

TSE ET TV

AVEC, EN EXCLUSIVITÉ, UN CHOIX
D'ARTICLES ADAPTÉS DE

**RADIO &
TELEVISION
NEWS**

Vol. 57, No 7, JANVIER 1957

REVUE TECHNIQUE
MENSUELLE

(La TSF pour Tous)

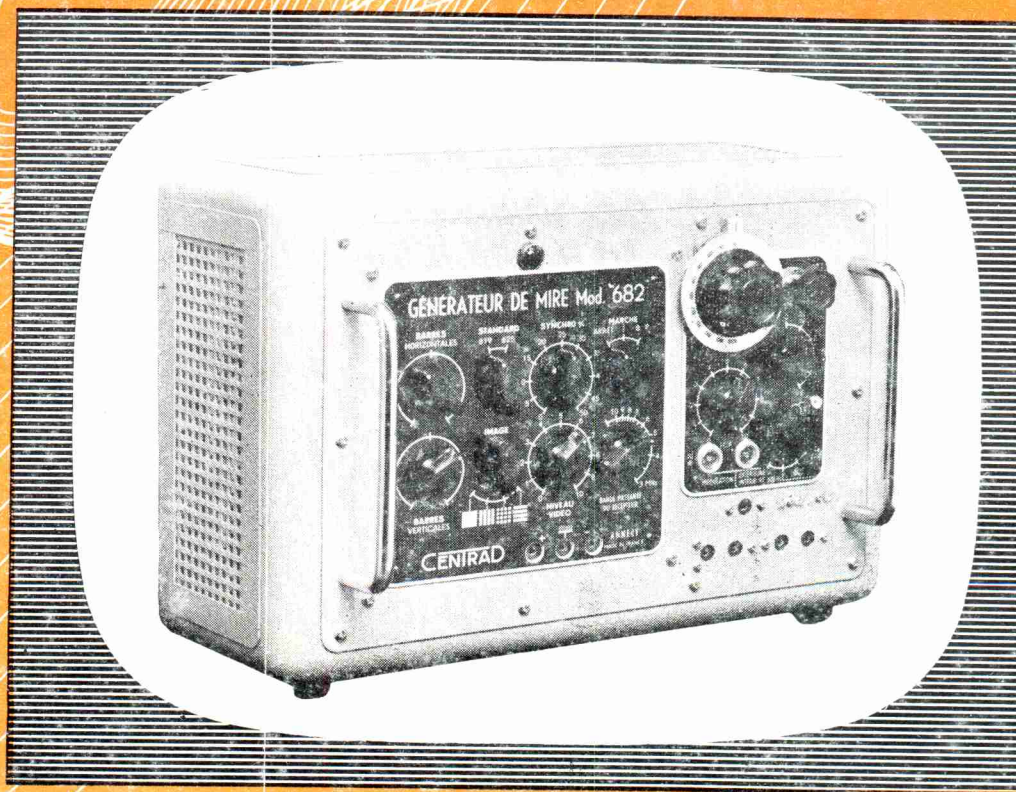
33^e ANNÉE

Dans ce numéro :

- ★ CIRCUITS A MODULES.
- ★ PRÉAMPLI HI-FI.
- ★ RÉCEPTEUR ALIMENTÉ PAR L'ÉNERGIE SOLAIRE.
- ★ TV BILINGUE.
- ★ CORRECTEUR DE DÉFINITION.
- ETC...

Contre :

- ★ GÉNÉRATEUR DE MIRE 682 de **CENIRAD**, le plus souple pour le réglage et le dépannage de tous les téléviseurs - CENIRAD-ANNECY.



JANVIER 1957 - No 339

ÉDITIONS CHIRON, PARIS

PRIX : 135 FF

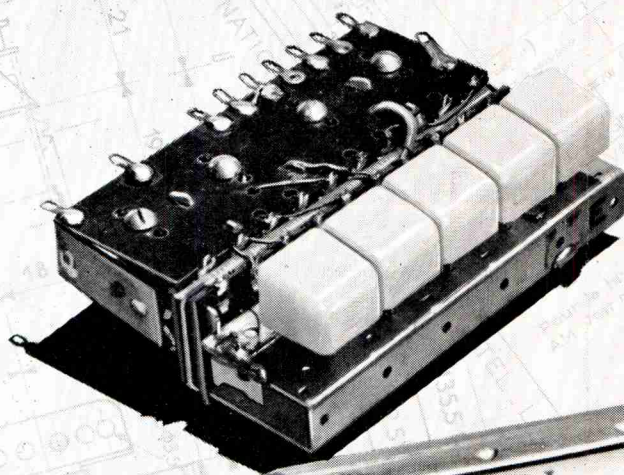
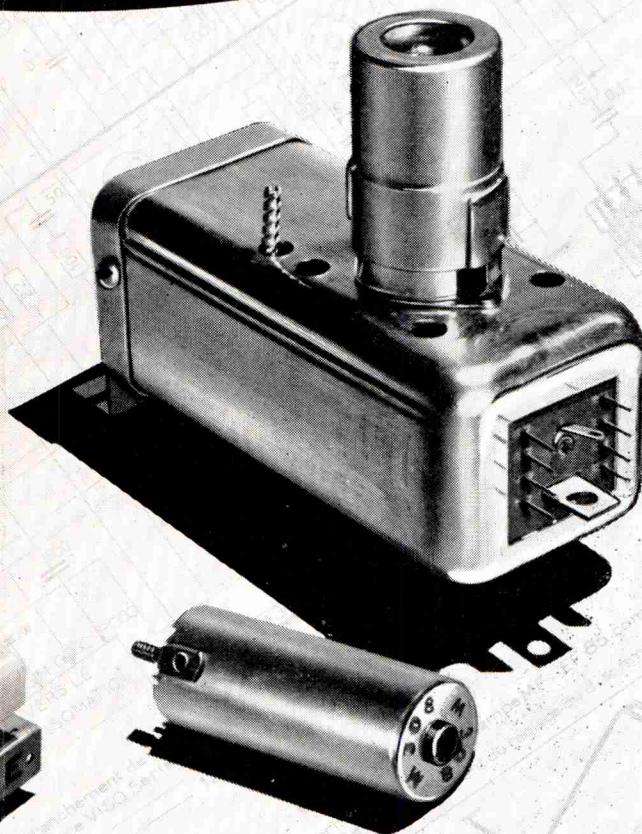
SUISSE : 2.70 FS

VISODION

Matériel 57



Pour la F.M.
le bloc 303
le transformateur
M.F. 108
le discriminateur D 107



Pour la RADIO
les mini-claviers
(5-6 & 7 touches)
les transformateurs
M.F. 1V6, 1V9, etc...
(récepteurs antenne
ou à cadre)

Notices techniques sur demande

PUB. RAPPY

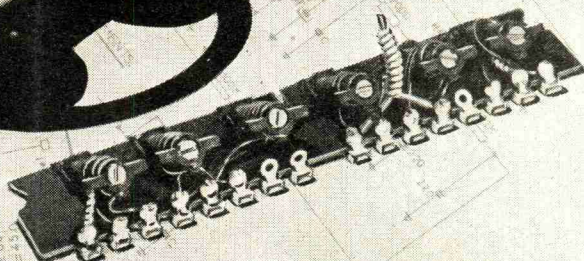
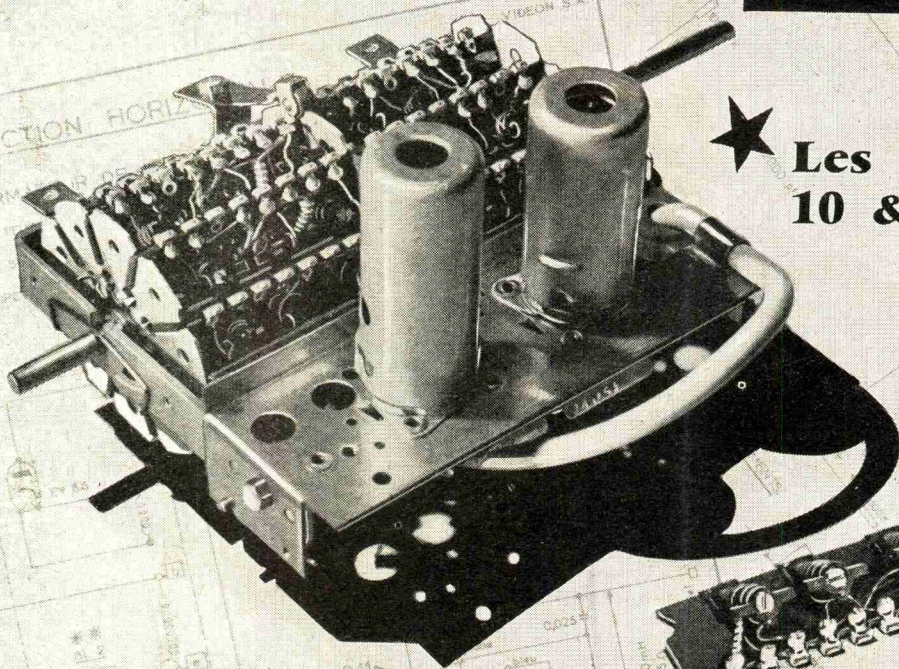
VISODION

11, Quai National, PUTEAUX (Seine)
TEL. : LON. 02-04

VIDÉON

Matériel 57

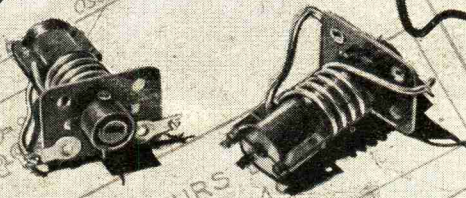
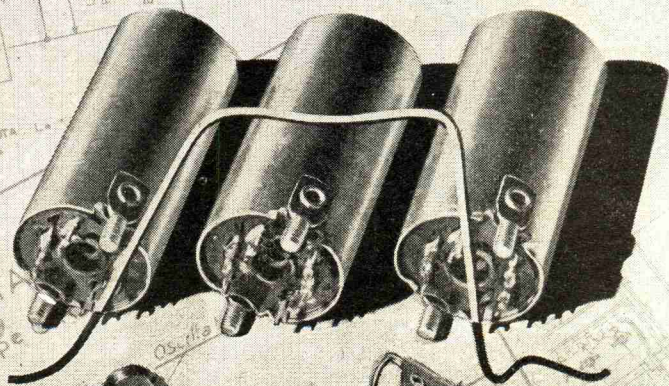
★ Les ROTACTEURS
10 & 12 CANAUX



★ Les Jeux M.F.
à fréquences
inversées, anti-
interférence.

TRANSFORMATEURS T.H.T.
14.000 ET 18.000 VOLTS

BLOCS DÉFLECTEURS 70° ET 90°



Notices techniques sur demande

VIDÉON

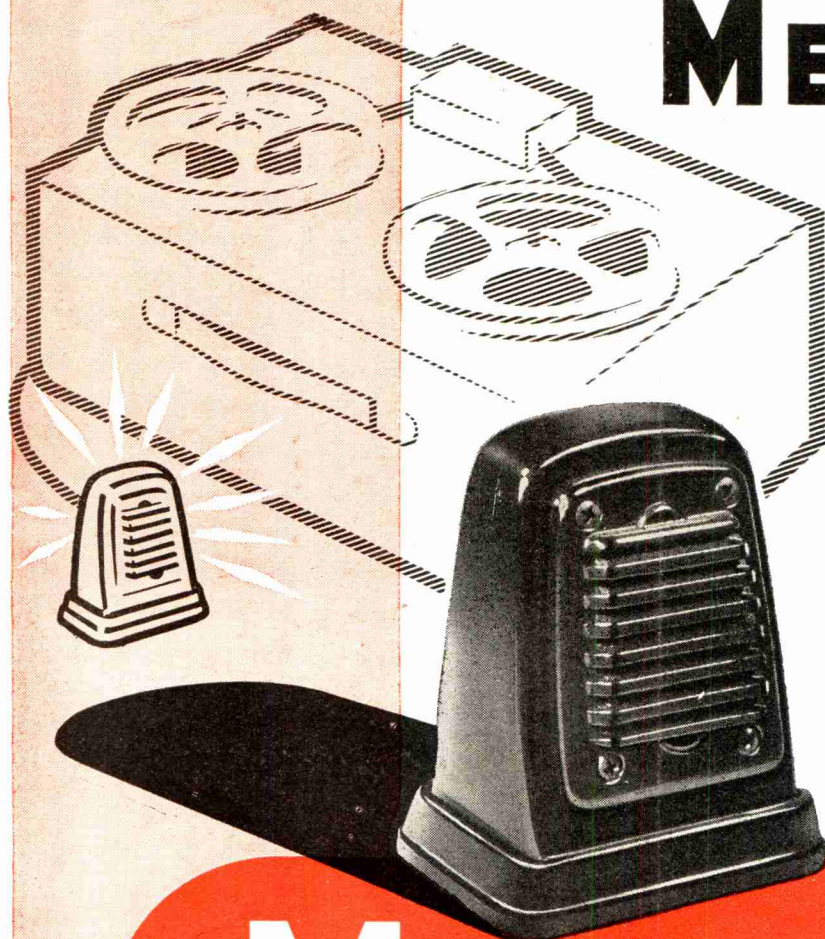
95, rue d'Aguesseau, BOULOGNE-S/SEINE
TEL. : MOL. 47-36 & 90-58

LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

TYPE HF 111
à haute impédance



Il améliore la
qualité de vos
enregistrements



MELODIUM

Le HF 111 équipe
les principales
marques de
MAGNÉTOPHONES

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)



Exclusivité de choix et d'adaptation en
langue française des articles de



★

RÉDACTEUR EN CHEF :
LUCIEN CHRÉTIEN

RÉDACTEURS :

ROBERT ASCHEN

JACQUES BERTRAND

PIERRE HÉMARQUER

JACQUES LIGNON

ANDRÉ MOLES

R. A. RAFFIN-ROANNE

PIERRE ROQUES

DIRECTEUR D'ÉDITION : G. GINIAUX

★

TOUTE LA CORRESPONDANCE
DOIT ÊTRE ADRESSÉE AUX :

ÉDITIONS CHIRON

40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35

TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

ABONNEMENTS

(UN AN, ONZE NUMÉROS) :

FRANCE 1300 FRANCS

ÉTRANGER 1600 FRANCS

SUISSE 27,20 F. S.

Tous les ABONNEMENTS

doivent être adressés

AU NOM DES ÉDITIONS CHIRON

POUR la Suisse, Claude LUTHY, MONTAGNE 8,

LA CHAUX-DE-FONDS,

C. chèques postaux : IVb 3439

★

Exclusivité de la PUBLICITÉ :

SOCIÉTÉ ANNEXE de PUBLICITÉ
(SANP)

2, RUE DE L'ÉCHAUDÉ, PARIS 6^e
Tél : DANton 47-56

PETITES ANNONCES

TARIF : 100 fr la ligne de 40 lettres,
espaces ou signes, pour les DEMANDES
ou offres d'emplois.

250 fr la ligne pour les AUTRES rubriques.

SOMMAIRE

33^e ANNÉE

JANVIER 1957

N^o 339

FONDATEUR

ETIENNE

CHIRON

PRIX :

135 F.

Editorial.

Curiosités de la technique ou l'électronique des projectiles télé-
guidés..... (Lucien CHRÉTIEN) 3

Service radio.

Pour être prêt le moment venu, apprenez comment l'on utilise
les circuits à modules..... (Harold BERNSTEIN) 5

Reproduction sonore.

Préamplificateur haute fidélité de performances élevées et d'em-
ploi universel..... (Walter H. BUCHSBAUM) 9

Développements radio.

Anatomie du premier récepteur alimenté par l'énergie solaire...
(Perry SHENEMAN) 12

Mesures radio.

Un électromètre à très haute impédance d'entrée.....
(Donn G. SHANKLAND)

Télévision.

Dispositif simple de réception du son pour le système TV bilingue
d'Algérie..... (Pierre ROQUES) 16

Un nouveau circuit : le correcteur de définition.....
(Robert ASCHEN) 18

La naissance d'un cathoscope..... (Lucien CHRÉTIEN) 22

L'art du dépannage en télévision (8^e article). (Lucien CHRÉTIEN) 25

Chez les Constructeurs 27

Revue des Revues.

Indicateur d'accord pour téléviseur. — Un magnétophone
italien de conception simple. — Correcteur pour courbe
R.I.A.A. — Générateur BF de 3 Hz à 300 kHz..... 28

Revue des Livres..... 30

Tous droits de reproduction réservés pour les Editions Chiron, Paris, et, pour les articles
référéncés, par Ziff-Davis Publishing Cy New-York, propriétaires et éditeurs de "Radio
& Télévision News".

Tous les articles publiés dans cette revue le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Faites des ventes record...

avec

MELOVOX



le petit électrophone
pour grande musique
qui réunit
tous les suffrages
parce qu'il a
toutes les qualités.

POUR TOUS LES GOUTS : MELOVOX existe en 5 modèles, du plus sobre
au plus luxueux,

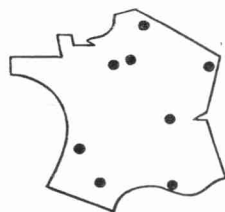
A TOUS LES PRIX : de 28.500 à 48.500 francs,

LES ÉLECTROPHONES PORTATIFS MELOVOX, présentés dans une élégante mallette,
offrent les avantages incomparables :

- ★ du fameux tourne-disques 3 vitesses *Melodyne*
avec ou sans changeur 45 tours
- ★ de haut-parleurs indépendants
- ★ d'une musicalité absolument parfaite.

MELOVOX
est équipé de la
fameuse platine
Melodyne
production
PATHE MARCONI

DISTRIBUTEURS OFFICIELS MELOVOX



Région Nord : COLLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës - LILLE
Région Parisienne : MATERIEL SIMPLEX - 4, rue de la Bourse - PARIS
Région Alsace-Lorraine : SCHWARTZ, 3, rue du Travail - STRASBOURG
Région Centre-Est : O.I.R.E., 56, rue Franklin - LYON
Région Sud-Est : MUSSETTA, 12, boul. Théodore-Thurner - MARSEILLE
Région Sud-Ouest : DRESO, 41, rue Ch.-Marionneau - BORDEAUX
Région Sud : MENVIELLE, 32, rue des Remparts-Saint-Etienne - TOULOUSE
Région Normandie-Bretagne : ITAX, 67, rue Rébéval - PARIS
Région Est : DIFORA, 10, rue de Serre - NANCY

PUBLICIS

CURIOSITÉS DE LA TECHNIQUE

OU L'ELECTRONIQUE DES PROJECTILES TÉLÉGUIDÉS

DU MUR DU SON AU MUR DE LA CHALEUR.

Après le mur du son, il y a le mur de la chaleur.

On ne parle pratiquement plus du premier : il ne s'agissait que de déterminer les formes adéquates pour la faire s'évanouir d'une manière à peu près complète.

Le mur du son correspondait à une vitesse parfaitement déterminée.

Au-delà de cette vitesse, on pouvait prévoir que les perturbations devaient disparaître.

Le « mur de la chaleur » est d'une autre nature...

D'ailleurs, s'agit-il bien d'un mur ? Il ne s'agit pas de franchir une vitesse déterminée. Le dégagement de chaleur, dû au frottement des molécules d'air sur les parois du mobile se poursuivra aussi longtemps que l'air sera présent.

DANS LES FUSEES.

Or, si elles ne sont pas habitées par un pilote, les fusées téléguidées contiennent généralement tout un organisme compliqué dont les fonctions principales sont commandées par l'Electronique. Le volume disponible, ainsi que le poids, étant nécessairement limités, il ne peut être question de protéger le cœur de la fusée au moyen d'épais matelas d'isolant thermique. D'ailleurs, le fonctionnement même de l'engin produit un dégagement de chaleur très important si bien que les organes intérieurs sont portés, en permanence, à une température très élevée.

La seule solution était donc de construire spécialement les circuits pour que le fonctionnement soit possible malgré l'échauffement considérable. Or, il ne s'agit pas, ici, de quelques dizaines de degrés « au-dessus de l'ambiance ». Il s'agit — tenez-vous bien — de 500 ou 600 centigrades ! On peut presque dire littéralement que les éléments travaillent « au rouge ».

A cette température — comparable à celle de la panne d'un fer à souder — on peut allumer facilement une cigarette par simple contact. Le verre ordinaire a cessé depuis longtemps de se présenter comme un corps solide (qu'il n'est pas) mais est déjà devenu pâteux... Il ne saurait donc être question de s'en servir pour fabriquer des tubes électroniques...

TUBES ELECTRONIQUES SANS FILAMENTS.

En conséquence, les tubes amplificateurs sont construits dans des enveloppes de céramique. Mais à une température de 600° centigrades, une cathode fournit facilement des électrons sans qu'il soit nécessaire de la chauffer. Il semble donc inutile de prévoir des filaments et des sources pour les alimenter ! En réalité, on prévoit des filaments tout simplement pour la mise en route. Après quoi les circuits de chauffage sont coupés et la chaleur... ambiante fait le reste. On a construit des tubes diodes et des tubes triodes de cette catégorie.

Les électrodes de ces tubes fonctionnant à des températures anormalement élevées, il a fallu prévoir des « getters » ou « fixateurs » spécialement efficaces pour absorber les gaz qui pourraient se dégager dans l'enceinte du tube. Ce résultat a été obtenu très simplement en utilisant le titane pour la fabrication des électrodes. Ce métal possède un pouvoir absorbant considérable à condition d'être porté à une température suffisante.

MONTAGE

Les circuits sont imprimés sur des plaques de céramique (Forstérite). Les conducteurs sont constitués par des dépôts de platine argentés en surface. L'ensemble peut fonctionner à plus de 800° centigrades. Les résistances sont du modèle à couche métallique. L'élément résistant est un film de métal déposé à l'intérieur d'un tube de céramique dont les extrémités sont hermétiquement scellées par deux embouts de titane. L'opération a lieu naturellement sous vide.

Les capacités utilisent le mica comme diélectrique. Avant argenture le mica a été sélectionné et a subi un traitement thermique pour éliminer toutes les traces d'humidité résiduelle. Les armatures sont des dépôts métalliques. Le tout, comme pour les résistances est placé dans le vide.

Ce modèle de condensateur conserve la même valeur et peut fonctionner sans inconvénients à des températures de l'ordre de 800° centigrades.

MOTEURS ET TRANSFORMATEURS.

Dans un engin téléguidé, il y a nécessairement des moteurs, des transformateurs, des synchros, et des servo-machines, c'est-à-dire des éléments dans lesquels sont inclus des masses importantes de fils conducteurs qui doivent être isolés de la masse.

On ne peut évidemment pas comparer la ventilation des enroulements d'un transformateur à celle d'un élément quelconque, qui est directement accessible. Dans ce dernier cas, il existe toujours des moyens permettant d'aller chercher les calories indésirables au lieu même de leur production pour les transporter ailleurs. C'est le principe du refroidissement par circulation d'un fluide quelconque ; ce fluide pouvant être liquide (eau, huile) ou gazeux (air, gaz inerte, vapeur quelconque, etc...).

Dans une fusée, on ne peut guère prévoir un radiateur : la place manque et le poids est terriblement limité, et on peut encore moins prévoir un ventilateur... dont les pales ne pourraient guère brasser que... du vide.

Il faut donc obligatoirement concevoir et réaliser des transformateurs et des moteurs destinés à fonctionner à haute température.

Deux choses sont à considérer : les isolants d'une part et, d'autre part, les matériaux constituant la carcasse de nos éléments. Les métaux magnétiques présentent des changements de propriétés considérable dès que leur température s'élève.

On utilisera ici du ferro-silicium à grains orientés. En choisissant un alliage convenable, la perméabilité conserve sa valeur jusqu'à des températures supérieures à 550°.

Les conducteurs sont constitués par des alliages de cuivre et de métal fortement argentés en surface. L'isolant est un verre spécial pouvant supporter des températures de l'ordre de 600°.

L'aspect extérieur des moteurs ou transformateurs ainsi réalisés n'est pas notablement différent de celui que nous connaissons pour nos éléments classiques. Ils peuvent cependant fonctionner d'une manière permanente à des températures supérieures à 500° centigrades. C'est là toute la différence...



TSF ET TV,
entrant dans sa 33^e année,
a reçu, pour tous ses
lecteurs, les aimables
vœux de Nouvel An,
des revues européennes :

radio mentor

FACHZEITSCHRIFT IN DEUTSCHER SPRACHE FÜR
RADIO - PHONO - TELEVISION - ELECTRONIC

BERLIN

GRUNEWALD, HUBERTUSBADER STR. 16 (Brit. Sekt.)

Mensuel. Abonnement chez
Technos, 5, rue Mazet, Paris-
6^e : 2 000 F. par an.

DAS ELEKTRON

Revue mensuelle autrichienne.
9, Landstrasse LINZ (Upper
Austria).

TEKNISK TIDSKRIFT

Hebdomadaire technique sué-
dois. Box 841. STOCK-
HOLM 1.

RADIO-EKKO

Revue mensuelle de radio da-
noise, 17, Ndr Paradisvej,
COPENHAGUE-HOTTE.

ELETTRONICA

Revue mensuelle italienne, via
Arsenal 21. TORINO.

RADIO e TELEVISIONE

Revue mensuelle italienne.
Via L. Anelli, 8, MILANO
(322).

LA RADIO-TV-REVUE

Revue mensuelle belge, 20, rue
Prince-Léopold, ANVERS
BELGIQUE.

Abonnement 1 550 F. par an.

RADIO-ELECTRONICA

Revue mensuelle hollandaise.
Postbox 14, HAARLEM
(Pays-Bas).

RADIO-SERVICE

Revue bimensuelle suisse. Case
postale 13549, BALE 2
(Suisse).

RADIO INDUSTRIA et TE- LEVISIONE

Revue mensuelle italienne, 24,
Viale Beatrice d'Este, MILA-
NO 322.

FUNK-TECHNIK

Berlin-Borsigwalde, Eichborn-
damm 141-167.

et de la revue doyenne (46^e
année) :

WIRELESS-WORLD

Revue mensuelle britannique.
Dorset House, Stampford
Street, LONDON S. E. 1.

Bonne Année à tous !

A LIRE

Fred KLINGER LA PRATIQUE TV

Circuits et matériel

Mieux qu'un livre de dépannage : Un ouvrage
"pas comme les autres" qui vous fera toucher
du doigt et comprendre les circuits des télé-
viseurs et vous insufflera la longue expérience
de l'auteur.

PRIX : 780 fr. Par poste recommandé : 870 fr.

En vente chez tous les libraires spécialisés et aux
Editions CHIRON, 40, Rue de Seine, PARIS 6^e - C.C.P. Paris 53-35



FER A SOUDER
• LONGUE DURÉE
• CHAUFFAGE RAPIDE
• TOUTES PIÈCES INTERCHANGEABLES
• CONSTITUÉ POUR DURER
30 ans d'expérience
Demandez Notice FS 12
Dyna
36, av. Gambetta, PARIS-20 - R.O.Q. 03-02

POUR ÊTRE PRÊT LE MOMENT VENU

APPRENEZ COMMENT L'ON UTILISE LES CIRCUITS À MODULES

Comment les modules
peuvent-ils être réparés ou remplacés ?
Quels changements seront apportés
aux techniques classiques ?

Les méthodes classiques de construction et de câblage des récepteurs de radio et de télévision ont été sérieusement battues en brèche depuis l'avènement des circuits imprimés ou appliqués.

Les techniciens ont, en France, déjà eu entre les mains des récepteurs de radiodiffusion ou de télévision comportant des circuits imprimés et en ont tiré quelque expérience. L'utilisation des circuits imprimés a généralement simplifié certains stades de la réparation et de la mise au point car de nombreux constituants peuvent être remplacés sans qu'il soit nécessaire de sortir le châssis de son ébénisterie. Les circuits utilisant des plaques imprimées et des constituants classiques occupent généralement la même surface, sinon davantage, que les circuits classiques, avec fils d'un point à un autre. La cause en est que les divers constituants doivent être juxtaposés, comme dans les circuits antérieurs aux circuits imprimés, et non superposés. De plus, les circuits imprimés ne peuvent se croiser, sauf si un contact doit avoir lieu.

On pourrait réduire l'encombrement d'un circuit imprimé donné en le divisant en plusieurs sections que l'on placerait l'une au-dessus de l'autre, avec les fils de connexion et les séparateurs utiles. C'est effectivement ce que réalise un module tel que ceux représentés par la figure 1, il en résulte que l'emploi de tels modules permettra l'ob-

Nous sommes heureux de signaler que ce procédé de fabrication sera dénommé en France « Asmodular ». Les ateliers d'assemblage ont été mis au point chez nous par la Compagnie Industrielle des Téléphones, qui depuis 1955 étudie cette question, en liaison avec les spécialistes des Etats-Unis. Pour le moment, le matériel électronique professionnel bénéficie seul, en France, de ces études.

**RADIO &
TELEVISION
NEWS**

**HAROLD
BERNSTEIN**

(Adaptation P. MORTIER)

tention de récepteurs de radiodiffusion et de télévision plus compacts. La figure 2 montre sous forme perspective deux des plaquettes d'un module destiné à l'utilisation d'un tube 6CG7 comme oscillateur et tube de balayage lignes. Tous les constituants d'un tel circuit, sauf les bobines de balayage horizontal et de phase sont compris dans ce module.

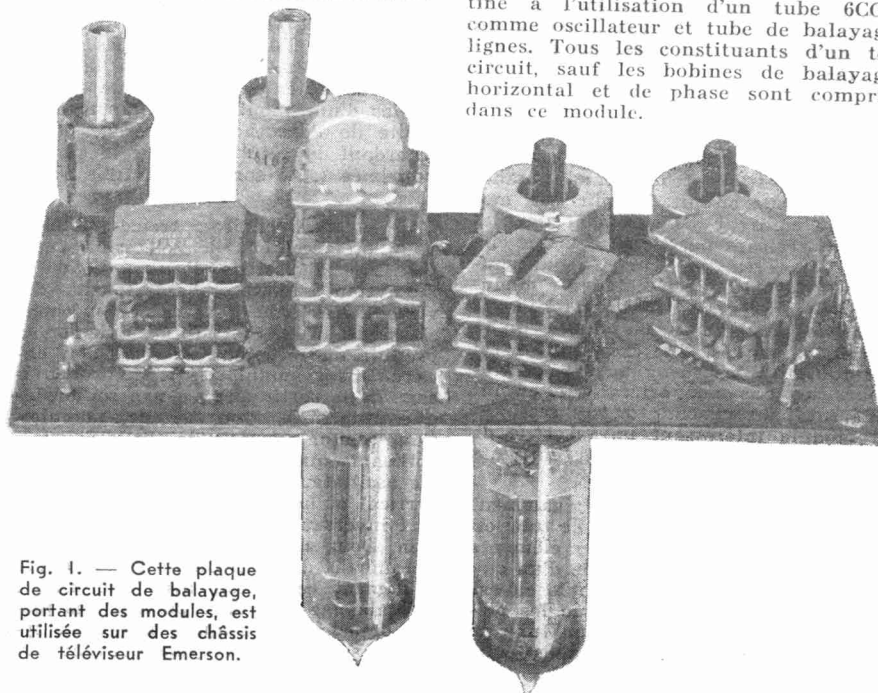


Fig. 1. — Cette plaque de circuit de balayage, portant des modules, est utilisée sur des châssis de téléviseur Emerson.

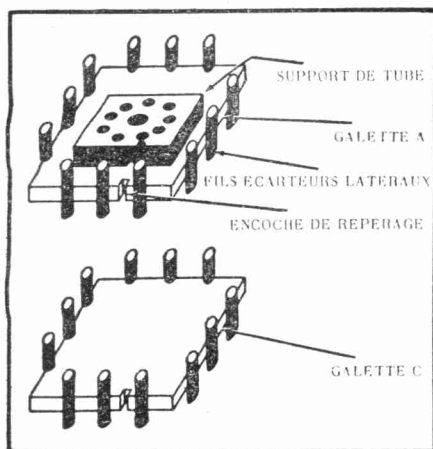


Fig. 2. — Vue après séparation de deux galettes adjacentes montrant les détails de construction du module. En réalité les fils latéraux sont continus.

Il paraît normal que la technique des modules se développe rapidement, puisqu'elle vient compléter fort heureusement celle des circuits appliqués. Déjà, aux U.S.A., deux constructeurs de récepteurs l'utilisent systématiquement et il peut être intéressant dans le cadre limité de l'intérêt de l'utilisateur ou du technicien serviceman d'envisager dès maintenant quelles modifications aux procédés et tours de main usuels devront être apportés pour tirer tout le profit des modules et des appareils les utilisant.

C'est dans le but de familiariser avant la lettre — ce qui paraît une gageure — nos lecteurs avec ce type de circuit que nous leur livrons ces renseignements sur les problèmes qui se poseront bientôt pour eux à propos du remplacement et de la réparation de ces organes.

Construction d'un module.

Les modules peuvent comporter un support de tube et un grand nombre d'éléments de circuit. De plus, un module ne contient généralement que les éléments faisant partie d'un même circuit. C'est cette particularité qui simplifie le service des récepteurs « modulaires » en bien des points vis-à-vis de celui des récepteurs classiques ou à circuits imprimés. Une exception en serait toutefois le cas où un tube à plusieurs sections comporterait un circuit différent pour chacune de ses sections. Le module intéressant un tel type de tube comporterait alors des éléments utiles à plus d'un circuit.

Certains modules peuvent également ne pas comporter de support de tube ou même ne comporter que des éléments constituant d'une seule partie d'un circuit plus complexe. Un exemple en est un module ne comportant que les éléments du circuit de grille d'un tube de balayage horizontal. La résistance chu-

trice d'écran, le transformateur et le tube de balayage horizontal seraient alors câblés suivant la méthode classique.

Un module comporte une série de galettes céramiques carrées superposées d'environ 22,2 mm de côté. Diverses connexions sont imprimées sur les galettes suivant besoins et chacune aboutit à une encoche particulière du bord de la galette. Les éléments nécessaires, spécialement conçus, sont alors fixés ou imprimés sur la galette à leur place convenable et suivant leur taille et leur type.

Après mise en place de tous les éléments constitutifs, les galettes sont empilées en ordre convenable et les douze fils écarteurs latéraux sont soudés. Ces fils servent à la fois de supports mécaniques et de connexions. Chaque élément constituant sera relié à deux de ces fils ou davantage ; c'est-à-dire qu'aucune connexion ne sera établie avec un élément constituant sans utiliser l'un des fils latéraux. Ce facteur est important, ainsi qu'on le montrera plus loin, il simplifie beaucoup la réparation des modules. Après montage de toutes les galettes et des fils latéraux, l'ensemble est recouvert de résine opaque, puis passé au four. Toutes ces opérations sont réalisées par des machines automatiques qui soumettent également le module à des essais électriques. Chaque galette de céramique porte une encoche de repérage entre les fils latéraux 1 et 12.

Les plaques à circuits imprimés porteront également quelque forme de point de repérage, un point gravé ou un petit trou par exemple. Au cas où l'encoche de repérage ne serait pas bien visible sur la galette la plus rapprochée de la plaque imprimée, examiner les autres galettes, le revêtement de résine opaque, peut en effet avoir partiellement obturé l'une des encoches de repérage ou plusieurs. Les fils latéraux sont numérotés en sens inverse des aiguilles d'une montre en commençant à droite de l'encoche de repérage et en regardant le côté soudé de la plaque imprimée (côté sommet du tube s'il y en a).

Il faudrait environ treize modules pour un récepteur de télévision complet. Les dispositifs d'accord et d'alimentation à haute et basse tension devraient être câblés suivant la méthode classique. Aux Etats-Unis, Emerson a produit un récepteur de télévision entièrement « modularisé », mais n'envisage de le sortir qu'avec une seule plaque imprimée, pourvue de modules. Cette plaque, représentée par la figure 1, utilisant quatre modules, comportera les oscillateurs et circuits de balayages vertical et horizontal, ainsi que le circuit inverseur de phase de synchronisation. Deux de ces modules comportent un support de tube. Emerson fabriquera également ce châssis avec une plaque de balayage imprimée portant des pièces détachées classiques. Les deux types de plaque de balayage peuvent être

utilisés l'un à la place de l'autre, ce qui permettra des comparaisons précises en ce qui concerne le prix, la facilité de production et d'entretien, etc...

Recherches des défauts et réparations.

Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, un module particulier contiendra généralement les constituants appartenant à un circuit donné. Les méthodes employées par les techniciens de service pour localiser à tel ou tel étage le défaut d'un récepteur pourraient être directement utilisées pour la vérification des modules. La méthode à utiliser, peu différente dans l'ensemble des méthodes classiques, serait la suivante :

1° Vérifier l'image et le son, avec l'œil et l'oreille, pour déterminer quel est, ou quels sont les étages responsables. Il est utile de posséder une bonne connaissance du trajet du signal dans le récepteur (schéma d'ensemble) ;

2° Remplacer les tubes suspectés ;

3° Si le défaut n'est pas dû à un mauvais tube, vérifier rapidement, à l'aide d'un voltmètre, l'alimentation en basse tension ou toute autre section à câblage classique. Si le défaut persiste, remplacer le module suspecté. Ils seront en général voisins des tubes suspectés s'ils ne les portent pas. Si l'on suspecte plus d'un module, il serait bon de limiter les recherches à un seul d'entre eux par emploi du voltmètre, de l'oscilloscope, de l'injection d'un signal, etc...

Selon toute probabilité, les fabricants utilisant les modules dans leurs postes de télévision augmenteront leurs tableaux de dépannage en y faisant figurer les modules. Cela réduirait beaucoup le travail nécessaire par les réparations les plus compliquées. Vous vous souviendrez certainement de réparations vous ayant occupé pendant plusieurs

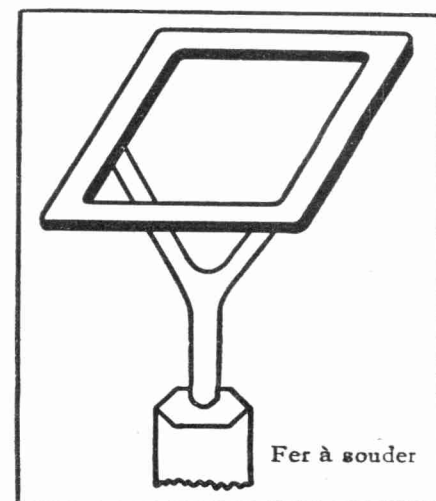


Fig. 3. — Panne de fer spécialement conçue pour dessouder simultanément les douze fils latéraux d'un module.

heures pour se terminer par le remplacement d'une résistance ou d'un condensateur peu coûteux. Essayer de faire entrer ce travail dans le prix demandé pour la réparation constitue un autre problème, car la plupart des gens ignorent la difficulté de certains types de réparation.

L'emploi de modules devrait, à la longue, sensiblement réduire le temps passé pour la réparation d'un poste. Il en résulterait une augmentation du travail utile et un prix de catalogue plus élevé pour un module (comparé à une simple pièce détachée), qui devraient aboutir à de plus équitables profits. Le prix de catalogue d'un module étant plus élevé, le coût total de la réparation à la charge du client ne lui apparaîtra pas si alourdi par les frais de main-d'œuvre, aussi fallacieuse que soit cette apparence.

Remplacement d'un module de télévision.

D'une manière générale, les éléments constituant des récepteurs de télévision sont plus volumineux que ceux des récepteurs de radiodiffusion, sauf en ce qui concerne les bobines et transformateurs à fréquence intermédiaire, qui ont à peu près le même volume. Lorsque le module porte un support de tube ou lorsqu'une grande pièce constituante est montée sur la galette la plus rapprochée de la plaque imprimée, il est nécessaire que cette plaque comporte un trou carré permettant au support de tube ou à la pièce constituante d'y pénétrer, ce qui permet de monter le module au ras de la partie supérieure de la plaque imprimée. Si aucun support de tube ni grande pièce constituante n'est monté sur la galette inférieure (A), on peut remplacer le grand trou carré par des trous individuels correspondant à chacun des fils latéraux. Cette méthode de montage sera surtout rencontrée dans les récepteurs de radiodiffusion et on en décrira plus loin le démontage.

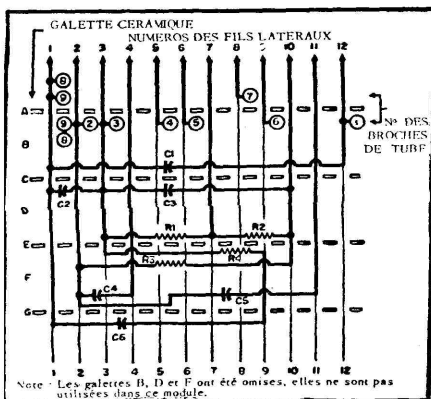


Fig. 4. — Un schéma de câblage est particulièrement utile pour la recherche des défauts. Les figures 5 et 6 montrent d'autres représentations du module.

Avec l'emploi du trou carré sur la plaque imprimée, il est nécessaire de courber chacun des fils latéraux pour en permettre le contact avec le câblage imprimé. On y parvient généralement grâce à un outil spécial qui courbe à la fois tous les fils latéraux. La plaque de câblage imprimée complète est ensuite plongée dans un récipient de soudure où toutes les connexions se trouvent simultanément soudées. Pour l'enlèvement d'un tel module en vue de remplacement, il est recommandé d'opérer comme suit :

1° Insérer la petite extrémité pointue d'un fer à souder peu puissant (environ 35 W) sous l'un des fils latéraux et dégager ce fil en le soulevant au cours de la fusion de la soudure. Recommencer l'opération pour chacun des fils latéraux ;

2° S'assurer que tous les fils latéraux sont courbés de façon à tomber dans le trou de la plaque imprimée ;

3° Noter la position de l'encoche de repérage des galettes du module vis-à-vis de la plaque imprimée, avant d'enlever le module de cette plaque. (Cette encoche se trouve généralement vis-à-vis d'une marque de repérage portée sur la plaque imprimée) ;

4° Mettre le nouveau module en place sur la plaque en s'assurant de la position correcte de l'encoche de repérage ;

5° Courber les fils latéraux sur le câblage imprimé et souder individuellement chacun d'eux avec un fer de faible puissance. S'assurer qu'il ne reste aucun excès de soudure pouvant provoquer de court-circuit.

Aucun dommage ne doit résulter pour le module d'un enlèvement ainsi réalisé si l'on y apporte quelque soin. Au cas où un module de remplacement ne remédie pas au défaut constaté, les fils latéraux du module original peuvent être redressés pour un remplacement ultérieur.

Technique des modules HF.

Un poste de radiodiffusion comportant moins d'étages et de pièces détachées qu'un récepteur de télévision, l'usage des modules en simplifiera moins le service que celui d'un récepteur de télévision. Vous constaterez probablement que deux petits modules peuvent remplacer toutes les pièces détachées d'un récepteur de radiodiffusion, sauf les commandes, les condensateurs électrolytiques, les résistances de filtre, les grandes bobines et les transformateurs. Vous constaterez généralement, puisqu'il n'est pas pratique d'utiliser un module séparé par circuit de récepteur radio, que toutes les résistances et tous les condensateurs faisant partie des étages HF et à fréquence intermédiaire du récepteur radio sont assemblés en un seul module, tandis que toutes les pièces détachées du circuit BF du récepteur seront probablement réunies en un autre module.

La majorité des pannes du récepteur étant dues à des tubes et pièces non

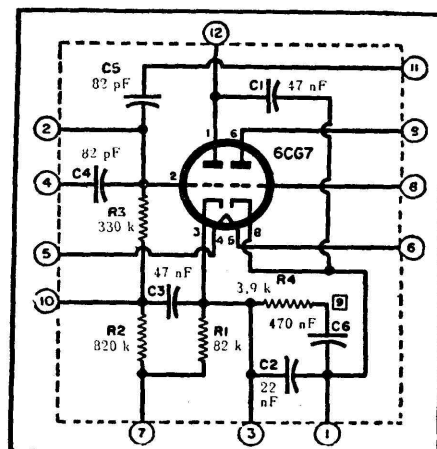


Fig. 5. — Schéma du tube et de l'étage « modulaire » représentés par les figures 4 et 6. Les numéros dans les cercles sont ceux des fils latéraux auxquels les points correspondants sont reliés. Les numéros dans un carré indiquent que le fil latéral a été coupé en quelque point dans le module et que le point ainsi indiqué n'est pas utilisable pour essais du côté soudé de la plaque imprimée.

incluses dans les modules (condensateurs électrolytiques, tubes, bobinages d'oscillateur, commandes d'intensité sonore, etc...), le service sera généralement identique à celui d'un récepteur classique.

Si la défectuosité apparaît être localisée dans un élément des modules et que l'on décide de remplacer le module complet, il y a lieu d'opérer comme suit :

1° Enlever le module défectueux en trempant sa partie inférieure dans un petit récipient de soudure ou utiliser un fer à souder avec une panne carrée creuse (ce type, représenté par la figure 3, sera probablement bientôt disponible dans le commerce), simultanément à tous les fils latéraux ;

2° Retirer le module défectueux de la plaque à circuits imprimés pendant le dessoudage des fils latéraux par l'une des méthodes ci-dessus. (Noter la position de l'encoche de repérage vis-à-vis d'une marque de repérage portée sur la plaque imprimée) ;

3° Mettre un nouveau module en position correcte sur la plaque imprimée et souder individuellement chaque fil latéral à sa place. N'utiliser pour cela qu'un fer de faible puissance, afin de ne pas détériorer le câblage imprimé.

Réparation des modules.

Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, l'utilisation des modules accélérera certains types de réparations, surtout s'il s'agit d'un défaut de circuit de réaction (régulation automatique de fréquence pour balayage horizontal) ou d'un défaut intermittent. Le remplacement d'un module complet dans un circuit donné permet d'en changer simultanément toutes les pièces déta-

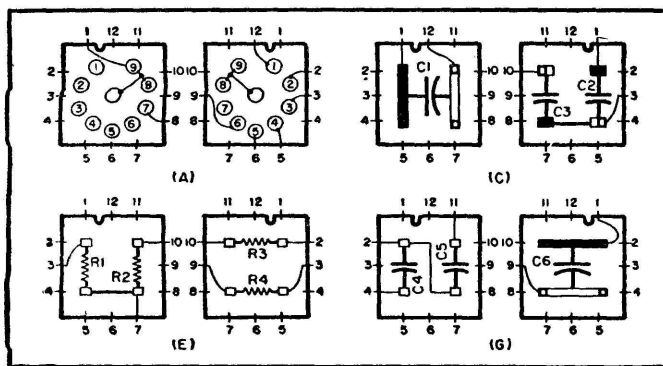


Fig. 6. — Détails de construction galette par galette du module d'oscillateur de déviation horizontale et du régulateur automatique de fréquence représentés par les figures 4 et 5. Ce type de schéma ne peut aussi facilement servir au dépannage que celui représenté par la figure 4, mais peut servir au dessin d'un schéma équivalent.

chées. Il y a toutefois des cas où il semble préférable de réparer le module défectueux.

Il peut également arriver qu'au cours de la localisation de la défectuosité vous déterminiez quel est exactement l'élément constituant responsable, sans plus de difficulté que pour trouver le module défectueux. Il sera plus économique, dans un tel cas, de réparer le module.

La première opération de réparation d'un module consiste en la détermination de son élément défectueux. On y parvient généralement grâce aux méthodes normales. Les éléments les plus faciles à vérifier sont ceux dont le défaut modifie une lecture de tension, de résistance ou de forme d'onde prélevée sur une broche de tube. Parmi les pièces défectueuses faciles à localiser, on peut citer des résistances d'alimentation anodique coupées, des condensateurs de découplage court-circuités, des inductances de compensation shunt coupées, des condensateurs de couplage coupés, etc...

La vérification d'un condensateur shunté par d'autres éléments présente un problème plus difficile. Il faut alors utiliser un type spécial de vérificateur de condensateurs ou déconnecter temporairement l'une des armatures du condensateur. Il est toutefois plus difficile d'y parvenir avec un module qu'avec un châssis classique, car il faut couper un ou plusieurs fils latéraux. Si le condensateur se montre bon, il faut réparer les fils latéraux coupés et vérifier un autre élément. Ce type de réparation absorbant beaucoup de temps, il n'y a lieu de l'adopter que si aucun module de remplacement n'est disponible.

Après avoir localisé l'élément défectueux par mesures de tension, résistance ou forme d'onde aux broches des tubes, vous aurez à déterminer exactement le module en cause et la galette portant l'élément défectueux. Le schéma indiquera le module et les fils latéraux auxquels est relié l'élément responsable, mais n'indiquera pas la galette portant cet élément (A, B, etc...). Il y a lieu, avant d'entreprendre la réparation, de savoir combien d'autres éléments sont reliés aux mêmes fils latéraux. On y parvient aisément en se

reportant à un schéma des modules, tel que celui représenté par la figure 4.

Au cas où un tel schéma ne serait pas disponible, il est possible de le réaliser si l'on dispose d'un schéma semblable à celui de la figure 6. Celui de la figure 4 est beaucoup plus commode car il montre clairement la méthode la plus simple pour la réparation du module. Dans la transformation de la figure 6 en la figure 4 il sera nécessaire d'observer le module réel et d'indiquer sur le schéma du modèle de la figure 4 la position exacte des fils latéraux coupés.

La figure 5 montre la représentation schématique classique du circuit d'un module. Cette représentation est toutefois moins utile à la localisation des éléments défectueux que le schéma de câblage de la figure 4.

Avant d'aborder la méthode de réparation, il nous faut remarquer certaines particularités du schéma du module représenté par la figure 4. Les flèches indiquent les points par lesquels le module est relié au câblage imprimé. Les éléments constitutifs sont indiqués non seulement avec leurs connexions aux fils latéraux, mais à leur place, sur telle ou telle galette de céramique. Remarque que sur le schéma représenté par la figure 4, aucun élément constituant ne se trouve sur les galettes B, D ou F. Les éléments pouvant d'après la figure 4 sembler localisés sur ces galettes sont réellement placés sur les galettes inférieures ou sous les galettes supérieures. Tous les fils latéraux ne sont pas utilisés et quelques-uns d'entre eux ne sont utilisés qu'entre quelques galettes céramiques. Il est généralement plus aisé de réparer un élément situé sur la galette la plus éloignée de la plaque imprimée. Les plus difficiles sont ceux qui se trouvent sur la galette la plus rapprochée de cette plaque (galette A).

Si l'examen du circuit indique que R_1 est coupée, il est possible de réparer le module en soudant simplement une nouvelle résistance entre les fils latéraux 3 et 7. On y parvient plus aisément sur le côté soudé de la plaque imprimée. Si R_1 était court-circuitée, il serait toutefois nécessaire de la retirer du circuit. Avant d'opérer ainsi, soigneusement étudier la figure 4 pour

déterminer si une telle réparation est praticable et, si oui, quel est le moyen le plus simple d'y parvenir. Si le fil latéral 3 était coupé entre les galettes C et E, cela mettrait également R_1 hors circuit. Si on le coupait entre les galettes A et C, on retirerait également du circuit C_2 , C_3 et R_4 . Si le fil latéral 7 était coupé entre les galettes C et E, on ne mettrait hors circuit que R_2 . Il convient donc de choisir la coupure du fil latéral 3 ou du fil latéral 7 entre les galettes C et E. Supposons que nous coupions le fil latéral 7. Il faut alors souder une nouvelle résistance R_1 entre les fils latéraux 3 et 7 et une nouvelle résistance R_2 entre les fils latéraux 7 et 10. Ces pièces doivent être soudées sur les fils latéraux du côté soudé de la plaque imprimée.

Si C_1 était court-circuité, il y aurait lieu de le retirer du circuit avant d'en monter un autre. La coupure du fil latéral 1 entre les galettes A et C mettrait également hors circuit C_2 et C_6 . La coupure du fil latéral 12 entre les galettes A et C mettrait C_1 hors circuit et serait par suite le moyen le plus simple de faire la réparation.

Ne jamais utiliser une pince coupante oblique pour couper un fil latéral entre deux galettes céramiques quelconques, car il pourrait en résulter une détérioration permanente du module. Cet outil coupe par pincement. C'est pendant ce pincement que les fils latéraux juste au-dessus et en dessous des pièces coupantes sont repoussés vers l'extérieur. Les galettes céramiques tendant à s'opposer à un tel mouvement des fils latéraux, il peut en résulter très aisément le craquement des galettes situées au-dessus et au-dessous de la coupure du fil. Il convient donc d'utiliser dans ce but une lame de scie à dents extrêmement rapprochées. On pourrait également se servir d'un outil à main de petite puissance avec un disque abrasif mince (0,8 mm d'épaisseur).

Quelques emplois dans des circuits critiques peuvent nécessiter l'enlèvement complet d'un élément constituant défectueux par coupure de fils latéraux des deux côtés de cet élément et non d'un seul. Ce pourrait être, par exemple, un condensateur de couplage d'amplificateur vidéo défectueux. Sa mise hors circuit d'un seul côté n'éliminerait pas les capacités parasites pouvant provoquer des brouillages de l'image ou autres effets indésirables.

Bien qu'il soit plus aisé de souder les pièces nouvelles directement sur les fils latéraux du côté soudé de la plaque imprimée, il peut arriver que cela ne soit pas possible sans adjonction de nouvelles pièces. Ce cas peut se présenter lorsqu'une pièce défectueuse est reliée à un fil latéral, ou d'avantage, non directement en contact avec la plaque imprimée. Dans ces conditions il pourrait être préférable de souder la pièce de remplacement directement sur les fils latéraux, entre les galettes convenables, ainsi qu'il va être décrit ci-dessous :

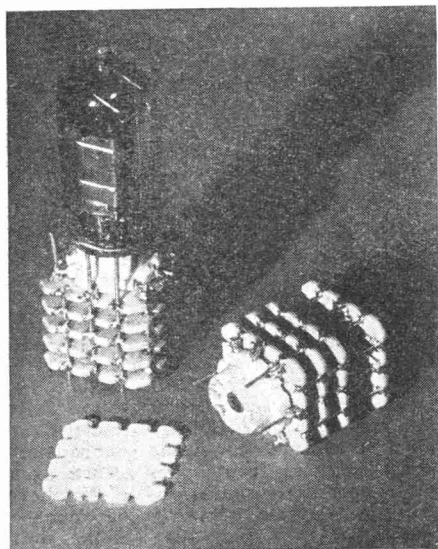


Fig. 7. — Vues de circuits modulaires câblés et disposés sous le support de tube. Au premier plan l'un des éléments de circuit constituant d'un module.

1° Se reporter à un schéma semblable à la figure 4 et décider entre quelles galettes et à quels fils latéraux vous allez effectuer la soudure. Enlever soigneusement l'isolement de cette partie des fils latéraux.

2° Enrouler soigneusement les extrémités des connexions de la pièce de remplacement autour des parties dénudées des fils latéraux et souder avec un fer à faible puissance. La pression appliquée sur les fils latéraux pendant le soudage doit avoir lieu vers le centre du module. Cela tend à pousser les fils latéraux vers le fond des encoches des galettes, de chaque côté de la soudure, et y maintiendra de bonnes soudures des connexions.

Au cours des opérations esquissées ci-dessus, il y a lieu d'éviter toute détérioration du module. Il y a lieu de réparer toute partie du revêtement protecteur qui aurait pu malencontreusement se trouver brisée. On pourrait utiliser dans ce but un produit de scellement à base de caoutchouc, tel que le « Pliabond ». Le schéma de la figure 4 montre clairement à un technicien ce qu'il peut, ou ne doit pas, essayer pour réparer un module.

Comme pour toute nouveauté, il faudra un certain temps pour que, dans son ensemble, le service soit habitué aux modules. On espère toutefois que cet article aura initié le technicien de service aux connaissances utiles à l'emploi, au remplacement et à la réparation des modules utilisés dans les récepteurs de télévision et de radiodiffusion.

PRÉAMPLIFICATEUR haute fidélité

de performances élevées et d'emploi universel

par Walter H. Buchsbaum

(Adaptation de I. Suit)

L'utilisation d'un préamplificateur et d'un amplificateur séparés dans un ensemble haute fidélité est maintenant chose si commune que l'on ne conçoit plus guère de chaîne qui soit construite autrement.

Si le préamplificateur possède plusieurs entrées, des filtres de bruit, un correcteur de tonalité efficace, des réglages de niveau électrique et de volume sonore, il devient d'un emploi universel.

Un amplificateur intéressant a été décrit dans les numéros de janvier et février 1955 de « TSF et TV ». Il était précédé d'un correcteur de tonalité à haute impédance pour faire suite à une tête de lecture à cristal. Ce correcteur étant supprimé, cet amplificateur conviendra parfaitement pour faire suite au préamplificateur décrit ci-après, et qui est adapté d'un ensemble vendu, en pièces détachées, aux Etats-Unis par Eico. Au dispositif de réglage de volume sonore original a été substitué un dispositif équivalent réalisable avec le matériel français.

Etabli pour être utilisé avec un amplificateur de haute qualité, ce préamplificateur pourra s'accommoder d'un niveau d'entrée d'amplificateur variable dans de très larges limites, de sorte qu'il peut être considéré comme ayant une universalité d'emploi lui permettant de prendre place dans n'importe quelle chaîne, suivant en cela la tendance actuelle qui n'est pas seulement une question de mode, mais aussi de facilité d'emploi. Le préamplificateur est logé dans un coffret en longueur de 12 cm de largeur, 32 cm de longueur et 12 cm de hauteur. Le préamplificateur peut être utilisé isolément, relié par câble à l'amplificateur ou intégré dans un ensemble, en ne laissant apparaître que le panneau avant.

Constitution du préamplificateur.

Sept entrées sont prévues pour pouvoir s'adapter à tous les cas d'utilisation :

- a) Entrée pour tête de lecture à bas niveau (phono 1) ;
- b) Entrée pour tête de lecture à bas niveau (phono 2), commutable avec l'entrée a ;
- c) Entrée pour tête de lecture à niveau moyen, constamment en parallèle avec l'entrée b ;
- d) Entrée magnétophone ;
- e) Entrée son télévision ;
- f) Entrée adaptateur FM ;
- g) Entrée pour circuit auxiliaire.

Un préamplificateur corrigé fait suite

aux trois entrées phonographiques. Cinq courbes de correction établies pour la lecture d'enregistrements effectués suivant les normes RIAA, Columbia, London, 78 tours européens et 78 tours américains. La sélection de ces cinq courbes s'effectue par un commutateur à neuf positions correspondant à la mise en service successive des entrées d, e, f, g et des cinq positions de lecture de disques.

On obtient alors, après ce commutateur, un signal de niveau convenable, quelle que soit son origine, pour l'attaque du préamplificateur proprement dit et pour lequel toutes les fréquences sont traduites avec une amplitude uniforme, de telle sorte que les corrections suivantes n'aient plus à tenir compte des caractéristiques particulières du signal d'entrée, mais uniquement du goût de l'utilisateur.

Vient ensuite le réglage de niveau électrique constitué par un potentiomètre de 500 kilohms, puis les circuits éliminateurs de « ronronnement » (ronflement et bruits de moteur) et de bruits de surface constitués par des filtres associés à deux étages amplificateurs à triodes 12AU7.

L'élimination du ronflement et des ronronnements dus au moteur est obtenue en agissant sur la courbe de réponse aux fréquences basses par le jeu d'un commutateur à trois positions mettant en circuit des filtres passe-haut permettant l'atténuation de ces fréquences en-dessous de 100 ou 50 Hz (action

sur la constante de temps série du circuit de liaison).

L'élimination des bruits de surface est obtenue par un circuit du même genre, mais agissant sur la constante de temps parallèle du circuit de liaison interétage (filtre passe-bas). Un commutateur à trois positions permet de conserver une courbe de réponse droite ou d'atténuer les fréquences élevées à partir de 5 kHz ou 10 kHz.

Les deux commandes peuvent être utilisées simultanément et permettent de tirer la meilleure part d'enregistrements qui, soit congénitalement, soit au cours des ans, à la suite de nombreuses lectures, présentent des défauts rendant leur écoute pénible.

Les pentes d'atténuation pour les deux circuits sont de 12 dB par octave. La contre-réaction a pour effet de déterminer avec précision les fréquences à partir desquelles se fait sentir l'atténuation en réduisant la longueur du raccord avec la courbe globale à moins d'un octave.

Le filtre de « ronronnement » n'élimine pas seulement les troubles dus à l'enregistrement lui-même, mais aussi ceux qui proviennent d'une vibration de la tête de lecture due au passage de l'induit du moteur devant les masses polaires. Cette vibration pour les moteurs à quatre pôles est sensiblement à la demi-fréquence du secteur, soit 24 Hz si l'on tient compte du glissement, et de 48 à 49 Hz pour les mo-

teurs à deux pôles. On voit ici l'avantage du moteur à quatre pôles qui permet d'étendre sans inconvénient la gamme des fréquences lues d'un octave vers les fréquences basses.

Le ronflement d'origine mécanique à 24 Hz (ou 29 Hz pour les enregistrements américains), présent sur la gravure du disque, est pratiquement inexistant pour les enregistrements modernes.

La position « 50 Hz » sera utilisée pour les enregistrements modernes lus sur un tourne-disques comportant un moteur à quatre pôles. La position 100 Hz sera utilisée de préférence avec les vieux enregistrements et les moteurs à deux pôles ; elle convient naturellement fort bien si l'on utilise une table de lecture néanmoins à moteur quatre pôles, mais présentant des vibrations prononcées.

Ce filtre peut également être intéressant pour rétablir l'équilibre des fréquences basses et des fréquences élevées lors de l'écoute d'une station en modulation d'amplitude. On sait qu'un bon équilibre est obtenu lorsque le produit des fréquences extrêmes basses et élevées, reproduites avec la même atténuation, est de l'ordre de 400 000 à 500 000. Mais là, il y a une question de goût et bien des auditeurs estiment qu'une bonne reproduction des fréquences basses, même lorsque les aiguës sont tronquées, est préférable à un équilibre arbitraire.

Le filtre d'aiguës, sur sa position 10 kHz, sera utilisé de préférence pour réduire la distorsion et le bruit de fond des enregistrements microsillon et à l'écoute des stations FM. La position 5 kHz sera préférée pour les enregistrements anciens à 78 tours et pour l'écoute des stations de radiodiffusion AM.

À la suite de cet étage vient un correcteur de tonalité étudié primitivement par le réputé technicien anglais Baxandall, en 1952, et qui, depuis, a fait le tour du monde.

Ce circuit permet un relèvement ou une atténuation de 15 dB à 50 Hz pour le réglage des fréquences basses et de ± 15 dB à 10 kHz pour le réglage des fréquences élevées.

À la sortie de cet étage correcteur est placé le réglage de volume sonore compensé pour se trouver en accord avec les courbes d'isosensation de Fletcher-Munson. Pour une courbe de réponse rectiligne, le réglage de volume doit être placé au maximum.

Le préamplificateur original utilise le dispositif « Compentrol », réalisé par Centralab. Ce dispositif pourra être remplacé par d'autres donnant des résultats équivalents. Une version très élégante est le dispositif Johnson, qui nécessite trois potentiomètres jumelés, et dont la figure 2 donne le schéma. Un potentiomètre spécial a été réalisé par VITROHM, c'est le type P60.

Le préamplificateur se terminera par un étage cathodyne qui a l'avantage

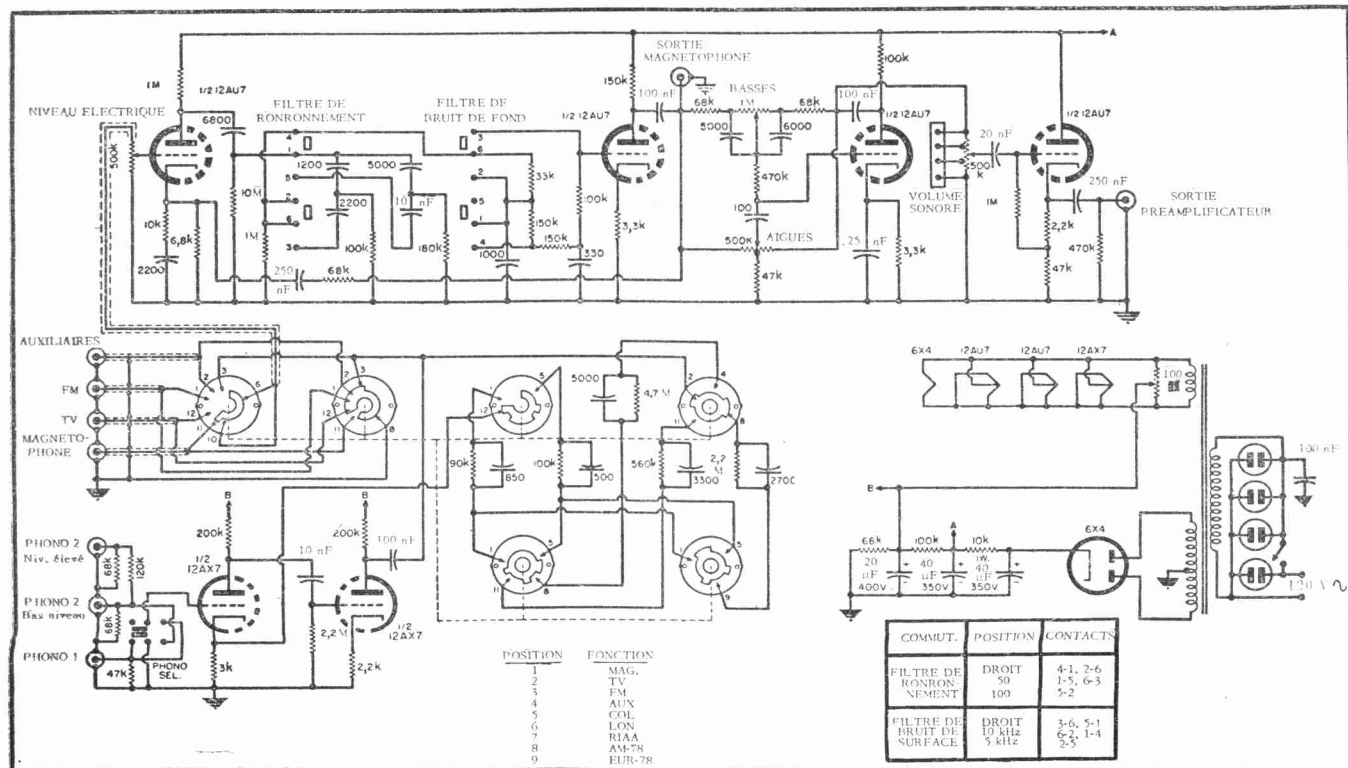
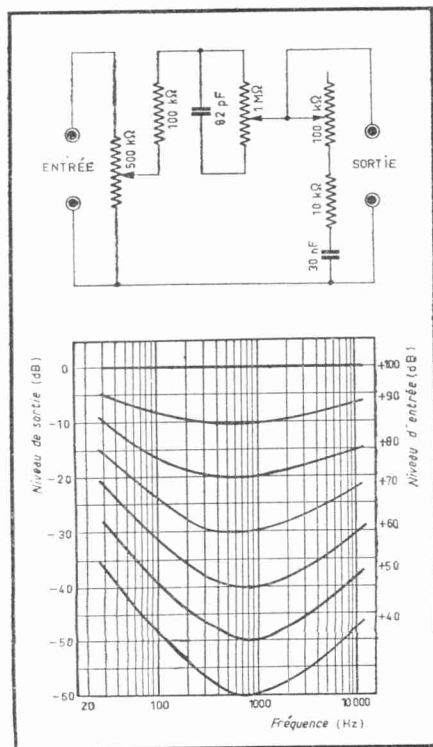
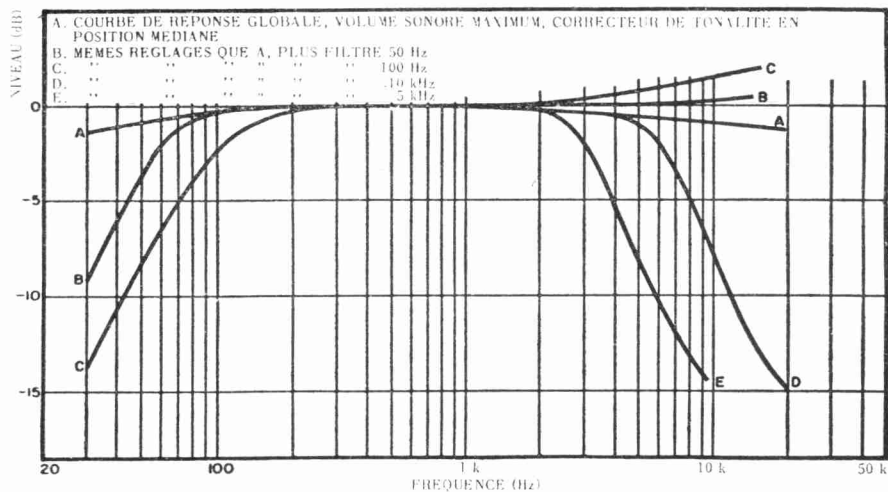


Fig. 1. — Schéma complet, du préamplificateur haute fidélité. Le réglage de volume sonore est représenté sous une forme élémentaire, qui est détaillée par la figure 2.



d'avoir une très faible impédance de sortie, ce qui permet d'utiliser un long câble de liaison entre le préamplificateur et l'amplificateur, sans craindre l'atténuation des fréquences élevées par la capacité parasite du câble, ni l'introduction de ronflement 50 Hz par induction sur la boucle constituée par le câble et son blindage.

L'alimentation haute tension est parfaitement filtrée par des condensateurs électro-chimiques de 40 μF au moins. L'enroulement haute tension délivre deux fois 350 volts sous 10 mA. L'enroulement de chauffage est prévu pour 6,3 V, 2A. Il vaut mieux éviter l'emploi des transformateurs miniatures, qui ont souvent le défaut d'avoir une induction élevée et un champ de fuite important.

La ligne de chauffage est portée à un potentiel positif pour éviter les ronflements dus à l'émission électronique des filaments. Un potentiomètre de 100 Ω permet un ajustage au minimum de bruit.

Les performances indiquées pour ce préamplificateur sont les suivantes. Pour un niveau de sortie de 3 volts, la courbe de réponse est rectiligne à 1 dB près de 8 à 100 000 Hz et à 0,3 dB près de 12 à 50 000 Hz. La distorsion d'intermodulation par des fréquences de mesure de 60 et 6 000 Hz mélangées dans le rapport d'amplitudes de 4 à 1 est de 0,2 % pour 0,5 volt de sortie et de 1,5 % pour 5 volts. Quant à la distorsion harmonique, elle est inférieure à 0,82 % de 20 à 20 000 Hz pour une tension de sortie de 3 volts.

LA TELEVISION DANS LE MONDE

Australie.

Partout, dans le monde, la TV se développe, même aux antipodes. En Australie, la première station — appartenant à un réseau privé et vivant de publicité —, installée à Sydney, a commencé ses émissions le 16 septembre 1956.

Cinq autres stations ont obtenu leur licence d'exploitation, deux à Sydney, trois à Melbourne. Deux de ces stations appartiennent au réseau gouvernemental et ne font pas de publicité. Toutes ont commencé leurs émissions au début novembre, de façon à être en mesure de transmettre normalement les images en provenance du stade pour les Jeux Olympiques.

U.R.S.S.

De nouveaux centres TV ont été mis en exploitation en novembre 1956 en U.R.S.S., à Tachkent et Ijevsk. De nouvelles antennes ont augmenté le rayon d'action des émetteurs de Bakou et Tbilisi.

Tchécoslovaquie.

Le premier émetteur de télévision en Slovaquie a été mis en exploitation à Bratislava. C'est la troisième station tchécoslovaque après la mise en service des stations de Prague et d'Ostrava. Le plan quinquennal prévoit sept émetteurs. On a commencé récemment la construction de l'émetteur de Bohême Orientale, qui donnera ses premières émissions expérimentales en fin 1957, en transmettant des programmes de l'émetteur de Prague.

France.

Le dix-huitième émetteur de télévision mis en service par la Radiodiffusion-Télévision Française a été inauguré le 9 décembre 1956. Situé dans le massif de l'Estérel, à 12 kilomètres de Cannes à vol d'oiseau, l'émetteur s'élève à 490 mètres d'altitude.

Il dessert les régions côtières du Var et des Alpes-Maritimes, du Saint-Tropez à la frontière italienne, complétant à l'est la zone d'action de l'émetteur de Toulon-Cap Sicié, en service depuis le 30 septembre, et fera la liaison avec les émetteurs de Corse.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Fréquence image : 173,40 MHz ;

Fréquence son : 162,25 MHz ;

Polarisation verticale.

Anatomie du premier récepteur alimenté par l'énergie solaire

par Perry SHENEMAN (Adaptation I. Suit)

Le premier poste de radio qui utilise l'énergie solaire vient d'être réalisé sous une forme commerciale par la grande firme américaine de construction de postes de radio et de télévision, Admiral Corporation.

L'appareil qui a été lancé sur le marché américain se présente sous l'aspect d'un petit récepteur portable, sans lampes. L'électricité nécessaire à son fonctionnement peut être fournie soit par le soleil, soit par une pile.

L'énergie solaire est captée au moyen d'un dispositif appelé « Sun Power Pak » que l'on relie au poste par une prise. Le Sun Power Pak consiste principalement en « cellules » au nombre de trente-deux, constituées par de fines lamelles de silicium pur. Sur ce point l'appareil s'apparente à la première pile solaire réalisée en 1954 par la Bell Telephone Company.

La pile solaire avait été à l'époque considérée par les spécialistes comme une réalisation scientifique d'un haut intérêt, mais elle n'était encore qu'un appareil de laboratoire. L'utilisation de la pile solaire dans le nouveau poste de radio que vient de lancer l'Admiral Corporation montre que des progrès importants ont été accomplis dans le domaine de ses applications pratiques.

La nouvelle « radio solaire » comprend six transistors. Le transistor, d'un volume beaucoup plus réduit que les lampes, utilise pour son fonctionnement une quantité bien moindre d'énergie électrique.

Un progrès reste à accomplir : la radio solaire ne fonctionne que par temps ensoleillé, le recours à la pile étant nécessaire par temps couvert. Le prochain perfectionnement consistera à trouver une pile qui emmagasine l'énergie électrique produite par la batterie solaire. Selon les déclarations faites par un technicien de l'Admiral Corporation, cette pile est actuellement à l'étude.

On sait depuis longtemps que l'énergie que la terre reçoit du soleil est sensiblement équivalente à un kilowatt par mètre carré. On pourrait ainsi disposer d'une source d'énergie universelle économique et inépuisable. Depuis des centaines d'années les savants ont recherché un moyen efficace de convertir cette énergie gratuite en une autre forme plus directement utilisable.

Il y a deux ans seulement que les laboratoires de la Bell Telephone ont présenté la batterie solaire capable de faire cette transformation en produisant instantanément et directement de l'énergie électrique quand elle est soumise aux rayons du soleil. La découverte de la batterie solaire fait suite aux études sur les semi-conducteurs, et notamment sur la jonction p-n utilisée dans les transistors. Cette jonction, dans ce cas, comporte un cristal de silicium, le second des éléments les plus abondants sur la terre.

La batterie solaire est constituée par une jonction p-n de silicium. Quand elle est soumise à la lumière, la surface exposée devient positive et l'intérieur du cristal négatif. Des connexions permettent de disposer de cette tension. Le rendement de la batterie solaire est de l'ordre de 6 %, ce qui est beaucoup plus important que celui des thermocouples et cellules photo-électriques. En fait ce rendement est, à son avantage, comparable à celui des machines thermiques classiques. On envisage même la possibilité dans un avenir encore indéterminé, mais relativement proche par rapport à l'évolution des autres sources d'énergie, d'utiliser des groupements de batteries solaires au silicium fournissant de l'énergie pour les usages domestiques et industriels.

La société américaine Admiral Corporation a reconnu la batterie solaire comme une excellente source pour alimenter un récepteur radio portable, et ses ingénieurs se virent assigner la tâche de déterminer si une telle réalisation était viable pratiquement. Après dix-huit mois d'études, le premier récepteur portable sans tubes électroniques et alimenté par l'énergie

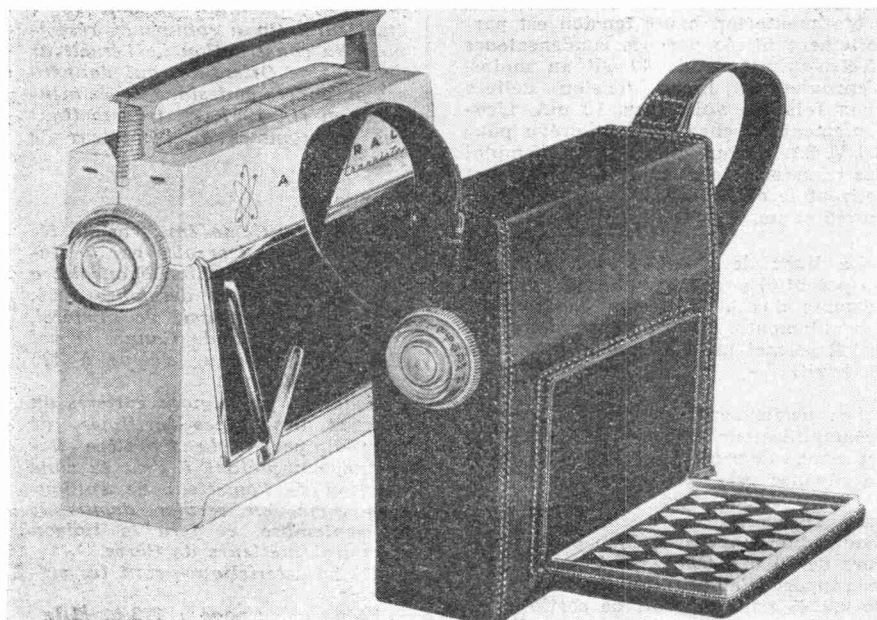


Fig. 1. — Le récepteur Admiral sorti de sa housse, cette dernière maintenant encore la batterie solaire.

solaire était mis sur le marché par Admiral.

La batterie solaire qui alimente le récepteur est constituée de trente-deux cellules élémentaires au silicium mises en série, pouvant développer une tension de 9 volts avec un débit de 15 milliampères.

Les cellules solaires sont enfermées dans un bloc de plastique transparent garni d'huile de silicone. L'enveloppe plastique et l'huile de silicone ne donnent pas seulement la meilleure concentration possible des rayons solaires sur la surface des cellules, mais les protègent aussi contre les dommages dus aux chocs. Le bloc mesure approximativement 15 cm de longueur, 10 cm de largeur et 13 mm d'épaisseur.

Comme le montre la figure 1, la batterie solaire est montée dans une housse commune à elle et au récepteur qui lui est associé, de sorte qu'elle peut être exposée aux rayons solaires pendant le fonctionnement du récepteur.

Les cellules solaires sont d'autant plus efficaces qu'elles sont exposées aux rayonnements de plus grande longueur d'onde du rouge à l'infrarouge. Elles peuvent alors convertir plus de 15 % de l'énergie de la lumière solaire reçue en énergie électrique. La batterie est si sensible qu'elle fonctionne correctement en étant éclairée seulement par une source de lumière artificielle, lampe à incandescence ou à infrarouge.

Elle peut travailler dans une gamme de températures de -50° à $+85^{\circ}$ C.

Le récepteur associé à la batterie solaire.

Le récepteur associé à la batterie solaire est un exemple de l'application des nouvelles techniques de fabrication connues sous le vocable d'automatisme à la production en grande série de récepteurs radio. Il utilise six transistors et deux diodes au germanium, délivre une puissance de sortie de 250 milliwatts au maximum et possède une sensibilité de 175 microvolts. Le câblage est du type circuit imprimé.

En dehors de la batterie solaire, le récepteur est alimenté par six piles miniatures de 1,5 volt en série. En raison de la très faible consommation, moins du dixième de celle d'un récepteur classique, soit 15 mA, les piles peuvent durer de 700 à 1000 heures avant de devoir être remplacées.

Le schéma du récepteur est donné par la figure 2. Un transistor n-p-n 2N172 est utilisé en convertisseur autodyne, deux 2N146 ou un 2N147 et un 2N145 également du type n-p-n sont utilisés pour les premier et deuxième étages amplificateurs MF. Comme avec les tubes triodes en haute fréquence, ces étages sont neutrodynés par les capacités et résistance C8 et R6 d'une part, C16 et R12 de l'autre. Les transistors présentant une base impédance d'entrée, les transforma-

teurs MF sont à primaire et secondaire accordés avec prise au secondaire pour réduire l'amortissement et obtenir une courbe de réponse présentant une bande optimum associée à une bonne sélectivité.

La diode de surcharge 1N295 est conductrice pour un signal important, shunte le primaire du premier transformateur MF et réduit le gain de ce circuit en l'amortissant. Elle assiste ainsi le classique circuit de commande automatique de gain qui commande la polarisation de base du premier étage MF par la composante continue de tension détectée.

Le détecteur BF utilise également une diode 1N295. Un étage amplificateur BF avec transistor p-n-p 310 lui fait suite et permet d'attaquer l'étage symétrique de puissance équipé de deux 2N185 ou 352, transistors également du type p-n-p travaillant en classe B.

Ce schéma relativement simple a permis d'établir un récepteur à petit nombre d'étages, mais de performances très satisfaisantes. Fait coutumier aux USA, il n'y a qu'une seule gamme, ondes moyennes (gamme PO), ce qui simplifie considérablement les étages HF.

Tout le prix de l'appareil est concentré pratiquement sur la batterie solaire, vendue 185 dollars, soit 65 000 francs, ce qui représente trois fois le prix du récepteur proprement dit.

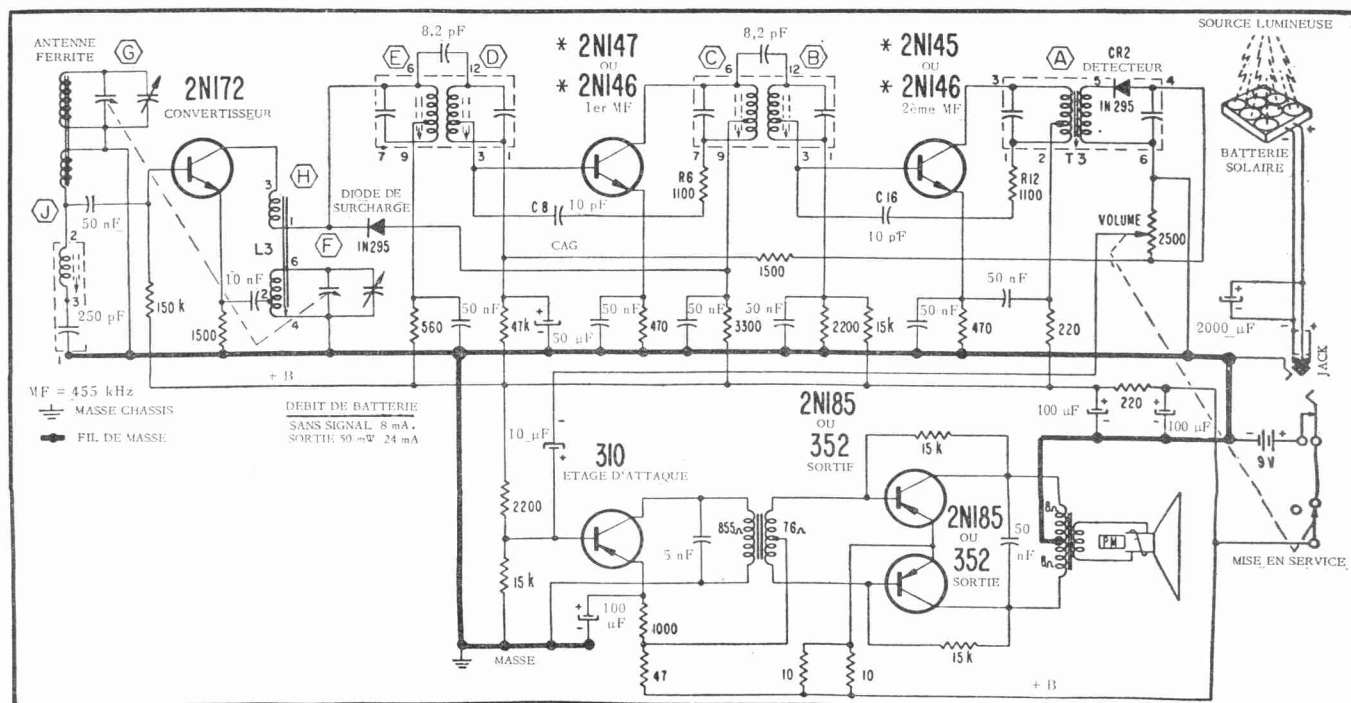


Fig. 2. — Schéma complet du récepteur équipé de six transistors seulement et pouvant fonctionner avec la batterie solaire ou une pile de 9 V (pour flash magnétique).

Un ELECTROMÈTRE à très haute impédance d'entrée

(supérieure à 100 000 mégohms)

par Donn G. SHANKLAND (Adaptation par I. Suit)

Vous êtes-vous trouvé dans l'obligation de mesurer la tension développée par le passage d'un courant aux bornes d'une résistance de 10 M Ω insérée dans un circuit très résistant ?

Vous le concevez, un multimètre se comporte comme un véritable court-circuit sur les gammes de mesure des basses tensions, et même un voltmètre électronique, avec ses 11 mégohms de résistance d'entrée, produit une certaine consommation de courant et introduit une erreur de mesure considérable.

Comment, alors, mesurer des tensions telles que les tensions de polarisation grille, les tensions d'antifading et des tensions écran obtenues par chute de tension à travers une résistance de 1 à 2 mégohms ?

Tout simplement en utilisant un voltmètre à très haute résistance d'entrée tel que l'électromètre. Ce genre d'appareil est habituellement assez coûteux, mais nous allons en décrire un modèle qui peut être facilement construit par n'importe quel technicien.

Constitution de l'électromètre.

L'appareil est essentiellement composé d'un tube triode monté en cathodyne, un voltmètre lisant la tension de cathode, comme le montre la figure 1. En raison des propriétés suivies de la cathode, si une tension est appliquée

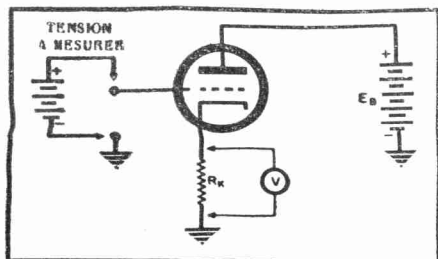


Fig. 1. — Schéma de principe de base de l'électromètre.

à la grille, cette électrode restant négative par rapport à la cathode, le voltmètre indiquera la variation de potentiel grille. La seule charge sur le circuit de mesure sera constituée par l'infinie courant de grille.

La plupart des tubes ont un courant grille de l'ordre de 0,01 microampère, mais certains tubes spécialement étudiés ont des courants de grille encore moins élevés.

C'est pourquoi l'on a choisi, pour l'emploi envisagé, un tube 6AK5, aisément trouvable et possédant un courant grille de l'ordre de 10⁻⁴ micro-ampère. Un meilleur tube serait le 959 acorn, mais il est plus coûteux et difficile à se procurer.

Cependant, ce circuit présente deux défauts majeurs :

— le voltmètre indique la tension de polarisation du tube, même si la grille est à un potentiel nul ;

— la tension lue varie considérablement avec la tension d'alimentation et le changement de tubes.

Pour compenser ces défauts, on utilise, en réalité, un circuit équilibré de deux tubes dans lequel on mesure la tension développée entre les deux cathodes, comme le montre la figure 2. Avec la grille du tube de gauche à la masse, les deux cathodes sont au même potentiel et la tension lue est nulle. Quand une tension est appliquée à l'entrée, le voltmètre mesure la variation de tension entre cathodes.

L'analyse mathématique du comportement du circuit montre que la tension entre cathodes est, dans ce cas :

$$E_c = \frac{1}{1 + 1/\mu} E_{\text{entrée}}$$

Si le coefficient d'amplification μ est grand par rapport à l'unité, la tension mesurée est pratiquement égale à la tension d'entrée. La petite correction nécessaire pour compenser l'introduction du facteur $1/\mu$ est apportée par la résistance de calibrage R_M .

Toute variation de la tension d'alimentation E_B entraîne des variations égales des tensions de cathode, de sorte qu'il se produit une compensation.

La résistance R_z compense les effets de petites variations dans les caractéristiques des tubes et sur les valeurs de R_k et permet de rétablir le zéro de l'appareil de mesure lorsque aucune tension n'est appliquée à l'entrée.

Construction.

La construction de l'électromètre s'effectue en trois étapes :

- mécanique,
- câblage,
- étalonnage.

Le montage sera effectué dans un coffret en tôle de dimensions réduites, mesurant, par exemple, 8 × 10 × 13 cm sur la face duquel sera percé au trépan Dyna un trou rond pour le passage du corps de l'appareil de mesure. Ce dernier sera un modèle de 200 microampères choisi de préférence dans un type à aiguille couteau.

Le châssis sera constitué par une simple plaque de laiton de 4,5 × 9,5 cm, sur laquelle seront montés les deux supports des tubes 6AK5, le potentiomètre de calibrage de 100 kilohms et le transformateur de chauffage.

Sur le sommet du coffret seront fixés la borne de masse et l'isolateur d'entrée

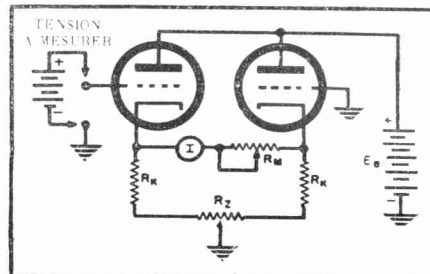


Fig. 2. — Adjonction d'un circuit d'équilibrage au schéma de base.

en porcelaine qui est un modèle national utilisé habituellement en émission d'amateur. Il ne faut pas lésiner sur la qualité de cet organe, de laquelle dépend en grande partie la qualité de l'appareil. De même le support du tube V_1 devra être un modèle stéatite, silicé de préférence, de façon à éviter les fuites même en atmosphère humide.

Le potentiomètre de calibrage de 100 kiloohms est fixé par le canon à écrou sur le châssis de laiton ou encore, plus simplement, fixé par deux points de soudure. Le potentiomètre de zéro, de 5 000 ohms bobiné, est fixé sur le panneau avant symétriquement par rapport à l'interrupteur de chauffage S. Le fil d'amenée du secteur, un Cordex sous caoutchouc, est arrêté sur deux relais soudés ; il traverse le coffret à travers un passe-fil qui évite le cisaillement à l'usage.

Le transformateur de chauffage pourra être un transformateur prévu pour un tout autre usage, mais il devra pouvoir délivrer au secondaire 4 VA environ, sous une tension de 6,3 ou 12,6 volts, suivant que les filaments sont en parallèle ou en série, ce qui autorise deux rapports de transformation : 19 ou 9,5 environ.

La pile haute tension est branchée en permanence, puisqu'elle ne débite

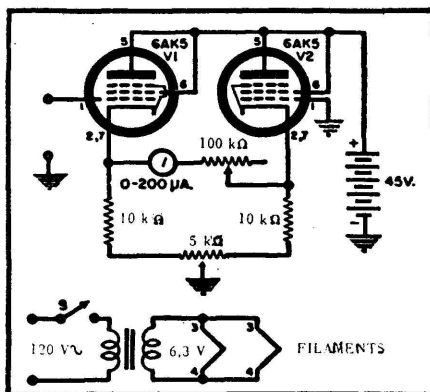


Fig. 3. — Schéma de l'électromètre simple équipé de deux tubes.

pas quand les filaments ne sont pas alimentés.

En fonctionnement, son débit est de l'ordre de 600 microampères, ce qui reste infime et lui assure une longue durée de vie.

Etalonnage et utilisation.

L'appareil étant entièrement câblé et vérifié on procédera à l'étalonnage. Placer le potentiomètre de 100 kiloohms à

son maximum de résistance ; relier la borne d'entrée à la masse et rétablir le zéro du galvanomètre en agissant sur le potentiomètre de 5 kΩ.

Appliquer ensuite une tension connue aux bornes d'entrée et ajuster le potentiomètre de 100 kiloohms, de façon à lire une tension correcte, la déviation totale étant prise pour une tension de 20 volts appliquée à l'entrée.

Si la gravure de l'instrument de mesure le permet, on peut substituer une échelle graduée directement en volts à l'échelle initiale ; cette opération est facile avec certains cadrans facilement grattables.

Pour l'utilisation normale, on utilisera avec intérêt une sonde réalisée avec soin, parfaitement isolée, dans le « nez » de laquelle on aura placé une résistance de 22 mégohms. Le fil de liaison avec la borne de porcelaine sera d'un modèle dont on aura vérifié l'isolement avec soin. Pour cela on pourra se servir de l'électromètre comme instrument de contrôle.

Noter que la résistance insérée dans la tête du probe peut, en fait, être de valeur quelconque, mais il peut être contre-indiqué, dans certains cas, de descendre en-dessous de 10 mégohms.

Des tubes subminiatures de sécurité

Nos lecteurs, à l'occasion des comptes rendus du Salon, ont déjà été informés de l'existence des tubes des séries « Sécurité » qu'offrent la plupart des constructeurs.

Les tubes de la nouvelle série subminiature de sécurité de la Radiotechnique subissent une série d'essais très sévères, parmi lesquels on peut distinguer :

— Essais de chocs : cinq chocs correspondant à une accélération de 450 g dans quatre positions différentes.

— Essais de vibration : à 40 Hz, accélération de 15 g pendant au moins une minute dans trois positions différentes.

— Essais de fatigue en vibrations : 25 Hz, amplitude 1 mm, accélération 2,5 g pendant quatre-vingt-seize heures dans trois positions différentes.

— Essais cycliques d'un filament avec service intermittent : la tension de chauffage étant de 7 V, les tubes peuvent supporter 2 500 cycles, comportant l'application de cette tension pendant une minute, puis sa coupure durant la même période.

— Essais de durée à haute température : à 175° C les tubes fonctionnent pendant cinquante heures dans les conditions nominales.

Les soins supplémentaires apportés à la fabrication des tubes subminiatures à haute sécurité permettent de les recommander en outre partout où l'on désire réduire au minimum les risques de « surprise ». La réduction considérable des défauts permet aussi d'utiliser de tels tubes sur les équipements industriels, les calculateurs, les appareils de mesure ou de contrôle, dans tous les cas où l'on désire une grande sécurité de fonctionnement et un entretien réduit au minimum. Ces tubes développés sur contrat 9579/54 STT (ministère de l'Air) sont conformes aux spécifications du ministère de l'Air français et répondent également aux clauses techniques du cahier des charges MILEIB.

Cette série comprend les types :

5636. — Pentode à deux grilles de commande à pente réglable pour très haute fréquence. Ses caractéristiques électriques sont analogues à celles des tubes 6AS6, 5725. Les grilles 1 et 3 sont des grilles de commande dont les pentes respectives atteignent 3,2 mA/V et 0,95 mA/V. Ceci permet de les utiliser dans de nombreuses applications, telles que convertisseurs de fréquence jusqu'à une fréquence élevée (300 MHz), amplificateurs à polarisation automatique à gain réglable, modulateurs, phantastons, sélecteurs de coïncidences, sélecteurs de temps, etc.

5639. — Pentode à grande pente pour amplification de vidéo-fréquences. Il permet de transmettre à la grille d'un tube cathodique une tension d'environ 125 à 150 V de crête à crête. Il admet une puissance dissipée (limites absolues) sur l'anode de 4 W et sur l'écran de 1 W.

5718. — Tube triode pouvant être utilisé jusqu'à une fréquence très élevée (1 000 MHz), en particulier en oscillateur. Le coefficient d'amplification de ce tube ayant une valeur moyenne ($K = 27$), toutes les applications usuelles, en multivibrateurs, oscillateurs à blocage, amplificateurs à charge cathodique, sont aussi possibles. Un montage bien réalisé permet d'obtenir une puissance haute fréquence supérieure à 600 mW pour une fréquence de 500 MHz.

5719. — Triode à fort coefficient d'amplification ($K = 70$). Utilisable dans toutes les applications à basse fréquence ainsi que dans certains cas comme détecteur à des fréquences très élevées.

5840. — Pentode pouvant être utilisée en amplificateur jusqu'à 400 MHz, et si la fréquence est moins élevée en amplificateur à large bande. Ses caractéristiques électriques sont analogues à celles des tubes 6AK5 et 5654.

5899. — Pentode à pente réglable, utilisable pour amplification aux fréquences élevées 400 MHz. Ce tube est susceptible des mêmes

applications que le 5840, mais son emploi donne la possibilité supplémentaire d'agir sur la valeur de sa pente.

5902. — Pentode de puissance à faisceaux dirigés ayant une puissance de sortie de 1 W en basse fréquence. Comme pour le 5639, les puissances dissipées sont élevées et il faut prévoir un refroidissement suffisant du tube.

Possibilités de perfectionnement offertes aux titulaires du C.A.P. de radioélectricien

TELEVISION. — Chaque Titulaire du CAP de Radioélectricien pourra acquérir la formation d'Aligneur-Dépanneur en Télévision en suivant, pendant 20 semaines, les cours du soir d'Aligneurs-Dépanneurs en Télévision nouvellement organisés dans les quatre Centres suivants : Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce de Paris ; Centre d'Apprentissage Pratique de Radio ; Ecole Nationale de Radiotechnique et d'Electricité Appliquée ; Collège Technique de Putaux.

DESSINATEUR-RADIO. — Chaque Titulaire du CAP de Radioélectricien pourra obtenir une Mention complémentaire de « Dessinateur en construction radioélectrique » en suivant, pendant une année, les cours du soir spécialisés des Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce de Paris.

AGENT TECHNIQUE. — Chaque Titulaire du CAP de Radioélectricien pourra accéder au Brevet Professionnel de Radioélectricien en suivant, pendant trois années, les cours de « promotion du travail » qui sont donnés dans les Ecoles suivantes : Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce de Paris ; Centre d'Apprentissage Pratique de Radio ; Ecole Nationale de Radiotechnique et d'Electricité Appliquée ; Ecole ORT.

Pour tous renseignements, s'adresser au SN IR, 23, rue de Lubeck (16^e). KLE 18-18. PAS 01-16.

(Communiqué.)

Dispositif simple de réception du son

pour le système TV bilingue d'Algérie

par Pierre ROQUES

L'émetteur de télévision d'Alger vient de commencer ses émissions. Ses normes, en ce qui concerne l'émetteur « vision », sont les normes habituelles du réseau français à 819 lignes. Mais un problème particulier a dû être résolu pour l'émetteur « son », problème posé par la nécessité de transmettre les commentaires en deux langues : le français et l'arabe.

La première proposition consistait à prévoir deux émetteurs « son », un de chaque côté de la bande « vision », laquelle aurait été, non pas comme d'habitude à bande latérale atténuée, mais à double bande.

Mais cela aurait doublé la bande totale son-vision, et cette proposition a été rejetée.

Finalement, la solution suivante a été retenue.

Le système adopté.

L'émetteur « vision » est normal et fonctionne sur le canal II. L'émetteur son est également classique, mais son procédé de modulation est complètement différent des émetteurs classiques. Il s'agit de la modulation par impulsions, elles-mêmes modulées en amplitude.

La figure 1 donne l'allure du signal transmis par un émetteur normal, non modulé et la figure 2 celle du signal envoyé lors du procédé dit « par impulsions ».

Nous n'avons pas respecté l'échelle, car en fait, les impulsions durent environ 10 microsecondes. Or, la fréquence de l'émetteur étant de 200 microcycles environ, on voit que chaque impulsion consiste en l'émission de 2 000 sinusoïdes.

Après détection dans un récepteur du signal de la figure 1, on recueille un courant continu, puisqu'il n'y a pas de variation de l'onde porteuse alors que la détection du signal de la figure 2 donne le signal de la figure 3. Disons tout de suite que ces impulsions sont au nombre de 20 000 environ par seconde (nous préciserons tout à l'heure), donc inaudibles.

Modulons à présent par un signal BF sinusoïdal le train d'ondes de la figure 1.

Le résultat est donné figure 4 et le signal donne le résultat indiqué figure 5. Il s'agit là du procédé classique et bien connu de la modulation par amplitude.

L'établissement d'un émetteur et de récepteurs convenant à la transmission de deux programmes son pour une chaîne vision commune a trouvé diverses solutions, dont la plus simple et la plus originale adoptée par la RTF a été proposée par « La Radiotechnique » après avoir été développée par MM. Dubec, Pouzols et Bourassin, ingénieurs de cette firme.

C'est ce procédé, mis à la disposition de tous les constructeurs par la grande firme française, qui est décrit par notre collaborateur.

Appliquons à présent le même signal BF à l'émetteur de la figure 2. Le résultat est montré figure 6 et le signal détecté figure 7. On voit que l'amplitude des impulsions varie avec la tension instantanée du signal BF. Il suffit d'appliquer le signal de la figure 7 à un filtre passe-bas très sommaire pour que les seules variations de basse fréquence passent et que le signal BF soit transmis à l'amplificateur de sortie. Evidemment, plus le nombre d'impulsions sera élevé pour chaque alternance de la BF et plus le système sera fidèle. Avec 20 000 impulsions par seconde, on arrive à une bonne modulation des signaux jusqu'à 5 000 Hz et assez bonne jusqu'à 10 000.

Ce procédé de modulation par

impulsions étant bien compris, passons à notre système bilingue.

Il consiste en deux systèmes distincts de modulation par impulsions, employant tous deux des impulsions d'environ 10 microsecondes de durée et de fréquence 20 000, modulés l'un par le son français, et l'autre par le son arabe. Les deux trains d'impulsions ainsi produits sont appliqués à un seul émetteur, mais avec un certain décalage dans le temps.

Le résultat est donné figure 8. Les impulsions destinées au son français sont marquées F et les autres A.

Le signal après détection dans les récepteurs est montré figure 9. Il est évident que ce signal, envoyé tel quel (après filtrage et amplification) dans le haut-parleur, donnerait une joyeuse cacophonie !

Il est donc nécessaire de « faire le tri » de ces deux trains d'impulsions.

Le système adopté est le suivant :

Il suffit d'envoyer dans la partie MF du récepteur un signal tel que celui de la figure 10 qui le bloquera pendant la réception d'un des deux trains d'impulsions.

On peut par exemple superposer ce signal à la tension continue de CAG dont les téléviseurs sont en général pourvus. Les paliers positifs du signal carré sont au potentiel de la ligne de CAG, et le récepteur fonctionne normalement. Les paliers négatifs font descendre ce potentiel à —20 volts par exemple et le récepteur est bloqué. A la détection, on ne retrouve plus que le signal de la figure 11 avec les seules impulsions F. Si on déphase le signal de 180° (fig. 12) on ne recevra que les impulsions A (fig. 13).

Il ne nous reste plus qu'à « fabriquer » le signal du blocage.

Il est évident que ce signal doit être synchronisé avec les impulsions elles-mêmes. Et c'est là où réside l'astuce du système. Nous avons dit que la fréquence des impulsions était d'environ 20 000 par seconde. Eh bien le chiffre

Un nouveau circuit pour l'amélioration des images TV

Le correcteur de définition

par Robert ASCHEN

Nous avons déjà décrit un système de correction de phase qui supprime la distorsion en haute et moyenne fréquence : le synchrophase.

Il reste encore une distorsion d'amplitude, dans l'amplificateur vidéo, fréquence que l'on peut supprimer à l'aide de notre nouveau circuit : le correcteur de définition.

L'amplificateur vidéo fonctionne suivant le schéma de la figure 1 ou suivant le schéma de la figure 2, qui est une transformation par le théorème de Thévenin.

Un signal appliqué à l'entrée, de forme rectangulaire (fig. 3), prendra l'allure déformée de la figure 4 si la correction est absente.

En employant un circuit de correction par une self L montée en série avec la résistance de charge R , nous réalisons le schéma de la figure 5.

Le distorsion se trouve diminuée mais le circuit a une certaine tendance à produire des suroscillations indiquées dans la figure 6. En employant deux bobines, l'une en série avec R qui est L_1 , l'autre en série dans le circuit de grille qui est L_2 , on améliore encore la réponse et la courbe de transmission est presque une ligne horizontale.

C'est ce circuit qui est employé dans la majorité des récepteurs actuels. On peut calculer les éléments L_1 , L_2 et R à l'aide des formules publiées dans la figure qui donnent d'excellents résultats sous la forme d'une réponse sensiblement plate. Certaines transmissions demandent une correction beaucoup plus efficace, par exemple les reportages avec les caméras à tube Orthicon. Ces émissions supportent facilement un relèvement de 300 %. C'est beaucoup pour le système employé actuellement, résumé par le schéma de la figure 7.

Si nous augmentons ici la correction à l'aide de L_1 et L_2 , la distorsion de phase devient trop gênante, les suroscillations seront visibles et dépasseront facilement 30 %. Avant de décrire notre nouveau circuit, regardons d'abord les défauts de l'ancien circuit surcorrigé.

La distorsion de phase.

En employant un amplificateur RC comme celui de la figure 8, on constate une rotation de phase comme celle indiquée dans la figure 9.

Aux fréquences basses, très basses surtout, c'est la capacité de couplage C_2 qui tourne la phase de $+90^\circ$. Aux fréquences élevées, c'est la capacité parasite C_1 qui produit une rotation de -90° .

En employant un amplificateur corrigé RLC comme celui de la figure 5, on trouve également une rotation de phase qui dépend surtout de R .

Si $R = 0$ on a $\varphi = -90^\circ$.

C'est précisément ce défaut qui nous a permis de construire un amplificateur à correction variable pouvant surcorriger jusqu'à 300 % à 10 MHz. Mais avant d'employer ce circuit en combinaison avec un circuit normal, nous avons essayé les systèmes de contre-réaction, comme celui schématisé par la figure 10 qui restait parfaitement stable lorsque l'amplificateur ne présentait pas de déphasage. C'est le cas indiqué par le critère de Nyquist, de la figure 11. En augmentant le nombre d'étages, le déphasage augmentait également et l'ensemble devenait instable comme le montre le critère de Nyquist de la figure 12.

Augmentons le gain.

En augmentant le gain par l'emploi de plusieurs étages en série, la correction semblait réalisable à l'aide d'un circuit de contre-réaction sélective, qui favorisait le gain aux fréquences élevées. Malheureusement on est limité par les suroscillations, distorsion de phase et instabilité.

Nous avons alors essayé le montage de la figure 13 où l'amplificateur n° 1 est connecté en parallèle avec l'amplificateur n° 2.

Le signal à l'entrée des deux amplificateurs est S_1 , les signaux de sortie

sont S_1 , en phase avec S'_1 , et S_2 , d'où le signal mélangé $S_{(1+2)}$.

1^{re} constatation.

Malgré le déphasage inévitable entre S_1 et S_2 qui est φ_0 dans la figure 14, le déphasage entre le signal complexe mélangé $S_{(1+2)}$ et le signal d'entrée S'_1 est très faible si l'amplitude du signal S_2 est faible vis-à-vis de S_1 .

En effet, φ est plus petit que φ_0 .

Deux amplificateurs en parallèle.

Les deux amplificateurs fonctionnent bien en parallèle. L'un délivre S_1 , l'autre S_2 , soit $S_{(1+2)}$ le signal final. Augmentons maintenant l'amplitude de la tension amplifiée du signal S_2 .

Nous trouvons 2 signaux, par exemple S_1 et S_2 de même amplitude comme l'indique la figure 15.

2^e constatation.

Si le déphasage entre S_1 et S_2 est φ_0 , celui entre le signal résultant $S_{(1+2)}$ et le signal d'entrée S'_1 n'est que φ . Mais cette fois-ci φ a augmenté et est devenu $\frac{1}{2} \varphi_0$.

En augmentant le gain du 2^e amplificateur, donc le signal de sortie S_2 , on S_1 et S_2 qui est φ_0 dans la figure 14, le entre le signal de sortie $S_{(1+2)}$ et le signal d'entrée S'_1 .

Le nouveau système de correction.

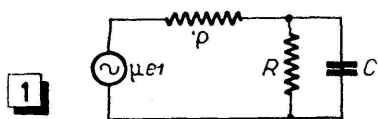
Reprenons l'ensemble de la figure 13. L'amplificateur n° 1 amplifie linéairement toute la bande vidéo. L'amplificateur n° 2 n'a aucun gain aux fréquences basses, mais amplifie seulement les fréquences élevées.

Il en résulte un déphasage nul aux fréquences basses et un déphasage gênant aux fréquences élevées.

Réduction du déphasage de l'amplificateur n° 2.

Si nous voulons éviter les suroscillations, le déphasage et la distorsion aux fréquences élevées, il faut trouver un

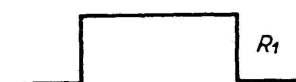
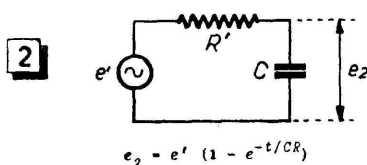
Circuit vidéo non corrigé RC



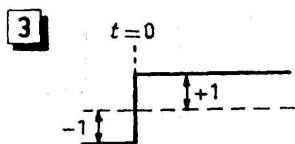
p : résistance interne du tube
 R : résistance de charge
 C : capacité parasite
 μe_1 : f.e.m. du tube

$$Z = \frac{R}{\sqrt{1 + R^2 \cdot C^2 \cdot \omega^2}}$$

Le même circuit vu par Thévenin



SIGNAL A L'ENTREE

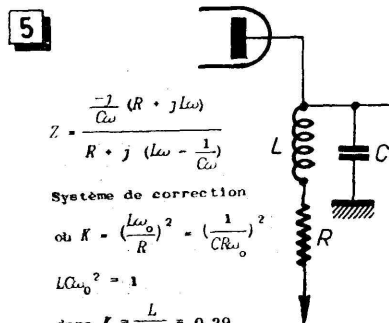


VERS L'INTEGRALE DE FOURIER



SIGNAL VU A LA SORTIE

Circuit corrigé



$$Z = \frac{-j \omega (R + j \omega L)}{R + j \omega (L\omega - \frac{1}{C\omega})}$$

Système de correction

$$\text{ou } K = \left(\frac{L\omega_0}{R}\right)^2 = \left(\frac{1}{CR\omega_0}\right)^2$$

$$LC\omega_0^2 = 1$$

$$\text{donc } K = \frac{L}{CR^2} = 0,39$$

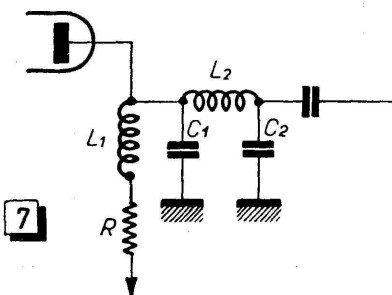
$$\text{d'où } L = KCR^2$$

$$\text{Réponse} = \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 K}}{\sqrt{\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 \cdot \frac{1}{K} + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 - 1)^2}}$$

$$K > 0,39$$



Circuit corrigé avec deux bobines



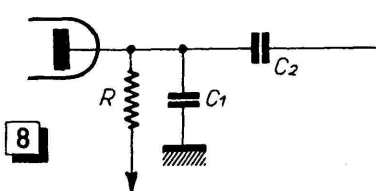
Exemple de réalisation d'un étage vidéo avec une réponse plate jusqu'à la fréquence f_0 .

$$C = C_1 + C_2 \quad C_1 = 0,75 \quad C_2$$

$$L_1 = 0,26 \cdot CR^2 \quad L_2 = 0,37 \quad CR_2$$

$$R = \frac{0,43}{Cf_0}$$

Déphasage aux différentes fréquences



DEPHASAGE AUX FREQUENCES TRES BASSES :

$$\varphi = +90^\circ \text{ à cause de } C_2$$

$$\text{tg} \varphi = \frac{1}{\omega R C_2}$$

DEPHASAGE AUX FREQUENCES TRES HAUTES :

$$\varphi = -90^\circ \text{ à cause de } C_1$$

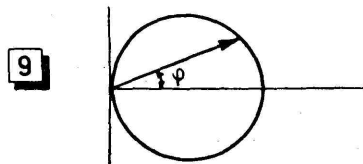
$$\text{tg} \varphi = C_1 R \omega$$

DEPHASAGE AUX FREQUENCES HAUTES AVEC UNE SELF EN SERIE AVEC R :

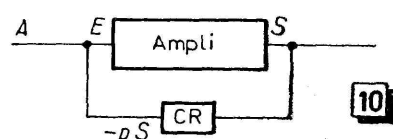
$$\text{tg} \varphi = \frac{-R^2 C \omega + L \omega (LC \omega^2 - 1)}{R}$$

$$\text{Si } R = 0 \quad \text{On a } \varphi = -90^\circ$$

Rotation de phase



Principe de la contre-réaction



$$\text{Signal } E = A - pS \quad \text{Signal } S = E \cdot G = A \cdot G'$$

Le gain de l'amplificateur est G' .

$$\text{Avec contre-réaction on a } G' = \frac{G}{1 + \beta G}$$

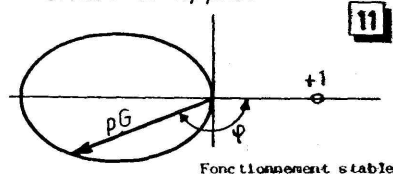
où G est le gain sans contre-réaction.

$$\text{Si } \beta G \gg 1 \quad \text{on a } G' = \frac{1}{\beta}$$

Pour une rotation de phase de 180°

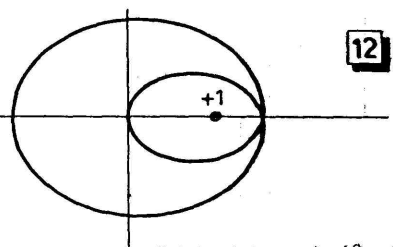
$$\text{on a } G' = \frac{G}{1 - \beta G} \quad (\text{instabilité})$$

Critère de Nyquist



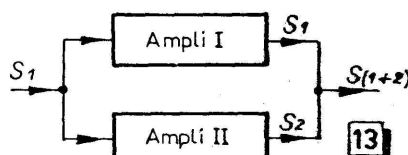
Fonctionnement stable

FONCTIONNEMENT INSTABLE



Point critique où $\beta G = 1$

Le nouveau circuit aux fréquences basses

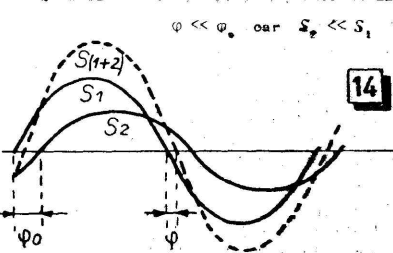


Deux amplificateurs en parallèle

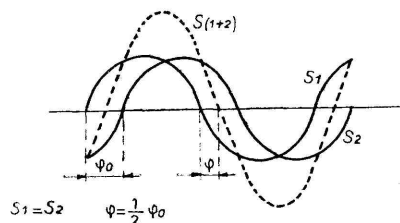
Signal d'entrée S'

Signaux de sortie S_1 et S_2

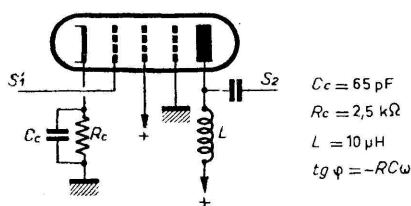
Signal mélange S_{1+2}



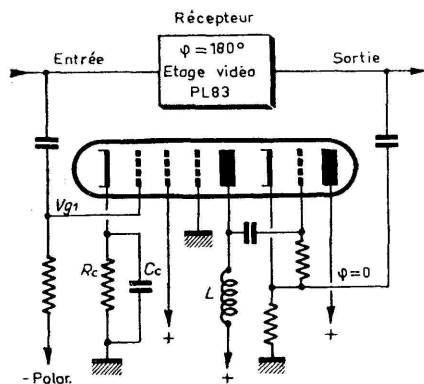
Le nouveau circuit aux fréquences élevées



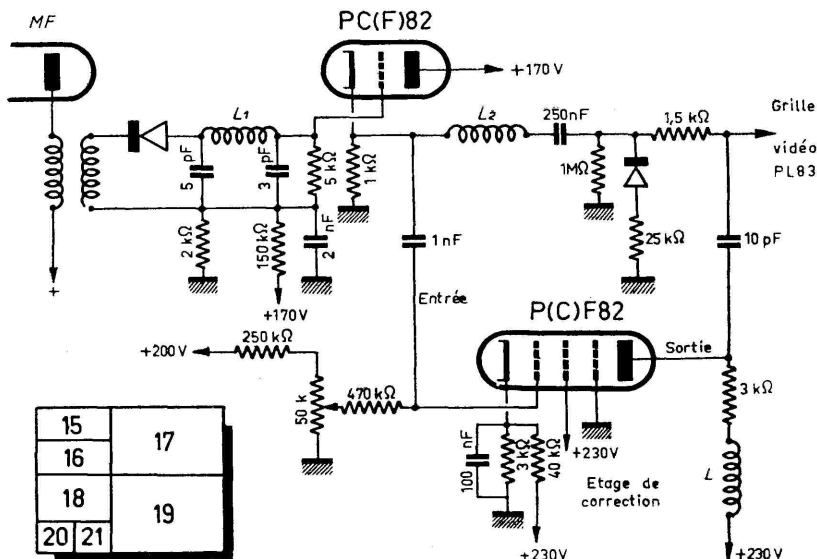
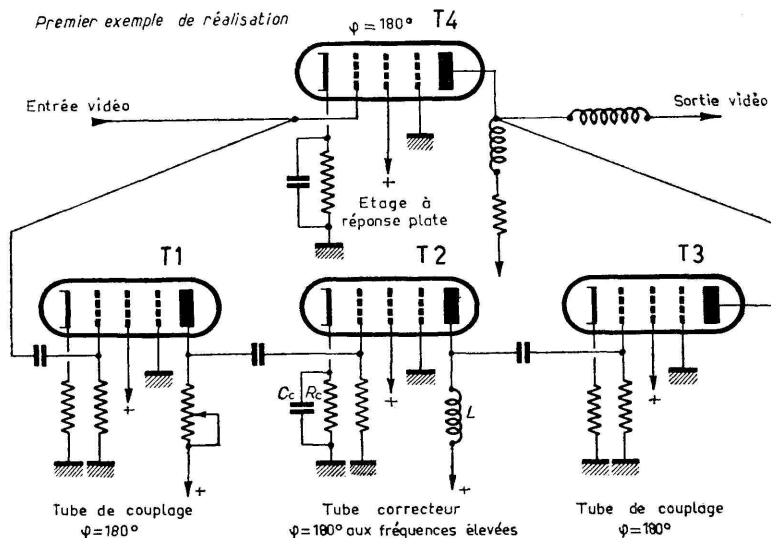
Déphasages de 90° par l'anode et par la cathode



Deuxième exemple de réalisation



Premier exemple de réalisation



15	17
16	
18	19
20	21

système dans l'amplificateur n° 2, qui ne diminue pas le gain à ces fréquences, tout en restant stable. Ce système est celui de la figure 16, qui surprend beaucoup à première vue.

On a fait tout ici pour augmenter le déphasage ; c'est donc le contraire de ce que l'on voulait faire. Mais c'est justement le déphasage dans l'anode et le déphasage dans la cathode qui donne ici une stabilité de phase remarquable.

Le circuit d'anode déphase de $+90^\circ$, le circuit de cathode déphase également de $+90^\circ$, soit l'ensemble $+90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$. Il y a ici un effet correcteur de phase, ce qui nous donne un déphasage pratiquement constant et égal à $+180^\circ$.

Même en augmentant l'amplitude du signal de sortie S_2 de 300 % aux fréquences élevées, le déphasage reste

encore inférieur à $\frac{1}{3}$ de point de l'image, ce qui correspond à 60° .

Le circuit relève de 300 % le signal de sortie aux fréquences élevées, sans

dépasser $\frac{1}{3}$ point dans sa réponse.

Nous pouvons donc varier la courbe de réponse de l'amplificateur vidéo à volonté en remontant le gain jusqu'à 300 % aux fréquences élevées.

Il en résulte un effet surprenant dans la qualité de l'image et comme l'effet est réglable, on peut toujours obtenir le meilleur compromis quelles que soient les caméras en service.

Il manque 180° .

Le circuit de la figure 16 déphase de 180° . Comme il faut un tube de cou-

plage avec une charge commune entre l'amplificateur n° 1 et l'amplificateur n° 2, nous sommes encore en retard de 180° .

Un autre tube de couplage sera donc nécessaire avant le tube correcteur.

Nous arrivons finalement au circuit de la figure 17 où T_2 est le tube correcteur, T_1 est le tube d'entrée et T_3 le tube de sortie.

Ces 3 tubes constituent l'amplificateur n° 2.

Le tube T_4 est celui de l'amplificateur n° 1.

Réalisation expérimentale.

Le circuit de la figure 17 nécessite 3 tubes supplémentaires, c'est beaucoup.

Nous obtenons le même résultat avec le circuit de la figure 18 qui n'a qu'un seul tube double, qui est actuellement le type ECF80.

L'élément pentode produit aux fréquences élevées un déphasage de $+90^\circ$ entre le courant alternatif anodique I_a et la tension alternative de grille V_g . Comme le courant alternatif anodique traverse la bobine L, un second déphasage se produit entre la tension alternative aux bornes de cette bobine et le courant I_a . La tension appliquée à la grille de commande de l'élément triode est donc déphasée de $+180^\circ$ par rapport à la tension d'entrée V_{in} de l'élément pentode.

Comme l'élément triode fonctionne en cathodyne, la tension de sortie disponible à la cathode est bien en phase avec la tension de la self.

Le déphasage de l'ensemble aux fréquences élevées est donc de 180° , c'est-à-dire le même que celui du tube vidéo PL83.

Correction de la définition.

Comment varier l'efficacité de la correction du circuit de la figure 18 ?

Tout simplement par le gain de l'élément pentode en variant la tension de polarisation de la grille de commande.

En augmentant la tension de polarisation, le gain diminue ainsi que l'effet de correction. La définition sera celle du tube vidéo PL83. En diminuant la tension de polarisation, le gain augmente ainsi que la tension aux bornes de L, d'où une surcorrection aux fréquences élevées améliorant plus ou moins la qualité de l'image suivant le taux de modulation de l'émetteur. Si l'émetteur « chute » aux fréquences élevées, on peut améliorer la définition car le relevé atteint facilement 14 dB.

Si l'émetteur passe toute la définition, ce qui est rare, on réduit l'efficacité du correcteur à l'aide du bouton commandant la tension négative de polarisation.

En employant ce nouveau dispositif, on peut améliorer considérablement la qualité de l'image.

Une solution plus simple.

Une solution encore plus simple est celle employée par Schaub-Lorenz.

Elle est indiquée dans la figure 19. Ce schéma convient parfaitement au standard français, il suffit d'inverser le sens de la détection du germanium.

Nous trouvons ici un seul tube supplémentaire qui est le PCF82. L'élément triode fonctionne en cathodyne et transmet le signal détecté vidéo à la grille du tube vidéo PL83.

Le second germanium inséré dans la grille du tube vidéo rétablit le niveau du noir.

L'élément pentode du tube PCF82 fonctionne en correcteur de définition. L'entrée se trouve reliée à la cathode de l'élément triode et la sortie à la grille du tube vidéo.

Il y a différenciation des signaux par la bobine L du circuit anodique. D'après ce que nous venons de voir, le signal différencié est en phase avec le signal vidéo transmis directement à la grille du tube vidéo.

L'élément pentode du tube PCF82 transmet donc seulement les fréquences élevées, mais cette transmission se fait par différenciation à l'aide de L, d'où en signal déphasé de 180° , ce qui oblige l'emploi de l'élément pentode comme tube de couplage avec inversion de phase de -180° .

On règle l'efficacité de correction par la polarisation de l'élément pentode à l'aide du potentiomètre P.

Si le curseur de P est à la masse, la polarisation par la cathode bloque pratiquement le tube pentode et la correction est nulle.

En réglant P on varie la tension positive continue appliquée à la grille, d'où variation du gain et variation de l'efficacité de la correction de définition. Une image à faible définition, comme celle de la figure 20, devient « nette », disons retouchée avec des contours à fronts raides comme celle de la figure 21. C'est l'effet de la correction par différenciation qui s'ajoute au signal primitif et qui augmente la définition apparente. Ce circuit est simple et facile à mettre au point. La bobine L sera à faible capacité répartie et 500 μ H environ.

Les autres bobines sont du type classique comme celles employées dans les récepteurs à haute définition. Dans le cas d'un récepteur longue distance, on peut réduire la bande et employer $L_1 = 150 \mu$ H et $L_2 = 80 \mu$ H.

Pannes possibles.

Les pannes sont très rares, car les éléments utilisés sont peu fragiles. Il faut naturellement vérifier les différentes tensions. Vérifiez également les condensateurs de découplages. Il faut utiliser exclusivement des condensateurs de très bonne qualité.

Pour les découplages, il faut employer des condensateurs miniatures au mica ou, à la rigueur, des condensateurs céramiques de qualité convenant à la très haute fréquence.

Vérifiez également la qualité des soudures. Il arrive qu'une soudure d'apparence extérieure parfaitement correcte, se comporte comme un obstacle infranchissable pour les courants de très haute fréquence.

Des pannes peuvent avoir également pour origine de mauvais contacts dans le rotacteur et bien souvent aussi dans les supports de lampes. En effet, on emploie obligatoirement pour ces montages des supports de tubes à très faible capacité. Mais les surfaces en présence sont alors extrêmement réduites : les défauts de contact sont très fréquents. C'est une cause de panne classique. En cas de doute, nous recommandons vivement de passer les broches des tubes à la toile émeri très fine. Avec les tubes miniatures ou noval, il faut toujours penser à un défaut de contact dans le support des lampes.

Autre cause de panne : oscillations parasites des circuits de haute fréquence.

**Du 29 mars
au 2 avril 1957**

Salon de la Pièce détachée radioélectrique

Selon la tradition, le Salon annuel des Fabricants de Pièces détachées Radio-électriques, Tubes électroniques et Appareils de Mesures, aura lieu au Parc des Expositions de la Porte de Versailles (halls 50, 51, 52, 53, 54) du 29 mars au 2 avril 1957.

La présentation des dernières réalisations de la technique française dans ces différents domaines sera complétée par un cycle de conférences sur des sujets d'actualité concernant les développements de l'électronique.

Il comprendra cette année plus de 200 exposants et il est escompté 70 à 80 000 visiteurs comprenant un très important pourcentage de spécialistes et techniciens de la plupart des pays du monde.

On y constatera une orientation très accusée vers une production de très haute qualité dont les éléments sont fixés par les spécifications françaises CCTU aussi bien que par les normes MIL ou JAN américaines.

Le niveau élevé des performances est contrôlé par le Laboratoire Central des Industries Electriques qui dispose d'un très important équipement en cours de développement.

RENSEIGNEMENTS PRATIQUES :

Date d'ouverture : du vendredi 29 mars au mardi 2 avril 1957 inclus, sans interruption.

Entrée : gratuite pour tous les Professionnels.

Heures d'ouverture : 9 h. 30 à 18 heures (18 heures et 19 heures, séances techniques du Congrès).

Facilités mises à la disposition des exposants et des visiteurs :

- Banque, change ;
- Bar-restaurant servant des repas à toute heure ;

- Bureau de voyages et de théâtres ;
- Bureau de Poste, Télégraphe, Téléphone ;

- Cabines téléphoniques (relations urbaines et interurbaines).

Conditions spéciales de transport et de séjour :

La SNCF a accordé une remise de 20 % sur le prix des billets de chemin de fer français ;

- Formule sur demande, pour obtenir la réduction en gare de départ ;
- Facilités de séjour.

Prospectus sur demande au SNIR.

LA NAISSANCE d'UN CATHOSCOPE

PAR LUCIEN CHRÉTIEN

La société « Le Cathoscope Français » résulte d'une mise en commun des possibilités techniques et des moyens de production considérables de la Compagnie des Lampes et de la Société Belvu (Claude Paz et Silva, Lampes Fotos et Visseaux).

Comme son nom l'indique, cette société a pour but la fabrication des tubes à rayons cathodiques destinés à la télévision. Au moment même où nous écrivons ces lignes, la production mensuelle est de l'ordre de 17 000 tubes. Elle peut passer instantanément à 20 000 tubes et peut doubler cette cadence après quelques mois. C'est cette société qui vient récemment de mettre au point un nouveau modèle, utilisant la concentration électrostatique. Nous aurons, d'ailleurs, l'occasion de revenir sur cette question.

La société « Le Cathoscope Français » apparentée à la Compagnie Industrielle des tubes électroniques (C.I.F.T.E.), également composée des mêmes participants : la Compagnie des Lampes de la Société Belon. Cette Société dispose des usines de Courbevoie (20 300 m²), Lyon (29 500 m²), Saint-Pierre (21 500 m²) et du Centre de recherches de Puteaux (1 200 m²). Elle fabrique les tubes de réception des séries américaines, européennes, médium, miniature sept et neuf broches, subminiature, tubes de sécurité (professionnel) et tubes d'émission de petite puissance.

Grâce à l'obligeance de la société « Le Cathoscope Français », notre rédacteur en chef eut l'occasion de visiter l'usine de Lyon où sont fabriqués les cathoscopes.

On trouvera plus loin le compte rendu de sa visite. Mais notre rédacteur en chef tient à exprimer ses remerciements aux organisateurs de ce voyage, en particulier MM. Cerceau et Peyron, administrateurs ; M. Kahn, ingénieur en chef et M. Nenot, directeur technique.

centaines et des centaines qui suivaient une trajectoire, en apparence fantaisiste. Tantôt ils montaient se perdre dans les hauteurs, tantôt ils descendaient et rasaient le sol. Tantôt ils s'éclairaient de lueurs insolites, tantôt ils pénétraient avec une lenteur prudente dans des tunnels d'où sortaient des rougoiements infernaux. Des jeunes filles en blouse blanche, aux mains gantées, aux yeux protégés par des lunettes, se penchant avec sollicitude sur eux, accomplissaient avec la lenteur d'un rite des opérations mystérieuses. Avais-je par mégarde franchi quelques siècles vers l'avenir ? N'était-ce pas là l'usine de décantation des « alphas » dans Le Meilleur des mondes, d'Aldous Huxley ? Ces ballons étranges n'allaient-ils pas servir à la génération artificielle des hommes du futur ? Comme je restais immobile, je sentis un nouveau choc à l'épaule. C'était un autre tube. Je repris conscience et je compris immédiatement le langage muet de cette ampoule de verre dont, par la grâce d'une technique surprenante, la face allait bientôt pouvoir s'animer des scènes mêmes de la vie : « Suis-moi, disait cette ampoule, et tu sauras bientôt par quelle merveille de la technique moderne je vais devenir un cathoscope... » Et je l'ai suivie.

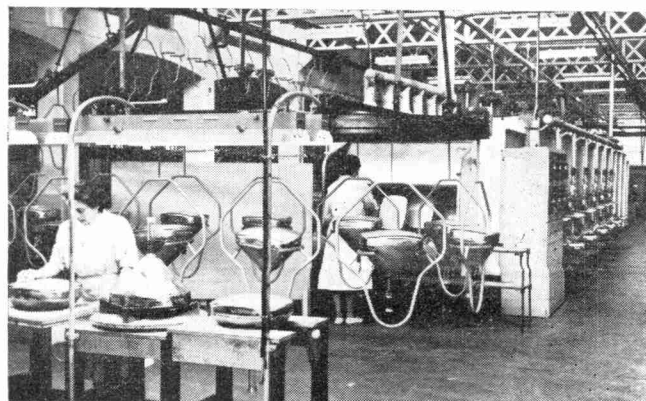
C'est le récit de ce nouveau Voyage au Pays des Merveilles que je veux livrer aux lecteurs de TSF et TV.

Comme je pénétrais dans l'usine de Lyon, je me sentis doucement frappé à l'épaule. En me retournant, je m'aperçus qu'il s'agissait d'une énorme ampoule de verre

oscillant doucement sur le support d'une balancelle, et qui se déplaçait lentement le long d'un chemin aérien... Cet immense ballon n'était pas seul... Il y en avait des



A gauche : Une vue partielle de l'usine donnant une idée de l'ampleur des installations.



A droite : Présentation des cathoscopes à l'entrée du tunnel de cuisson des écrans.

En réalité, c'est une illusion qui fait croire que ce chemin de « balancelles » porteuses de tubes en gestation est un unique circuit. Il y a de nombreux circuits différents. Les futurs tubes quittent parfois leur berceau pour aller se placer sur une machine automatique. Ils y font quelques stations, arrivent à son extrémité, puis empruntent un nouveau chemin de balancelles... Le système de transport est extrêmement ingénieux. Qu'on pense seulement au volume occupé par ces énormes ampoules de 43 et de 54 cm. Il faudrait peut être doubler la surface de l'usine si l'on utilisait le prosaïque transport par chariots... Et puis que de temps perdu !

Ici, à peine sorti d'une machine ou d'une station, les tubes s'élèvent vers les hauteurs d'un plafond lointain et discrètement effacés, laissent libre toute la surface du plancher...

Dans cette usine modèle, l'air est conditionné. Il ne faut pas de poussière : il est filtré. Il faut un taux à peu près constant d'humidité et une température à peu près constante. Tout cela est contrôlé et réglé automatiquement par des servo-machines.

On ne peut pénétrer dans l'usine que muni de lunettes spéciales en matière plastique ; il y a, en effet, à partir d'un certain stade, des risques d'explosion. En vérité, ceux-ci sont très faibles et l'accident se produit très rarement. Mais les règles de sécurité sont impératives. Il n'est pas une seule personne qui ne porte ces lunettes et la plus chirurgicale propreté doit régner partout...

La propreté ! L'eau que l'on qualifie de « potable » est cependant beaucoup trop sale pour être utilisée. Il faut, d'abord, la déminéraliser. C'est par un énorme échangeur d'ions qu'on obtient cet adoucissement. Les ballons sont rincés à différentes reprises à l'eau pure au moyen d'une machine automatique, puis, ensuite, avec une solution étendue d'acide fluorhydrique, et enfin sont encore soumis à deux ultimes rinçages sur une machine automatique.

Fabrication de l'écran.

On jugera bien souvent la qualité d'un tube par celle de son écran. C'est littéralement le point de vue de l'utilisateur, et il a souvent raison. Or la fabrication de l'écran est une opération extraordinairement délicate. Il est constitué par un mélange de poudres lumineuses dont les couleurs particulières doivent, en fonctionnement, se fondre dans une agréable lumière blanche. Il faut, en proportions voulues, deux ou trois poudres différentes dont les com-

positions ne sont pas divulguées. Disons cependant confidentiellement à nos lecteurs (mais à eux seuls) qu'il s'agit vraisemblablement d'un sulfure de zinc et de cadmium, activé par l'argent. Mais la composition n'est qu'une petite chose ; ce qui est essentiel c'est la grosseur exacte des cristaux.

Et puis, il faut ajouter aussi un minéralisant.

On a essayé bien des méthodes pour déposer l'écran : poudrage, badigeonnage, sédimentation, pulvérisation, etc...

La méthode utilisée dans l'usine de Lyon est un perfectionnement de la méthode de sédimentation.

Le ballon de verre est partiellement rempli d'un « coussin » liquide, c'est-à-dire d'une quantité déterminée de liquide. La poudre lumineuse, en duite en présence d'un électrolyte (nitrate) et d'un silicate. Il y a ainsi proportionnée parfaitement dosée, est introduite d'une masse déterminée de silice hydratée, qui tombe très rapidement au fond du tube, en entraînant la poudre émulsionnée. Ainsi l'écran se dépose par une sorte de sédimentation accélérée.

On obtient un dépôt parfaitement régulier en évitant, d'une part, toute vibration de la masse liquide et en jouant, d'autre part, sur certains mouvements de convection qu'on provoque grâce à la différence de température existant entre le verre de l'ampoule et le liquide.

L'écran, encore aussi fragile qu'une aile de papillon, étant déposé sur la

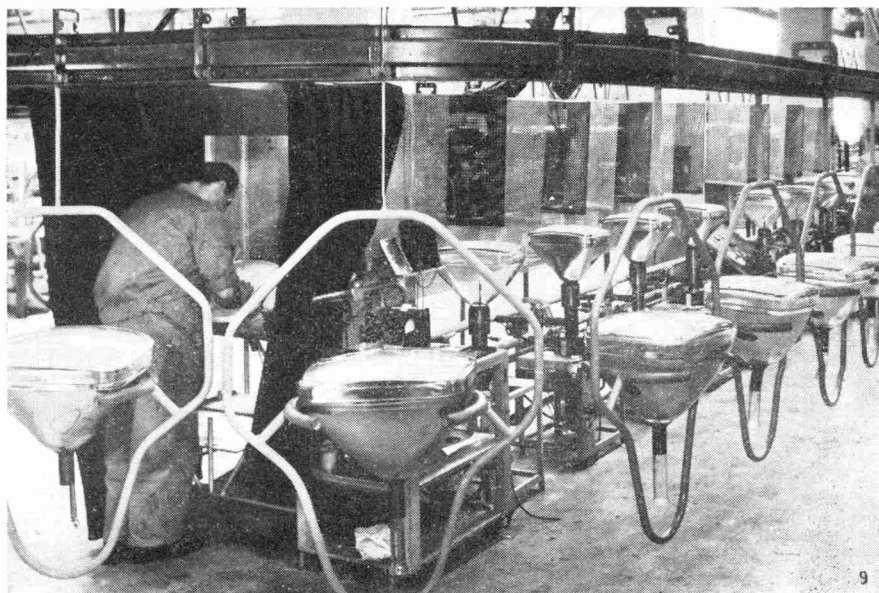
face avant du tube, il faut décanter le liquide. C'est une opération d'une minutie extraordinaire. Les mains humaines seraient sans doute impuissantes à la mener à bien sans faire naître des « rides »... comme le ressac en fait naître sur le sable des rivages. On confie donc le tube à une machine qui accomplit l'opération d'une manière parfaite.

Cet écran sera séché par un courant d'air chaud. Il est à noter qu'il devra être mouillé par la suite pour être aluminisé avant de subir la cuisson définitive. Après séchage, l'écran subit un premier contrôle visuel en passant au-dessus d'un pupitre éclairé d'une manière parfaitement uniforme. Tout défaut d'aspect sera détecté. Le tube sera enlevé de son support et renvoyé à un lavage encore plus minutieux que le premier, avant d'être remis dans le circuit de fabrication.

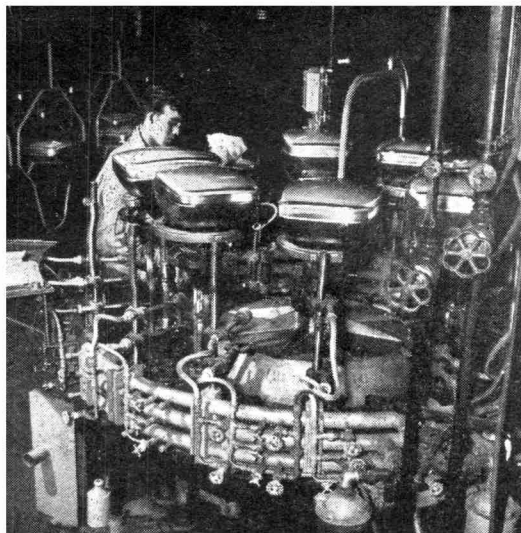
Aluminisation.

Tous les tubes fabriqués par *Le Cathoscope Français* sont à écran aluminisé. Une pellicule métallique est déposée sur la face intérieure de l'écran ? Agissant comme un miroir, elle renvoie en avant la lumière produite par l'impact du faisceau d'électrons. En même temps, cette pellicule conductrice stabilise le potentiel d'écran et évite l'accumulation de charges statiques pouvant entraîner des défauts de l'image.

Pour remplir son bon office de miroir, cette couche doit être parfaitement



Vérification des écrans de cathoscope à l'aide d'un appareil à ultra-violet. Au premier plan, le chemin des « balancelles ».



L'opération du vidage de l'ampoule du cathoscope sur une machine effectuant le scellement.

plane. Or la surface interne de l'écran luminescent n'est pas lisse, mais granuleuse. Il faut combler les vides avant de déposer le film d'aluminium. On remouille la surface d'écran pour combler les trous au moyen d'un coussin d'eau. Après quoi on dépose sur cette première surface une membrane de matière plastique spéciale, obtenue par évaporation d'un solvant, suivie d'un second séchage. Il faut rincer l'ampoule toujours avec de l'eau déminéralisée, et sans que la moindre goutte vienne en contact avec la surface d'écran.

L'opération suivante, une des rares qui soit faite à la main, est le badiage interne de l'ampoule avec du graphite colloïdal. Cette couche doit assurer la liaison électrique entre la connexion de « très haute tension », la métallisation intérieure et les électrodes du tube.

La pellicule d'aluminium est obtenue par évaporation sous vide d'une spirale d'aluminium portée sur un filament de tungstène incandescent. Le tube est placé sur une pompe moléculaire à diffusion, précédée d'une pompe à palette. Chacun des châssis porte une jauge à ionisation qui permet de contrôler le degré de vide. Quand celui-ci atteint le niveau voulu, on provoque l'évaporation de l'aluminium. De l'extérieur du tube, en appliquant un dispositif d'absorption alimenté par des courants de haute fréquence, on peut suivre pas à pas la marche de l'opération. On l'arrête ainsi exactement au moment voulu.

Il faut maintenant cuire l'écran... Le tube s'achemine dans un tunnel qu'il traversera en trois heures. Il subira un cycle déterminé de variations de température dont la crête est de l'ordre de 400°. Le film de matière plastique, support du miroir d'aluminium est dé-

truit, l'écran prend ses qualités définitives, toutes les traces d'humidité ont disparu.

Le cycle thermique est réglé automatiquement par des thermostats commandant des brûleurs à gaz. Les températures sont vérifiées et enregistrées en permanence. Toute erreur entraînerait l'émission d'un signal d'alarme.

L'ampoule est maintenant terminée. Elle subira encore une inspection à l'ultra-violet. Sous l'influence de cette lumière noire, l'écran brillera comme s'il était touché par les électrons. Tout défaut sera immédiatement rendu visible...

Montage et scellement.

Les canons à électrons ont été entièrement fabriqués par ailleurs. Les pièces constitutives : filaments, cathode, cylindre de Wehnelt, anodes, ont été découpées, embouties, vérifiées et revêrifiées, puis assemblées par soudure, au moyen de machines de précision.

Le canon est monté dans le col du tube au moyen d'une machine automatique qui effectue le scellement de l'ampoule sur l'embase comportant le « queusot », c'est-à-dire un tube qui permettra le pompage.

Vidage du tube.

Chaque tube est monté sur un chariot individuel de pompage faisant partie d'un train... et qui s'engage encore dans un tunnel. Ce chariot comporte la pompe à vide préliminaire et la pompe moléculaire (à diffusion). Il y a aussi une pompe à eau qui puise le liquide dans une rigole et l'y rejette après qu'il ait servi au refroidissement...

Les électrodes, les ampoules seront chauffées dans cette étuve de pompage. Chauffées dans cette étuve de pompage. L'opération dure ainsi des heures.

A la sortie, le queusot est coupé. On vérifie une première fois la cathode. Après quoi on cimente le culot du tube.

Le « getter » est ensuite vaporisé au moyen d'un générateur à haute fréquence. Au cours de ce même cycle d'opération on procède à l'activation de la cathode et à la mesure de ses constantes.

Le tube est terminé, mais il doit encore passer une série de « conseils de révision ». On vérifie d'abord la qualité du vide. Puis chaque tube est essayé dans les conditions d'emploi. Ce n'est qu'à ce moment-là qu'il retrouvera l'emballage de carton dont il était sorti, tout à fait au début des opérations, et qui l'avait amené depuis la verrerie où il avait été fabriqué.

Ainsi le circuit est fermé ; la chaîne est close, et le cathoscope s'en va dans le monde extérieur dont, toute sa vie, il reflètera les images.

Lucien CHRÉTIEN.

Telonde 1956, n° 2

La magnifique revue en couleurs de la Compagnie Générale de TSF et de la Société Française Radioélectrique nous présente avec de magnifiques reproductions illustrant les réalisations CSF-SFR dans le monde :

— les faisceaux hertziens CSF, dont la tour de relais du mont Pilat se détache dans un paysage grandiose ;

— un radar mobile antiaérien CSF des forces françaises ;

— la façade de la Compagnie Radio-France et les équipements successifs de cette compagnie célèbre, dont l'histoire est donnée dans ce numéro (télécommunications assurées dans le monde entier) ;

— des documents sur le Vitector Cameca qui mesure la durée de vie des semi-conducteurs ;

— les équipements radar CSF aéroportés ;

— des documents sur les émetteurs-récepteurs SFR à modulation de fréquence équipant le réseau ferroviaire des Aciéries et Forges de Voelklingsen ;

— les nouveaux émetteurs SFR de 100 kW en construction pour Radio-Luxembourg, etc.

Filtres passe-bande

Erratum

L'article de Alvin G. Sydnor sur les filtres passe-bande, publié dans le n° 337 de *TSF et TV*, comportait une erreur dans le texte pour laquelle nos lecteurs ont pu certainement rétablir la vérité.

Il faut lire dans la troisième colonne, page 315 :

— 7^e ligne : 0,25 nanofarads au lieu de 25 nanofarads ;

— 17^e ligne : $C = 0,25 \text{ nF}$ au lieu de 25 nF ;

— 18^e ligne : $2C = 0,5 \text{ nF}$ au lieu de 50 nF .

Les tableaux permettaient d'ailleurs de se rendre facilement compte de l'erreur sur la valeur de C .

Vient de paraître :

Annuaire O. G. M.

(36^e édition, 1956)

L'annuaire professionnel est un instrument de travail indispensable à tout industriel ou commerçant, pour sa documentation, pour sa prospection, pour sa publicité.

Trente-six années d'expérience ont permis aux éditeurs de l'*Annuaire O.G.M.* (Musique, Phono, Radio, Télévision, Electricité) d'adopter le classement le plus rationnel et le plus pratique pour faciliter toutes les recherches et faire de cet ouvrage un outil de travail que tous les professionnels doivent avoir constamment sous la main.

Horizons de France, éditeur, 39, rue du Général-Foy, Paris. Prix : 1 000 francs.

PETITES ANNONCES

Compagnie Générale de Métrologie recherche représentant actif bien introduit clientèle appareils de mesure, Côte-d'Or, Saône-et-Loire, Franche-Comté, multicarte à la Commission, écrire av. détails Métrix B. P. 30, Annecy.

L'art du dépannage EN TÉLÉVISION

8^e article

par Lucien CHRÉTIEN

Amplification à vidéo-fréquence

(Suite)

Schéma de principe.

L'emploi d'une simple liaison à résistance capacité ne peut pas être envisagé. On serait amené à utiliser une résistance de charge beaucoup trop faible et le gain par étage serait insuffisant. La résistance de charge (fig. 58) R , est en effet, shuntée par la capacité C_t représentant la capacité de sortie du tube I, la capacité d'entrée du tube II et les capacités parasites diverses. Pour que le gain demeure constant jusqu'aux fréquences les plus élevées il faut que l'impédance de C_t soit négligeable par rapport à R . Or, cette impédance est inversement proportionnelle à la fréquence. Il est impossible de réduire C_t au-delà de certaines limites, en conséquence, la seule ressource est d'adopter une valeur faible pour R .

Mais, d'autre part, le gain fourni par l'étage est précisément proportionnel à R . Pour assurer le passage d'une gamme s'étendant jusqu'à 10 mégahertz avec le montage de la figure 58, il faudra consentir à un gain beaucoup trop faible.

On est ainsi obligatoirement conduit à utiliser le principe des « corrections » ou « compensations ». Il faut entendre par là que l'on ajoute un élément inductif dans la liaison, de manière à compenser l'effet des capacités parasites. On peut utiliser la correction par *résonance-parallèle*. On ajoute une inductance L en série avec la résistance de charge (Fig. 59). La fréquence de résonance est choisie de manière à correspondre à l'extrémité de la bande à transmettre. On obtient ainsi l'effet indiqué figure 60.

Cette disposition permet d'ailleurs d'augmenter la valeur de R ; ce qui fait obtenir un gain plus élevé pour toutes les fréquences.

On peut aussi utiliser la compensation par *résonance-série*. Le schéma est conforme à la figure 61 ou à la figure 62. Avec la capacité parasite indiquée en pointillé, l'inductance L constitue un circuit résonant-série.

Au voisinage de la résonance une surtension se manifeste entre les bornes des éléments réactifs.

Enfin, on peut utiliser simultanément les deux types de correction. C'est actuellement la solution la plus répandue. Nous en donnons un exemple figure 63. La détermination de L_1 et de L_2 doit être faite avec soin. C'est ce procédé qui peut fournir les meilleurs résultats.

Étages à vidéo-fréquence en régime transitoire ou impulsionnel.

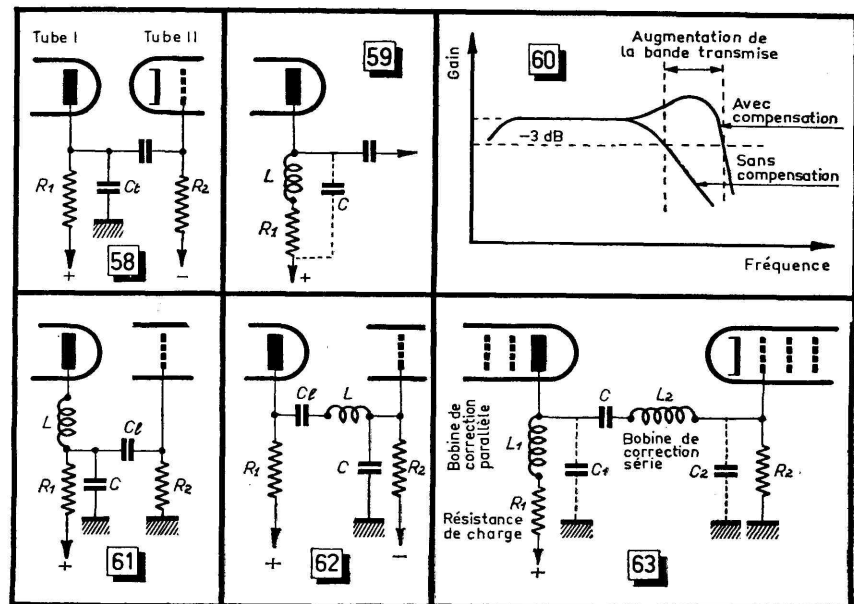
La correction des étages d'amplification à vidéo-fréquence a pour but d'améliorer la caractéristique de fréquence de l'amplificateur pour un gain donné. Elle permet aussi d'améliorer la réponse en régime *discontinu* ou *d'impulsion*.

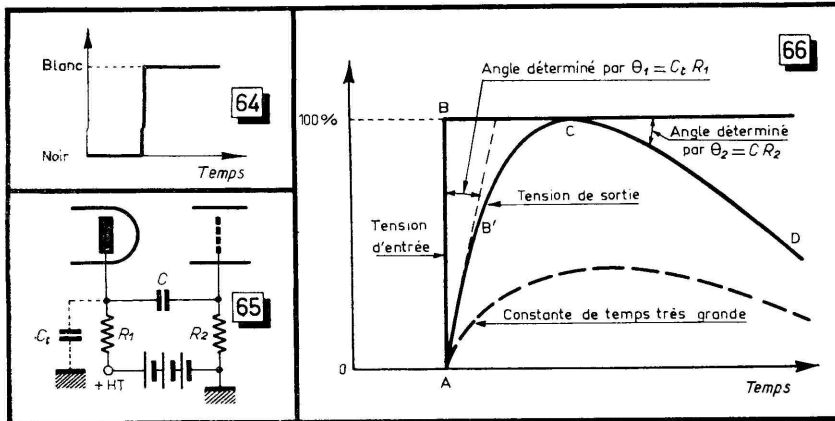
Il est bien évident qu'un brusque passage du noir au blanc ou du blanc

au noir ne se traduisent pas par l'apparition d'une variation de tension sinusoïdale, mais par une variation brutale d'amplitude (Fig. 64). Il est donc important de comprendre comment l'étage classique couplé par résistance (Fig. 65) « répond » à une telle discontinuité. Dans cet étage, il faut faire intervenir C_t la capacité totale aux bornes de la charge.

Au moment du passage du « front raide » de la discontinuité, il faut que le condensateur C_t se charge à travers R . Au lieu d'obtenir la montée verticale AB, nous observons la ligne courbe AB, dont l'inclinaison au départ est déterminée par la constante de temps $\theta_1 = C_t R_1$ (fig. 66).

La courbe A'B' se rapproche de l'horizontale, mais elle ne l'atteindrait qu'au bout d'un temps théoriquement infiniment grand. En pratique avant d'atteindre le maximum, il faut compter au moins 5 à 10 fois θ_1 . Mais aucun régime stable ne peut s'établir *puisque le condensateur C se décharge à travers R*. Après avoir augmenté jusqu'à une certaine limite (déterminée par la valeur de θ_1), la





tension baisse et retombe progressivement vers zéro. La vitesse de descente est déterminée par une seconde constante de temps.

Si la constante de temps θ_1 était très grande on observerait le résultat indiqué en pointillé : la discontinuité tendrait à disparaître.

Temps de montée.

On conçoit tout l'intérêt que présente la vitesse de passage du noir au blanc ou inversement. C'est de cette qualité que dépend la netteté de l'image. Si ce passage n'est pas brusque on dit qu'il y a « *trainage* ».

On apprécie la vitesse de réponse d'un amplificateur d'après le « *temps de montée* ». Par définition c'est le temps nécessaire pour que l'amplitude passe de 10 % à 90 % de l'amplitude maximum. C'est la grandeur τ telle qu'elle est indiquée sur la figure 67. En l'absence de corrections ce « *temps de montée* » est égal à $2,2 \theta_1$, c'est-à-dire $2,2 R_1 C_1$.

Pour qu'un amplificateur présente un temps de montée faible, il faut :

- a) Que la charge R_1 soit faible ;
- b) Que les capacités parasites C_1 soient aussi réduites que possible.

Ces conditions sont les mêmes que pour assurer la transmission correcte des fréquences élevées.

Influence de $\theta_2 = CR_2$.

Après être parvenue jusqu'au niveau du blanc (C sur la figure 66), la tension redescend lentement jusqu'au niveau du noir. L'inclinaison de cette descente est déterminée par $\theta_2 = CR_2$.

Si l'on veut que l'inclinaison soit négligeable, il faut rendre la constante de temps θ_2 aussi grande que possible, c'est-à-dire que :

- a) La résistance de grille R_2 soit aussi grande que possible ;
- b) La capacité de liaison soit, elle-même, très élevée.

C'est précisément les conditions nécessaires pour que la caractéristique

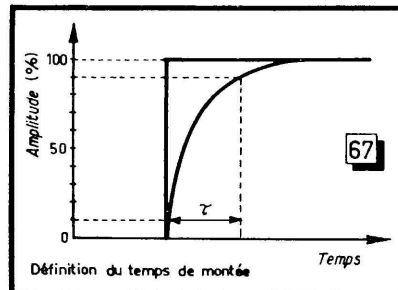
de fréquence s'étende aussi loin que possible vers les fréquences basses.

Réponse à une impulsion.

Une impulsion d'une certaine durée T (fig. 68) est constituée par une montée brusque, suivie d'une descente également brusque. On peut considérer qu'elle résulte de la superposition de deux discontinuités égales, mais de signe contraire (fig. 68 b et c).

Cette manière d'envisager les choses nous permet d'étendre le cas précédent à celui d'une impulsion.

La déformation subie par le signal impulsionnel varie beaucoup avec la grandeur des différentes constantes de



temps et la durée relative de l'impulsion.

- a) Temps de montée court par rapport à T , bonne réponse aux basses fréquences.

On obtient le résultat indiqué sur la figure 69. On obtient une amplitude correspondant pratiquement au maximum (produit du gain de l'étage par l'amplitude d'entrée). Au moment du passage du front arrière l'amplitude a baissé d'une faible quantité C . Cela suffit pour que l'amplitude prenne une valeur négative pratiquement égale à ϵ . Le retour à l'amplitude nulle se fait très lentement.

- b) Temps de montée pratiquement égal à T (fig. 70).

Le palier horizontal de l'impulsion est complètement supprimé. Le signal atteint à peu près la même amplitude

que dans le cas précédent, mais sa forme est considérablement modifiée.

- c) Impulsion très courte par rapport au temps de montée (fig. 71).

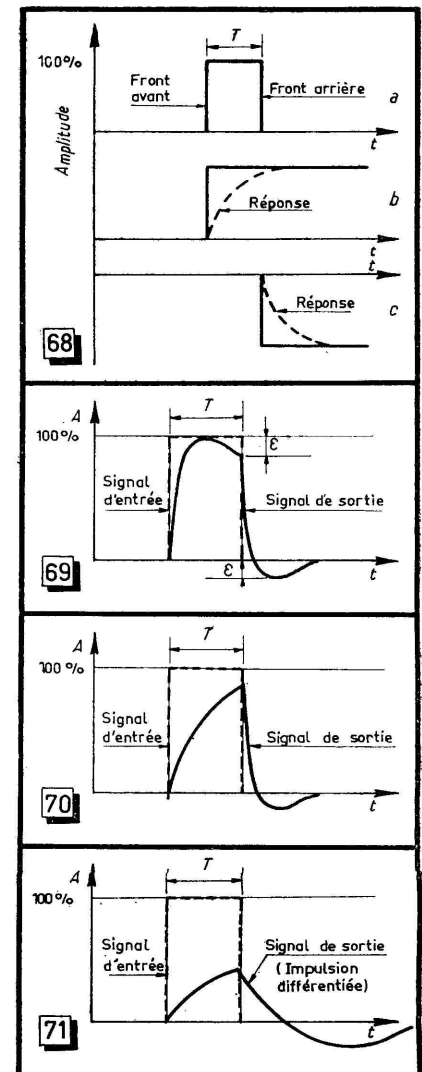
Le résultat est indiqué figure 71. On voit que l'amplitude est fortement réduite et que la durée de l'impulsion est considérablement allongée.

On dit que l'impulsion est différenciée. Le sens exact de cette expression sera mieux compris plus loin.

Conclusion.

Les considérations précédentes montrent bien que les conditions nécessaires pour obtenir une réponse correcte à des signaux rectangulaires sont beaucoup plus impératives que pour la transmission de signaux sinusoïdaux.

Or, le signal de télévision comporte nécessairement de très nombreuses discontinuités. La qualité de l'image



obtenue dépend de leur bonne transmission.

On notera également que l'amplificateur à vidéo-fréquence doit également transmettre les signaux de synchronisation qui sont précisément des impulsions. Ce sont précisément les fronts raides de ces signaux qui permettent de fixer avec précision l'instant exact de la synchronisation.

Influence de la correction ou compensation sur le comportement en régime discontinu.

Nous avons reconnu plus haut que l'introduction d'une inductance L en série avec la résistance de charge R , permettait d'étendre la bande passante de l'amplificateur vers les fréquences élevées, figure 72. Il est donc normal que cette même mesure améliore notablement le comportement en régime discontinu.

On peut noter, en particulier, une notable diminution du temps de montée (fig. 73).

Toutefois, la détermination du taux de correction doit être faite avec le plus grand soin. En effet, le système de liaison (fig. 72) constitue un circuit oscillant, dont la condition d'amortissement critique est déterminée par

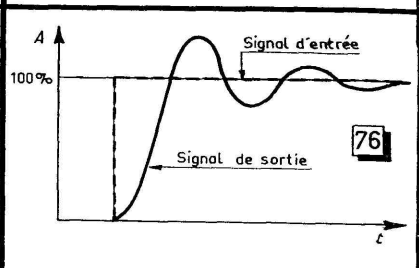
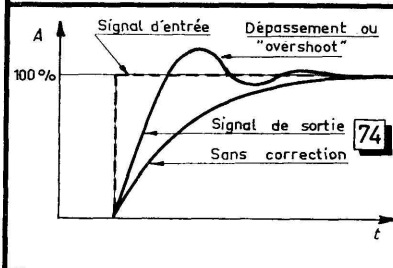
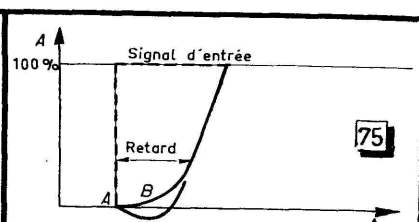
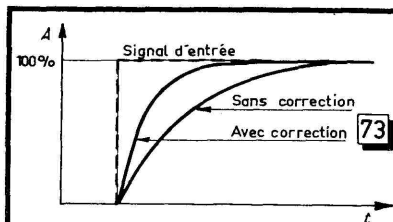
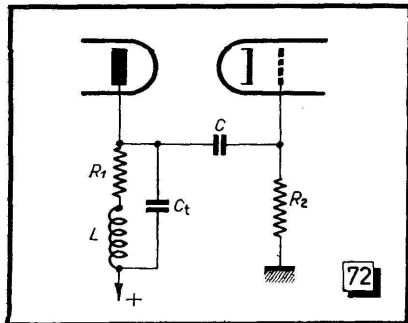
$$R = 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Pour toute valeur d'inductance supérieure à $2 \sqrt{L/C}$ le système pourra être le siège d'oscillations propres sous l'influence d'un choc électrique. Nous observerons, dans ces conditions, l'effet indiqué sur la figure 74. L'amplitude dépasse la valeur normale avant de revenir au niveau d'équilibre. On dit alors qu'il y a « *dépassement balistique* », *sueroscillation* ou, pour parler anglais, « *overshoot* », ce qui veut dire « *tirer au delà* ».

En pratique, au moment d'un passage du noir au blanc, on constatera que chaque contour noir est cerné d'un trait plus brillant. Le phénomène sera plus particulièrement apparent sur les mires ou sur les titres.

Dans certains cas, on peut observer un « *retard* » (AB sur la figure 75) ou même (*undershoot*) un départ en sens inverse (AB').

Enfin, quand la correction est mal



déterminée ou exagérément poussée, on peut obtenir l'effet indiqué sur la figure 76. Le système est le siège de

véritables oscillations avant d'atteindre son niveau d'équilibre.

(A SUIVRE)

Chez les CONSTRUCTEURS

Haut-parleurs exponentiels « haute fidélité »

SOCIÉTÉ RADERX
21, rue de Fontarabie,
PARIS (20^e). MEN 63-18.

La fabrication de la célèbre gamme X.F. de haut-parleurs exponentiels S.E.M. est assurée désormais par la Société Radex, sous la marque « Supravox ».



Les haut-parleurs « Supravox » ont subi les épreuves des laboratoires Radiodiffusion française, S.N.C.F., Radiodiffusion italienne, etc. Les résultats obtenus ont confirmé les qualités de reproduction exceptionnelles de ces types de haut-parleurs.

Cette gamme se compose des types : 17 cm (T175S), 21 cm (T215), 24 cm (T245), 28 cm

(T285), ainsi que des baffles/résonateurs spécialement adaptés aux types T215 et T245 et de tous transformateurs de sortie.

D'ores et déjà la distribution de ces fabrications est assurée par les principaux grossistes : Pigeon Voyageur, Central-Radio, Radio-Commercial, Radio-Saint-Lazare, Matériel Simplex, Radio-Champerret, Cibot-Radio.

La Société Radex se charge de la réparation des haut-parleurs haute fidélité S.E.M., série XF.

Nouveaux potentiomètres au carbone et bobinés miniature

VARIOHM
72 à 76, rue Charles-Vapereau,
RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.)
MAL 24-54.

Indépendamment des nombreux types de potentiomètres étanches graphités ou bobinés dans la fabrication desquels Variohm s'est spécialisé, cette firme produit maintenant les potentiomètres à piste de carbone aggloméré type M.12 et le nouveau potentiomètre bobiné miniature Baby.

Les potentiomètres type M.12 se font étanches ou non étanches dans le même encombrement (diamètre 22 mm) pour toutes valeurs de 25 ohms à 10 mégohms en courbe linéaire, dissipation 1 watt, à axe standard ou à blocage.

Les potentiomètres bobinés miniature type Baby se font également en étanche (diamètre 25 mm environ) et en non étanche (diamètre 20 mm) pour toutes valeurs de 10 ohms à 10.000 ohms. La dissipation est de 1 watt en non étanche et 0,5 watt en étanche.

Variohm est à même de fournir également des potentiomètres spéciaux à la demande et des bandes graphitées pour guides d'ondes.

TSF ET TV — JANVIER 1957

E. Rodenhuis

Tubes pour amplificateurs B. F.

Jusqu'à ces dernières années on utilisait pour l'amplification basse fréquence et la réalisation d'amplificateurs spécialisés les tubes des séries classiques radio, à l'exception près des tubes de puissance élevée, qui avec les 6L6 en technique américaine et EL5 en technique européenne trouvèrent leurs représentants les plus en vedettes.

On prit ensuite conscience, parallèlement à un développement des tubes de puissance qui nous donna les 807 et 5881, le 4654, versions peu différentes des précédents, de la nécessité de créer des tubes spécialisés pour l'amplification de tension.

La vieille Europe, longue à démarrer, se fit largement distancer par le nouveau continent qui lui mit bien dix ans de réalisation dans la vue. Il est vrai que les raisons de ce retard devaient se trouver hors de la technique et dans des préoccupations de sécurité qui n'avaient rien d'électronique...

Ce nouveau volume de la série « Divulgation » de la « Bibliothèque technique Philips » nous donne une vue d'ensemble des tubes que les « lampistes » européens, à la suite de Philips, proposent aux fervents de la BF.

On y trouve les caractéristiques détaillées des tubes EF40, EF86, ECC40, ECC83, EL34, EL84, GZ32 et GZ34, une réduite mais bien belle série qui, avec les EF86, EL34 et EL84, comprend les « best tubes in the world for the A. F. », comme le reconnaissent volontiers nos — pourtant égocentriques — amis d'outre-Atlantique.

Il est incontestable que cette série est une des plus réussies qui soient. Le EF40 n'y figure plus que comme ancêtre du EF86 qui se substitue à lui avantageusement. Le ECC83 n'a guère d'européen que le nom, et la bonne souche que constitue le 12AX7 trouve en cette compagnie un regain de vitalité.

Quant au ECC40, très employé au-delà de nos frontières, quel constructeur français aimerait l'employer ? Pensez donc, il possède un culot rimlock. C'est vieux jeu ! Pourtant, les Américains — toujours eux ! — utilisent encore un peu partout la bonne vieille 6SN7, tandis qu'en France on boudera cet intéressant intermédiaire entre les ECC82 et ECC83.

Des EL34 et EL84, on ne peut pas moins dire qu'ils sont les mieux taillés de leur génération pour la réalisation des amplificateurs jusqu'à 100 W pour l'un et 20 W pour l'autre (en symétrique). Avec des réglages différents ils peuvent se substituer à toute une gamme de tubes de possibilité moindre, toujours avec un rendement élevé et un très faible taux de distorsion.

Le redresseur GZ32 s'est fait connaître chez nous par la TV, mais on aimerait voir aussi le tentant GZ34 à la très faible résistance interne convenant bien aux amplificateurs de puissance en classes AB et B.

Après cela on trouve des renseignements sur des pièces détachées de fabrication Philips, et nous aimerions bien avoir entre les mains ou plutôt en fin de chaîne Hi-Fi, cet alléchant haut-parleur 9710 M à la si belle courbe.

Ensuite vient la description de huit amplificateurs fort bien conçus et couvrant la

gamme des puissances de 3 W à 100 W. On donne tous les détails de réalisation, même des transformateurs.

En appendice, un tableau très complet donne les caractéristiques et conditions d'emploi de tous les tubes utilisables en BF.

Voici en résumé un ouvrage à recommander à tous.

Un volume de 162 pages, 14,5 x 20,5 cm. En vente aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris-6^e. CCP Paris 58-85. Prix : 845 F franco.

W. T. Cocking

Wireless Servicing Manuel

C'est la 9^{ème} édition d'un excellent ouvrage dont la première date de 1938 et que nous avons déjà eu l'occasion de recommander à nos lecteurs connaissant la langue anglaise. Il est à noter que, d'une édition à l'autre, le livre prend davantage d'ampleur. C'est à la fois, un traité de dépannage et de mise au point. Cette dernière édition comporte un nouveau chapitre sur le dépannage et le réglage des récepteurs à modulation de fréquence.

L. C.

Un volume relié 15 x 21, de 268 pages avec 128 illustrations. Iliffe and Sons, London.

Henri Piroux

Dictionnaire Français-Anglais des termes relatifs à l'électronique

Ce dictionnaire français-anglais complète le volume anglais-français du même auteur qui a bâti son nouvel ouvrage sur le même plan que le précédent, cherchant à faire œuvre pratique en mentionnant non seulement les termes techniques courants, mais aussi les anglicismes et américanismes ainsi que les expressions d'argot de métier qui rendent la langue vivante si difficile à traduire.

Le lecteur trouvera dans cet ouvrage tous les termes relatifs aux courants forts ou à la technique de courants faibles. Tout ce qui concerne la production et la distribution d'électricité, ainsi que tout ce que l'électronique apporte de nouveau en physique et dans ses divers domaines d'application : radio, télévision, radar, hyperfréquences, photo, électricité, y est traité.

À notre époque où les différentes techniques s'interpénètrent de plus en plus, une spécialisation trop étroite aurait manqué son but ; l'auteur a donc inclut dans son vocabulaire les termes d'optique, d'acoustique, de cinéma, de photographie, etc., qui importent à l'électrotechnicien et à l'électronicien. Enfin, il est à noter que les 10 000 termes français contenus dans le dictionnaire — et qui correspondent à près de 20 000 mots et expressions anglaises — sont généralement admis par le Comité électrotechnique français. Pour cette normalisation, l'auteur a puisé à la source même, ayant participé aux travaux de la Commission du vocabulaire de ce Comité. Les termes anglo-saxons, de leur côté, sont conformes aux recommandations de l'American Standard Association et du British Standard Association.

Instrument de travail parfait, très clair et très pratique, ce dictionnaire est donc appelé à figurer dans la bibliothèque technique de tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent à l'électrotechnique et à l'électronique. Grâce à lui, ils trouveront immédiatement l'équivalent

exact, anglais ou américain, de n'importe quel terme français de leur spécialité et des branches voisines.

Un volume broché de 168 pages x 24 cm, publié par les Editions Eyrolles, Paris. En vente à la Librairie Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Prix : 360 F ; franco : 1 035 F.

J. Otte, Ph. F. Salverda et C. J. Van Willigen

De l'électron au super

Le sous-titre de l'ouvrage : « Un cours élémentaire pour radio-dépanneur » montre bien quel est le but poursuivi par les auteurs, et qu'en 709 pages d'un texte clair, concis, ils atteignent magnifiquement.

« De l'électron au superhétérodyne » est un cours qui sait rester simple et qui peut pourtant conduire un étudiant ne possédant pas ou peu de connaissances en matière de radio à un niveau tel qu'il puisse devenir après quelques travaux pratiques un bon dépanneur de radio.

Le cours est divisé en quarante-deux leçons qui toutes sont axées vers le but final : le radio-service. Aussi les principes théoriques ne sont traités que pour autant qu'ils sont strictement nécessaires, et leur explication est donnée d'une manière directe, compréhensible, en éliminant l'intermédiaire mathématique qui n'ajoute rien à la compréhension physique des phénomènes.

À la fin de chaque leçon a été ajouté un résumé des points saillants et un certain nombre d'exercices à la résolution desquels les autodidactes pourront s'attaquer pour vérifier l'assimilation du sujet et la solidité de leurs nouvelles connaissances. À la fin du volume on trouve les réponses à ces exercices.

Les auteurs ne se contentent pas seulement de traiter de la technique des récepteurs, mais également de l'utilisation des appareils de mesure, de la recherche systématique des pannes, de l'entretien et de l'installation des récepteurs. On en vient ensuite à l'aménagement de l'atelier, l'outillage et l'équipement électrique.

Bien entendu tout ce qui concerne la technologie des récepteurs est basée sur le matériel Philips, en négligeant quelque peu les solutions utilisées par ailleurs. Il n'y a d'ailleurs là rien de bien grave, l'expérience ayant vite fait de montrer les analogies entre les diverses formules.

Une autre lacune plus regrettable est l'omission, parmi les nombreux exemples de récepteurs étudiés, des appareils à alimentation sur piles ou sur piles et secteur.

On aurait aussi aimé trouver toutes les valeurs des éléments des schémas étudiés.

En effet, des dispositifs correcteurs de tonalité en particulier ne peuvent en aucune façon être jugés sur un schéma sans indication de valeur.

Malgré tout, l'ouvrage reste particulièrement attachant, et ces critiques ne sont que des réflexions qui n'ont en rien gâché le plaisir que nous avons pris à le lire.

P. F.

Un volume de 709 pages, 19 x 28,5 cm, avec 712 illustrations et 10 schémas sur planches dépliantes, relié toile verte avec titre doré, composition varitypée. Prix : 2 750 F ; franco : 2 840 F. En vente aux Editions Chiron.

P. A. Neeteson

Les tubes à vide dans la technique des impulsions

Le titre de l'ouvrage pourrait prêter à confusion. Il ne s'agit pas de l'étude du générateur d'impulsion, comme ceux qu'on peut utiliser dans certaines techniques, mais en réalité d'une étude théorique assez développée de différents multivibrateurs.

Dans ces montages, on peut considérer que le tube à vide fonctionne en fait comme un interrupteur, ou comme un commutateur. Il faut donc étudier d'abord la théorie générale de la commutation, c'est-à-dire de la brusque mise en court circuit de deux points d'un circuit et, réciproquement, de l'ouverture d'un circuit, c'est-à-dire de la rupture soudaine d'une liaison entre deux points. L'auteur étudie ensuite l'application de cette théorie à des cas simples : celui de l'interrupteur idéal, d'abord, c'est-à-dire sans résistance ni capacité, puis celui d'un interrupteur présentant résistance et capacité, puis celui d'un interrupteur présentant résistance et capacité. Il passe ensuite à l'examen des tubes électroniques utilisés comme interrupteurs.

Mais l'étude de la variation discontinue d'une grandeur ne peut se faire commodément qu'en utilisant le calcul opérationnel. Un chapitre est donc consacré à fournir quelques

éléments simples de ce procédé qui sera utilisé dans la suite de l'ouvrage.

Le chapitre suivant est consacré à l'analyse mathématique du fonctionnement du tube électronique comme interrupteur. Après quoi, l'auteur étudiera successivement : le multivibrateur bistable (basculateur), le multivibrateur monostable (flip-flop) et enfin les multivibrateurs stables ou oscillants, symétriques puis non symétriques.

L. C.

Un volume relié de 188 pages format 15,5 x 23,5 illustré, de 147 figures. Bibliothèque Technique Philips. Dépositaire Editions Dunod à Paris.

Maurice Denis-Papin

Résumés de physique

M. Denis-Papin, écrivain scientifique de grand renom, Directeur des études à l'Ecole des Cadres de l'Industrie, vient de compléter la liste importante de ses ouvrages par ces « Résumés de Physique ». Ils sont destinés non seulement aux étudiants préparant les baccalauréats et notamment celui de Sciences expérimentales, mais aussi et surtout aux techniciens.

Nous ne saurions trop recommander à nos lecteurs cet aide-mémoire qui permet à chacun de retrouver définitions, formules et unités de toutes les branches de la Physique : Force, travail, puissance ; statique de la pesanteur et des fluides ; chaleur, thermostatique ; dynamique de la pesanteur ; énergétique ; ther-

modynamique ; mouvements vibratoires ; acoustique ; optique géométrique et ondulatoire ; électricité ; unités de mesure.

Pour qui connaît le langage précis et la sûreté de M. Maurice Denis-Papin dans toute la métrologie, il ne fait aucun doute que ce livre de poche deviendra le vade-mecum des techniciens de toutes branches, et surtout ceux de l'électronique.

G. G.

MAURICE DENIS-PAPIN. — *Résumés de Physique* (sciences expérimentales). — Editions Albin Michel. Un volume de 340 pages 11 x 15 cm. Prix : 1 200 fr.

Radio Valve Data

Il s'agit d'un recueil de caractéristiques et de branchements de tubes, surtout de fabrication et dénomination britanniques (bien entendu) et américaines.

2.500 tubes de ces origines sont répertoriés, ainsi que 37 transistors et 300 tubes cathodiques. Dix-neuf fabricants britanniques ont coopéré à la mise au point des renseignements publiés sur leurs tubes.

Les tableaux sont judicieusement établis.

G. G.

Compiled by Wireless World-Iliffe et Sons, éditeurs, Londres ; 5^e édition (1956), 128 pages, 22 x 28 cm, 4 shillings 6 pence net. Les acheteurs français pourraient s'adresser, par exemple, à Brentano's, 37, avenue de l'Opéra, Paris (1^{er}), pour faire venir ce volume.

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations

Protégez-les... avec les nouveaux régulateurs de tension automatiques

DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19^e, Tél. NOR 32-48

Agents régionaux :

MARSEILLE : H. BERAUD, 11, Cours Lieutaud

LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles St-Venant

LYON : J. LOBRE, 10, rue de Sèze

DIJON : R. BARBIER, 42, rue Neuve Bergère

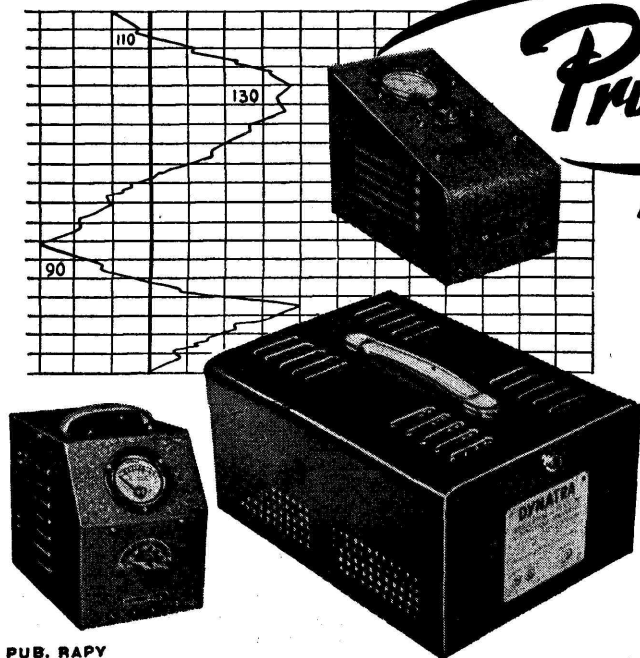
ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République

TOURS : R. LEGRAND, 55, Bd Thiers

NICE : R. PALLENCIA, 39 bis, av. Georges Clemenceau

CLERMONT-FERRAND : Sté CENTRALE DE DISTRIBUTION, 26, av. Julien

pour la BELGIQUE : Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des Bogards, BRUXELLES



PUB. RAPPY



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
 (EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
 chez soi
 Guide des carrières gratuit N° 71 PT
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE
 12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

R.P.E.

Où trouver ?

Vous cherchez
un tube de type ancien ?

Vous cherchez
un tube de type moderne ?

Vous cherchez
un conseil gratuit
de dépannage ?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

S. A. DES LAMPES NÉOTRON
 3, RUE GESNOUIN - CLICHY (SEINE)
 TEL. : PÉREIRE 30.87



SALON NATIONAL *de la*

PIÈCE DÉTACHÉE

Radio *Télévision*

INVITATION

Nous invitons nos lecteurs de la métropole, de l'Union française et de l'étranger à visiter le SALON NATIONAL DE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO-TELEVISION qui aura lieu à Paris, au Parc des Expositions, Porte de Versailles, du 2 au 6 mars inclus.

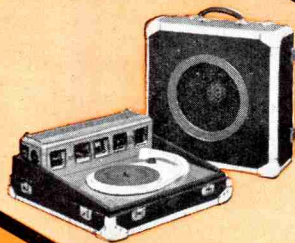
« TSF-TV ».

**SALON RÉSERVÉ
AUX
PROFESSIONNELS**

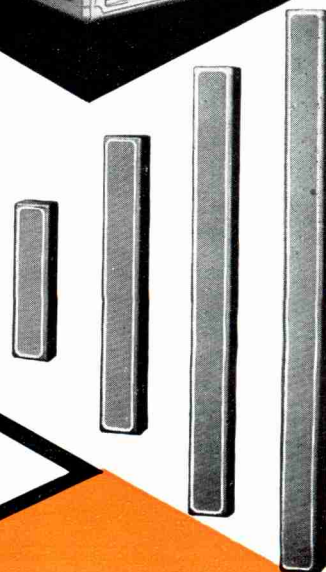
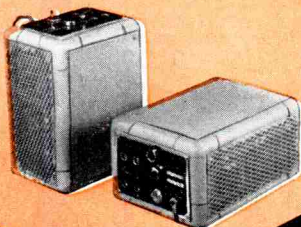
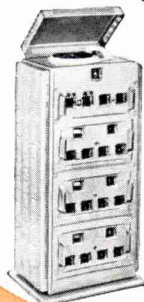
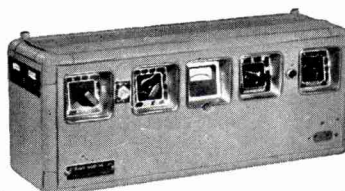
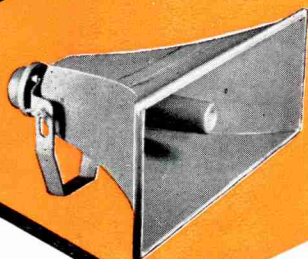
Découpez cette invitation, elle sera valable pour votre entrée gratuite au SALON

Le Salon est organisé par :

Le S.I.P.A.R.E. (Syndicat des Industries de Pièces Détachées et Accessoires Radioélectriques et Electroniques) avec la collaboration de la Chambre Syndicale des Constructeurs de Compteurs, Transformateurs de Mesure et Appareils Electriques et Electroniques de Mesure de Contrôle ; le S.C.A.E.T. (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Récepteurs et Téléviseurs) ; le S.I.T.E.L. (Syndicat des Industries de Tubes Electroniques) ; le Syndicat des Constructeurs Français de Condensateurs électriques fixes.



**JOUEZ GAGNANT EN
SONORISATION ★ ★**



S.C.I.A.R. DIST. EXCLUS.
B. P. 2 MONTAUBAN FRANCE
TÉL. 63 1880

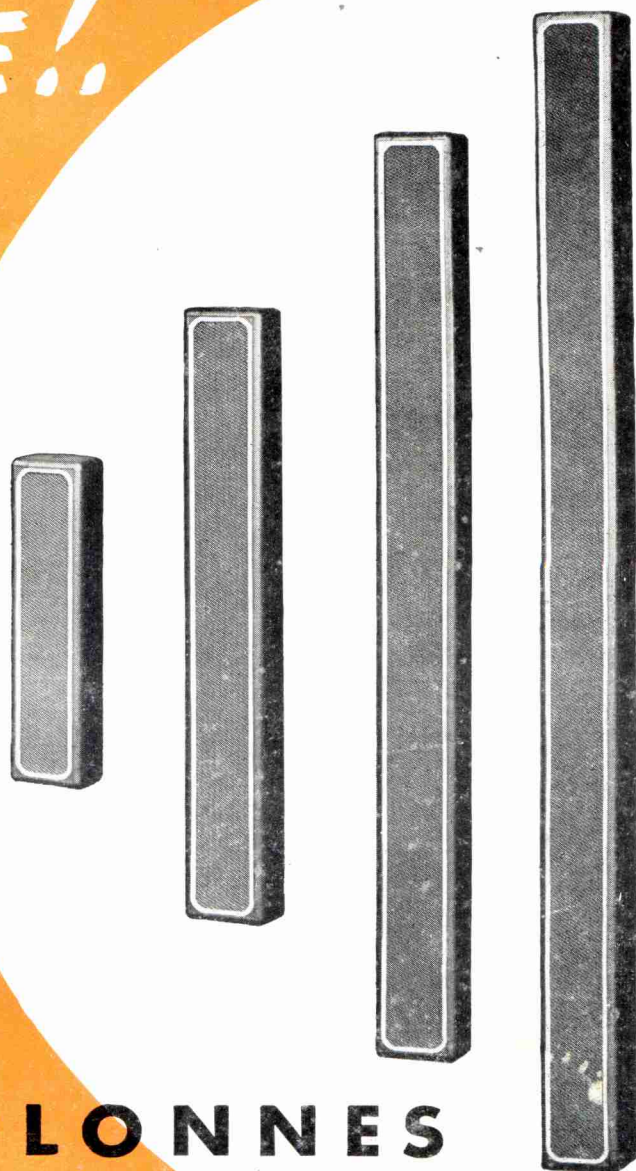
ÉTS
PAUL BOUYER
ET CIE

S. A. AU CAPITAL DE
30.000.000 DE FRF

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE

**TOUJOURS
EN TÊTE!**

* **BIREFLEX**



* **COLONNES
STENTOR**

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUS., B. P. 2 MONTAUBAN FRANCE - TÉL. 63.1880

REF.100

DEMANDEZ NOTRE NOTICE N° 203

ÉTS

PAUL BOUYER

ET CIE

S. A. AU CAPITAL DE 30.000.000 DE FRF