autre, des tensions de perforation de 1.000 à 1.500 V. La bakélite est spécialement recommandée pour cet usage, parce que très résistante à la chaleur et ayant même coefficient de dilatation que l'aluminium.

On peut encore colmater la couche d'oxyde par hydratation, la teindre par des colorants organiques ou minéraux, la recouvrir de substances photosensibles susceptibles d'être traitées comme les films et papiers photographiques. Cette couche d'oxyde résiste parfaitement à la chaleur. Suivant le traitement, elle peut être transparente ou plus ou moins opaque. Le sablage préalable donne des tons mats gris. Les colorants organiques donnent un aspect transparent.

En outre, le brillantage électrolytique procure au métal un pouvoir réfléchissant considérable qui, sur l'aluminium de grande pureté, peut atteindre 84 %, donc comparable à celui d'un miroir de laiton argenté (86 %).

En résumé, les traitements d'oxydation permettent d'obtenir avec l'aluminium et ses alliages les présentations et les effets décoratifs les plus variés, susceptibles d'applications multiples dans la construction radioélectrique.

Matériel d'antenne et antiparasite

L'aluminium trouve encore de nombreuses applications au matériel d'antenne de réception et antiparasite.

Diverses pièces du collecteur d'ondes, et principalement la sphère conductrice qui le constitue parfois, peuvent être réalisées en aluminium. Notons cependant qu'il existe actuellement une interdiction générale d'emploi de ce métal pour les antennes.

Parmi les accessoires de ce matériel réalisés en aluminium, citons : les boîtiers protecteurs des transformateurs d'antenne, constitués par une sorte de cloche, en planche mince emboutie ; les parafoudres à gaz, dont le boîtier et la cloche de protection extérieure sont en aluminium fondu ; les capots des boîtes de jonction et des prises murales antenne-terre des installations de descente antiparasites, constituées, ainsi que les châssis supports de bornes et de jacks, par de la tôle d'aluminium ou d'alliage emboutie de 3/10 à 4/10 mm ; les boîtiers de transformateurs d'entrée de poste et ceux des correcteurs à impédance variable pour antenne collective.

L'aluminium fait aussi partie intégrante des câbles spéciaux pour descente d'antenne antiparasite, où il figure sous les espèces suivantes :

1° Armature concentrique constituée par un ruban en papier d'aluminium, enroulé en hélice sur le tube de caoutchouc ;

2° Ecran constitué par une tresse entourant le conducteur ;

3° Protection extérieure constituée, soit par une tresse, soit par une couche de peinture à l'aluminium, vernie ou non, formant aussi écran ou blindage.

Citons encore tous les boîtiers de filtres et de condensateurs antiparasites, applications qui ne peuvent que se développer.

Disques

L'aluminium a trouvé récemment une nouvelle application dans les industries électro-acoustiques : il s'agit de la fabrication de disques métalliques, encore dénommés à tort « disques souples ». Cette technique nouvelle de l'enregistrement direct sur disques est couramment en usage en France depuis 1937. Ces disques sont essentiellement constitués par un support et par un recouvrement en matière plastique, laque ou vernis, remplaçant la cire d'un emploi délicat. On a utilisé des supports en carton, bakélisé ou non, en zinc, en verre. Le carton, léger et bon marché, se déforme, donne un bruit de fond notable et une mauvaise reproduction des fréquences élevées. Le verre donne un enregistrement de qualité, mais est fragile, coûteux, peu pratique, bien que donnant un bruit de fond très faible. Le zinc n'a pas un poli suffisant et se déforme.

Seul, l'aluminium possède une rigidité mécanique suffisante et le poli exigé, effaçant les stries du laminage. C'est le support idéal des disques à enregistrement direct. Il procure le minimum de bruits de fond et son prix est relativement bas (moitié plus élevé que celui du zinc pour disques de 15 à 40 cm. de diamètre).

Il est possible même que, dans un avenir prochain, on supprime la couche de matière plastique pour graver directement sur l'aluminium. En ce cas, on pourrait, par exemple, se servir de disques en véral, présentant une rigidité suffisante, mais une surface assez tendre.

Conclusion

De cette étude, il résulte que l'aluminium et ses alliages ont pris, dans la construction radioélectrique, une place prépondérante, qu'ils doivent moins aux circonstances exceptionnelles de l'heure qu'à leurs propriétés spécifiques : physiques, chimiques, mécaniques, électriques. Il n'est pas douteux que, même lorsque les conditions seront redevenues normales, l'aluminium soit encore considéré comme un métal de choix pour la fabrication de ce matériel.

Générateur pour Pont de Distorsion

Suite et fin (1)

par **André FERRAND**

Générateur. — Il est évident que, pour mesurer la distorsion apportée par un ampli, il faut appliquer à l'entrée de celui-ci un signal qui en soit exempt. Pratiquement, on considère sans distorsion une onde ne comportant pas plus de 2/1.000 d'harmoniques.

Or, la grande majorité des générateurs B F à battements ne satisfait pas à cette qualité ; c'est ainsi que le générateur B F petit modèle Clough-Brengle, qui a servi d'exemple à toutes les réalisations du même genre exécutées en France, ne comporte pas moins de 5 % d'harmoniques à 400 périodes. Il est du reste assez complexe de réaliser un générateur de ce genre donnant une onde pure, car il faudrait disposer d'un des deux oscillateurs de battement parfaitement pur ; sinon, les harmoniques 2, 3 et 4 des deux oscillateurs battent entre elles, donnant naissance à des harmoniques 2, 3 et 4 de la fréquence résultante. On intercale alors un filtre passe-bas entre un oscillateur et le mélangeur.

Dans notre cas, étant donné que le pont de distorsion a été réalisé pour une fréquence unique de 400 périodes, il est plus simple de réaliser un oscillateur B F classique.

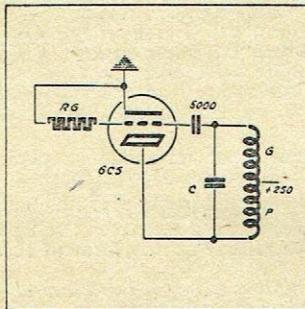


FIG. 1.

que ce montage, bien réalisé, permet d'obtenir d'excellentes formes d'ondes. Malheureusement, à l'usage, il s'avère désastreux pour la santé des lampes ainsi utilisées.

L'expérience nous a montré que le Hartley est le meilleur montage à couplage inductif. Deux solutions existent pour obtenir peu d'harmoniques : couplage inductif élevé et faible résistance de grille ou, au contraire, couplage inductif faible et forte résistance.

Aux essais, nous avons remarqué que la capacité d'accord doit être élevée par rapport à la self ; de ce fait, le Q étant faible, l'accrochage ne peut se produire qu'avec un couplage violent. Par contre, on peut baisser la résistance de grille, de manière à se placer à la limite de la cessation des oscillations.

La comparaison des montages : alimentation série et parallèle, n'a montré aucune différence de qualité.

On jugera de la difficulté de la mise au point par les données ci-dessous :

Dans le schéma n° 1 :

Enroulement plaque : 2.000 spires.

Enroulement grille : 400 spires.

Résistances grille : 500.000 ohms.

D % = 12 %.

Enroulement plaque : 500 spires.

(1) Cf. La Radio Française d'octobre 1943.

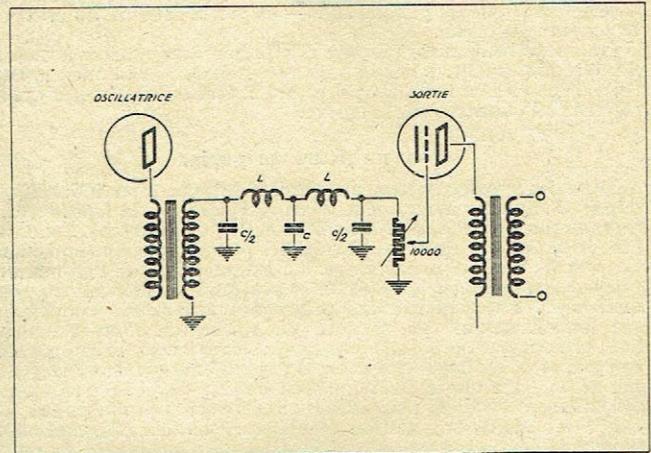


FIG. 2.

Enroulement grille : 300 spires.

Résistances de grille : 500.000 ohms.

D % = 7 %.

Finalement, nous avons adopté la solution suivante :

Plaque : 300 spires.

Grille : 200 spires.

Condensateur d'accord = 0,25 microfarad.

La valeur de la résistance de grille est très importante, puisque, avec 500.000 ohms, nous avons 6 % d'harmonique et 3 % seulement avec une résistance de 150.000 ohms, qui est la valeur optimum.

Le transformateur est réalisé sur un circuit de 45 x 35 en tôle ordinaire, l'entrefer est constitué par une feuille de papier paraffiné et est très important, car la saturation du circuit magnétique apporte une production d'harmoniques considérable.

Il est également de la plus haute importance de serrer parfaitement les tôles dans les deux sens, mais particulièrement dans le sens de la compression de l'entrefer, car, sans cette précaution, on obtient des résultats désastreux.

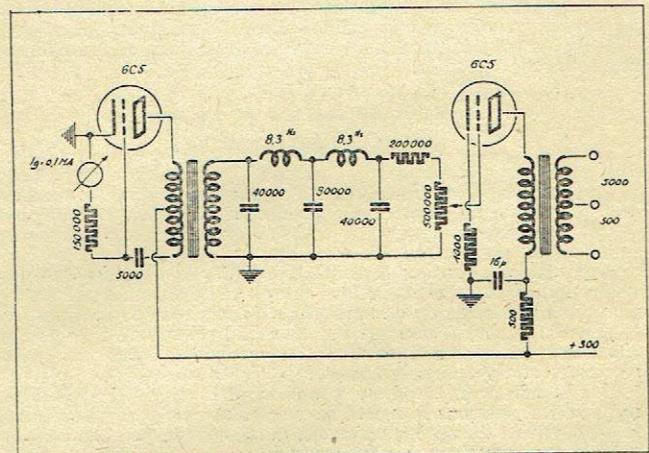
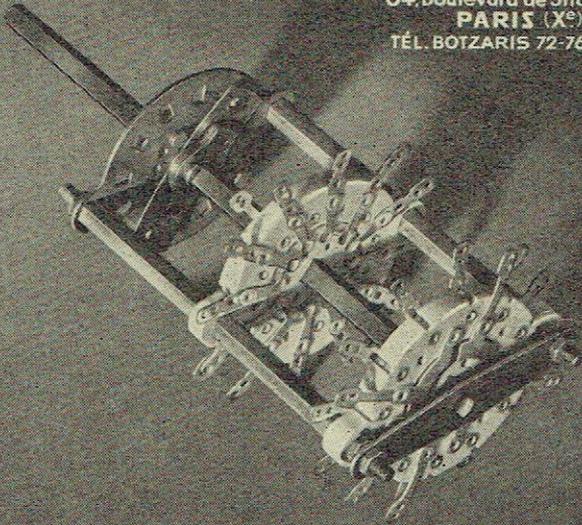


FIG. 3.

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS MÉTALLIQUES

64 Boulevard de Strasbourg
PARIS (X^e)
TÉL. BOTZARIS 72-76 - 77-78



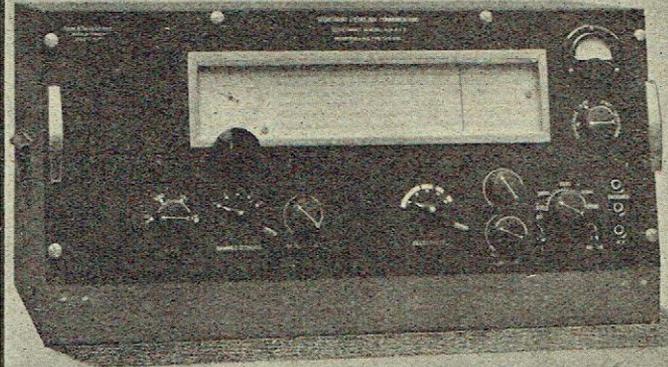
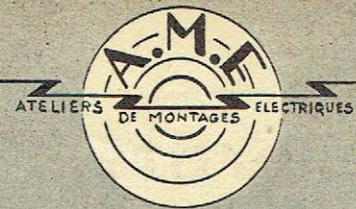
CONTACTEURS SPÉCIAUX
pour ONDES COURTES

Éléments en Stéatite

- Angle de perte inférieur à 0,01°
- Résistance de contact inférieure à 0,02 ohm.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL

CATALOGUE SUR DEMANDE

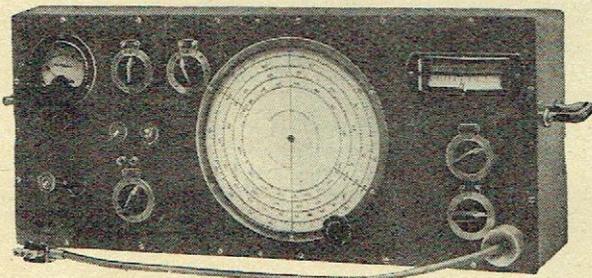


RECEPTEUR RADIOTELEGRAPHIQUE
DE TRAFIC
Type 5G.13

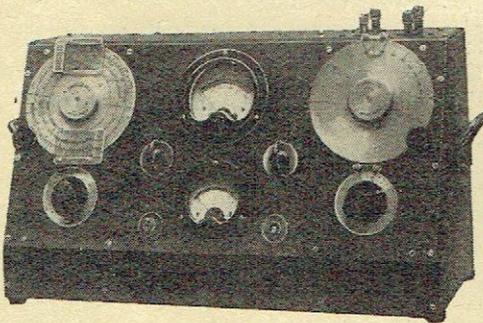
SUPERHETERODYNE
GAMME: 500 A 20.000 MÈTRES

ATELIERS DE MONTAGES ELECTRIQUES
54. Rue du Théâtre - Paris

GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX pour ondes métriques et décimétriques



O. METRE
50 Mcs - 50 Kcs



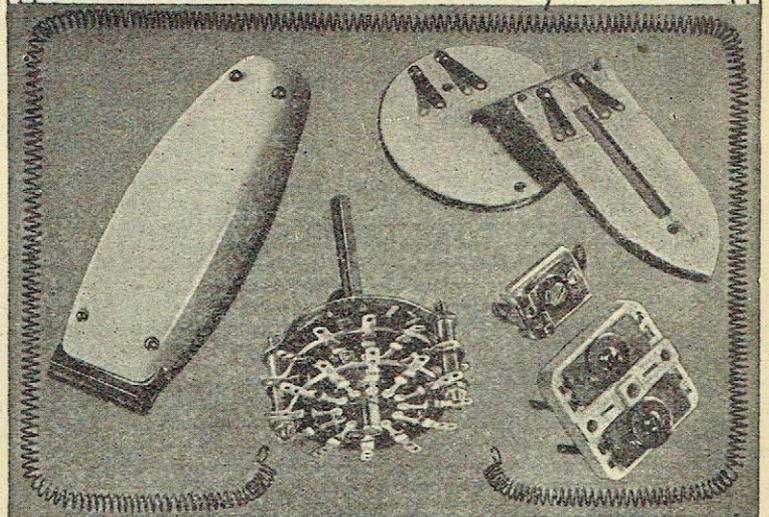
Ces appareils
sont livrés
normalement
depuis
2 ans

ATELIERS J.-L. AMIOT

21, Avenue Gourgaud, PARIS-17^e - Tél. GAL 99-70

PUBL. ROPY

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



Calorifères
Electriques

960 et 1280 watts
110-210 volts

Ajustables
(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

Résistances
Electriques

CHAUFFANTES
(tous modèles)

Commutateurs
rotatifs

nouveau modèle
perfectionné

Les Rasoirs
Electriques

"ALGO"
(marque déposée)

Mécanique
de Précision

DÉCOUPAGE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

S.A.R.L.
C^e 1000.000

C.I.M.E.

17, RUE DES PRUNIERES - PARIS XX^e

TÉL.
MÉN. 90-56
ET LA SUITE

LA PUISSANCE DE PATHÉ

LES anciens de la radio se souviennent d'avoir vu naître, il y a une vingtaine d'années, les premiers haut-parleurs diffuseurs pour les postes de T. S. F.

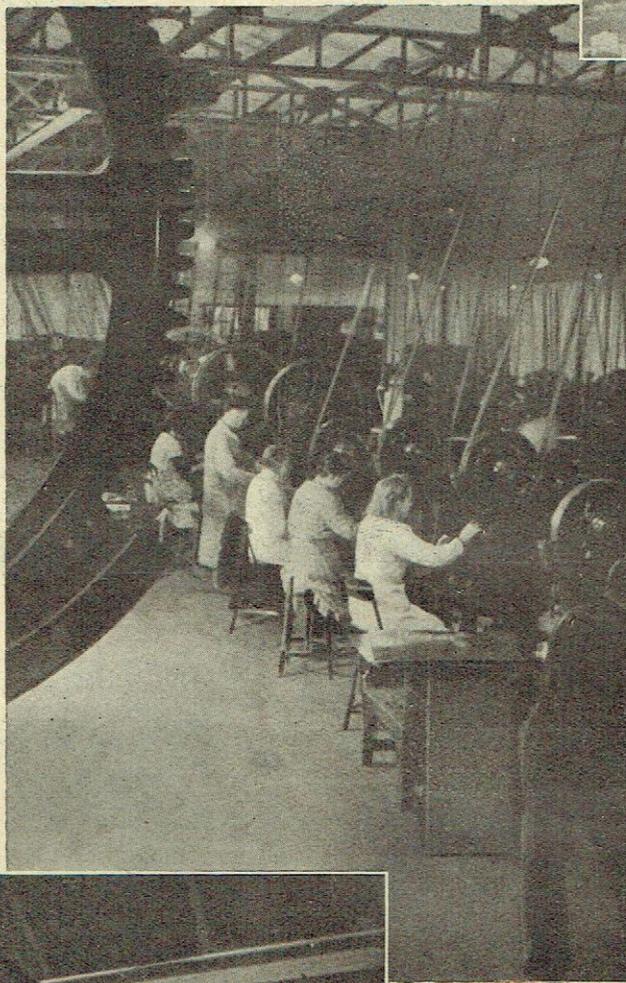
Jusqu'à cette date, les haut-parleurs étaient constitués par un écouteur de téléphone muni d'un pavillon conique.

A cette époque, la firme Pathé avait déjà mis au point le principe du diaphragme de grande surface, supprimant le pavillon, pour le phonographe mécanique ordinaire, et elle a naturellement eu l'idée d'appliquer le même principe à la réalisation des haut-parleurs pour les postes de T. S. F.

Tel fut le premier contact de la firme Pathé avec la radio, premier contact établi sous le signe de l'électro-acoustique.

Depuis cette date, que de chemin parcouru !

Aujourd'hui, les usines Pathé-Marconi, de Chatou, occupent une surface de 40.000 m² et un personnel de 1.100 ouvriers, employés et techniciens. Une partie du personnel, affectée au service des disques et machines parlantes, se consacre à la production en grande série de récepteurs de Radiodiffusion et la production des usines de Chatou dans ce domaine peut at-



teindre 300 récepteurs par jour.

Comme on le voit, dans la production industrielle radio-électrique française, Pathé-Marconi occupe aujourd'hui l'une des toutes premières places.

Ce résultat est l'œuvre d'un effort constant caractérisé par l'équilibre entre le service des recherches et les services de fabrication.

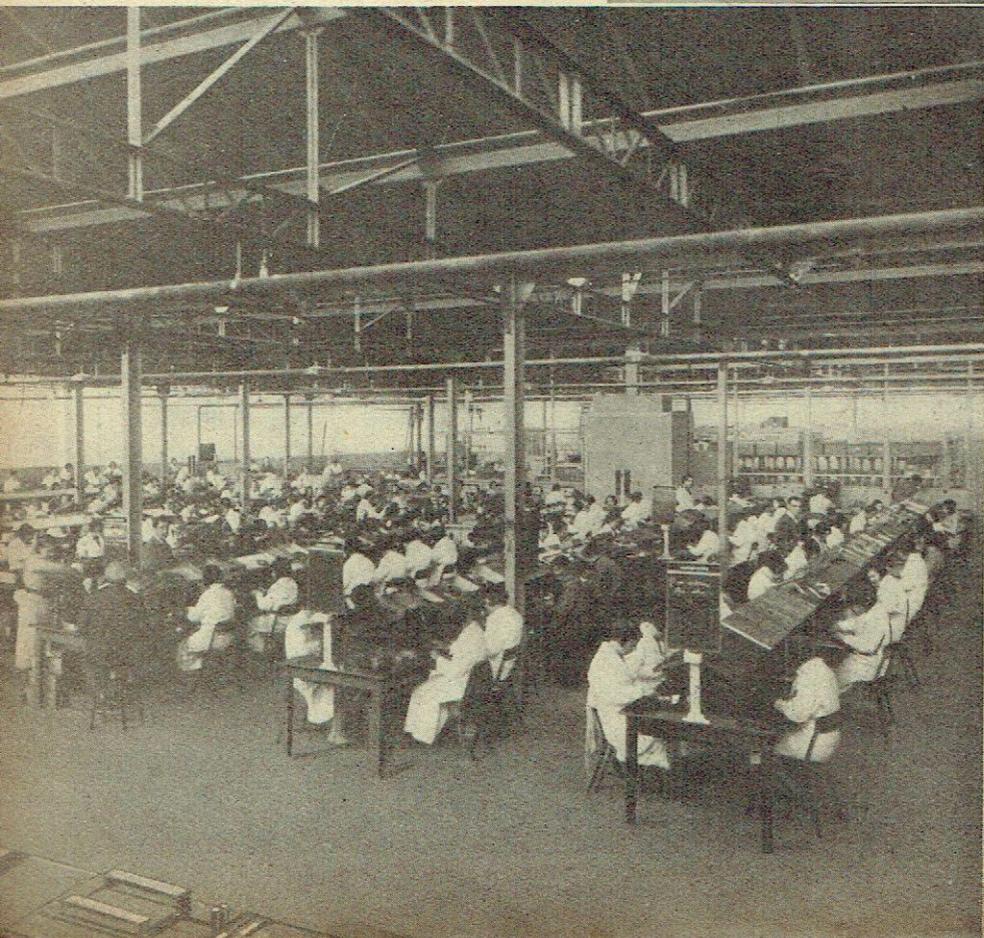
C'est une idée souvent développée dans ce journal que la meilleure technique ne sert à rien si elle n'est pas complétée par une fabrication impeccable.

Depuis la création du service radio dans les usines de Chatou (et cela, comme nous l'avons vu, remonte à près de vingt ans) les dirigeants de la firme ont toujours maintenu cette façon de voir, et, en particulier, le plus grand développement a été

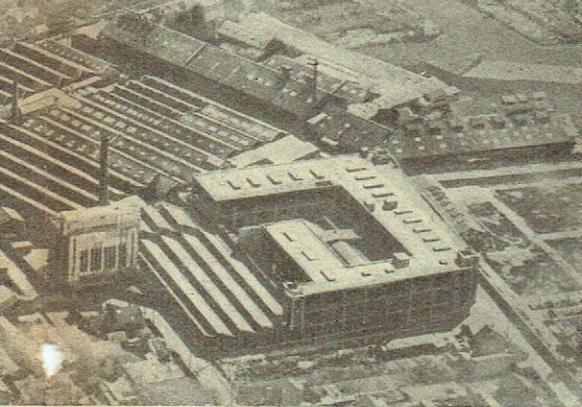
donné aux services de vérifications.

Cela mérite que l'on s'étende un peu plus sur l'organisation des usines de Chatou :

L'une des caractéristiques des fabrications Pathé-Marconi réside dans le fait qu'après de nombreuses expériences cette firme a adopté comme principe de fabriquer elle-même la presque totalité des pièces détachées (usinées par 1.200 machines environ) entrant dans la construction des récepteurs. En premier lieu, il faut observer que Pathé a pris contact avec l'industrie radio comme fabricant de pièces détachées, puisque la première pièce radio présentée



INDUSTRIELLE - MARCONI



au tout premier rang de l'industrie française, et qui, dans ce domaine, peut supporter la comparaison avec les fabrications étrangères les plus réputées. Un poste Pathé-Marconi peut affronter l'exportation.

Bien entendu, entre temps, les laboratoires ne chôment pas. Des études systématiques sont actuellement poussées, aussi bien dans le domaine de la basse fréquence que dans celui de la haute fréquence. Enfin, des réalisations mécaniques originales sont à l'étude.

Quelle sera la série des postes que Pathé - Marconi lancera demain ? Il est évidemment prématuré d'en parler, puisque de nombreuses conditions économiques et techniques ne permettent pas, dès à présent, d'établir des prototypes considérés comme définitifs et que, d'autre part, nul ne sait quand pourra être reprise la fabrication en grande série. Mais ce qui est certain, c'est qu'en très peu de temps Pathé-Marconi sera susceptible de réaliser des récepteurs comportant les solutions les plus modernes d'une qualité acoustique incomparable et d'une sécurité de fonctionnement absolument garantie.

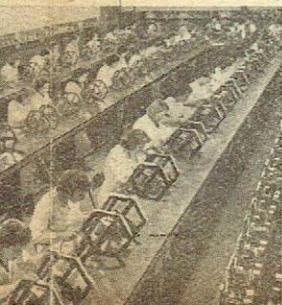
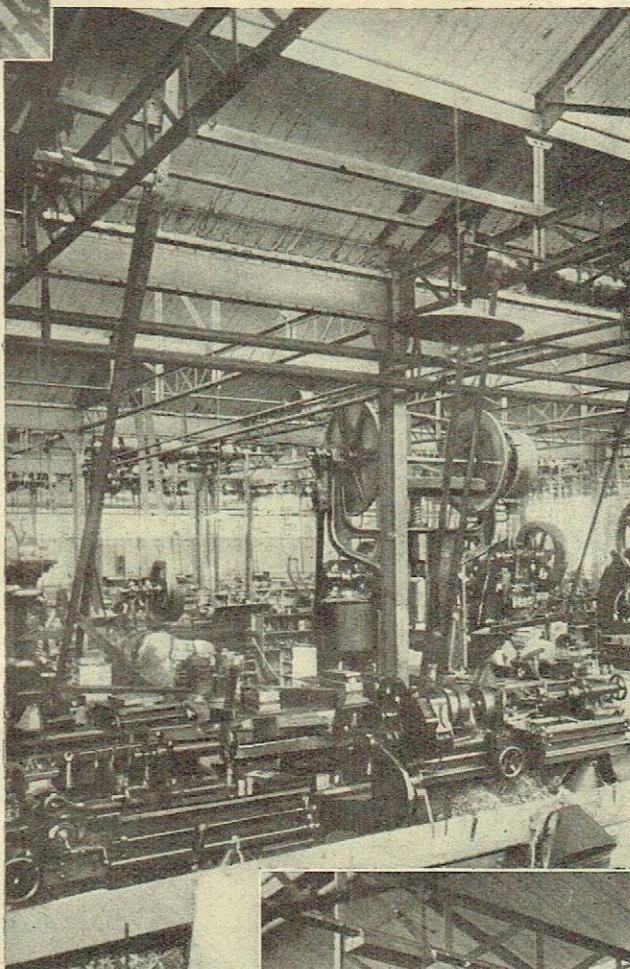
sous cette marque était un diffuseur ; dans ces conditions, il était naturel que les usines de Chatou conservent les mêmes fabrications. Aujourd'hui, elles sont équipées d'un laboratoire électro-acoustique des plus modernes, et la qualité des haut-parleurs a toujours été un des principaux soucis des usines de Chatou.

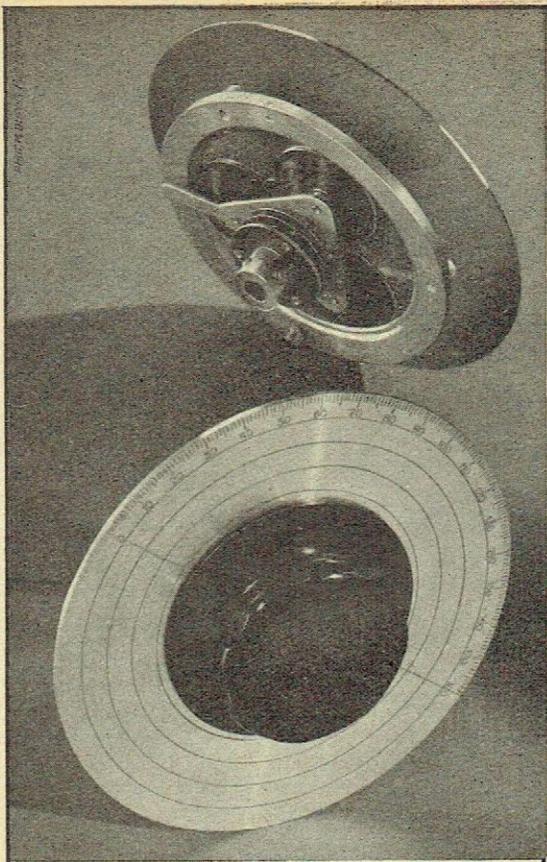
Pour en donner un exemple, notons en passant que, pour arriver à la qualité désirée, Pathé-Marconi fabrique lui-même non seulement ses haut-parleurs, mais ses membranes de haut-parleurs.

Ces soins constants apportés dans les détails, on les retrouve à tous les stades de la fabrication.

Nous avons dit que le contrôle chez Pathé-Marconi était poussé à l'extrême. Pour en donner une idée, on peut remarquer que 25 % du personnel employé à la fabrication des récepteurs est affecté aux multiples contrôles : contrôle de chaque pièce venant de l'extérieur, contrôle des matières premières employées dans la fabrication des pièces détachées, contrôle des pièces détachées avant le montage, contrôle en cours de montage, contrôle mécanique en fin de montage et, bien entendu, contrôle radio-électrique. Par exemple, en bout de chaîne, c'est-à-dire en fin de fabrication, chaque soudure est vérifiée individuellement.

Une des conséquences de cette organisation est, évidemment, une qualité de fabrication qui place Pathé-Marconi





OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME

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

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



DEMULTIPLICATEUR EPICYCLIQUE

RAPPORT 10:1

DOC. M. DUPUIS - PUB. COIRAT

GÉNÉRATEUR B.F. A POINTS FIXES



*GRANDE STABILITÉ
GRANDE FACILITÉ
D'EMPLOI*

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, Rue Emile-Zola, MONTREUIL (Seine)
TÉL. AVRON 39 20

FERRIVOX

98, AV. ST LAMBERT
NICE - TEL. 850-65

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

MODELES ÉTALES
DE 90 mm à 460 mm
ET DE 1,5 30 WATTS

6, IMPASSE DE LA MÈSE PARIS XIX^e TÉLÉPHONE NORD 12.22

LES ATELIERS 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°50 à 21°80
2^e Gamme O. C. : 21° à 51°
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

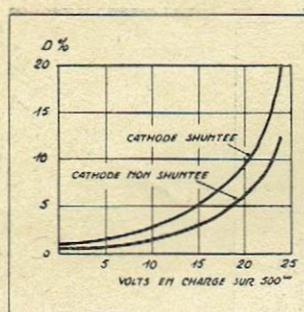


FIG. 4.

La solution a dû être rejetée, car la sélectivité d'un tel circuit s'est révélée insuffisante.

Pour la deuxième solution (fig. 2), nous avons réalisé un filtre à deux cellules en π débitant sur une impédance de 1.000 ohms ; dans ce filtre, on a :

$$L = \frac{2R}{\omega} \quad C = \frac{2}{\omega R}$$

$$L = \frac{20.000}{2.400} = 8,3 \text{ H.}$$

$$C = \frac{2}{2.400 \times 10.000} = \frac{2}{24 \cdot 10^6} = \frac{2}{24} = 80.000 \text{ cm.}$$

Avec ce montage, comme il subsiste 0,7 % d'harmonique II, on a songé à monter un filtre à fréquence d'absorption maximum à 800 périodes, mais les résultats sont identiques, car il reste de l'harmonique III.

Le mal provient donc certainement de la succession de lampes. Nous arrivons alors au schéma simplifié de la figure 3, lequel a consenti à fonctionner parfaitement, à condition d'ôter la résistance de charge du filtre en ne laissant subsister que le potentiomètre.

Un problème également soulevé est celui de l'amplificatrice 6 C 5 finale qui, elle non plus, ne doit apporter aucune distorsion. Le transfo de sortie utilisé (Prim. 10.000 Ω ; Sec. 500, 5.000 Ω) a été réalisé sur un circuit de 45/35 en fer ordinaire (tôle 1,6 W). La courbe est évidemment désastreuse dans les BF, mais ceci est sans importance. La seule chose à exiger est que la réponse soit linéaire à partir de 300 périodes environ. Il est absolument nécessaire que les fréquences supérieures à 400 périodes ne soient pas préférées par rapport à celle-ci.

Les courbes de la figure 4, donnant la distorsion en fonction des watts de sortie sur 500 ohms, montrent clairement que, dans le cas présent, où la question gain peut être mise à part, on a un grand avantage à monter la cathode en contre-réaction.

Liaison avec la sortie et filtrage. — Ici, plusieurs solutions se présentent à l'esprit :

1° Lampe amplificatrice comportant dans la plaque un circuit accordé sur 400 périodes ;

2° Secondaire à 500 ohms sur le transformateur oscillateur et filtre adapté à cette impédance ;

3° Filtre passe-bas annulant les harmoniques, suivi d'une lampe amplificatrice.

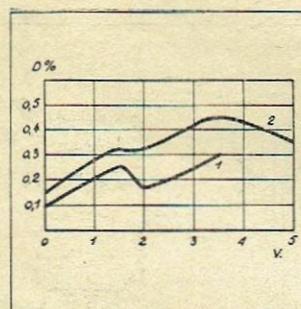


FIG. 5.

Sans charge, c'est-à-dire l'entrée à vide ou débitant sur une impédance élevée, on peut disposer, pour 2/1.000 de distorsion, de 16 V sur l'enroulement 500 ohms et évidemment de 64 V sur l'enroulement 10.000 ohms.

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}}$$

Il faut régler la résistance R en série avec le potentiomètre, de façon à ne pas dépasser ce niveau au maximum de celui-ci.

Le montage ainsi réalisé, on trouve un pourcentage d'harmoniques important, même lorsque la grille de la 6 C 5 est à la masse. Ceci provient de ce qu'il existe un couplage important par l'alimentation. On peut penser découpler la HT de l'oscillatrice, mais on constate alors la présence d'harmoniques importantes avant le filtre. La solution consiste à découpler la plaque de l'amplificatrice par une résistance de 500 ohms et un condensateur de 16 μ F. Ce système a, du reste, l'avantage d'éliminer pratiquement toute composante de ronflement.

La courbe n° 5 donne le pourcentage de distorsion en fonction de la tension de sortie du générateur.

Alimentation. — On peut alimenter les deux ensembles « générateur » et « pont » par une alimentation unique. Le courant consommé, soit 36 mA, se décompose ainsi :

V A du pont : 6 mA.

Lampe d'entrée : 10 mA.

Oscillatrice 400 périodes : 10 mA.

Amplificatrice : 10 mA.

Les pourcentages de distorsion ont été relevés pour une haute tension de 300 V. L'alimentation a été réalisée par transformateur, mais cette solution est très délicate, car elle conduit à employer pour chacune des selfs (résonance série, transfo du V, A, et d'alimentation) un blindage extrêmement important.

Bien que nous ne l'ayons pas expérimentée, la solution tous courants nous semble de beaucoup préférable, en prenant toutefois la précaution de monter les cathodes du V, A, à la masse, pour éviter toute induction filament-cathode. Il est bon d'assurer la polarisation des lampes de façon semi-fixe ou, mieux, par pile (élément 1,5 V).

Pour disposer d'une haute tension suffisante, on peut utiliser un transformateur séparé en prenant la précaution d'avoir un circuit de puissance largement supérieure à celle effectivement nécessaire, pour diminuer le champ de fuites magnétiques.

L'ORGUE ÉLECTRIQUE

par LEBŒUF

La radioélectricité s'est mise au service de l'art, tant pour la transmission dans l'espace que pour la réalisation d'instruments nouveaux. C'est de ces dernières applications que nous entretiendrons aujourd'hui nos lecteurs ; elles ont permis d'améliorer les instruments de musique à vent et à cordes et de créer des instruments aux caractères entièrement nouveaux.

Les premiers essais s'orientèrent vers l'amplification des sons produits par les cordes : en 1928, M. Boutinon

tenta d'amplifier le son d'instruments à cordes à l'aide d'un pick-up. Puis M. Makhonine et M. Paul Bizos amplifièrent le violon. L'orgue, ce dieu des instruments, ne devait pas être négligé.

L'orgue totalement pneumatique ou pneumatique à commande électrique est une véritable usine. Il nécessite un nombre considérable d'éléments (certains possèdent plus de 6.000 tuyaux), une masse d'air comprimé ou une aspiration importante : le « vent », comme disent

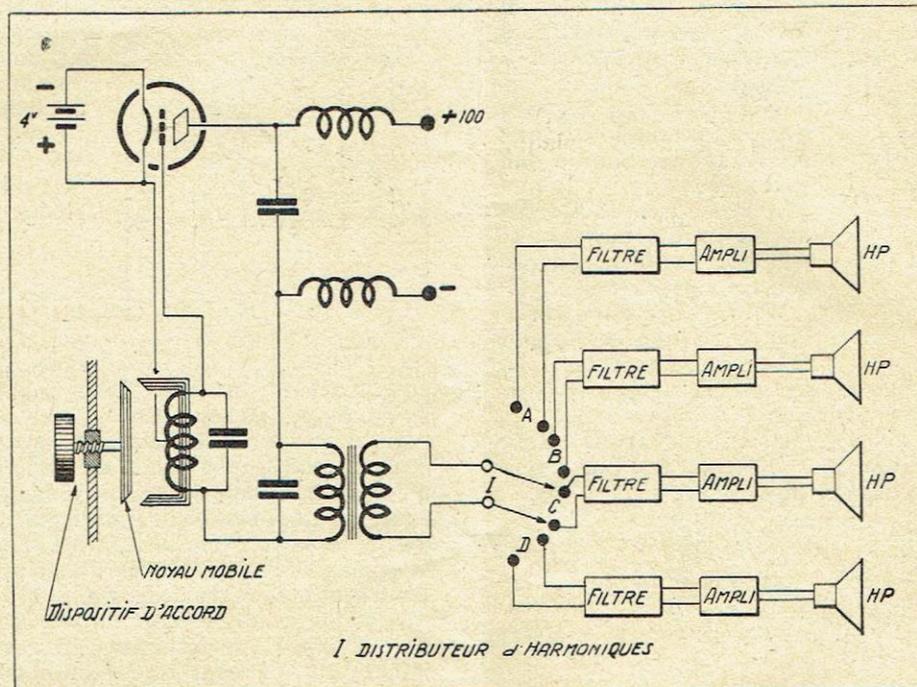


FIG. 1. — Principe de l'orgue électronique Coupleux-Givelet.

les facteurs d'orgues, est un mécanisme complexe. De plus, son prix est très élevé.

L'orgue est un instrument lent et peu expressif. L'ensemble de ses défauts, d'une part, la majesté de sa voix, d'autre part, ont tenté les chercheurs. Le problème consistait à construire un orgue possédant toutes les qualités musicales de l'instrument classique, à le doter d'une faculté d'expression plus complète, à l'enrichir, si possible, de couleurs nouvelles ; enfin, à le fournir à un prix inférieur à celui de son ancêtre.

Nous étudierons rapidement les diverses solutions, nous étendant seulement sur l'unique réalisation industrielle en série.

Laissant de côté les instruments dits à ondes musicales, comme la « croix sonore », le « dynaphone », l'« onidium » et le plus perfectionné de tous : le « Martenot », nous étudierons seulement l'orgue électronique. Les instruments précités dérivent de l'oscillateur interférentiel ou hétérodyne de battements, suivi d'un jeu de filtres, amplificateur et haut-parleur. Ils offrent des possibilités assez vastes au point de vue des couleurs, des timbres, mais ce ne sont pas des instruments polyphoniques comme l'orgue.

L'orgue radiosynthétique

L'orgue radiosynthétique de M. l'abbé Puget retiendra d'abord notre attention. C'est une réalisation mixte : en effet, la génération des sons se fait par tuyaux, mais selon un principe assez particulier. La loi, bien connue des facteurs d'orgues, du principe des mutations, est à la base de l'appareil, à savoir :

« On peut donner acoustiquement l'impression auditive d'un son fondamental donné en émettant seulement son premier harmonique et sa quinte. »

Reprenant ce principe, M. l'abbé Puget ajoute deux autres tuyaux pour compléter le cortège d'harmoniques. On réalise ainsi la synthèse par une méthode acoustique.

Par suite de cette génération, les tuyaux doivent être cloisonnés, pour éviter des battements nuisibles ; c'est alors qu'intervient l'amplification électrique. L'orgue

se trouve divisé en trois parties, ayant chacune une destination bien définie. On réduit ainsi le nombre des tuyaux dans la proportion de 40 à 12. La puissance n'est plus fonction que de l'amplification électrique, non de la pression.

L'expression peut être totale, grâce à un atténuateur. La rapidité dans les basses est augmentée, puisqu'on utilise des tuyaux de faibles dimensions ; ainsi, pour obtenir un 32 pieds (16 périodes), on met en œuvre un tuyau bouché de 8 pieds (2 m. 50) et un second de 5 1/3, quinte du précédent. Le total acoustique est un authentique 32 pieds. La question reproduction est assez délicate, car le registre sonore est très étendu : 16 jusqu'à 15.000 périodes. Les microphones, les amplificateurs doivent être étudiés en conséquence.

Passons maintenant aux instruments purement électriques. Nous mentionnerons seulement la réalisation éphémère de MM. Coupleux et Givelet, à génération par lampes, pour parler des orgues à cellules photoélectriques.

L'orgue photoélectrique

Les précurseurs furent M. Toulon en France, M. Spielmann en Autriche. Le principe est celui-ci : c'est une « roue phonique à cellule photoélectrique » ou, si l'on veut, une « sirène à cellule ». Un disque perforé suivant plusieurs circonférences est exploré par une lampe excitatrice d'un côté et une cellule photoélectrique de

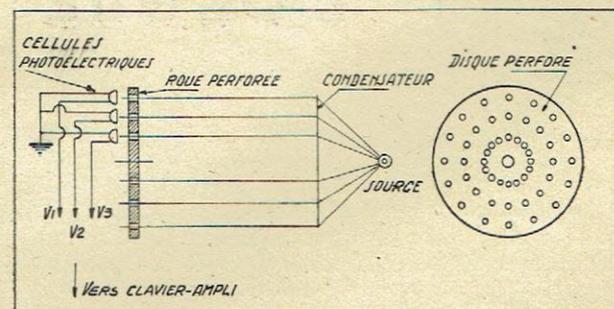


FIG. 2. — Principe de l'orgue photoélectrique.

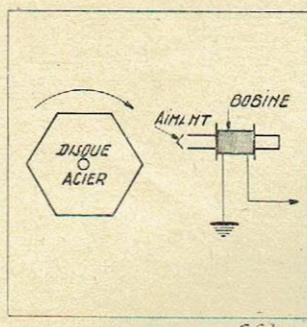


FIG. 3. — Roue phonique.

l'autre ; il y a autant de cellules qu'il y a de rangées de trous. On fait tourner le disque, les interruptions successives de la lumière engendrent des variations de courant dans la cellule. La fréquence de ces variations est fonction de la vitesse et du nombre de trous. Par construction, chaque note ayant une fréquence double de celle qui porte le même nom dans l'octave inférieure, le disque à huit rangées de trous est en mesure de donner, dans les huit circuits photoélectriques, la même note que dans les huit octaves de la gamme usuelle.

Appliquant le même principe à douze disques calés sur le même arbre, on obtient toutes les notes de la gamme dans toutes les octaves (une octave comporte 12 sons : 7 notes et 5 dièses). L'ensemble des 12 disques suffit à la création de 96 notes ; or, il y a réellement 121 sons utilisés en musique, mais certains sont très rarement mis à contribution ; aussi les pianos, par exemple, n'en comportent que 88. On sait qu'un son est caractérisé par son timbre, c'est-à-dire la fréquence fondamentale accompagnée de son cortège d'harmoniques. On se trouve donc dans l'obligation d'ajouter au son fondamental obtenu un certain nombre de sons harmoniques, afin de reconstituer synthétiquement les timbres caractéristiques de chaque jeu. On y parvient par l'application du principe des mutations. L'orgue photoélectrique, pour être complet, comporte, bien entendu, la console, les amplificateurs et les haut-parleurs.

Dans le système photoélectrique Hook, quatre plaques photographiques, en forme de disques d'un diamètre de 60 cm., tournent à des vitesses différentes. Elles sont impressionnées par 97 anneaux concentriques (correspondant à 97 notes simples), qui sont explorés un grand nombre de fois par une série de lecteurs disposés en cercles, comme les rayons d'une roue. Tous les rayons lumineux parallèles qui traversent le disque se rejoignent au foyer d'un miroir concave où on a placé la cellule photoélectrique.

Deux systèmes permettent d'obtenir différentes tonalités : a) en jouant les notes à différents diapasons et à différentes intensités ; b) en utilisant des ondes de différentes formes.

La réalisation de ces disques est très longue et très minutieuse. Exemple : celui des notes aiguës comporte 11.860 ouvertures réalisées par une machine de haute précision, capable d'une approximation de 1/300.000 de circonférence !

La cause essentielle du bruit de fond est l'émulsion demi-teinte nécessaire pour une bonne photographie. Le grain, considérablement grossi par le système optique nécessaire à la reproduction, est transformé en sons qui se mêlent aux sonorités enregistrées. Dans le système Hook, par contre, qui n'est pas restreint par la nécessité de reproduction des images, on a pu employer une émulsion donnant des contrastes de noir et de transparence parfaits, éliminant ainsi tous bruits de fond. Dans le cinéma sonore, la vitesse de 24 images à la seconde adoptée par la convention internationale cinématographique crée encore une difficulté, qui n'existe pas pour l'orgue photoélectrique. L'inventeur a pu choisir des vitesses optima pour une bonne reproduction des ondes sinusoïdales dans toute l'étendue de l'instrument.

Une autre réalisation d'orgue photoélectrique repose

sur un principe différent : les disques perforés sont remplacés par des disques sur lesquels on a enregistré les sons de tuyaux d'orgues. Comme précédemment, ils sont explorés par une lampe excitatrice et des cellules photoélectriques. On obtient par ce procédé, dû à Wood, des sons rappelant presque parfaitement l'orgue pneumatique.

L'orgue électromagnétique Hammond

Entrons maintenant dans l'exposé de l'appareil réalisé industriellement : l'orgue Hammond. Les ingénieurs de la société américaine, après dix ans d'études, ont présenté sur le marché américain, en 1936, la première réalisation en série industrielle d'un orgue électrique. En 1937, cet appareil a été exporté dans le monde entier. En 1939, à la veille de la guerre, 10.000 appareils étaient en service.

Principe. — Les haut-parleurs transforment en sons les courants musicaux produits par des roues phoniques et amplifiés.

Générateur. — Rappelons le principe de la roue phonique : un disque en acier, de forme appropriée, tourne devant un aimant sur lequel est placée une bobine. La variation de réluctance engendre une force électromotrice variable dans la bobine. La fréquence de ce courant induit est fonction de la vitesse de rotation du disque et de son nombre de « dents ». Quatre-vingt-onze disques sont calés sur des arbres solidaires, entraînés tous par un moteur synchrone. Le démarrage de ce générateur s'opère à l'aide d'un moteur analogue au démarreur de voiture, ce moteur étant mis hors circuit lorsque le moteur synchrone est accroché. De ces bobines partent les 91 fréquences de base. Elles sont pratiquement sinusoïdales ; toutefois, pour chacune un filtre est prévu. Les disques sont rangés par paires dans des alvéoles formant blindage. Chaque paire est constituée de deux fréquences très différentes, pour éviter les interférences. Les fréquences sortent sur 91 cosses, qui sont reliées au clavier. Le niveau de sortie est de l'ordre du millivolt.

Claviers. — Au nombre de deux (récit et grand orgue). Ils sont identiques aux points de vue électrique et mécanique. Chaque clavier comporte cinq octaves, soit 61 notes ; les touches en bakélite ne sont que des commutateurs. Elles connectent 9 fréquences (fondamentale et 8 harmoniques) provenant du générateur à 9 barres omnibus. Sur le schéma de principe, nous avons tracé le circuit pour 24 fréquences seulement. Le pédalier, lui, ne comporte que 2 octaves, soit 25 notes.

Contrôle d'harmoniques. — Les 9 barres omnibus sont reliées aux tirettes d'harmoniques. Ces tirettes connectent chaque barre omnibus à une prise du transformateur mélangeur. On réalise ainsi les timbres différents,

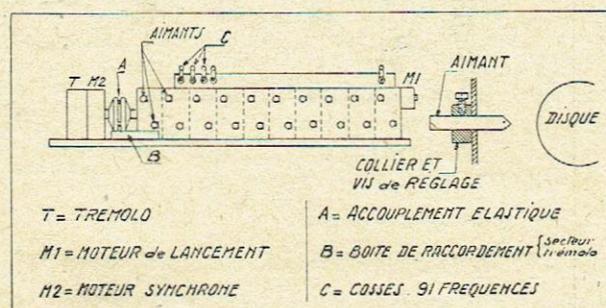


FIG. 4. — A gauche : générateur de l'orgue Hammond. A droite : Fixation des aimants.

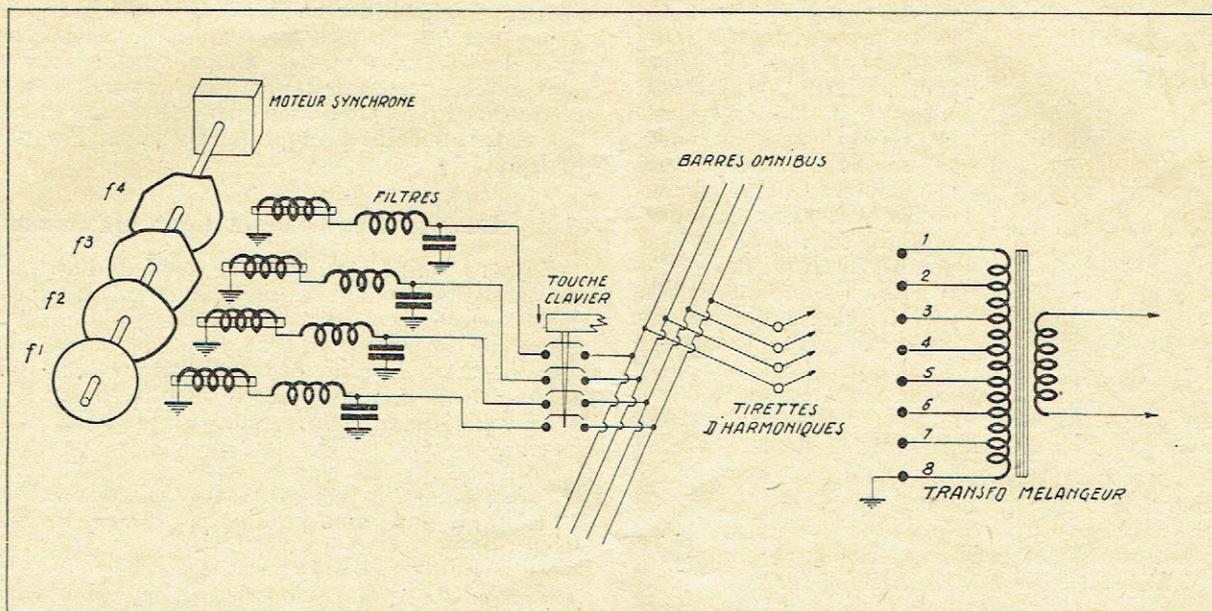


FIG. 5. — Générateur, filtres, claviers, contrôle d'harmoniques pour 4 fréquences (orgue Hammond).

en dosant fondamentales et harmoniques. Chaque fréquence peut être introduite à 8 niveaux différents. Le nombre des combinaisons possibles (jeux) est de plus de 253.000.000.

Expression. — Entre le transformateur mélangeur et le préamplificateur, nous trouvons un atténuateur à 32 plots mû par la pédale d'expression. La variation est de 40 db. D'autre part, nous avons le trémolo, constitué par deux résistances variables en parallèle. L'une est rendue variable automatiquement, grâce à un jeu de lamelles court-circuitant des résistances fixes (voir figure 7). La seconde résistance est un rhéostat shuntant la première ; elle permet de doser le trémolo. Le but de ce dernier est de faire varier l'amplitude du courant sans faire varier la fréquence.

Préamplificateur. — La lampe d'entrée est une 57. Une commande de timbre est insérée dans la grille de

cette lampe. Un deuxième étage 56 fait suite. Dans le circuit plaque, un transformateur de ligne permet une sortie symétrique d'impédance deux fois 200 ohms. Signalons comme particularités : l'alimentation en tension anodique du préamplificateur vient du premier amplificateur de puissance, afin d'éviter l'induction ; d'autre part, on peut brancher un microphone dans la grille écran de la lampe 57. Cela permet de se servir des amplificateurs pour diffuser les discours, ou de combiner la modulation de l'orgue avec celle des chœurs.

Amplificateurs. — Sur la ligne symétrique deux fois 200 ohms, on connecte en parallèle un nombre quelconque d'amplificateurs de puissance, selon les besoins ou les locaux. A cet effet, l'impédance d'entrée des amplificateurs est très grande, puisque nous rentrons directement sur les grilles de 56. L'étage de puissance est constitué par quatre lampes 2 A 3 en push-pull

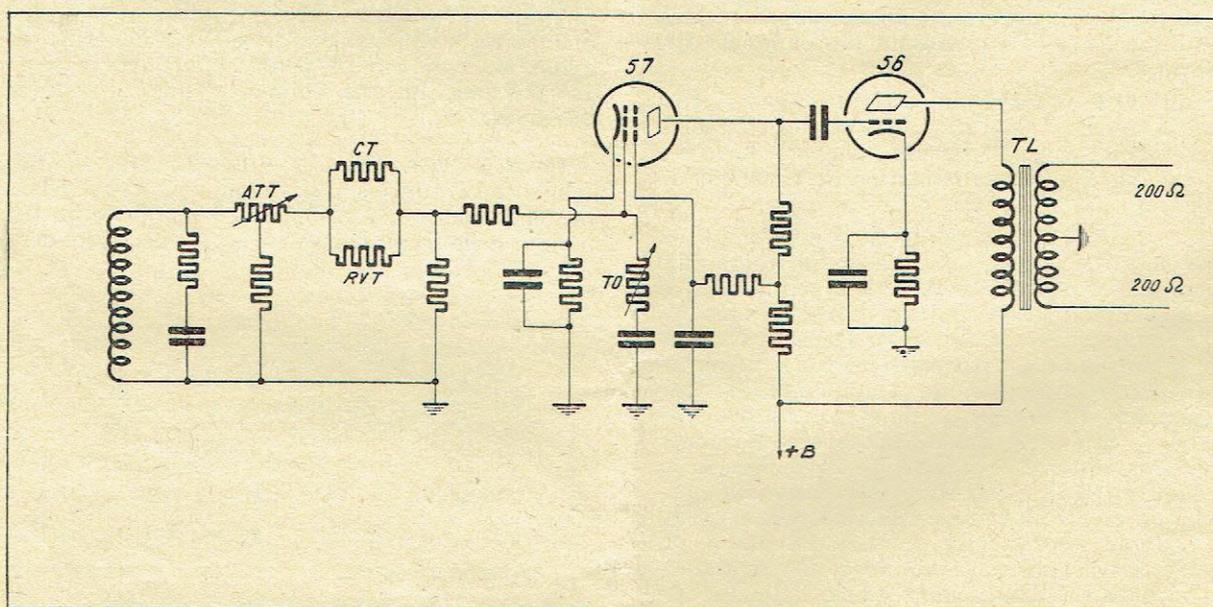


FIG. 6. — Préamplification de l'orgue Hammond.

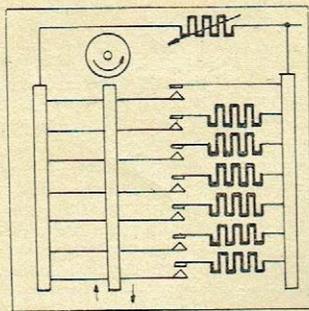


FIG. 7. — Trémolo.

parallèle. La puissance de sortie, atténuateur à zéro, est de 20 watts. Deux haut-parleurs permettent, grâce d'une part aux ébénisteries, d'autre part à un déphasage, de reproduire la gamme de 16 à 15.000 périodes.

Perfectionnement. On a reproché à cet appareil sa justesse mathématique et l'absence de jeux, sys-

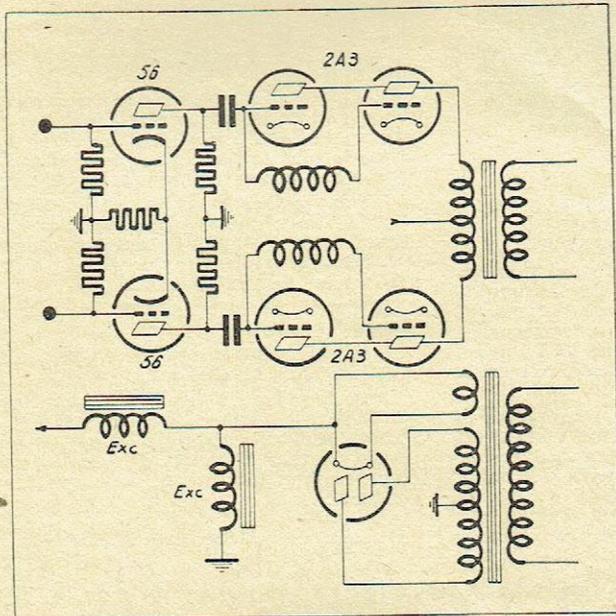


FIG. 8. — Amplificateur de puissance.

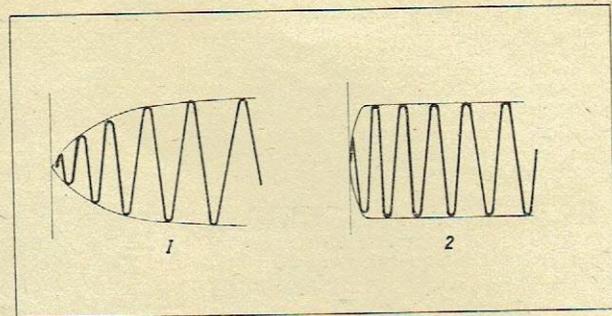


FIG. 9. — Formes de l'onde d'attaque. — 1. Orgue à tuyaux. — 2. Orgue Hammond.

tématiquement désaccordés. Pour répondre à ces critiques, on a ajouté un second générateur, légèrement décalé en fréquences, qui permet d'obtenir la voix céleste...

Pour obtenir des effets identiques à l'orgue à tuyaux, il est absolument nécessaire de disposer d'une salle ayant 1 à 3 secondes de temps de réverbération. L'attaque électrique est extrêmement sèche et riche en transitoires (voir figure 9 : formes d'ondes). Pour remédier à ce défaut, tout en conservant l'avantage inestimable d'avoir des basses alertes, on dispose les haut-parleurs de façon que les auditeurs ne perçoivent les sons qu'après un grand nombre de réflexions sur des murs, de pierre de préférence. En évitant les attaques fortissimi, on rend l'audition très agréable.

Cet instrument, dans sa réalisation actuelle, s'il n'est pas à proprement parler un orgue, offre des possibilités immenses; cependant, il serait souhaitable de pouvoir modifier la courbe enveloppe et d'obtenir ainsi un appareil universel; c'est ce qui a été étudié et présenté à la veille de la guerre par les établissements Hammond en leur dernier-né : le « novachord ».

CHEZ NOS CONSTRUCTEURS

L'APPAREIL D'ALIMENTATION A TENSION CONTINUE STABILISÉE PHILIPS GM-4560

Pour de nombreux travaux, il est indispensable de disposer d'une tension continue parfaitement constante malgré les variations de débit. Dans ce cas, l'on fait généralement appel à une batterie d'accumulateurs qui, grâce à sa résistance interne relativement faible, est assez bien adaptée à ce service.

Cette manière de faire n'est pas sans inconvénients, ainsi que chacun le sait, n'y aurait-il déjà que l'encombrement, le poids, l'entretien, les émanations d'acide, etc...

L'appareil d'alimentation GM-4560 offre une solution plus élégante du problème. Cet appareil ne pèse que 19 kilos, tandis qu'une batterie d'accumulateurs de capacité correspondante en pèse 120. Ses dimensions : 40 x 33 x 31 cm., sont à peine supérieures à celles du chargeur destiné à cette batterie d'accumulateurs.

La tension fournie par l'appareil d'alimentation Philips GM-4560 est réglable d'une façon continue entre 145 et 300 volts environ, tandis que la tension de la batterie n'est réglable que par échelons de 2 volts.

En outre, la tension aux bornes de la batterie dépend de l'état de charge, alors que la tension de l'appareil d'alimentation ne varie pas dans le temps.

La résistance interne de l'appareil d'alimentation stabilisée est environ le dixième de celle de la batterie d'accumulateurs destinée à rendre les mêmes services.

En cas de court-circuit, l'intensité débitée par l'appareil d'alimentation est limitée à 400 mA.

Au point de vue entretien, la comparaison est tout en faveur de l'appareil d'alimentation à tension stabilisée, qui ne nécessite pas d'appareils auxiliaires et dont les frais d'exploitation sont très réduits grâce à l'alimentation par le réseau. Les batteries d'accumulateurs nécessitent un entretien constant et des vérifications fréquentes, donc des frais d'entretien élevés, que tous les usagers ne connaissent que trop.

Fonctionnement

L'appareil se compose de deux parties principales : une alimentation à courant continu et un dispositif de stabilisation.

L'alimentation à courant continu comporte un transformateur que l'on adapte à la tension du réseau au moyen d'un com-

mutateur spécial dit « carrousel ». Le redressement se fait par une valve biplaque AZ3.

Une cellule de filtrage élimine le ronflement.

Le dispositif de stabilisation comporte deux pentodes EL6, une pentode EF6, une régulatrice C9 et un tube stabilisateur au néon 7475.

Supposons que, pour une raison quelconque, la tension V aux bornes de l'appareil diminue, la tension grille du tube L2 baisse également, entraînant une diminution du courant anodique. La chute de tension aux bornes de la résistance R9 décroît, de sorte que les grilles des tubes L3 et L4 deviennent moins négatives. Le courant anodique de ces deux tubes augmente, ce qui accroît l'intensité du courant fourni par l'appareil. Le rapport entre la diminution de la tension aux bornes et l'augmentation de courant correspond à la résistance interne de l'appareil d'alimentation.

Cette résistance interne est d'autant plus faible que le coefficient d'amplification du tube L2 et la pente des tubes L3 et L4 sont plus grands.

La tension du réseau et la tension anodique des tubes L3 et L4 croissent simultanément. Si nous voulons maintenir constant le courant qui les traverse, il faut que

la tension des grilles de ces tubes diminue. Ceci nécessite une très légère augmentation de la tension V. Le rapport entre la tension continue V aux bornes de l'appareil dépend du coefficient d'amplification des tubes L2, L3 et L4.

Le tube régulateur L6 maintient constante l'intensité du courant dans le filament du tube L2.

La tension se règle par échelons de 15 volts au moyen du commutateur A3, tandis que le potentiomètre R1 permet un réglage continu sur une plage de 30 volts.

La pile B sert uniquement à fixer à une valeur convenable le potentiel de la grille de commande du tube L2. Cette pile ne débite rien et ne peut s'user que sous l'action prolongée du temps.

Caractéristiques

L'appareil comporte trois bornes de sortie : +, - et terre. Il est possible de relier à la masse de l'appareil le pôle que l'on veut, les deux pôles peuvent aussi être isolés de la terre. Cette particularité permet de raccorder en série deux appareils d'alimentation Philips GM-4560, de façon à obtenir une tension continue stabilisée pouvant atteindre 600 volts.

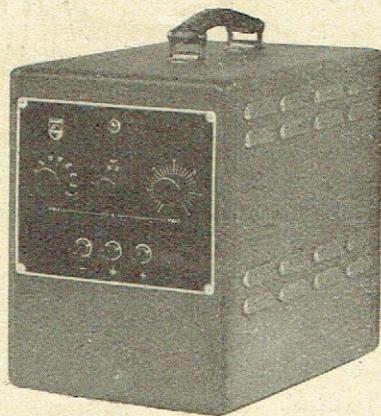
L'appareil peut être adapté, au moyen d'un commutateur, aux tensions de réseau de 110, 125, 145, 200, 220 et 245 volts 40 - 100 Hz, avec une tolérance de $\pm 10\%$.

La consommation totale est de 100 watts à vide et de 150 watts à pleine charge.

Ainsi que nous l'avons vu, la tension d'utilisation est réglable de façon continue entre 145 et 300 volts environ. Le débit maximum normal est de 100 mA et le courant de court-circuit est automatiquement limité à 400 mA.

La tension de ronflement est de moins de 2,5 mV pour une tension continue de 300 volts ; elle est inférieure à 1,5 mV pour une tension continue de 150 volts.

A une variation de 5 % de la tension du réseau correspond une variation de la ten-



sion aux bornes de l'appareil qui n'atteint pas 0,004 % de la tension continue.

Pour une tension de 300 volts, le passage de la marche à vide au débit maximum correspond à une variation de tension de moins de 0,1 volt, soit moins de 0,03 %. Les variations éventuelles de la fréquence du réseau dans les limites de 40 à 100 Hz n'ont aucune répercussion sur la tension continue.

La résistance interne est inférieure à 1 ohm pour une tension de 300 volts et un débit supérieur à 30 mA. Pour une tension de 150 volts, la résistance interne se trouve réduite de moitié.

Construction

L'appareil d'alimentation à tension continue stabilisée Philips GM-4560 est contenu dans un coffret métallique givré noir muni sur les côtés d'ouvertures de ventilation.

Le panneau avant comporte trois boutons : au centre l'interrupteur de la tension du réseau, à gauche le commutateur destiné à régler la tension continue par échelons de 15 volts, et à droite le potentiomètre destiné au réglage continu de la tension.

Un voyant rouge s'allume dès que l'appareil est sous tension.

L'emplacement de la pile est ménagé en dessous du châssis. Ce dernier est en acier cadmié de 1,5 mm.

Applications

L'appareil d'alimentation à tension continue stabilisée Philips GM-4560 s'impose chaque fois qu'il est nécessaire de disposer d'une tension continue parfaitement stable dans le temps, malgré les variations de débit.

Cet appareil est de la plus grande utilité dans les laboratoires pour l'alimentation d'oscillateurs, d'amplificateurs à courant continu, d'amplificateurs de cellule, d'amplificateurs de mesure, etc...

Il s'applique au relevé des caractéristiques des tubes.

Il est également très apprécié pour toutes les mesures de bobines à fer.

Dans tous les laboratoires, scientifiques et industriels, l'appareil d'alimentation à tension continue stabilisée aura tôt fait de détrôner les batteries d'accumulateurs dont les inconvénients ne sont que trop connus.

INFORMATIONS

Les tissus isolants normalisés

Le Bureau de normalisation des Textiles a mis au point une étude sur les tissus de coton pour isolants stratifiés et pour isolants souples. Cette étude va être incessamment examinée par la Commission compétente de l'A. F. N. O. R.

Par ailleurs, les fibres de verre, utilisées en remplacement du mica et de l'amiante, ainsi que pour la confection des « souplessos », ont reçues appellations suivantes : *sillionne* : fibres continues ; *verrofibres* : fibres discontinues ; *nevranne* : fibres de verre non textiles. Ainsi n'aura-t-on plus d'excuses de ne pas parler le néologisme technique.

Paul Boucherat n'est plus

La science électrique est en deuil. Paul Boucherat est décédé dans sa retraite à l'âge de soixante-quatorze ans. Professeur à l'École supérieure d'Électricité et à l'École de Physique et Chimie industrielles, commandeur de la Légion d'honneur, il laisse une œuvre remarquable et féconde dans le domaine des appareils et machines à courants alternatifs. On lui doit notamment la théorie de l'énergie réactive, si commode pour les calculs en courant alternatif.

Souvenirs d'Ampère

La Société des Amis d'Ampère, à qui l'on doit l'organisation du musée Ampère dans sa maison familiale de Paleyieux, vient de publier en trois volumes la *Correspondance du grand Ampère*, œuvre passionnante à plus d'un titre pour les électriciens et radioélectriciens.

Les interdictions de dépannage

Un certain nombre de constructeurs radioélectriciens, frappés il y a un an par les arrêtés d'interdiction de fabrication, viennent d'être à nouveau frappés par des arrêtés individuels qui leur interdisent le dépannage des radiorécepteurs. Une enquête est en cours pour que ces mesures ne soient prises qu'à bon escient. On envisage également une procédure de recours contre les mesures qui sembleraient arbitraires ou insuffisamment fondées.

Conditions de déblocage des radiorécepteurs

Nous avons récemment rappelé que les postes de radio ne pouvaient être débloqués des ateliers des constructeurs que sur vu d'un bon de déblocage visé par l'Office central de répartition des Produits industriels. Le bénéficiaire éventuel ne peut en être, jusqu'à ce jour, qu'un organisme habilité à cette fin. La liste de ces divers organismes a été constituée et publiée.

Cette mesure n'est pas particulière aux radiorécepteurs. Elle a été ou va être étendue à un certain nombre de fabrications qui ne seront plus assurées que conformément à un programme de fabrication restreint, tenant compte de la pénurie actuelle des moyens et des matières premières. Tel est le cas des phonographes, électriques ou autres, stylos, briquets, montres, bicyclettes, articles en verre, faïence, porcelaine, broserie. La vente au public n'est envisagée que par un système de bons d'achat actuellement à l'étude. La fabrication libre des briquets a été arrêtée le 1^{er} novembre, celle des stylographes et des bicyclettes au 1^{er} octobre.

Comment sont facturés les postes de radio débloqués

Des mesures ont été prises pour établir un prix uniforme de vente au détail des radiorécepteurs, prix restant indépendant des conditions spéciales faites à chaque revendeur en particulier. A cet effet, le prix de vente est déterminé sur la base du prix de détail actuel dûment homologué, prix qu'on majore du taux de marque correspondant aux conditions de remise minimum faites par le constructeur au commerçant sur le type d'appareil en question.

Ainsi, un poste de radio dont le prix de détail est de 4.000 francs sera considéré comme valant 4.000 fr. + 30 % × 4.000 fr. = 5.200 francs, si les remises ordinairement consenties sont comprises entre 30 et 40 %.

Pour empêcher qu'il puisse résulter de ce mode de calcul un préjudice pour le revendeur qui bénéficie jusqu'à ce jour d'une remise supérieure à 30 %, le constructeur enlève du nouveau prix ainsi calculé la marge consentie habituellement à ce commerçant pour les appareils du type considéré.

Pour une marge normale de 40 %, le poste sera donc facturé au commerçant 5.200 francs moins 40 % × 4.000 fr. = 3.600 francs.

La mention à porter sur les factures est la suivante : « Prix fixé par décision n° 3277 du 1^{er}-10-43 du Comité Central des Prix. » Cette décision est applicable en principe depuis le 1^{er} octobre, mais n'est devenue obligatoire que depuis le 15 de ce mois. Elle concerne tous les postes vendus depuis cette date sur présentation d'un bon de déblocage visé par l'Office Central de répar-

tition des Produits industriels. Les décisions concernant les propositions faites, mais non encore exécutées, sont laissées à l'initiative des constructeurs.

Majorations de prix concernant la radiotechnique

Aluminium à 99 % : en lingot, 27.905 fr.-tonne ; barème de moins-values, plus-values et raffinage, de 98 à 99,99 % (arrêté n° 7.498 du 13-10-43).

Amiante : amiante bleu pour tous usages, hausse 86 % (arrêté n° 7.690 du 12-10-43).

Nylon : prorogation des prix actuels jusqu'au 31-3-44 (arrêtés n° 7.680 et 7.681 du 12-10-43).

Celluloïd : objets en celluloïd, hausse de 72 % (arrêté n° 7.104 du 12-10-43).

Isolants souples vernis (souplisso) : toile vernie isolante, 28 fr.-m² ; tissu en rayonne de 85 g.-m² ; tissu verni, épaisseur 15/100 mm, poids 230 g.-m² (arrêté n° 7.354 du 12-10-43).

Associations de Radioélectriciens

Les associations professionnelles mixtes des électriciens et radioélectriciens des Côtes-du-Nord, d'Ille-et-Vilaine et du Loiret viennent d'être agréées, le 15 octobre 1943, par la Commission interministérielle compétente, siégeant à l'Hôtel de Ville de Paris.

Le recrutement des radioélectriciens des colonies

Le sous-secrétariat d'Etat aux Colonies vient d'instituer trois concours professionnels pour le recrutement du personnel des transmissions coloniales. Ce sont :

a) Concours du 18 décembre 1944 pour l'accession au grade d'ingénieur principal des ingénieurs et ingénieurs adjoints du cadre des transmissions coloniales ;

b) Concours du 23 octobre 1944 pour recruter des opérateurs et vérificateurs stagiaires des transmissions coloniales, en France et aux colonies, conformément à l'arrêté n° 1.632 du 7 septembre 1942 ;

c) Concours du 20 novembre 1944 pour recruter des ingénieurs adjoints des transmissions coloniales dans les conditions de l'arrêté ci-dessus.

Les catégories professionnelles dans l'industrie radioélectrique

Dans la Charte du travail, la famille professionnelle de la transformation des métaux, à laquelle appartient la radio, a donné des définitions précises de ce qu'il faut entendre par :

1° **Employeurs** (patrons, associés, gérants, présidents, directeur général, administrateur délégué, chef d'établissement ou d'entreprise) ;

2° **Ouvriers** ;

3° **Employés** ;

4° **Agents de maîtrise et techniciens.**

Les catégories 3° et 4° sont elles-mêmes ainsi subdivisées dans l'ordre hiérarchique :

a) Employés aux écritures, dactylographes ;

b) Aides-comptables, dessinateurs détaillants, sténo-dactylo ;

c) Comptables, dessinateurs d'exécution, sténo-dactylo une langue, dessinateur de petites études, chef d'équipe ;

d) Dessinateurs d'études, contremaître de première catégorie ;

e) Contremaîtres de deuxième et troisième catégories, chef d'atelier, dessinateur principal.

5° **Ingénieurs**, diplômés ou non ;

6° **Cadres administratifs**, techniques et commerciaux.

Ces définitions, qui ne sont généralement pas en contradiction avec la convention collective, ont surtout pour but l'établissement judicieux des rémunérations.

Restrictions concernant l'emploi des alliages non ferreux en radio

De nouvelles restrictions viennent d'intervenir dans ce domaine du fait des décisions B 31, B 32 et B 33 du 20-10-43 (J. O. du 6-11-43), qui définissent les alliages d'usage courant, ceux d'usages spéciaux

dont l'emploi est réservé, enfin ceux sur commande, qui ne sont autorisés qu'exceptionnellement. Le nombre des types d'alliages pour usages électrotechniques et radiotechniques est strictement limité, tant en ce qui concerne l'aluminium que le cuivre (laiton, bronzes), le zinc et les zamaks. Sont utilisés pour usages spéciaux les bronzes à l'étain, bronzes d'aluminium, bronzes au nickel, bronzes au manganèse, les bronzes conducteurs, le bronze à l'argent, le bronze au béryllium.

Attention aux saisies de radiorécepteurs

Les amateurs de T. S. F. sont charitablement informés par la Préfecture de Police qu'elle procédera dorénavant à la saisie de tous instruments de musique et principalement des radiorécepteurs, haut-parleurs, phonographes et autres fonctionnant en contrevention avec les règlements. Il importe donc de réduire le niveau de sortie, par un procédé quelconque, à une valeur telle que le voisin ne soit pas dérangé et que le son ne sorte pas de la maison sur la voie publique. Désormais, la police appliquera avec sévérité les consignes que lui impose la loi du 10 novembre 1942. (Journal officiel du 4 décembre 1942.)

Le Radio Technical Planning Board

Il vient d'être créé à New-York un institut ayant pour objet l'étude et la gestion de nombreuses questions intéressant la technique des radiocommunications. Il incombe au Radio Technical Planning Board de normaliser les progrès de l'industrie radiotechnique, de répartir les longueurs d'onde entre les stations et d'organiser les réseaux de radiovision.

La qualité des isolants plastiques de synthèse

Le groupe XVII du C.O.C.E.L.E.C. a, dans sa séance du 9 septembre 1943, apporté des modifications aux décisions n° 17, n° 10 et n° 28 en raison de certaines difficultés techniques de l'heure.

Les poudres de chutes de stratifiés ne rentrent pas dans les catégories définies par la publication n° 76 de l'U. S. E., bien qu'elles permettent de récupérer maintes matières isolantes utilisables. Aussi ne sont-elles pas astreintes à la marque de qualité P. F., parce que leur composition n'est pas constante, mais varie en fonction de la nature des chutes.

Les poudres à mouler à base d'aminoplastes ne sont pas non plus admises à la marque de qualité en raison de difficultés techniques actuellement insolubles. Mais le groupe XVII a décidé de leur accorder des dérogations permanentes à la décision n° 10 jusqu'à ce qu'elles puissent être admises à la marque.

Par décision F 46 du 26 octobre 1943 modifiant la décision F 31 du 19 juin 1942, l'emploi des colorants organiques est interdit pour la fabrication des poudres à mouler à base de phénoplastes. Pour celles à base d'aminoplastes, la proportion des colorants organiques ne doit pas dépasser 0,7 %.

Les radiorécepteurs

ne doivent pas être exposés

L'interdiction de fabriquer et de vendre des récepteurs de radiodiffusion depuis le 1^{er} avril 1943 (décision L P 1 du répartiteur des produits finis du 13 janvier 1943) doit être interprétée comme interdisant également la mise en montre, en vitrine ou en magasin de ces appareils. Il convient, en effet, de ne pas imposer au public une tentation au-dessus de ses forces... En conséquence, les industriels et commerçants qui exposent encore des postes de T. S. F. doivent immédiatement les retirer de leurs étalages, sous peine de sanctions sévères dont les menacent conjointement et indistinctement les autorités françaises et les autorités d'occupation.

La taxation des emballages de radio

La lettre n° 3.432 du 1^{er} avril 1943 des Contributions directes impose aux em-

ballages usagés la taxe de 3 % prévue par la loi du 24 octobre 1942 (art. 44) depuis le 1^{er} janvier 1943. Mais la lettre n° 3.472 de la même administration précise que seuls les emballages usagés conservés par l'acheteur supportent cette taxe, dont sont exempts les emballages repris. Enfin, les frais de réparation des emballages consignés sont passibles des taxes de 3 et 1 %, ainsi que de la taxe locale. S'il s'agit d'emballages neufs, la taxe de 1 % est seule exigible sur les pénalités infligées aux acheteurs qui conservent les emballages consignés.

Retenue de péréquation sur les exportations de radio

Cette retenue, visant les exportations en Allemagne (instruction ministérielle du 26 septembre 1941), ne doit pas frapper les marchandises livrées sur devis. La taxation de 10 % perçue indument sur ce matériel est à réclamer au Service de la Péréquation du ministère des Finances. Des taxations de l'espèce ont déjà été effectuées sur des lampes et sur des radiorécepteurs.

Approvisionnement en matières premières

Pour les fils isolés, les demandes de licences de transfert et d'usage sont à adresser au C. O. C. E. L. E. C. avant le 20 décembre pour le contingent de ce mois (Circulaires M P 59 et M P 60).

Pour les besoins en papiers de fabrication, adresser au C. O. C. E. L. E. C. avant le 15 décembre les demandes pour le premier trimestre 1944 visant le kraft, le presspahn, le papier sulfuré ou demi-sulfuré, le paraffiné, etc.

Pour les aciers à aimant (circulaire M P 49 du 30 novembre 1942), les bons-matériaux doivent être demandés au C.O.C.E.L.E.C., porteur de contingent final, par les entreprises qui usinent ces aciers.

Interdiction d'emploi du cuivre et dérogations

Depuis le 20 septembre 1943, l'emploi du cuivre et de ses alliages est interdit (décision 8.182 du 18-9-43) pour les bagues collectrices des machines, sauf bagues de commutatrices et rotors bobinés de gros moteurs, pour rotors bobinés de moteurs spéciaux (antidéflagrants, antigrisouteux, machines de marine et d'avions, machines soumises à l'humidité, à la corrosion, à la chaleur T > 40° C), machines à encombrement réduit. De même, l'emploi du cuivre est interdit pour les enroulements statoriques mono-, di- et triphasés et cages d'écoreuil. Exception en faveur des machines de moins de 2 kw, des machines-outils, incorporées, convertisseurs de soudure, véhicules, monte-charges, moteurs fermés, à collecteurs, antigrisouteux, antidéflagrants, moteurs à nombre de pôles variable, machines à moyenne fréquence et à haute fréquence, enroulements de rechange lorsque la substitution de l'aluminium n'est pas possible. Des dérogations peuvent être accordées en cas d'impossibilité technique.

Chez les opérateurs radiotélégraphistes

Le syndicat des officiers radiotélégraphistes de la marine marchande de France, 5, place de la Joliette, Marseille, et le syndicat fédéral des officiers radiotélégraphistes de la marine marchande, 19, rue de la Darse, ont été dissous et leurs biens dévolus au Comité social régional de la Méditerranée (côte métropolitaine), par décret n° 2.773 du 28-10-43 (Journal officiel du 2-11-43).

De même, les biens du syndicat des officiers radiotélégraphistes de la marine marchande, 43, rue Saint-Nicolas, à La Rochelle, et du même 2, quai de Bacalan, à Bordeaux, ont été dévolus au Comité social régional de la mer du Nord, Manche et Atlantique, par décret n° 2.774 du 28-10-43.

Enfin, les biens de la Fédération nationale des syndicats d'officiers radiotélégraphistes de la marine marchande, 19, rue de

la Darse, Marseille, ont été dévolus au Comité central corporatif de la marine de Commerce.

Extraction en France de mercure et de mica

Il est question de remettre en exploitation la mine de cinabre à 1,5 ou 2 % affleurant le sol à Ménildot (Manche), non loin de Saint-Lô. En 1742, cette mine produisait 350 à 400 kilos de mercure de très bonne qualité.

A défaut du mica de Madagascar, de Russie et du Canada, nous aurons bientôt du mica de France continentale. D'excellents gisements de mica mioxovite potassique ont été trouvés à 1.600 mètres d'altitude au Pra, à 5 kilomètres en amont de Saint-Etienne-de-Tinée. Les blocs atteignent quelques décimètres de côté. De même, on trouve du mica dans les pegmatites de kaolin de Saint-Yrieix et dans celles de Chanteloube, ainsi qu'aux mines de Montebbras, dans la Creuse.

Institution d'un brevet de maîtrise de radio

Le décret n° 2.948 du 3 novembre 1943 publié dans le *Journal officiel* du 7 novembre 1943 institue le brevet de maîtrise d'électricien, mention équipement électrique et radio, de même qu'il crée le brevet de maîtrise de mécanicien pour l'automobile, le cycle, les accessoires et la réparation. Malgré leur caractère général, ces brevets envisagent une préparation particulière pour chacun de ces métiers qui, conformément à la loi du 25 août 1943, se trouvent ainsi rattachés à l'artisanat. On a estimé, en effet, que la technique spéciale et l'habileté manuelle requises du radioélectricien le classaient d'office parmi les artisans.

Comment seront décernés les diplômes de techniciens

En l'année 1943, les diplômes professionnels ne pourront plus être décernés par les écoles libres et privées, mais par un jury départemental, dont la composition sera fixée par décret de même que les conditions d'admission des candidats et les programmes d'examen. Le *Journal officiel* du 6 novembre a publié la loi n° 530 du 4 octobre 1943 habilitant des écoles libres à délivrer un certificat de scolarité témoignant de la formation professionnelle

reçue par l'élève. Les écoles nationales d'enseignement technique, les écoles nationales de commerce et les écoles privées d'enseignement technique reconnues de même niveau par arrêté du ministre compétent restent autorisées à délivrer des diplômes d'ingénieur.

Au Comité d'Organisation de l'Équipement et des Branches annexes de l'Électricité (C. O. E. B. A.)

Jusqu'à présent l'institution du C. O. E. B. A. fusionnant le C. O. E. E. E. et le C. O. C. M. E. R. n'a donné lieu à la création d'aucune formalité nouvelle. Il en sera ainsi tant que ce nouveau comité n'aura pas été définitivement installé. Pour la section radio, comme pour le petit matériel électrique, il convient toujours de s'adresser 75, Champs-Élysées, au président de chacun des groupes responsables. De même, pour la correspondance générale, elle est toujours reçue par le président, 47 bis, avenue Hoche. Les services centraux, régionaux et départementaux continuent, comme par le passé, à fonctionner aux sièges du C. O. C. M. E. R. et du C. O. E. E. E.

LISTE DES BREVETS

888.143 : 16 juillet 1942. — LABORATOIRES INDUSTRIELS D'ÉTUDES ET DE RÉALISATIONS RADIO-ÉLECTRIQUES (L. I. E. R. R. E.). — Perfectionnements aux récepteurs à changement de gamme.

888.155 : 18 juillet 1942. — Société anonyme dite : COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ. — Perfectionnement aux systèmes annonceurs à volet à commande électromagnétique (invention Henri, Louis Lesigne).

888.162 : 22 juillet 1942. — SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS HENRY-LEPAUTE (Société anonyme). — Dispositif pour la commutation des gammes dans les appareils radiophoniques.

888.179 : 5 octobre 1942. — Société dite : LICENTIA PATENT VERWALTUNG G. M. B. H. — Installation de haut-parleur à changement de sens de conversation pour la transmission d'ordres ou avis.

888.196 : 10 janvier 1942. — Société dite : LE MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE. — Systèmes de transmission d'ondes électriques.

888.430 : 31 juillet 1942. — COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ. — Perfectionnements aux tubes transmetteurs de télévision.

888.486 : 20 novembre 1942. — Société dite : N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN. — Montage électrique permettant de compenser l'effet d'antenne [des antennes pour ondes dirigées].

888.530 : 24 novembre 1942. — Société dite : TELEFUNKEN GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE M. B. H. — Ligne tubulaire pour guidage des ondes électriques courtes.

888.556 : 24 novembre 1942. — Société dite : N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN. — Poste émetteur modulé en fréquence avec une fréquence de base réglable.

888.557 : 24 novembre 1942. — Société dite : WILHELM JOHNSEN A/S. — Procédé pour obtenir l'alignement de circuits d'accord électriques dans les récepteurs et les émetteurs radioélectriques ou des appareils analogues comportant plusieurs gammes de fréquence, et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

888.613 : 26 novembre 1942. — Société C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT. — Dispositif de rétablissement automatique de l'accord d'un oscillateur.

888.619 : 27 novembre 1942. — Société dite : TELEFUNKEN GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE M. B. H. — Perfectionnements aux conduites tubulaires creuses pour la transmission d'ondes électriques très courtes.

888.646 : 27 novembre 1942. — Société C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT. — Sélecteur pour appareils téléphoniques ou autres.

888.692 : 1^{er} décembre 1942. — Société anonyme dite : LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES. — Câbles de télécommunication.

(Liste communiquée par la Compagnie des Ingénieurs-Conseils en propriété industrielle.)

NOTRE PROCHAIN NUMÉRO :

Notre numéro de janvier sera consacré à des questions d'Electro-acoustique et en particulier à l'enregistrement sur disques.

La Presse Technique à travers le Monde

PROCÉDÉ DE MESURE DES FAIBLES COURANTS PHOTOÉLECTRIQUES, par Jean Baurand, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 10 avril 1942, t. CCXV, p. 156-159, 550 mots, analysé dans la R. G. E., septembre 1943, t. LII, n° 9, p. 288.

La mesure des faibles courants photoélectriques se heurte à la dérive galvanométrique des montages compensés. On utilise une lampe électromètre associée à une cellule. On compense la tension créée aux bornes de la résistance de charge par une batterie auxiliaire. Le galvanomètre mesure les variations de cette tension. La dérive provient de la baisse de tension des batteries, en particulier de la batterie de chauffage.

La dérive est supprimée par la substitution au système à compensation d'un montage balistique. Un transformateur ou un condensateur transmet au balistique l'impulsion de tension sur la grille. Le condensateur est en série avec le balistique, l'ensemble en dérivation sur la résistance de charge.

Le rapport de l'élongation maximum du balistique shunté par sa résistance critique à la déviation de ce même galvanomètre compensé, pour une même impulsion de grille, est proportionnel à la capacité du condensateur et à la résistance équivalente, à l'ensemble lampe-résistance de charge ;

inversement proportionnel à la période propre du galvanomètre.

La sensibilité de ce montage balistique est inférieure à celle du montage à compensation, en raison de la période relativement longue du balistique, des capacités relativement faibles, de la résistance équivalente déterminée par la lampe. Avec un électromètre Mazda ($\rho = 36.000$ ohms ; $R = 10.000$ ohms), un condensateur de $100 \mu F$ et un balistique de 12 s, ce rapport calculé est de 0,165, mais il tombe pratiquement à 0,125 pour une tension de grille de $800 \mu V$, avec élongation maximum de 4,5 mm. et déviation de 35,5 mm. en système compensé. Donc sensibilité huit fois plus faible.

On augmente la sensibilité en appliquant au galvanomètre non shunté des impulsions répétées, à chaque passage à la position d'équilibre, au moyen d'une horloge avec roue à cames ou d'un multivibrateur à relais Baudot. On obtient ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, une élongation double de 56 mm. en 2 minutes, après 6 oscillations du galvanomètre. La limite inférieure mesurable des tensions de grille redvient égale à quelques dizaines de microvolts.

SUR LE COMPORTEMENT DES ÉLÉMENTS DE REDRESSEURS SECS POUR DE FAIBLES DENSITÉS DE COURANT, par

M. Clément-Marie Theillaumas. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 6 juillet 1942, t. CCXV, p. 15-17, 700 mots, 2 tableaux, analysé dans la R. G. E., septembre 1943, t. LII, n° 9, p. 287-288.

On admet généralement qu'un redresseur sec inséré dans un circuit à courant alternatif se comporte comme une capacité shuntée par une résistance. Mais lorsque la densité de courant devient très faible — quelques microampères par millimètre carré, — ce schéma équivalent n'est plus exact.

L'auteur étudie cette anomalie au moyen de flans de 45 centimètres de diamètre sur lesquels, après application de sélénium et traitements thermiques et chimiques, on projette au pistolet des électrodes de divers diamètres. On constitue ainsi sur le même support des redresseurs différents, mais ayant subi des traitements identiques. Les mesures sont effectuées à la fréquence de 800 hertz avec pont d'impédance ordinaire et amplificateur à triode.

A courant constant, la réactance positive (effet de self-inductance) n'est observée que sur les disques de petite surface. La réactance varie en fonction du courant et peut même changer de signe.

Lorsque la densité de courant est faible, la réactance est négative (effet de capacité)

Ce phénomène paraît dû à ce que la couche d'arrêt ne peut être assimilée à un condensateur parfait. On suppose qu'il existe, entre l'électrode rapportée et le semi-conducteur, des ponts conducteurs, jouant le rôle de résistances de fuite, et ayant des conductivités inégales, fonctions croissantes du courant. Pour une certaine valeur du courant totale, la répartition n'est plus uniforme et la densité de courant dans ces ponts est supérieure à celle obtenue par le calcul. Des forces électromotrices, agissant à l'inverse de la capacité de la couche d'arrêt, sont produites par les échauffements et refroidissements instantanés locaux.

CONTRE-RÉACTION, par B. D. H. Tellegen et J. Haantjes. *Elek. Nachr. Technik*, décembre 1938, t. XV, p. 353-358.

La théorie d'un « octopole » quelconque amène les auteurs à considérer les quatre modes suivants de contre-réaction :

- 1° Par tension de sortie sur la tension d'entrée ;
- 2° Par courant de sortie sur la tension d'entrée ;
- 3° Par tension de sortie sur le courant d'entrée ;
- 4° Par courant de sortie sur le courant d'entrée.

Ils indiquent les conditions à remplir pour que :

a) L'amplificateur à contre-réaction ne réagisse pas des bornes de sortie sur les bornes d'entrée, même lorsque l'amplification du quadripôle amplificateur symétrique varie pour des résistances d'entrée et de sortie constantes ;

b) Dans ce dernier cas, les résistances d'entrée et de sortie de l'amplificateur à contre-réaction ne changent pas. On aboutit ainsi au couplage de Black utilisant deux ponts en équilibre.

UTILISATION DES TUBES A RAYONS CATHODIQUES DANS LA FABRICATION EN SÉRIE, par H. van Suchtelen. *Revue technique Philips*, mars 1939, t. IV, n° 3, p. 90-94, 7 figures.

Lorsqu'il s'agit de faire en série des mesures courantes, l'emploi des tubes à rayons cathodiques est spécialement indiqué. C'est le cas, en particulier, où l'on veut disposer d'un appareil de mesure sans inertie, par exemple pour relever une caractéristique dynamique relative à un phénomène périodique. Ou bien s'il y a lieu d'opérer rapidement, soit pour un contrôle accéléré, soit parce qu'une mesure statique serait susceptible de détériorer le matériel à essayer.

L'auteur applique la méthode au cas du tracé de la courbe de résonance des récepteurs et à celui de la recherche des défauts dans les armatures de machines tournantes à collecteur.

Le contrôle de la courbe de résonance, qui renseigne sur la sélectivité du récepteur, est pratiquement indispensable, en tout cas hautement souhaitable. A cette fin, on a créé un modulateur à fréquence variable (Philips GM 2881) combiné à un oscillographe cathodique (Wob-

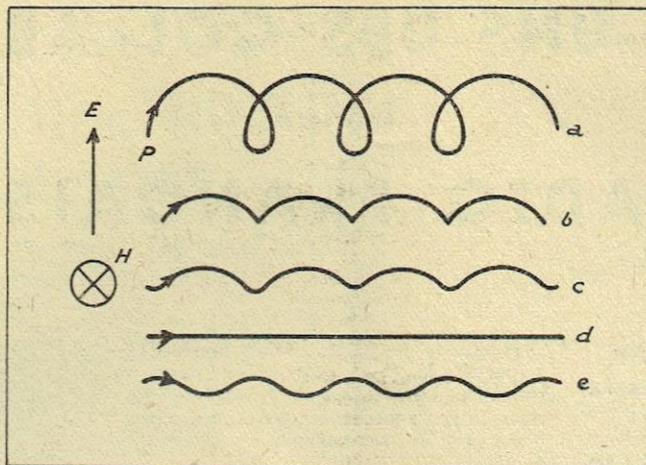


FIG. 1

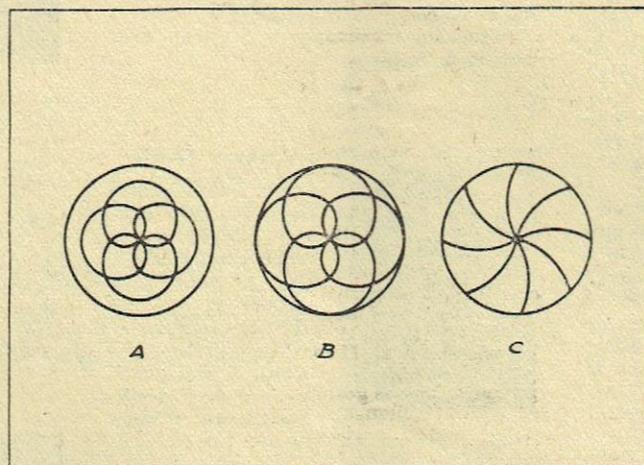


FIG. 2.

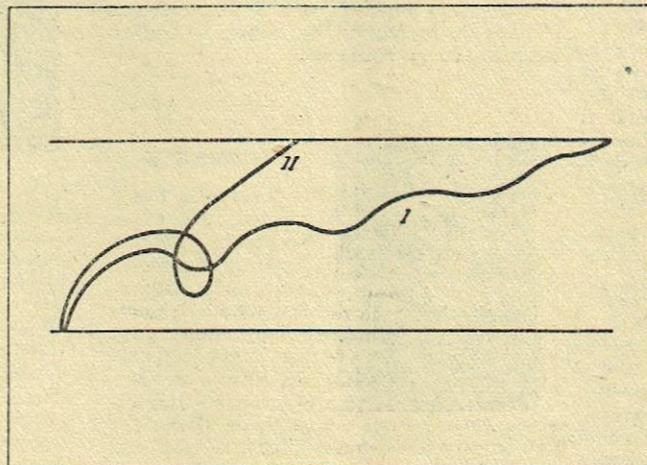


FIG. 3.

bulator). On utilise un générateur HF fournissant la fréquence même sur laquelle est accordé le récepteur. Pour chaque fréquence, on mesure la tension sur la détectrice. Cette tension est portée verticalement sur l'écran de l'oscillographe. La déviation horizontale est proportionnelle à la variation de fréquence. L'image stationnaire est obtenue en répétant le tracé de la courbe cinquante fois par seconde. Les oscillographes GM-3152 et GM-3153 fournissent la tension auxiliaire en dents de scie pour la déviation horizontale du spot, tension qui commande également le modulateur à fréquence variable (fig. 1). Le circuit d'entrée de la lampe est équivalent à une inductance

$$L = \frac{CR}{S}$$

C et R étant la capacité et la résistance du circuit de la grille de commande, S la pente de la lampe. La variation de tension de l'une des grilles modifie la pente, donc la valeur de cette inductance équivalente. Ce circuit auxiliaire est utilisé pour modifier la fréquence propre du circuit oscillant. On évite de régler la fréquence propre au moyen du condensateur variable, pour éviter la variation de fréquence, en valeur absolue, de part et d'autre de la fréquence d'accord. Au lieu d'avoir une variation relative de fréquence constante, on choisit une bande de fréquences de largeur constante (50 kilohertz, par exemple). Le modulateur à fréquence variable est étudié pour donner une fréquence moyenne fixe. La fréquence de mesure voulue s'obtient par battement avec une autre fréquence non variable, selon le principe du changement de fréquence.

La figure 2 indique l'ensemble du dispositif pour le relevé des courbes de résonance. Le récepteur V étant accordé sur 1.000 kc.-s, le signal de cette fréquence est obtenu par mélange, dans la lampe IV, d'un signal à 5.000 kc.-s. du générateur normal I et d'une oscillation à 4.000 kc.-s. du circuit auto-oscillant II, en dérivation sur lequel est monté un dispositif analogue à celui de la figure 1, commandé par la tension en dents de scie de l'oscillographe cathodique.

Pour modifier l'accord, on change la fréquence de l'oscillateur I, en sorte qu'elle soit toujours supérieure de 4.000 kc.-s. à celle de l'accord du récepteur. En pratique, les circuits II, III et IV de la figure 2 sont combinés en un seul appareil (GM-2881). Si, au lieu de l'oscillographe GM-3153, on utilise le GM-3152 pour fréquences très élevées, on peut se servir de la tension du récepteur avant la détectrice, ce qui donne un diagramme vibré.

La même méthode oscillographique est utilisée pour mesurer en série la résistance sur des induits de dynamos ou de moteurs. Il s'agit de s'assurer que l'induit à collecteur bobiné ne présente ni court-circuit, ni coupure. Les vingt mesures normales de résistance sur chaque induit prennent beaucoup de temps. La méthode oscillographique consiste à appuyer sur le collecteur deux pointeaux de contact, ce qui donne la résistance entre deux lames successives. On fait tourner lentement le collecteur et toutes les bobines passent successivement entre les pointeaux. En pratique, on mesure l'impédance en courant alternatif à 10.000 p.-s., fourni par un générateur relié aux pointeaux avec intercalation d'une résistance choisie égale à l'impédance de la bobine. Pour une bobine normale, on obtient ainsi une tension moitié aux bornes de la bobine ; si la bobine est coupée, la tension est égale à celle du générateur ; si la bobine est en court-circuit, la tension est nulle. Cette tension est mesurée à l'oscillographe, en prenant la fréquence de la tension en dents de scie égale au nombre de tours de l'induit, une déviation horizontale déterminée correspond au passage d'un couple de lames (fig. 3).

QUELQUES-UNS DES COLLABORATEURS

DE LA

" RADIO FRANÇAISE "



Michel ADAM

Est né en 1895 à Nantes. Après avoir été attaché comme chef de travaux au Laboratoire Central d'Electricité, à sa sortie de l'Ecole Supérieure d'Electricité, il fut mobilisé au 8^e régiment de génie et affecté au

laboratoire du général Ferrié.

Il collabora à la construction des premiers hétérodynes en 1917, puis à la réalisation d'un poste radio-téléphonique à lampes en 1918.

Michel Adam devient rédacteur en chef de la revue *Radio-Electricité* en 1920, puis directeur de *Radio-Magazine*, de 1928 à 1939. D'autre part, en 1935, il est chargé de faire un cours de radioélectricité à l'Ecole Nationale des Arts et Métiers de Paris. En tout dernier lieu, Michel Adam est nommé secrétaire du Syndicat de la Construction radio-électrique.



Robert ASCHENBRENNER

Est né à Mayenne en 1901. Ancien élève du général Ferrié. Il poursuit ses études au Conservatoire National des Arts et Métiers. Il débute dans l'industrie comme technicien chez Péricaud.

De 1928 à 1939, ingénieur aux Etablissements Philips. Depuis 1939 à nos jours, ingénieur à la S. I. R., actuellement directeur général de l'usine de Brioude.

Ses principaux travaux : le cathodyne, le récepteur avec contrôle de gammes, le détecteur d'obstacles, le block-système à modulation de fréquence, l'ensemble émission-réception de télévision avec modulation de l'amplitude et modulation de fréquence sans signaux de synchronisation utilisant la tension B F comme base de temps.



Louis BOE

Est né le 31 mars 1907, à Castelsarrasin. Après de brillantes études mathématiques au Lycée de Toulouse, il est admissible à l'Ecole Normale Supérieure et reçu à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines (Saint-

Etienne), où il entre avec le n° 2.

Ingénieur des Mines, Louis Boe oriente à partir de 1935 son activité vers la radioélectricité et publie à cette époque, dans le mensuel *Radio*, des études remarquées sur le fonctionnement des tubes à vide.

Collaborateur des principales revues radioélectriques françaises, il dirigeait, en 1929, le service technique de la *Radio Professionnelle*.

Actuellement, professeur à l'Ecole Centrale de T. S. F.



Jacques FAGOT

Né à Dôle (Jura) le 9 août 1910. Etudes secondaires au collège de l'Arc, à Dôle. Ancien élève de l'Ecole spéciale de Mécanique et d'Electricité (Sudria). Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Elec-

tricité, promotion 33-34. Licencié ès sciences.

Depuis 1934, ingénieur au Service des Etudes de la Société Française Radio-électrique, à Levallois-Perret, où il a contribué à la mise en route de plusieurs stations de radiodiffusion, notamment d'Al-louis (Poste National).



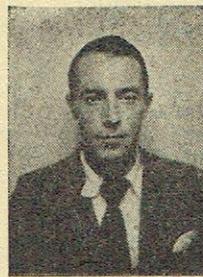
M. GIGOUX

Il est né le 15 novembre 1912, à Valentigney (Doubs). Après avoir suivies cours de l'Ecole professionnelle de Montbéliard (Doubs), est sorti diplômé en 1931 de l'Ecole de conducteurs - électriciens de Grenoble ;

a ensuite obtenu, en 1934, le diplôme d'ingénieur de l'Institut Polytechnique de l'Université de Grenoble (Section Electricité et Radio).

Attaché au Laboratoire de Radioélectricité de ce même institut, de 1932 à 1934. A effectué son service militaire et des stages dans diverses usines de 1934 à 1936 ; de 1937 à 1939, ingénieur au service de radiotransmission aux Etablissements L. M. T.

Puis, de 1939 à ce jour, ingénieur au département Quartz et Radio des Etablissements Optique et Précision de Levallois (Laboratoire de M. A. de Grammont). Chef de service depuis juillet 1940 à ce jour.



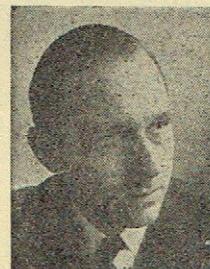
H. GILLOUX

Est né le 2 février 1909 à Saint-Vit, dans le Doubs. Il fait ses études au Lycée de Dijon, ses mathématiques spéciales à Besançon et, en 1929, sort de l'Institut Electro-technique de Nancy.

Il travaille d'abord aux laboratoires des Etablissements Ondia, puis Intégra, Técalémit, et, depuis 1937, il est ingénieur, puis chef de service à la Compagnie Thomson-Houston.

En dehors de son travail aux Laboratoires Thomson, il professe depuis 1939 un cours de technologie radio à l'Ecole Bréguet.

Depuis cinq ans, il a collaboré aux principales revues françaises de T. S. F., étudiant particulièrement de nombreux appareils de mesure de laboratoire.



Jean VIVIE

Est né le 2 juin 1904 à Vanves (Seine). Il fait ses études au lycée Condorcet, et, en 1927, sort de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris ; cependant, depuis 1924, il collabore au journal *l'Antenne*,

puis aux revues *Q. S. T. Français* et *Radio*.

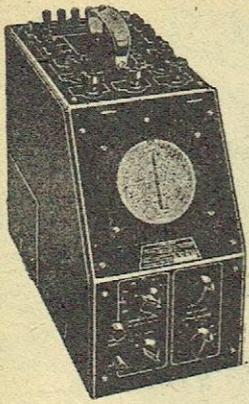
Au cours d'un premier voyage d'études aux Etats-Unis, en 1930, son attention est principalement attirée par l'importance des techniques de mesures et d'essais, et par l'avenir qui s'ouvre devant l'électro-acoustique et l'enregistrement sonore.

Ainsi débute-t-il, en 1934, comme rédacteur en chef d'une revue de *Mesures* et d'une chronique mensuelle *Radio-Ciné*, consacrée au problème du son sur disque et sur film dans ses relations avec le cinéma substandard.

En 1935, il est nommé à l'Ecole Technique de Cinématographie, où il continue à professer entre autres les cours d'enregistrement sonore et d'électro-acoustique.

En 1936, il est appelé par la Compagnie Générale Transatlantique comme ingénieur-conseil pour les installations sonores à bord des paquebots.

En 1939, la guerre le trouve à New-York, où il effectue un second voyage d'études, qu'écourtent les événements : officier des transmissions, il a l'occasion d'apporter divers perfectionnements aux matériels de campagne.



**OSCILLOGRAPHE
CATHODIQUE
PORTATIF
OCCE 31**

Réunit dans un même appareil les principales propriétés des oscillographes cathodiques et des voltmètres à Lampe

ACCESSOIRES

Enregistreurs photographiques
Commutateur électronique
Générateur de balayage pour phénomènes transitoires
Générateurs BF et HF

**COMPTEURS
MONTROUGE**



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

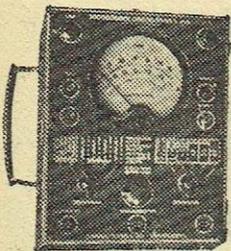
124, RUE RÉAUMUR — PARIS

TÉL. : CENTRAL 34-35 - 34-36

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 %

ADAPTATEUR CR
pour mesure des capacités et résistances avec 13K

Notices et tarifs franco sur demande

Toutes Pièces Détachées Spéciales
POUR

GÉNÉRATEURS

ET

APPAREILS DE MESURES

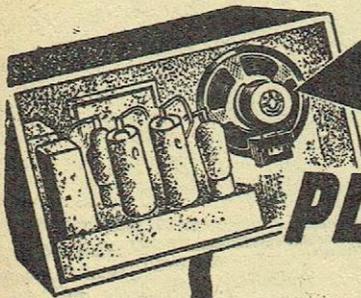
Modèles Standard ou Spéciaux

Service réparation :
93, rue Compans
PARIS 19^e
Tél. BOT 88-18 et 20-48



Bureau de Vente pour Paris
70, r. de l'Aqueduc
PARIS 10^e
Tél. NOR 15-64 et 05-09

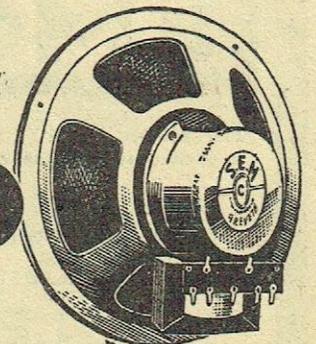
PUBL. ROPY



PLUS DE 400.000

récepteurs de qualité sont équipés avec
les DYNAMIQUES

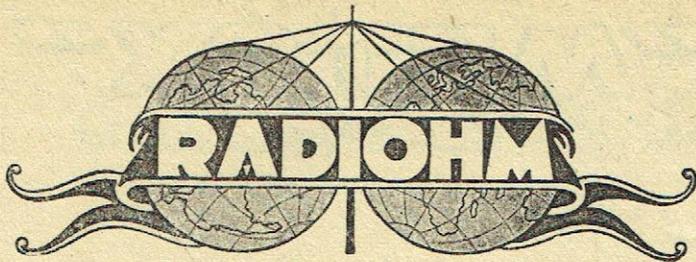
S.E.M.



PUBL. ROPY

S.E.M. HAUT-PARLEURS
ELECTRODYNAMIQUES

26, rue de Lagny - PARIS 20^e
Tél. : DOR 43-81



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

UNE MARQUE APPRÉCIÉE



RECEPTEURS DE QUALITÉ

UNE MARQUE D'AVENIR

S.E.F.E.D.

1, Av. Rondu CHOISY-le-ROI (SEINE)
TEL. : BELLE-ÉPINE 08-23 & 08-24

PUBL. RAPPY

A

djoignez-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

PUBL. RAPPY

*La plus haute
qualité
caractérise
les récepteurs*

TELECO

175, rue de Flandres
PARIS - 19^e

POUR TOUS LES PROBLÈMES
touchant
le haut-parleur...

VÉGA

met à votre disposition
18 années d'expérience

VÉGA 52 et 54, RUE DU SURMELIN
Tél. : MEN. 73-10, 42-73 PARIS-20^e

PUBL. RAPHY

Sécurité d'abord!

*Un simple numéro
sur votre carnet et vos
économies sont sauvées!*

En cas de sinistre (incendie, inondation, destruction, etc...) vos billets de banque **meurent**.

Ils sont perdus, irremplaçables.

Vos BONS DU TRÉSOR et vos BONS D'ÉPARGNE **demeurent**. Ils seront remplacés si vous avez pris la seule précaution de noter leurs numéros.

Tous renseignements complémentaires aux guichets de vente : Perceptions, Bureaux de Poste, Banques, Notaires, etc...

TE 1

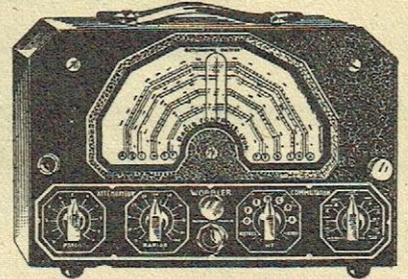
Expérience
Qualité

*Deux Garanties
Sérieuses*

"MASTER"

L'HÉTÉRODYNE DE RÉGLAGE INDISPENSABLE
À TOUS LES DÉPANNÉURS ET TECHNICIENS

- Présentation robuste et agréable. Boîtier en aluminium coulé. Blindage efficace.
- 7 gammes de fréquence couvrant de 8 à 3.000 m. Cadran de 17 centim. Démultiplicateur précis de rapport 1/5.
- Double lecture en mètres et kilocycles. Repères aux fréquences standard d'étalonnage.
- Atténuateur double progressif. Commutateur d'arrêt et de la modulation. Cadran lumineux 24 cm.



AUTRES APPAREILS

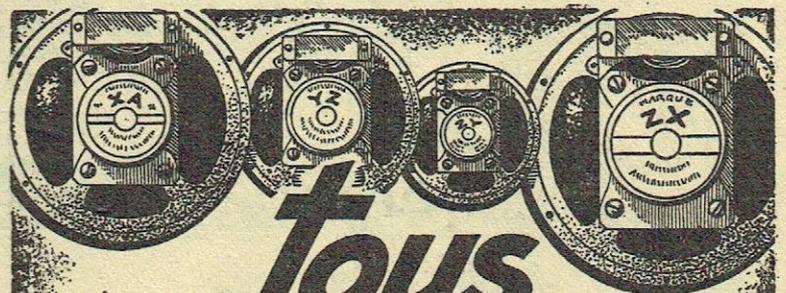
LAMPÈMÈTRES - VOLTMÈTRES À LAMPES - OSCILLOGRAPHES
ANALYSEURS - APPAREILS COMBINÉS, ETC.

RADIO-CONTROLE

141 RUE BOILEAU . LYON (6^e)

Téléphone LALANDE 43-18

PUBL. RAPHY



Tous
*les haut-parleurs
se ressemblent...*

mais un

MUSICALPHA

se distingue par sa
musicalité

De nouveaux modèles sont à l'étude et pourront être fabriqués en série dès que les circonstances le permettront.

E^{ts} P. HUGUET D'AMOUR

51 rue Desnouettes. PARIS. XV. Tel. Lec. 97-55

PUBL. RAPHY

ACRM

Condensateurs
AÉRO
Bobinages
AÉROFIX

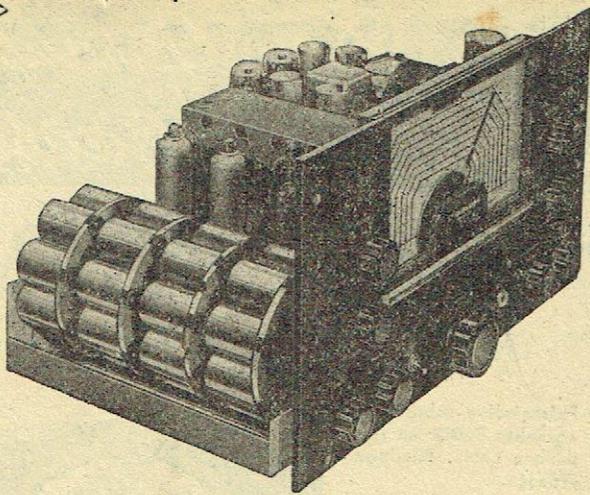
**CETTE MARQUE
GARANTIT
LE SUCCÈS
POUR L'AVENIR**

Matériel
Professionnel
EMISSION
RECEPTION

A.C.R.M.

13, rue Saisset
MONTROUGE (SEINE)
Tel.: ALESIA 00-76

RAPHY



1670

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

GUY-GASCOIN

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR (A et M)

33, rue Boussingault - PARIS (XIII^e)

GOB. 33-27

R. C. Seine 621.402

GOB. 33-27

**DÉCOLLETAGE
DÉCOUPAGE - EMBOUTISSAGE**
pour la RADIO

14 années d'expérience

OREOR

BOBINAGES

AMATEURS
& PROFESSIONNELS

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

LA PRÉSENTATION FACILITE LA VENTE

**SI VOUS RECHERCHEZ UN GRAVEUR
QUALIFIÉ ET A L'EXECUTION RAPIDE**

Voyez les Etablissements G. JARDILLIER (DÉPARTEMENT GRAVURE MÉCANIQUE)
68, rue Jean-Jaurès, 68 -- LEVALLOIS-PERRET (Seine)

Brevetés
S.G.D.G.

**ANCIEN/ ET
BAC**

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

CRÉATEUR EN FRANCE DU RIVET RADIO

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

Fondés en
1883

PETITES ANNONCES

JE CHERCHE PARTICIPATION ou REPRÉSENTATION dans affaire fabrication ou vente d'appareils de mesure. Ecrire sous n° 945 à la revue.

Demande INGÉNIEUR non recensable pour bureau études, Paris, pièces détachées radio, connaissant C. V., pot., etc. Situation stable et d'avenir.

Ecrire Publicité N. E. SWEERTS, 36^{ter}, rue de la Tour-d'Auvergne (9^e), qui transmettra.

" CINEMA DEBRIE x 6 $\frac{3}{4}$ ". Suis acheteur installation complète. Modèle récent en parfait état. Offres " ELECTRORADIO ", 109, boulevard de la Liberté, à LILLE.

On demande pour BOURG-EN-BRESSE un bon TECHNICIEN-RADIO très au courant du dépannage et dégagé du S. T. O. Ecrire à la revue sous n° 946.

A vendre HAUT-PARLEUR UTAH STADIUM (28 $\frac{3}{4}$). Excitation cuproxyde incorporée. - Transform. push pull penpode ÉLECTRAL (Auteuil 47-53). Serais désireux recevoir un SCHÉMA pratique d'un bon lampemètre. Serais disposé à offrir compensation. Ecrire G. D. L., à la revue.

On demande ACHETEURS en matériel radio-électrique n. rec., bonnes références techniques et commerciales dans bureau d'achats exigées. Avantages divers : cantine, transport du personnel. Ecrire : CENTRE INDUSTRIEL PHILIPS, 105, rue de Paris, Bobigny.

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

FONDÉ EN
1878 BREVETS, MARQUES, MODELES
CABINET FABER
34, R. DE PETROGRAD-PARIS
EUR 34-34
DOCUMENTATION N°10 *Gratis!*

1563

VOTRE AVENIR EST DANS L'ÉLECTRICITÉ

Cours le
JOUR le SOIR



Cours par
CORRESPONDANCE

ÉCOLE 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 - RÉUNIES



RADIO AIR

fiche/
Multibroches
de
1 à 26 broche

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES
S.A. CAPITAL 5.000.000 F.S.
Siège Social: 72, rue Chauveau NEUILLY⁹SEINE
2 Usines NEUILLY⁹Seine et BRIONNE (Eure)

**PONT DE MESURES
DU TAUX D'HARMONIQUES
A 50 PÉRIODES**



D.O.C. M. DUPUIS - PUB. COIRAT

A
L'ÉTUDE

*Lecture directe
sur Bouton Central*

**LABORATOIRE INDUSTRIEL
D'ÉLECTRICITÉ**
41, Rue Emile-Zola. MONTREUIL
TÉL. AVRON: 39-20

FOURNISSEUR DU L.N.R.



**FILM
RADIO**



**AMPLIS CORRIGÉS
POUR CINÉMAS
MICROPHONES
PIEZO ÉLECTRIQUES
ET DYNAMIQUES 610**



5, RUE
DENIS-POISSON

PARIS, 17^e
TÉL ÉTO. 24-62

RÉSISTANCES

GÉKA



BUREAUX
112, Rue Réaumur - PARIS
Tél.: CENTral 48-99 & 47-07
R.C. Seine 263-634 B

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE
AU CAPITAL DE 20.000 FRANCS

USINES
41, Grande Rue 41
PLESSIS-ROBINSON (Seine)
Téléphone: SCEAUX 16-38

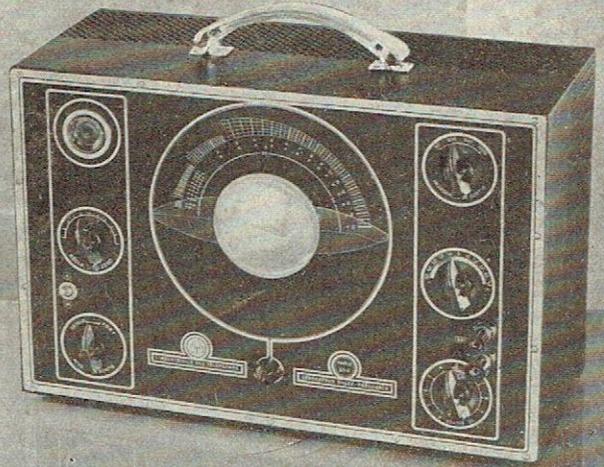
L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES



Voltmètre à Lampes
N°52



Générateur B.F.
N°31 C



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

LES LABORATOIRES **LR** RADIOELECTRIQUES

QUARTZ

LES LABORATOIRES **LR** RADIOELECTRIQUES

APPAREILS DE MESURES

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

LA PUISSANCE INDUSTRIELLE DE PATHÉ - MARCONI

LES anciens de la radio se souviennent d'avoir vu naître, il y a une vingtaine d'années, les premiers haut-parleurs diffuseurs pour les postes de T. S. F.

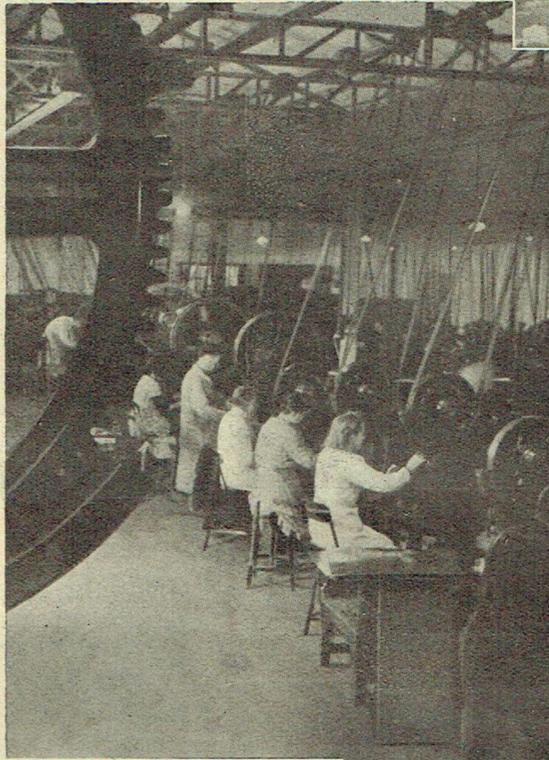
Jusqu'à cette date, les haut-parleurs étaient constitués par un écouteur de téléphone muni d'un pavillon conique.

A cette époque, la firme Pathé avait déjà mis au point le principe du diaphragme de grande surface, supprimant le pavillon, pour le phonographe mécanique ordinaire, et elle a naturellement eu l'idée d'appliquer le même principe à la réalisation des haut-parleurs pour les postes de T. S. F.

Tel fut le premier contact de la firme Pathé avec la radio, premier contact établi sous le signe de l'électro-acoustique.

Depuis cette date, que de chemin parcouru !

Aujourd'hui, les usines Pathé-Marconi, de Chatou, occupent une surface de 40.000 m² et un personnel de 1.100 ouvriers, employés et techniciens. Une partie du personnel, affectée au service des disques et machines parlantes, se consacre à la production en grande série des récepteurs de Radiodiffusion et la production des usines de Chatou dans ce domaine peut at-



teindre 300 récepteurs par jour.

Comme on le voit, dans la production industrielle radio-électrique française, Pathé-Marconi occupe aujourd'hui l'une des toutes premières places.

Ce résultat est l'œuvre d'un effort constant caractérisé par l'équilibre entre le service des recherches et les services de fabrication.

C'est une idée souvent développée dans ce journal que la meilleure technique ne sert à rien si elle n'est pas complétée par une fabrication impeccable.

Depuis la création du service radio dans les usines de Chatou (et cela, comme nous l'avons vu, remonte à près de vingt ans) les dirigeants de la firme ont toujours maintenu cette façon de voir, et, en particulier, le plus grand développement a été donné aux services de vérifications.

Cela mérite que l'on s'étende un peu plus sur l'organisation des usines de Chatou :

L'une des caractéristiques des fabrications Pathé-Marconi réside dans le fait qu'après de nombreuses expériences cette firme a adopté comme principe de fabriquer elle-même la presque totalité des pièces détachées (usinées par 1.200 machines environ) entrant dans la construction des récepteurs. En premier lieu, il faut observer que Pathé a pris contact avec l'industrie radio comme fabricant de pièces détachées, puisque la première pièce radio présentée



sous cette marque était un diffuseur ; dans ces conditions, il était naturel que les usines de Chatou conservent les mêmes fabrications. Aujourd'hui, elles sont équipées d'un laboratoire électro-acoustique des plus modernes, et la qualité des haut-parleurs a toujours été un des principaux soucis des usines de Chatou.

Pour en donner un exemple, notons en passant que, pour arriver à la qualité désirée, Pathé-Marconi fabrique lui-même non seulement ses haut-parleurs, mais ses membranes de haut-parleurs.

Ces soins constants apportés dans les détails, on les retrouve à tous les stades de la fabrication.

Nous avons dit que le contrôle chez Pathé-Marconi était poussé à l'extrême. Pour en donner une idée, on peut remarquer que 25 % du personnel employé à la fabrication des récepteurs est affecté aux multiples contrôles : contrôle de chaque pièce venant de l'extérieur, contrôle des matières premières employées dans la fabrication des pièces détachées, contrôle des pièces détachées, avant le montage, contrôle en cours de montage, contrôle mécanique en fin de montage et, bien entendu, contrôle radio-électrique. Par exemple, en bout de chaîne, c'est-à-dire en fin de fabrication, chaque soudure est vérifiée individuellement.

Une des conséquences de cette organisation est, évidemment, une qualité de fabrication qui place Pathé-Marconi

au tout premier rang de l'industrie française, et qui, dans ce domaine, peut supporter la comparaison avec les fabrications étrangères les plus réputées. Un poste Pathé-Marconi peut affronter l'exportation.

Bien entendu, entre temps, les laboratoires ne chôment pas. Des études systématiques sont actuellement poussées, aussi bien dans le domaine de la basse fréquence que dans celui de la haute fréquence. Enfin, des réalisations mécaniques originales sont à l'étude.

Quelle sera la série des postes que Pathé-Marconi lancera demain ? Il est évidemment prématuré d'en parler, puisque de nombreuses conditions économiques et techniques ne permettent pas, dès à présent, d'établir des prototypes considérés comme définitifs et que, d'autre part, nul ne sait quand pourra être reprise la fabrication en grande série. Mais ce qui est certain, c'est qu'en très peu de temps Pathé-Marconi sera susceptible de réaliser des récepteurs comportant les solutions les plus modernes d'une qualité acoustique incomparable et d'une sécurité de fonctionnement absolument garantie.

