TSF ET TV

REVUE TECHNIQUE MENSUELLE
(La TSF pour tous)
33e ANNÉE
Réd. en chef : L. CHRÉTIEN

Le Tintoret : « Suzanne et les vieillards » (détail).
Photo H.R. Viollet, Paris-6e.

JANVIER 1958 - N° 351
PRIX : 150 FF - SUISSE 2,70 FS
BELGIQUE : 25 FB
EDITIONS CHIRON, PARIS

Pureté de lignes... valeurs de l'image... le téléviseur GRAMMONT multicanaux 54 cm « Le Tintoret » est digne du parrainage de l'illustre peintre de la Renaissance Italienne.

avec des extraits adaptés de RADIO & TV NEWS

Ecoutez RADIO MONTE-CARLO

en soirée et le matin

dans toute l'Europe, l'Afrique du Nord, le Proche-Orient

sur **205** mètres

dans la journée

suivant l'heure et la distance

soit sur **205** mètres

soit sur ondes courtes **49 m 71**

42 m 02

à toute heure
en tout temps
en tous lieux

vous pouvez toujours écouter

RADIO MONTE-CARLO

Auditeurs

Adressez vos impressions d'écoute à **RADIO MONTE-CARLO**, 16, Boulev. Princesse Charlotte à Monte-Carlo, en indiquant l'heure, le jour et la longueur d'onde.
La station vous en sera reconnaissante.

M.C.23

RADIO MONTE-CARLO

O.M. 205 m. 1466 Kc/s | **O.C. 49 m. 71 6035 Kc/s** | **O.C. 42 m. 02 7140 Kc/s**

TUBES DE SÉCURITÉ RT
miniatures et subminiatures

130

LA RADIOTECHNIQUE

DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES & SEMI-CONDUCTEURS
130 Av. Ledru-Rollin PARIS. VOL. 23-09. Usines : SURESNES, CHARTRES, DREUX.

TSF ET TV

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

RADIO & TV NEWS

Rédacteur en Chef :
LUCIEN CHRÉTIEN

★

Directeur d'édition :
Georges GINIAUX

★

Correspondance et abonnements :
ÉDITIONS CHIRON
40, rue de Seine, PARIS-6e
C. C. P. PARIS 53-35
TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

Pour la Suisse :
Claude LUTHY,
Diffusion de livres techniques
les Geneveys/Coffrane (Ne)
C. C. P. : IVb 3439

★

PUBLICITÉ :
Société Annexe de Publicité
(SANP)
2, rue de l'Échaudé, PARIS-6e
Tél. : DAN. 47-56

TARIF DES PETITES ANNONCES
150 F la ligne de 40 signes ou espaces pour les emplois
250 F la ligne pour les autres rubriques

33e ANNÉE
FONDATEUR
ETIENNE
CHIRON

SOMMAIRE

Prix
France : 150 F.
Belgique : 25 F.
Suisse : 2,70 F.

N° 351 JANVIER 1958

Editorial.
Du laboratoire au magasin de vente ..... (Lucien CHRETIEN) 1
Propagation des ondes ultra-courtes par diffusion ou dispersion troposphérique. 2

Télévision.
Comparateurs de phase à tubes triodes ..... (Lucien CHRETIEN) 3
Relais passifs à miroir hertzien ..... (Robert ASCHEN) 5
Essais d'un téléviseur Grammont à longue distance 8
L'art du dépannage en télévision ..... (Lucien CHRETIEN) 17

Service.
Le téléviseur Grammont type 156 9
Récepteur de table Continental Edison 12

Electronique industrielle.
Amplificateurs magnétiques subminiatures ..... (A. Hugh ARGABRITE) 21

Haute fidélité et basse fréquence.
Amplificateur symétrique série avec compensation de la composante continue 14
Vérifiez vos projecteurs et magnétophones avec le stroboscope stabilisé ..... 23 (M. DOLLENS)
Un amplificateur de qualité au format réduit ..... (Léon A. WORTMAN) 26
Mesure du pleurage et de la scintillation en enregistrement magnétique ..... 28 (Richard GRAHAM)
Lettre d'information des Etats-Unis 30
Revue des Livres 32

Notre couverture :
Le téléviseur Grammont « le Tintoret », multicanaux pour longue et moyenne distance allie une sobre élégance à des qualités techniques exceptionnelles qui en font l'appareil de choix pour les cas difficiles.

Tous droits de reproduction réservés pour les Editions Chiron, Paris, et pour les articles référencés de « Radio & TV News », par Ziff-Davis Publishing Cy, New-York. Tous les articles publiés dans cette revue le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

TSF ET TV
Revue d'études pratiques pour les techniciens de l'électronique
le N° 150 F.
ABONNEMENT un an (11 nos)
FRANCE : 1 300 F. ÉTRANGER 1 600 F.

REVUE du SON
Enregistrement - Reproduction
Sonorisation - Cinéma Sonore
le N° 195 F.
ABONNEMENT un an (10 nos)
FRANCE 1 700 F. ÉTRANGER 2 100 F

L'ONDE ÉLECTRIQUE
Revue des Ingénieurs de l'Électronique
(Société des Radioélectriciens)
ABONNEMENT un an (11 Nos)
FRANCE : 3 300 F. ÉTRANGER : 3 700 F.

Vous lirez dans

la revue du SON (Janvier 1958)

Les haut-parleurs électrostatiques — Les usages du sonomètre intégrateur — Les conditions d'étalonnage des haut-parleurs — Les studios d'enregistrement Barclay — L'amplificateur T L 12 de Leak et son préamplificateur Varislope — La cellule magnétique 600 et le bras " Micro-Balance " de Goldring — Comment naissent les disques " microsillon " — Le " Rallye Magnétophone " — Les disques.

L'ONDE ÉLECTRIQUE (Décembre 1957)

Représentation analogique des circuits d'échange de chaleur — Interaction entre onde rayonnée et onde de surface — Le tracé automatique des trajectoires d'électrons — Nature et propriétés des " gaz d'électrons " — Sur les oscillations subharmoniques dans certains circuits — Les condensateurs au polystyrène.

BULLETIN D'ABONNEMENT

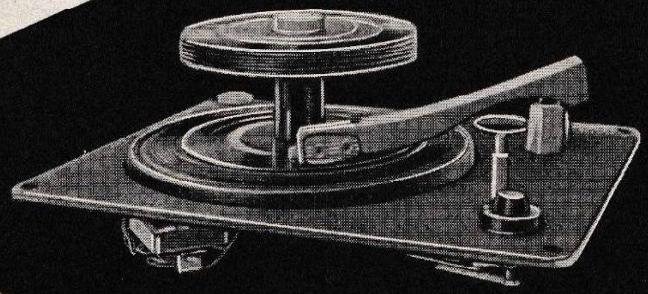
Nom .....
Profession .....
Adresse .....
.....
souscrit un abonnement d'un an à partir du N° .....
à la revue .....
au prix de ..... *F.*
que je verse au C. C. P. Paris 53-35
que je vous adresse ci-joint (1)
Date ..... *Signature :*

(1) Rayer la mention inutile.

Equipez vos tourne-disques... avec les platines Mélodyne

2 MODÈLES 4 VITESSES

MODÈLE UNIVERSEL
16-33-45-78 Tours
à CHANGEUR AUTOMATIQUE
45 Tours



MODÈLE RÉDUIT
16-33-45-78 Tours

PLATINES Mélodyne

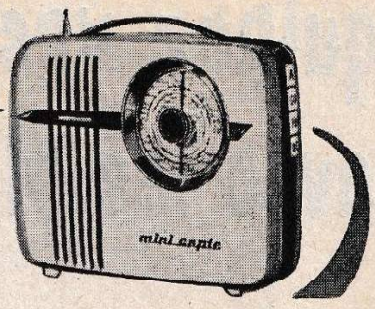
PUBLICIS

PRODUCTION PATHÉ MARCONI

Distributeurs régionaux : **PARIS,** MATÉRIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2e) — SOPRADIO, 55, rue Louis-Blanc (10e)
LILLE, ETS COLETTE LAMOOT, 97, rue du Molinel — **LYON,** O.I.R.E., 56, rue Franklin
MARSEILLE, MUSSETTA, 12, boulevard Théodore-Thurner — **BORDEAUX,** D.R.E.S.O., 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG, SCHWARTZ, 3, rue du Travail, — **NANCY,** DIFORA, 10, rue de Serre.

2 Grands Succès DE PORTATIFS PILES SECTEUR

Réalisés sur circuits imprimés



MINICAPTE

Le poste idéal portable pour le camping et le voyage.
- Minimum d'encombrement 227 × 174 × 35
- Minimum de poids 2 kg. 500 avec piles.
- Minimum de consommation grace a l'emploi de 4 lampes de la serie 96 a debit tres reduit
- Sensibilite tres poussee et rendement maximum.
- Puissance et musicalite incomparables pour un portable
  3 gammes d'ondes PO GO OC.
  Contacts de gammes et arrets par poussoirs.
  Antenne telescopique pour OC.
  Ferryte spéciale a grand coefficient de surtension.
- Présentation luxueuse dans coffret livre en 4 teintes au choix (Ivoire, vert, gris, corail).
- Alimentation par piles 67 V 5 et 1 V 5.

Prix de l'appareil sans pile 19.300 fr.
Même modèle pile secteur 22.500 fr.

CAPTE SENOR

Poste portable " Secteur Piles " de grande classe à performances d'écoute et musicale incomparables
CAPTE SENOR peut égaler (aussi bien sur piles que sur secteur) les meilleurs postes de Radio d'appartement
- Montage spécial a grande sensibilité equipé de 5 tubes a consommation extra-réduite série 96
- Gammes de réceptions 4 gammes : PO - GO - OC1 - OC2
- Commandes des bandes par poussoirs
- Commandes de positionnement arrêt-marche, piles, secteurs
- Consommation mini et maxi par poussoirs.
- Grand cadran pour étalement des stations dont la recherche est assurée par un entrainement démultiplié
- Grand Haut-Parleur 17 x 27 à tres haute fidélité
- Fonctionnement sur piles 90 Volts et 1 V 5 ou secteur 110-220 V
- Presentation luxueuse en coffret gainé 2 tons (gris clair ou paille)
- Dimensions 32 × 23 × 15 cm Poids avec piles . 5 kg. 200
  PRIX SANS PILES 35.900 Fr.

C'est une nouvelle fabrication

RADIO-CELARD

PARIS
78, CH.-ELYSEES
TEL ELY 99-90

Demandez aujourd'hui même notre catalogue illustré et nos conditions spéciales revendeurs

GRENOBLE
32, COURS DE LA LIBÉRATION
TÉLÉPHONE 2-26

L'appareil MINICAPTE est également réalisé dans la formule TRANSISTOR totale, permettant la réception des bandes OC - PO - GO

Documentation sur demande

MISE AU POINT

Pour répondre aux demandes de renseignements et afin de dissiper certaines interprétations erronées, la Société MELODIUM précise que loin de supprimer sa GARANTIE, elle porte cette dernière à :

1) UN AN au lieu de 6 mois précédemment,

2) Que cette garantie est totale puisqu'elle comporte la fourniture gratuite de la main-d'œuvre et le remplacement gracieux des pièces reconnues défectueuses.

3) Que cette garantie est appliquée aussi bien sur les microphones neufs que sur les ECHANGES STANDARD,

et

Invite sa clientèle à demander sa circulaire explicative et son tarif de gros.

MELODIUM S. A.
296, rue Lecourbe - Paris - 15e
LEC. 50-80

LE PANACHE DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

KAPTFUNK

Ce poste magistral renferme les circuits équilibrés les mieux étudiés, capables de distribuer à 4 haut-parleurs les véritables fréquences musicales reproduites avec une pureté inégalable, dans l'ambiance d'une grande symphonie.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Montage sur platine réalisé en circuits imprimés, comportant 7 lampes multiples des derniers types : 1 ECC 85 - 1 ECH 81 - 1 EF 89 - 1 EABC 80 - 1 EM 80 - 1 EL 84 - 1 EZ 80 Bobinages sur mandrins Rilzan, à noyaux ferroxcubes réglables d'une stabilité parfaite. La haute technique appliquée permet la conjugaison sans défaillance des deux formules : fréquence modulée et modulation d'amplitude.

Un clavier principal à 7 touches distribue à volonté : PO - GO - OC 1 - OC 2 - FM - PU et Arrêt.

Capteur ferromagnétique antiparasites orientable incorporé pour la réception des PO - GO, antenne bifil incorporée pour FM - Un clavier 4 touches, répartiteur d'ambiance, et 2 commandes pour le dosage des graves et aigus, agissent séparément sur les circuits HF et BF du poste. Ces manœuvres permettent de donner le relief musical de son choix aux 4 haut-parleurs. Cet appareil fonctionne sur courant alternatif 50 périodes, avec répartiteur pour 110, 125, 145, 220, 245 V.

PRÉSENTATION

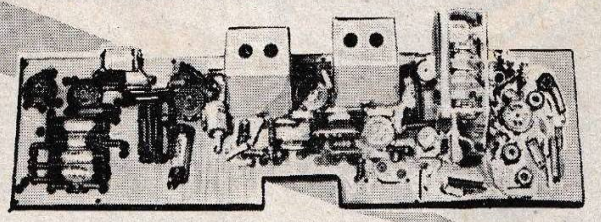
Dans une ébénisterie de grand luxe, en noyer verni. Encadrement et enjoliveurs en cuivre oré.

Les 4 haut-parleurs répartis à l'avant et sur les côtés.

DIMENSIONS ET POIDS

Long. : 64 cm - Haut. : 40 cm

Prof. : 28 cm - Poids : 13,500 kg



La Platine circuits imprimés de " KAPTEFUNK "

PARIS
78, CH.-ÉLYSÉES
TEL : ELY 99-90

RADIO-CELARD

GRENOBLE
BOITE POSTALE 310
TÉLÉPHONE 82
à PONT-DE CLAIX

B.J.T.O.

La plus grande production française...

de mallettes TOURNE-DISQUES et ÉLECTROPHONES

PIL'EDEN, valise tourne-disques à transistors et à piles (45 tours), chef-d'œuvre de la technique française à un prix sensationnel.

ROCK-EDEN, valise tourne-disques 3 et 4 vitesses, arrêt automatique, cellule piezo réversible, présentation luxueuse simili porc, prix sans concurrence.

ELECTROPHONE EDEN, mallette 3 et 4 vitesses, musicalité incomparable, le moins cher de tous les électrophones portatifs.

TABLE TELEVISION robuste, élégante, démontable.

Revendeurs demandez nos notices générales et nos conditions de gros.

EDEN

Ets Marcel DENTZER 13 bis Rue Rabelais · MONTREUIL (SEINE) AVR. 22-94

S.A. AU CAP. DE 60.300.000 Fr.

La réalisation Antiparasites la plus sensationnelle

CAPTEMONDE

la mappemonde Antiparasite

S'adapte instantanément et comme un cadre ordinaire sur tout Poste de Radio ancien ou moderne.

SUPPRIME l'ANTENNE et la TERRE

Elle comprend 3 parties distinctes :

Le SOCLE-SUPPORT contenant l'ensemble du montage anti-parasites = 1 lampe EF 80 à grande pente. — 1 condensateur variable pour assurer le renforcement d'amplification.

Les SPIRES constituées par 2 cercles aluminium oxydé or, qui font l'office de collecteur d'ondes orientable.

La MAPPEMONDE proprement dite, au centre des spires qu'on utilise comme toutes les mappemondes, mais dont le tracé, très précis des continents, apparaît en 4 couleurs. Les méridiens, en relief, se prêtent aisément au calcul des distances.

"CAPTEFEM"
La Fréquence Modulée
(FM ou UKW)
Ainsi que PO-GO-OC

MODÈLE DEPOSÉ

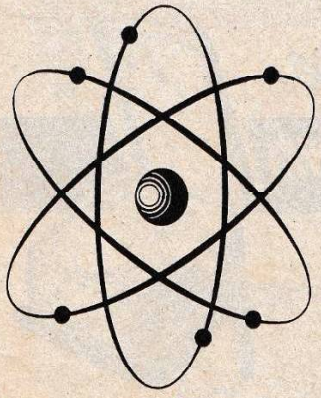
"CAPTE"
Elimine tous Parasites
Amplifie l'Audition

RADIO-CÉLARD

PARIS
78, CH.-ÉLYSÉES
TÉL. : ELY. 99-90

GRENOBLE
BOITE POSTALE 310
TÉLÉPHONE 82
à PONT-DE-CLAIX

O.I.P.R



ELN + EA

P. R. B.

L'électronique (ELN) et l'énergie atomique (EA) sont au service d'un avenir aux immenses possibilités. Encore faut-il que l'Homme sache dès maintenant les asservir.

Dans ce but, l'Ecole des Cadres de l'Industrie a créé à l'intention de ses Élèves des **cours par correspondance** (également accessibles aux femmes) pour la formation complète de :

TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE (Progr. n° ELN 13/R)
INGÉNIEUR ÉLECTRONICIEN (Progr. n° IEN 13/R)
INGÉNIEUR EN ÉNERGIE ATOMIQUE (Progr. n° EA 13/R)

Demandez, sans engagement, le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais d'envoi

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, Rue de Chabrol, Bâtiment R, PARIS-X°

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)
TÉL. : PEREIRE 30-87

30 ans DE SPÉCIALISATION DANS LA MACHINE TOURNANTE DE Qualité

- GROUPES ÉLECTROGÈNES 4 Temps
- COMMUTATRICES
- CONVERTISSEURS
- ALTERNATEURS 2 KVA
- Moteurs spéciaux C. C.

TOUTES PUISSANCES

● DE 10 A 1000 W

★ Notre Bureau d'Études crée à la demande, dans les limites des possibilités techniques, toutes machines spéciales de format réduit ultra-légères et de performances poussées, aussi bien pour l'aviation que toute autre spécialité.

Ag. DOMENACH

ÉLECTRO-PULLMAN

SIÈGE SOCIAL ET USINE :
125 Bd LEFEBVRE - PARIS 15e
TÉLÉPHONE : LEC. 99.58

O.I.P.R

CHASSIS TÉLÉVISION

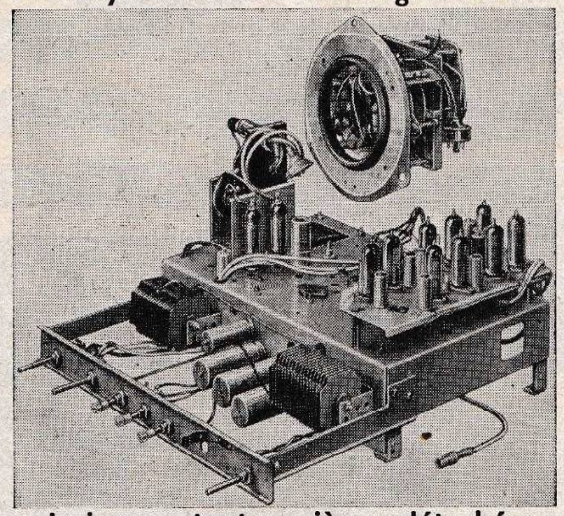
montés, réglés avec jeux de lampes

production

★ PATHÉ-MARCONI ★

43 cm : 2 définitions (819 et 625 lignes)

43 cm : moyenne distance. 54 cm : grande distance



ainsi que toutes pièces détachées

et ensembles câblés PATHÉ-MARCONI

(platines MF., ensembles déflexion, blocs d'alimentation préamplis, transfos, selfs, tôles, fiches, etc., etc.)

PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI

DÉPOT GROS RÉGION PARISIENNE. Notice technique et conditions sur demande.

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

LA NOUVELLE SÉRIE DES CHASSIS « SLAM »
AVEC CADRE INCORPORÉ ET CLAVIER
vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

SLAM-DAUPHIN Poste alternatif 5 lampes de petites dimensions. Coffret plastique, brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferroxcube fixe.

SLAM R. 68 Poste alternatif 6 lampes de dimensions moyennes. Coffret plastique brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre incorporé.

SLAM C.L. 648 Poste alternatif 6 lampes. Coffret bois. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferroxcube orientable.

SLAM C.L. 748 Poste alternatif 7 lampes de très belle présentation. Ébénisterie façon palissandre, décors or. Cadran à clavier 5 touches lumineuses. 4 gammes. Œil magique. Cadre à air blindé avec HF. HP elliptique 16 × 24.

SLAM F.M. 98 Même présentation que le SLAM R. 68. Alternatif 9 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence.

SLAM F.M. 108 Même présentation que le SLAM C.L. 748. Alternatif 10 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence. 2 HP.

SLAM F.M. 980 Poste alternatif 9 lampes. Coffret palissandre avec décors or. Clavier 8 touches. 5 gammes d'ondes + une gamme de modulation de fréquence avec HF. Cadre à air orientable. 3 haut-parleurs.

EXTRAIT DE NOTRE TARIF GÉNÉRAL

Pièces détachées - Appareils de mesure - Machines parlantes - Sonorisation - Récepteurs de radio et de télévision.

sur simple demande accompagnée de 80 francs en timbres.

REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

LE MATÉRIEL SIMPLEX

Maison fondée en 1923

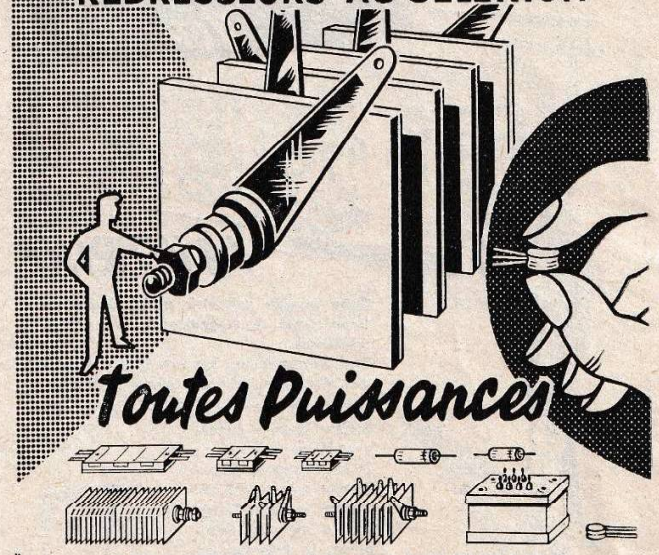
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2e - Téléph. : RIChelieu 43-19

PUB. J. BONNANGE

AGENT DE PARIS, SEINE ET SEINE-ET-OISE :
16, rue Fontaine — PARIS-9e — TRI. 02-34

SORAL

REDRESSEURS AU SÉLÉNIUM



TOUTES INDUSTRIES

MATÉRIEL AGRÉÉ

P.T.T. ET MARINE NATIONALE

4, CITÉ GRISET · PARIS XIe OBE 24-26

PUBL. RAPY

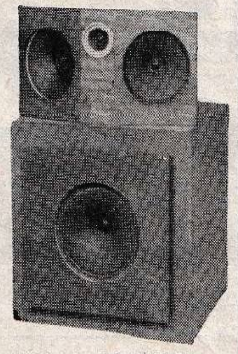
SEN SA TION NEL !

S. AN P.

L'ENSEMBLE SUPER HI-FI 4 T 58

CET ENSEMBLE SE COMPOSE :

1°) d'un haut-parleur 28 cm, spécialement étudié pour les graves. Sa résonance propre se situe à 26 périodes. Il est monté dans un baffle au vide compensé, ce qui permet d'assurer une reproduction des basses réelles sans aucun son de tonneau ou résonance de baffle.



2°) De deux T 215 Super 21 cm. à membrane exponentielle pour le médium, dont la disposition spéciale assure une très large diffusion du médium.

3°) d'un tweater dynamique spécial qui assure l'aigu jusqu'a 18.000 Hz également du type exponentiel, donc très peu directif.

Sa conception particulière en fait l'ensemble hors classe de la production française.

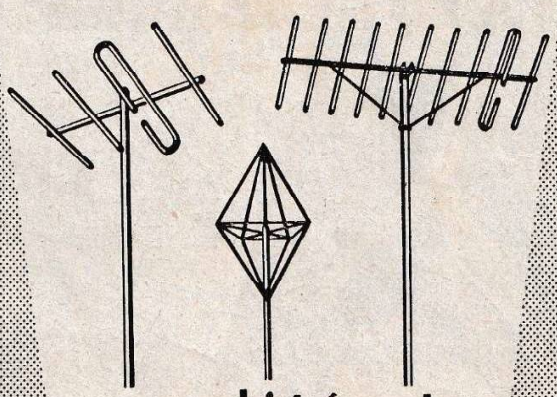
ET LA FAMEUSE SÉRIE EXPONENTIELLE HAUTE FIDÉLITÉ

17-21 cm. **SUPRAVOX** 24-28 cm.

S^TÉ RADEX

21, rue de Fontarabie, PARIS-XXe **MEN. 63.18**

DIÉLA



qualité et technique modernes servies par

30 ANS D'EXPÉRIENCE

DANS LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

- **ANTENNES**
  Radio - modulation de fréquence - télévision - auto-radio - tous les modèles.
- **CABLES COAXIAUX**
  Tous les câbles et fils pour radio F. M. - télévision - électronique.
- **ANTIPARASITES**
  Auto - ménager - industriel - installations antiparasites.
- **SERVICE INSTALLATION**
  Toutes les installations simples, mixtes ou collectives (radio et télévision). Nombreuses références.

Madeleine Publicité .34

116, AV. DAUMESNIL - PARIS - 12^e

TÉL. DID. 90-50. 51

LA RADIO FACILE...

... PREMIER PAS VERS L'ÉLECTRONIQUE

L'avenir est à l'Électronique : Télécommande-Automatisation. Cerveaux électroniques. Cybernétique. Machines transferts. Télévision, etc.

D'où viennent ces Techniques Nouvelles et leurs créateurs :

DE LA RADIO !

Par le détour facile de la Radio, **vous aussi** vous vous initierez à l'Electronique, et deviendrez ces techniciens avertis. Les techniciens sont rares; notre méthode de Radio sera votre première étape vers une situation « à la page ».

VOICI LE SOMMAIRE DU COURS :

- **Notions d'électricité. Principe de la réception. Le matériel. Éléments du récepteur.** Châssis. Condensateurs. Résistances. Transformateurs. Haut-Parleurs. Système d'accord. Lampes électroniques. **Transistors et circuits imprimés.**
- **Introduction au montage. Comment lire le schéma général de principe.**
- **Câblage du récepteur : Lecture du schéma d'alimentation.** Chauffage filaments « lampes ». Circuits haute tension. Alimentation des récepteurs « Tous Courants ». Doubleur de tension. Filtrage par le moins. Régulation des tensions par stabilisateur à gaz, par régulateurs électroniques.
- **Basse fréquence : Comment lire le schéma d'alimentation.** Préamplificateur. BF. Contrôle de tonalité. Prises. PU. HP supplémentaire. (Divers cas de fonctionnement).
- **Moyenne fréquence : Comment lire le schéma MF.** Sélectivité variable.
- **Changement de fréquence : Comment lire le schéma.** Oscillateur. mélangeur. Indicateur d'accord.
- **Essais d'alignement.** Alignement sans instruments de mesure.
- **Améliorations.** Préamplificateur HF. Changements de fréquence par lampes et séparés. V. C. A. Contre-réaction. Tone-controls. Montages parallèles, symétriques.
- **Dépannage rapide.** Examen auditif. Essais préliminaires. Mesure des tensions.
- **Méthode progressive de dépannage :** Etudes de toutes les lampes.
- **Pannes spéciales aux « Tous courants ».**
- **Pannes intermittentes.** Réparation des HP. Moyens de fortune.
- **Calcul d'un transformateur.**
- **MODERNISATION.**

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES - ORGANISATION DE PLACEMENT
Essai **gratuit** à domicile pendant **1 mois.**
SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

Insigne de l'école offert par les Anciens Elèves à l'**inscription.**

Coupon à découper ou à recopier. Réponse sous 48 heures.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, rue de l'Espérance, — PARIS (XIIIe) —

Messieurs,

Veuillez m'adresser sans frais, ni engagement pour moi, votre intéressante documentation N° 4.436 sur votre nouvelle méthode « LA RADIO FACILE ».

PRÉNOM. NOM .....

Adresse complète .....

A SES LECTEURS,
A SES ANNONCIERS,
A SES CONFRÈRES DE LA PRESSE ÉLECTRONIQUE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE,
A TOUS SES AMIS,

TSF & TV

présente ses meilleurs vœux

M. PORTENSEIGNE SA.

ANTENNES RADIO
TÉLÉVISION - MODULATION DE FRÉQUENCE

CAPITAL : 100.000.000 DE FRANCS
SIÈGE SOCIAL, 80-82, R. MANIN - PARIS 19e - BOT. 31-19
USINE : FONTENAY-SOUS-BOIS

Agences dans toute la France

Vient de paraître

Marcel BOMBARD

MANUEL PRATIQUE DU CHAUFFAGE PAR

Tubes infrarouge électriques

Une brochure de 52 pages, nombreuses illust. **410 F,** port compris

Editions CHIRON, 40, rue de Seine — PARIS (VIe)
C. C. P. Paris 53-35

DU LABORATOIRE...

au magasin de vente

ET S'IL ME PLAIT, A MOI, D'ETRE BATTU ?

On pourrait croire que le Français accepte assez facilement d'être trompé. Quand il visite le Salon de l'Automobile..., on lui présente des voitures avec des pneus dont les flancs blancs ont la pureté d'une neige immaculée ; les peintures ont été lustrées avec opulence et resplendissent ; les chromes sont d'un éclat profond. S'il soulève le capot, il verra un moteur dont les écrous ont été nickelés et dont la peinture peut rivaliser avec celle de l'extérieur. Les lève-glaces agissent presque au commandement, les portières se ferment sans le moindre effort... Tout semble parfait...

L'acheteur éventuel sait bien que la voiture qu'on lui livrera sera à peu près brute de peinture. Il ne s'avisera pas de lustrer, parce que la couche est si mince qu'on verra déjà l'apprêt par transparence. Quant aux chromes..., tout le monde sait bien que c'est un métal coûteux et qu'après les pluies de l'hiver, les pare-chocs (qui ne parent, d'ailleurs, aucun choc), seront tout piqués de rouille. Il ne s'étonnera pas s'il faut claquer les portières avec vigueur pour qu'elles consentent à se fermer.

Cela prouve que le Français est une bonne bête, pas méchante. Car, après tout, il serait bien souvent fondé à se plaindre. Il accepte cette véritable tromperie sur la marchandise comme un mal inévitable.

C'EST UN TORT.

Toutefois, nous n'hésitons pas à affirmer qu'il a tort. Car si vous autorisez implicitement le trompeur à vous tromper... vous pouvez être certain qu'il ne se fixera plus jamais des limites raisonnables.

Ce petit jeu peut aller loin et nous donner la plus mauvaise réputation. Chez nous, avec notre état d'esprit, nous acceptons assez facilement le « fardage »... La couche supérieure d'un panier de fruits est parfaite, mais les fruits qui viennent au-dessous sont pourris. Ce n'est pas honnête. Ce que nous acceptons par faiblesse, l'étranger ne l'accepte pas. Or, il paraît que nous devons exporter, ou mourir. Et, pour exporter, il ne faut pas « farder ».

Il faut que les résultats annoncés à l'extérieur soient effectivement vérifiés... à l'intérieur.

Soyons bien certains que la concurrence saura tirer le meilleur parti de toutes nos petites ficelles...

L'ACHETEUR FAIT SON MAL LUI-MEME.

L'acheteur se plaint des défauts de qualité, mais il fait son mal lui-même. Il doit exiger que la marchandise soit rigoureusement conforme aux indications de la publicité.

Une des missions les plus honorables de revues comme la nôtre c'est d'éclairer le public et de ne pas le laisser berner par des batteurs d'estrade qui cherchent à le griser avec des mots sans signification :

« Antifading 100 % » ;
« Sélectivité absolue » ;
« Super-haute fidélité », etc...

On connaît tout cela depuis longtemps. Le malheur, c'est que l'usager s'y laisse prendre.

DU LABORATOIRE A LA CHAINE DE FABRICATION.

On peut d'ailleurs élargir le débat. Il est toujours possible à un technicien de créer et de mettre au point la maquette ou le prototype d'un appareil qui fournisse des résultats sensationnels ; nettement supérieurs à la moyenne des appareils de même classe. On sélectionne soigneusement les éléments, on choisit les tubes amplificateurs, on fignole les réglages, on donne un petit coup de pouce ici ou là. On finit par créer un véritable mouton à cinq pattes...

Mais tous les appareils de la série seront-ils identiques ? Bien sûr que non. Or, le problème essentiel n'est pas de créer la maquette. Ce n'est qu'un moyen. La fin, c'est d'arriver à reproduire rigoureusement toutes les qualités de la maquette dans la fabrication en série.

NOUS NE SOMMES PAS LES SEULS.

Nous ne sommes pas les seuls à souffrir de ce mal... Beaucoup de résultats publiés aux U.S.A. le sont un peu prématurément. Certain Monsieur « K » a accusé ironiquement les U.S.A. de chanter avant d'avoir pondu leur œuf... Nous n'irons pas jusque là. Nous constaterons simplement que les résultats publiés dans certains domaines (les semi-conducteurs pour n'en citer qu'un seul), concernent des expériences de Laboratoire. Bien sûr, nous ne mettons pas en doute un seul instant la parole des ingénieurs, de la RCA qui prétendent qu'on peut construire des récepteurs de télévision... même en couleurs... entièrement « transistorisés ». Mais quand, dans combien d'années, cette construction sera-t-elle possible en série avec des transistors qu'on pourra acheter n'importe où ? C'est là toute la question...

Nous le répétons, les problèmes ne sont pas d'hier. Ils ont déjà fait l'objet de multiples discussions avant-guerre quand il a été question de munir les récepteurs d'un « label » de qualité.

Le « cahier des charges » doit être étudié en fonction des qualités qu'on peut raisonnablement exiger d'un appareil de bonne classe moyenne. Il ne doit pas être établi en vue uniquement des « moutons à cinq pattes ».

La question était déjà difficile pour un simple récepteur de radiodiffusion. Elle l'est encore énormément plus quand il s'agit d'un téléviseur...

Quoi qu'il en soit, les choses seraient plus claires si chacun comprenait mieux son exacte mission.

Les journaux quotidiens, ou certains hebdomadaires sont de grands coupables.

Il nous est arrivé maintes fois de refuser d'insérer dans nos pages des publicités que nous jugions mensongères.

Nous accueillerons toujours volontiers les critiques précises de nos lecteurs au sujet des matériels dont on peut trouver la publicité dans nos colonnes...

Nous avons déjà eu l'occasion d'attirer l'attention des organismes syndicaux sur ces problèmes d'importance vitale et nous continuerons à le faire, chaque fois que l'occasion s'en présentera.

Bruno Lecinski

***

Lucien CHRÉTIEN

PROPAGATION DES ONDES

utlra-courtes par diffusion ou dispersion troposphérique

Par le moyen de la diffusion troposphérique, dont on trouvera exposé ci-dessous le principe, les ondes ultra-courtes permettent de réaliser des liaisons sûres jusqu'à des distances qui peuvent dépasser 1 000 kilomètres.

Cela nous permet d'espérer d'avoir, un jour, des échanges de programmes télévisés en direct avec les autres continents en général, et l'Amérique en particulier.

⁂

La propagation « quasi optique » des ondes ultra-courtes a été longtemps admise comme un dogme. A ce titre les techniciens considéraient le fait comme indiscutable et, en conséquence, s'abstenaient de toute vérification expérimentale.

L'histoire de la radio montre de nombreux exemples de semblables erreurs. Le cas des ondes courtes est typique. Plus tard, les prévisions qui sont à la base de l'organisation des réseaux de télévision ont été faites en partant de cette erreur monumentale. Et cela explique des choses... en apparence inexplicables et dont les téléspectateurs sont d'inconscientes victimes.

Pourtant, Marconi, un des « géants » de la radio, avait mis les spécialistes en garde contre de trop hâtives conclusions.

Dans un article (1) paru dans le numéro de mai de l'*Onde Electrique*, nous trouvons deux citations qui sont véritablement prophétiques :

« *Les ondes électromagnétiques de moins d'un mètre de longueur sont généralement appelées ondes quasi optiques ; la croyance générale est que ces ondes ne permettent des communications radio que lorsque les deux extrémités du circuit sont en visibilité l'une de l'autre, et que, par conséquent, leur utilisation est limitée par cette condition. Cependant, une longue expérience m'a enseigné à ne pas toujours croire aux limites déterminées par des considérations purement théoriques, ni même par des calculs. Ces derniers — comme nous le savons bien — ont souvent pour base une connaissance insuffisante de tous les facteurs intervenant. Pour ma part, je crois qu'il faut s'engager, même si les prévisions sont pessimistes, dans des voies de recherche nouvelles, quelque peu encourageantes qu'elles se présentent au premier abord.* »

Et, à la fin du même discours :

« *En ce qui concerne la distance limite de propagation de ces ondes, le dernier mot n'a pas été prononcé. Il a déjà été démontré qu'elles peuvent se propager autour d'une portion de la courbure de la terre, à des distances plus longues que ce qui avait été prévu, et je ne puis m'empêcher de vous rappeler qu'au moment même où j'avais réussi, pour la première fois, à prouver que les ondes radioélectriques pouvaient être transmises à travers l'Océan Atlantique, en* 1901, *des mathématiciens distingués émettaient l'avis que la distance de communications, au moyen d'ondes radioélectriques, serait limitée à environ* 165 *miles.* »

Enfin, une année plus tard, Marconi écrivait encore :

« *Sur la propagation des ondes ultra-courtes à grande distance* ». *Elle porte sur la description d'expériences à* 500 *MHz, avec une puissance de* 25 *watts dans des réflecteurs de deux mètres d'ouverture entre la côte d'Italie et son yacht* Elettra *pendant l'été* 1933. *Bien que la distance visuelle ne fut que de* 30 *kilomètres, les signaux radiotéléphoniques et radiotélégraphiques envoyés par le poste d'émission étaient reçus sur le yacht avec clarté, avec une grande intensité et une grande stabilité à une distance de* 150 *kilomètres, c'est-à-dire cinq fois la distance visuelle.*

« *L'explication théorique des résultats obtenus, lorsque la longueur d'onde employée est prise en considération, représente, à mon avis, de sérieuses difficultés, même lorsque l'on utilise les calculs impliquant la diffraction et la réfraction mentionnés par Pession dans son article : « Considérations sur la propagation d'ondes courtes ». Les considérations qui seront avancées pour interpréter de tels résultats concerneront toute la théorie des radiotransmissions à des distances plus grandes que la distance visuelle.* »

Tout cela est aujourd'hui confirmé par une nouvelle méthode de liaison à grande distance.

A l'émission, il faut utiliser une puissance considérable dont l'efficacité est encore renforcée au moyen d'un réflecteur de très grand diamètre. On obtient ainsi un faisceau très mince qui est envoyé dans la direction de la station réceptrice, *mais bien au-dessus de l'horizon.*

Du côté de l'installation réceptrice, on utilise également un aérien à très grand gain, orienté dans la direction de l'émetteur, également au-dessus de l'horizon, de manière que les faisceaux correspondant aux deux aériens présentent un certain volume d'intersection.

Il est évident que la plus grande partie de l'énergie rayonnée est perdue dans l'espace. Mais une très faible fraction de la puissance est recueillie par le collecteur d'onde de la station réceptrice. Cette fraction contient toutes les informations nécessaires. On peut l'utiliser au moyen d'un récepteur à très grande sensibilité. On peut ainsi vaincre l'obstacle énorme constitué par la courbure terrestre.

Ce nouveau moyen de télécommunication à très grande distance est maintenant sorti du stade expérimental.

Le grand quartier général des forces alliées en Europe (N.A.T.O.) prévoit l'emploi de ce mode de liaison à travers l'Europe, depuis l'extrême est de la Turquie jusqu'à l'extrême nord de la Norvège. Le centre de ce réseau gigantesque est Paris.

Lucien CHRÉTIEN.

(1) *La propagation des ondes ultra-courtes au-delà de l'horizon de Marconi à nos jours*, par Thomas J. Carroll.

Comparateur de phase à tube triode

★ Lucien CHRÉTIEN ★

Le premier, parmi les périodiques français, « TSF et TV » a publié des études sur les méthodes de synchronisation par comparaison de phase. Cela remonte déjà à de nombreuses années.

A cette époque, rares étaient les constructeurs qui utilisaient ces montages dont l'intérêt est pourtant considérable. Aujourd'hui il en est tout autrement. Tous les appareils destinés à fonctionner à une assez grande distance de l'émetteur sont équipés avec des systèmes à commande automatique de fréquence.

Après un bref rappel des principes utilisés, notre rédacteur en chef décrit des circuits extrêmement simples fournissant d'excellents résultats.

Les deux types de synchronisation.

Le moyen le plus simple d'obtenir la synchronisation du balayage horizontal est d'utiliser directement les impulsions fournies par le tube séparateur pour déclencher le retour du relaxateur.

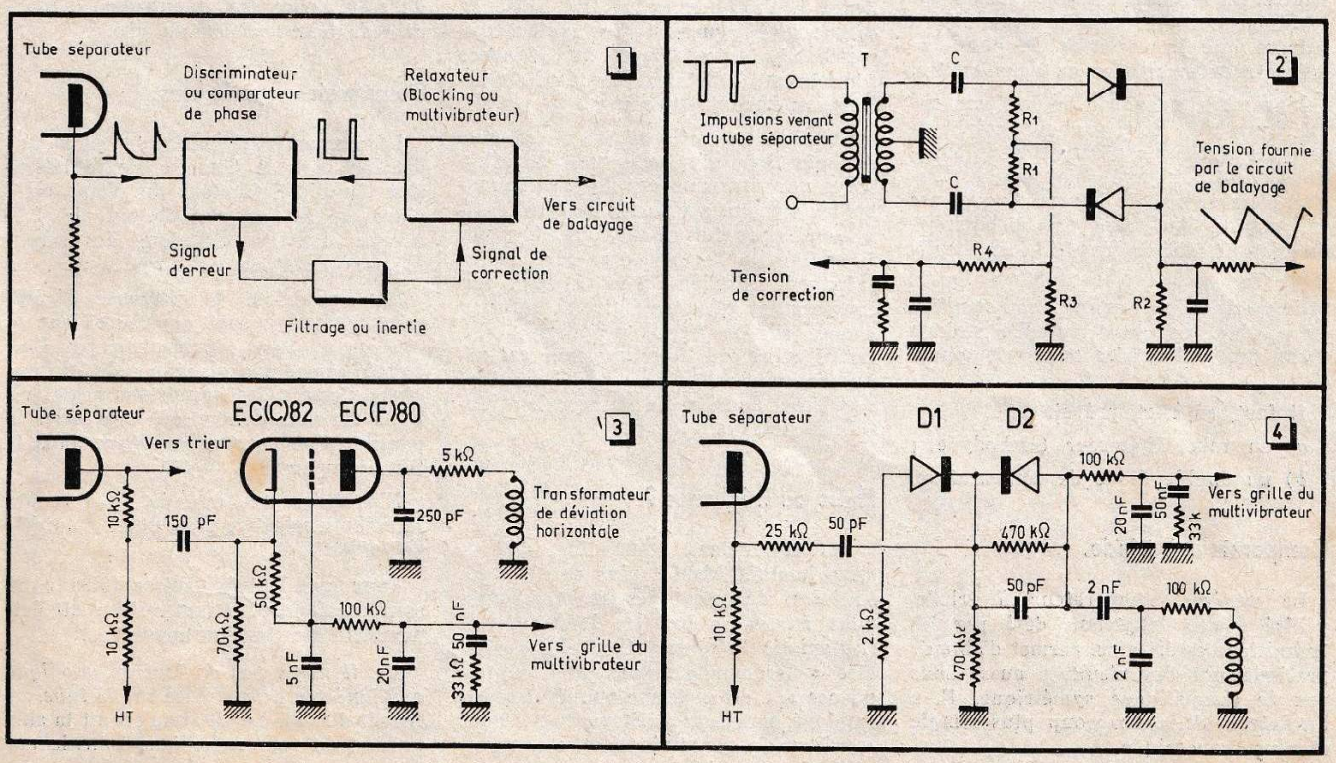
C'est la synchronisation par déclenchement. Elle fonctionne parfaitement, à condition de pouvoir disposer d'impulsions bien formées et d'assez grande amplitude. La tension de synchronisation est directement transmise à la grille de l'oscillateur à blocage ou du multivibrateur.

Le système n'est cependant pas sans inconvénient, surtout si le signal dont on dispose à l'entrée du téléviseur est de faible amplitude.

La présence de parasites et de bruit de fond introduit des troubles de synchronisation. Le moment précis du « retour » de la base de temps ne peut plus être défini avec rigueur.

Les lignes subissent des déplacements horizontaux erratiques dans la trame et il en résulte une sorte de flottement continu de l'image. Toute finesse devient illusoire. C'est le phénomène, bien connu des télétechniciens, désigné par les termes plus ou moins pittoresques de « frisettes », franges, désynchronisation, etc...

Différents artifices permettent d'améliorer la situation ; on peut, par exemple, agir sur la forme des signaux de



synchronisation, les nettoyer en quelque sorte. Le seul remède absolument radical est l'emploi de la synchronisation par *commande automatique de fréquence* ou, comme on dit encore parfois, par *comparaison de phase.*

Asservissement de fréquence.

En réalité, c'est mettre en œuvre un principe tout à fait différent, qui est celui de l'asservissement.

Le but qu'on désire atteindre c'est la réalisation d'un synchronisme rigoureux entre le balayage du tube de prise de vue à l'émission et celui du tube à rayons cathodiques à la réception. Le rythme exact du premier nous est fourni par les impulsions de synchronisation. Quant à celui du second, c'est le relaxateur, blocking ou multivibrateur, qui le détermine.

Nous en donnons le principe sur la figure 2. On utilise deux diodes, redresseurs montés en opposition, qui reçoivent des impulsions égales et de signe opposé. Ces dernières sont fournies sur notre schéma par un transformateur à prise médiane. En pratique, on préfère utiliser un tube « cathodyne ».

Les dents de scie à comparer sont introduites dans le circuit commun aux deux diodes.

Si les deux fréquences sont rigoureusement égales, les deux redresseurs fournissent les mêmes intensités. Par raison de symétrie, la tension au point P est nulle par rapport à la masse.

Tout changement de position de phase de la dent de scie par rapport aux impulsions de référence augmente le débit d'un diode et diminue celui de l'autre. En conséquence, une tension apparaît au point P, dont le signe diffère suivant que la variation de phase se présente dans un sens ou dans l'autre.

L'avantage principal du système symétrique, c'est que, par un choix correct des différents paramètres de fonctionnement, on peut faire que la tension d'erreur ne soit déterminée que par la position de phase des signaux et *qu'elle soit indépendante de leur amplitude.*

Ce système fonctionnne d'une manière impeccable. Le seul reproche sérieux qu'on puisse lui faire est sa complication.

Il faut, en effet, prévoir :

a) un tube déphaseur (cathodyne) ;

b) un double diode de comparaison.

Comparateur à triode.

Le système comparateur à triode, utilisé depuis longtemps déjà par les techniciens américains, permet d'obtenir pratiquement des résultats aussi bons que le comparateur symétrique. Il a l'avantage d'être beaucoup plus simple et plus économique.

C'est un système à coïncidence. Les Américains le désignent parfois comme un procédé « à variation de largeur de « tops ».

Mais tous les comparateurs à coïncidence font — si l'on veut — partie de cette catégorie...

Nous donnons figure 3 un schéma particulièrement simple.

Il s'agit donc de *comparer* ces deux phénomènes périodiques. Telle est la fonction du discriminateur ou *comparateur de phase.*

Si les deux fréquences sont rigoureusement égales, il n'y a pas lieu d'intervenir. En d'autres termes le signal d'erreur est nul. Si la fréquence du relaxateur *tend* à retarder, le comparateur fournit un signal d'erreur. Celui-ci est utilisé pour corriger, dans le sens voulu, la marche du relaxateur. Si le relaxateur tend à aller trop vite, un signal d'erreur de signe contraire opère la correction inverse.

Pour bien comprendre la différence avec la synchronisation par déclenchement, il convient de faire les observations suivantes :

a) le relaxateur, qu'il s'agisse d'un oscillateur à blocage ou d'un multivibrateur, *oscille librement sur sa fréquence propre ;*

b) le signal d'erreur est *une tension continue.* Il est donc possible de le filtrer pour le débarrasser de toutes les composantes perturbatrices dues au souffle ou aux parasites. C'est ce qu'on obtient au moyen d'un filtre ou d'un circuit à inertie.

L'ensemble peut se ramener à la disposition synoptique représentée sur la figure 1. Physiquement il est facile de comprendre pourquoi les systèmes à commande automatique de fréquence fournissent, à distance, des résultats incomparablement supérieurs.

En effet, la synchronisation s'effectue non pas ligne par ligne, mais en effectuant *une moyenne* sur un grand nombre de signaux successifs de synchronisation. Les perturbations, apportées par le souffle ou les parasites sont nécessairement *distribuées* au *hasard.* Les composantes gênantes arrivent tantôt en avance sur le signal proprement dit, tantôt en retard. *Leur moyenne est nécessairement nulle.* Le procédé employé supprime donc radicalement leur influence néfaste.

Phase ou fréquence ?

Les techniciens américains, qui ne s'exprimeront bientôt plus que par des initiales, désignent les montages que nous analysons par les lettres A.F.C. (Automatic Fréquency Control), c'est-à-dire « Commande automatique de fréquence ». C'est ce terme que nous avons employé, nous aussi. Et pourtant, nous appellons le discriminateur un comparateur *de phase.* Ne serait-il pas préférable d'écrire : un comparateur *de fréquence* ?

Non. Deux phénomènes périodiques rigoureusement synchrones présentent toujours nécessairement la même *position de phase.* Si ce synchronisme tend à se modifier, on notera tout d'abord une variation de position de phase. *Et cela, avant même qu'il soit possible de signaler qu'une modification de fréquence est produite.*

On peut dire que la variation de phase anticipe sur la variation de fréquence.

C'est donc bien un comparateur de phase qu'il faut réaliser car l'écran cesserait de nous présenter une image cohérente bien avant que se produise un écart mesurable de fréquence.

Comparateur à coïncidence.

Le comparateur de phase le plus simple est sans doute le système dit à « coïncidence ».

On utilise un tube multiélectrode : tétrode ou penthode, normalement polarisé, de manière à bloquer complètement le courant anodique.

Pour que celui-ci puisse circuler, il faudrait *simultanément* élever le potentiel de la grille de commande et celui de la grille écran. Les deux trains d'impulsions positives, à comparer, sont précisément appliquées l'un sur la grille de commande, l'autre sur la grille écran. Quand deux impulsions se présentent en même temps, elles provoquent le passage du courant anodique (fig. 2).

Il en résulte que cette intensité moyenne donne une mesure du degré de coïncidence des impulsions, *c'est-à-dire de leur position de phase.*

Comparateur symétrique.

Le comparateur symétrique est la traduction dans le domaine de la télévision du discriminateur de phase classique utilisé en modulation de fréquence, dans la technique des servomécanismes et du radio repérage.

Les impulsions de référence, légèrement intégrées, sont appliquées *sur la cathode* du tube comparateur par l'intermédiaire d'une résistance de 70 kiloohms. Ce sont des impulsions négatives. Elles ont donc tendance à provoquer le passage d'un courant anodique dans le tube comparateur.

N'oublions pas, en effet, que rendre la cathode négative équivaut à rendre la grille positive.

Pour que le tube puisse fournir un courant d'anode, il faut qu'il y ait évidemment une tension anodique...

Or, il n'y a pas de tension anodique appliquée en permanence sur le tube. Le circuit d'anode reçoit simplement la surtension du retour de ligne fournie par

l'enroulement spécial du comparateur. Cette impulsion très brève est intégrée — c'est-à-dire — allongée par un circuit dont la constante de temps est de 1,25 microseconde.

L'intensité moyenne fournie par le tube est ainsi déterminée par le degré de coïncidence des deux impulsions et, en conséquence, la tension moyenne de cathode.

La tension moyenne de grille est maintenue indépendante des variations instantanées par un circuit d'inertie qui fournit en même temps la tension de correction.

Le système est d'une stabilité à toute épreuve quand il est correctement réalisé.

Comparateur à double diode.

Enfin, on peut imaginer des systèmes plus simples encore, puisque la comparaison s'effectue au moyen d'un double diode.

Nous en donnons un exemple sur la figure 4.

Les deux redresseurs peuvent être des diodes à germanium ou des diodes à cathode chaude. Dans ce dernier cas on utilise un tube EB91.

Quelques conseils pratiques pour terminer.

Les systèmes à comparaison de phase ont eu, pendant longtemps, une mauvaise réputation. Ici même, nous avons eu l'occasion de montrer que le principe n'était pas en cause, *mais la manière dont il est appliqué.*

Il faut apporter beaucoup de soin à la manière dont est réalisé le câblage. Il est surtout essentiel qu'aucune tension parasite ne puisse être introduite, soit dans le circuit du comparateur, soit dans celui du multivibrateur. S'il en est autrement on peut observer les fameuses déformations des lignes verticales, si souvent mises au passif des comparateurs !

Il faut traiter les circuits des comparateurs comme on traite le circuit d'entrée d'un préamplificateur à basse fréquence et à haute impédance... Toute connexion trop longue introduit des ronflements... Ici, les ronflements font verticalement « gondoler » l'image...

Il est également essentiel que le fonctionnement du tube séparateur soit parfaitement correct. Les signaux transmis au dispositif comparateur *doivent être complètement débarrassés de toute composante à vidéo-fréquence.*

C'est absolument essentiel. S'il en est autrement il en résulte nécessairement une action des composantes de lumière sur la tension de commande du tube relaxateur et, en conséquence, des déformations.

Robert ASCHEN

RELAIS PASSIF à miroir hertzien

Nous avons déjà décrit le relais passif fonctionnant avec une antenne de réception et une antenne de réémission. Le calcul et les mesures nous ont montré que les possibilités de ce relais ne peuvent justifier une installation que dans le cas d'un champ fort (2 mV/m) et lorsque les antennes ont une grande surface de captation, donc un gain très élevé. C'est seulement dans ces conditions que l'on peut effectuer une réémission sur quelques centaines de mètres. Comparés au relais actif, les frais sont sensiblement les mêmes à champ égal. L'installation d'un relais passif peut être intéressante dans le cas où l'on cherche une portée très faible avec un matériel fonctionnant sans alimentation par secteur.

Au lieu d'employer une antenne de réception et une antenne de réémission au relais passif, on peut également utiliser un miroir. Celui-ci est un grand panneau métallique qui réfléchit les ondes vers l'antenne de réception du téléviseur.

La figure 1 montre ce panneau-miroir installé sur une colline. Il reçoit les ondes de l'émetteur et les renvoie vers le récepteur. L'angle de réflexion doit être aussi faible que possible si l'on veut obtenir le maximum de champ dans l'antenne du récepteur.

Dans le cas de la figure 1, l'angle de réflexion est de 90°, soit 45° par rapport à l'axe perpendiculaire au plan du panneau.

Il en résulte une perte qui augmente avec cos 45°, d'où 30 % pour 45°, soit 30 % de perte pour un angle entre les deux faisceaux de 90°.

Dans le cas du relais passif avec antennes, nous avions changé le sens de polarisation des ondes afin d'éviter le brouillage par l'image due à l'onde directe.

Avec le miroir-panneau on ne peut pas changer la polarisation, ce qui oblige encore de diminuer l'angle entre les deux faisceaux. L'installation du panneau présente donc quelques difficultés, car il faut trouver un point dégagé qui regarde l'antenne du téléviseur et, si possible, celle de l'émetteur, ce qui n'est pas toujours possible.

Le panneau de la figure 1 est constitué par une surface métallique en cuivre, tôle ou grillage transparent. Le rendement varie ; il est excellent pour du cuivre, et il tombe à 50 % pour un grillage métallique en laiton à mailles fines.

Comme la surface de ce panneau est très grande, il y a la prise au vent qui exige une construction très robuste sous forme d'un châssis renforcé dans les deux sens par des tubes métalliques supportant le grillage. La figure 4 montre cette disposition.

La propagation s'effectue de la manière suivante : le relais est installé sur une colline où l'on reçoit un champ fort de l'émetteur. Le miroir regarde l'axe situé au milieu de l'angle formé d'un côté par la direction du récepteur et de l'autre côté par la direction de l'émetteur, d'où l'installation de la figure 1.

Si cet angle fait 0°, la réflexion est totale.

Pour 45°, le champ rérayonné diminue comme cos 22,5°.

Pour 90°, le champ est à multiplier par cos 45°, donc par 0,7.

Il y a déjà une diminution de 30 %.

L'angle α de la figure 2 est donc égal à $\frac{1}{2}\beta$.

Si $\alpha = 45°$, le champ F reçu par le miroir ne présente qu'une valeur efficace de 0,7 F.

Le champ reçu par l'antenne du récepteur est F'.

Nous mesurons d'abord le champ F à l'emplacement éventuel du futur relais, ensuite pous calculons F' pour savoir si la réception est possible.

Emplacement du relais.

Supposons que l'on trouve un terrain comme celui de la figure 3, où le récepteur est dans l'ombre totale de l'émetteur. Aucune réception n'est possible à cause d'une crête située entre le récepteur et l'émetteur.

Le point A situé sur cette crête est parfaitement dégagé. Il y a visibilité directe sur l'emplacement de l'antenne du récepteur et sur celle de l'émetteur.

Le récepteur doit être installé à 500 mètres du point A. L'angle entre l'émetteur et le récepteur est de l'ordre de 90°. Que faut-il installer comme surface de panneau du relais passif ?

Pour obtenir le maximum de tension aux bornes de l'antenne de réception, nous installons une antenne à grande surface de captation.

Le maximum, à l'heure actuelle, est donné par les antennes dont le gain est de 20 dB, soit 10 en tension.

Normalement, il faut un champ de 1 mV/mètre pour obtenir une belle image. Ceci correspond à une tension aux bornes du récepteur de 250 μV à 200 Mc/s. Comme notre antenne a un gain de 10 en tension, le champ peut être dix fois inférieur, soit 100 μV/mètre à l'endroit de l'antenne de réception.

La surface du panneau du relais passif doit nous donner un rayonnement qui correspond à un champ de 100 μV/mètre à 500 mètres, donc à l'endroit de l'antenne du récepteur. Il faut maintenant mesurer le champ à l'endroit du relais passif.

Mesure du champ frappant le miroir.

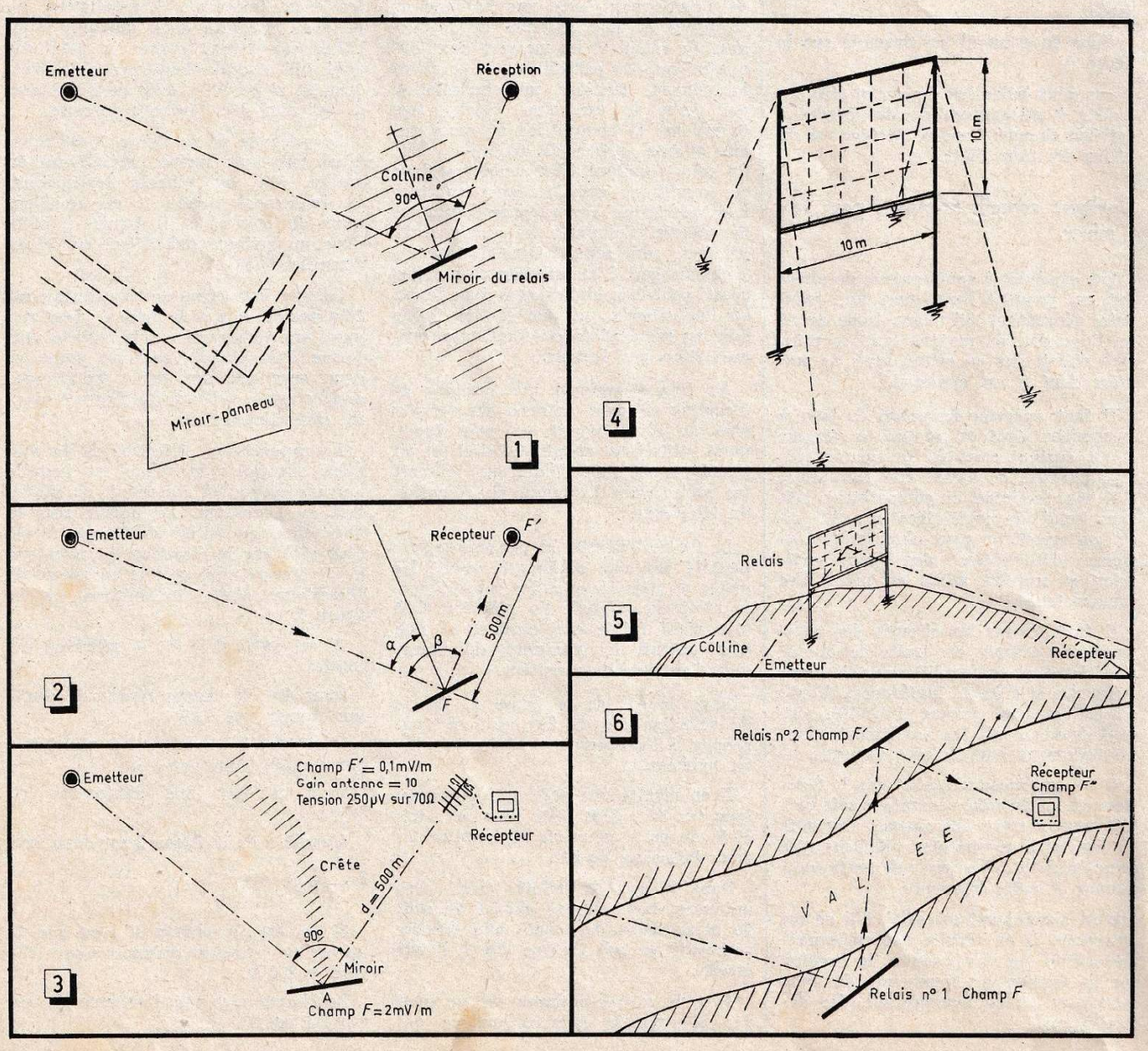
Installé au point A avec notre mesureur de champ, nous l'orientons sur l'émetteur et nous mesurons par exemple 2 mV/mètre, fréquence 200 Mc/s.

Nous recevons 2 000 μV par mètre à l'endroit du relais passif et nous voulons obtenir 100 μV par mètre à l'endroit de l'antenne de réception.

Est-ce possible ?

Dans le cas d'un relais passif avec deux antennes, le calcul est simple, comme l'a montré notre dernière étude. Il s'agit maintenant de remplacer les deux antennes par une seule surface réfléchissante qui reçoit les ondes de l'émetteur avec un champ de 2 mV/mètre et qui doit rayonner ces ondes après réflexion vers l'antenne du récepteur pour créer un champ de 100 μV/mètre à une distance de 500 mètres du relais.

Quelle surface faut-il pour obtenir ce résultat ?



Calcul de la surface du panneau.

Nous recevons 2 mV/mètre et nous voulons obtenir un champ de 100 μV/mètre à 500 mètres. La fréquence de l'onde reçue est de 200 Mc/s, la longueur d'onde est donc de 1,5 m.

La surface augmente avec le champ exigé par l'antenne du récepteur et avec la distance entre le récepteur et le relais. Par contre, la surface du panneau diminue si le champ reçu par lui est très puissant. Finalement on a la surface :

$$S' = \frac{F'}{F} d.\lambda$$

où $F' = 100$ μV/mètre (champ à l'antenne de réception ;

$F = 2$ mV/mètre (champ au relais passif).

d est la distance (500 mètres entre le relais et le récepteur) ;

λ la longueur d'onde (1,5 mètre dans notre exemple).

On trouve comme surface du miroir-panneau $S' = 37$ m².

Comme nous utilisons un grillage, le rendement n'est que de 50 %.

Il faut donc augmenter la surface et nous obtenons 75 m².

Comme l'angle incident fait 45° par rapport à l'axe qui donnerait le maximum, il faut encore compter avec une perte de 30 %.

On obtient finalement une surface du panneau-miroir de 100 m².

Soit un panneau de 10 m sur 10 m.

Nous avons donné à la fin de cette étude toutes les formules avec démonstrations pour ceux de nos lecteurs qui s'intéressent aux calculs de propagation. Le panneau sera donc celui de la figure 4. C'est un morceau qui demande 100 m² de grillage et un bon châssis métallique ou en bois solide.

Cette surface correspond à un champ de 2 mV/mètre.

Si nous mesurons 10 mV/mètre, la surface sera seulement de 20 m².

Si la fréquence de l'onde reçue est de 50 Mc/s et le champ de 10 mV/mètre, la surface doit être portée à $20 \times 4 = 80$ m².

Si nous recevons par contre un émetteur sur la bande IV avec un champ de 2 mV/mètre et une fréquence de 500 Mc/s, la surface passe à 40 m². Mais dans ce cas, il faut aussi maintenir le gain de l'antenne de réception à 20 dB.

L'installation du panneau se fera suivant le dessin de la figure 5.

Rappel concernant quelques formules d'antenne.

Voir *TSF et TV*, n° 345, page 253.

1° Densité du champ (W/m²) :

$$S = \frac{W}{s} = \frac{\text{Energie (Watt)}}{\text{surface de captation (m}^2\text{)}}$$

2° Champ reçu : $F = 120\,\pi.S = 120\,\pi.\frac{W}{s}$

3° Surface de captation d'un dipôle simple $\frac{\lambda}{2}$: $s = 0{,}13\,\lambda^2$.

4° Energie reçue par un panneau d'une surface de captation s' :

$$W' = \frac{F^2.\,s'}{120\,\pi}$$

5° Champ reçu à une distance d provenant du rérayonnement panneau (miroir), dont la surface de capatation est s' :

$$F' = 120\,\pi.\frac{W'.\,S}{\lambda^2.d^2} = \frac{F.s'}{\lambda.d} \text{ (fig. 3)}$$

6° Surface de captation nécessaire au relais pour obtenir un champ F' à une distance d du panneau (miroir) :

$$s' = \frac{F'}{F}.\lambda.d \text{ (en m}^2\text{) (fig. 4)}$$

7° Puissance transmise au récepteur connecté à l'antenne de résistance R_a :

$$W = \frac{U^2}{4.R_a}$$

8° Tension aux bornes du récepteur 70 Ω : $U = F.\frac{\lambda}{\pi}\,\frac{1}{2}$

9° Puissance nécessaire pour une bonne image :

10^{-9} watt

10° Champ nécessaire pour une bonne image :

F= 1 mV/mètre.

F.e.m. = 500 μV à 200 Mc/s sur 70 Ω

Tension aux bornes du récepteur 250 μV sur 70 Ω

Emploi de plusieurs panneaux.

On peut également envisager l'emploi de plusieurs relais passif si l'angle de réflexion est trop grand. C'est le cas de la figure 6, où le relais n° 1 rérayonne vers le relais n° 2, situé à un point favorable qui permet d'arroser l'antenne de réception située dans l'ombre de l'émetteur.

Cette réalisation est très intéressante dans le cas d'un champ fort en présence de plusieurs collines situées entre l'émetteur et le récepteur.

La figure 6 montre un exemple typique où le récepteur se trouve dans une vallée profonde où un seul relais ne peut pas rayonner directement. Cette disposition est également intéressante dans le cas des relais actif, où l'on peut obtenir un réseau secondaire très important.

Notre prochaine étude sera consacrée aux relais actifs à très faible puissance.

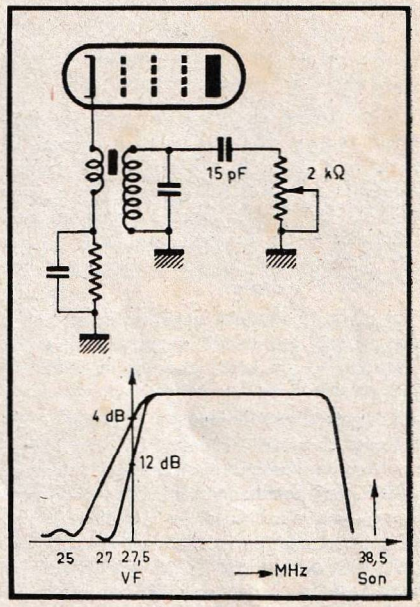
R. ASCHEN.

Un correcteur de « définition » sur les téléviseurs « Océanic »

A partir du n° 10 801, les téléviseurs « Normandie » seront équipés d'un « correcteur de définition ».

Son rôle est de déplacer la position de la « porteuse vision » sur la courbe de réponse, entre 4 et 12 décibels environ. On sait que l'affaiblissement de cette porteuse doit normalement être de 6 dB. Mais, suivant les émetteurs ou même les émissions (télécinéma, direct, relais, etc.), on constate que la meilleure image est souvent obtenue en plaçant la porteuse *plus ou moins haut*.

Dans les téléviseurs « Océanic », *un bouton de réglage*, placé au milieu des six boutons habituels de réglages auxiliaires, permet à volonté d'affaiblir plus ou moins la porteuse. Pour l'usager, le réglage consiste à tourner ce bouton jusqu'à obtention de la *meilleure image possible*. D'où son nom de « correcteur de définition ».



Le montage est le suivant :

En parallèle sur le réjecteur inséré dans le circuit de cathode de la 3e MF, on branche un ensemble constitué par un condensateur de 15 pF en série avec un potentiomètre de 2 kΩ. Quand le potentiomètre est à sa valeur minimum, le condensateur est en parallèle sur le circuit, dont l'accord est alors sur 25 MHz environ, c'est-à-dire loin de la porteuse VF (27,5). Celle-ci est réglée à —4 dB. Lorsque le potentiomètre est au maximum de résistance, le condensateur n'agit plus et l'accord passe sur 27 MHz. Cela déforme la courbe de manière telle que la porteuse tombe à —12 dB.

Pour des positions intermédiaires du potentiomètre il est évident que tous les affaiblissements intermédiaires sont obtenus.

Le téléviseur Panorama SCD d'Excelsior

La gamme des téléviseurs Excelsior 43 cm comprend sous la présentation « Point de Vue » (un modèle régional et un modèle longue distance) et sous la présentation « Panorama » un modèle longue distance et un modèle super-longue distance. C'est ce dernier qui a été choisi pour notre banc d'essai de février et notre prochain numéro contiendra le dossier technique de cet appareil. Les appareils Excelsior sont fabriqués par la Société E.M.O., à la Croix-Saint-Ouen (Oise). Téléphone : 20.

Les constructeurs mis à l'épreuve au banc d'essai de TSF et TV

ESSAI D'UN TÉLÉVISEUR GRAMMONT

TYPE 156

★ par Lucien CHRÉTIEN ★

Avant même de l'avoir branché, ce téléviseur vous a déjà dit quelque chose... En effet, il a fallu le déballer et le monter jusqu'à la salle d'essai. On s'est ainsi aperçu qu'il est fort lourd... C'est si l'on peut ainsi s'exprimer — un argument de poids — car cela prouve que le constructeur n'a pas lésiné sur la matière.

Et cette opinion est immédiatement confirmée quand — ayant ouvert l'arrière de l'appareil — on peut juger de la taille du transformateur d'alimentation.

Il donne, immédiatement, l'impression de quelque chose de sérieux. On constatera, d'ailleurs, à l'usage, que même à plusieurs heures de fonctionnement, l'échauffement est peu important. C'est un fait digne d'être noté, car d'une part, elle n'est pas si fréquente et, d'autre part, c'est une chose plus importante qu'il ne pourrait sembler. En effet : la variation de la tension anodique pendant la période d'échauffement demeure faible. On constate ainsi que l'image conserve à très peu de chose près, le même format...

Autre détail : le téléviseur est livré avec une fiche de coaxial destinée au câble d'antenne... C'est une excellente idée, car les télétechniciens le savent aussi bien que moi : les fiches de la marque X ne s'adaptent ni aux fiches de la marque Y, ni aux fiches de la marque Z.

Celui qui est amené à essayer des téléviseurs de différentes marques doit ainsi posséder toute une série d'éléments intermédiaires.

***

Les essais de l'appareil Grammont 156 ont été faits suivant la méthode que nous pratiquons habituellement. C'est extrêmement simple : nous nous mettons dans la peau d'un télespectateur, nous branchons le récepteur et nous observons ce qui se passe...

L'appareil a donc été essayé sur les deux émissions de Paris (85 kilomètres) et de Bourges (200 kilomètres).

Sur Bourges : antenne 10 éléments (LB10).
Sur Paris : antenne 15 éléments (LB15).

SENSIBILITE.

La sensibilité de l'appareil permet de recevoir les deux émetteurs d'une manière parfaitement « commerciale ».

Sur Bourges, l'image est, parfois, légèrement « soufflée ».

Cette observation est normale, si l'on veut bien penser que l'émetteur est situé à 200 kilomètres. Dans ces conditions, la propagation n'est pas régulière, le niveau d'entrée est constamment variable. C'est un excellent moyen de juger de l'efficacité du système de régulation automatique de gain.

Bien que le procédé employé ne soit pas rigoureusement orthodoxe, on peut constater qu'il s'acquitte fort bien de sa tâche... C'est ainsi, par exemple, qu'on peut passer de la réception de Bourges à celle de Paris sans retoucher aux différents réglages...

> *Un essai à longue distance effectué dans les conditions normales de réception*

QUALITE DE L'IMAGE.

La grande sensibilité n'a pas été obtenue en réduisant la bande passante... Ce qui serait évidemment un procédé un peu trop facile...

Le récepteur permet de lire facilement la mire 750/800 sur les émissions faites de Paris sur tube monoscope. Il n'y a pratiquement ni traînage, ni dépassement balistique.

Le réglage correct de la lumière et de la sensibilité permet d'obtenir une excellente graduation du noir au blanc.

L'image n'est pas heurtée ; les demi teintes sont reproduites avec leur valeur exacte.

STABILITE — SYNCHRONISATION.

L'oscillateur est assez stable pour qu'il soit tout à fait inutile d'y revenir au cours d'une séance de fonctionnement.

Le fonctionnement du comparateur de phase est parfaitement correct.

Le réglage de fréquence ligne est tout à fait réversible et la synchronisation s'accroche d'elle-même, au moment de la mise en marche, même si le niveau d'entrée est très faible.

Signalons toutefois une certaine sensibilité de la stabilité verticale aux parasites violents.

BALAYAGE — CADRAGE.

L'action combinée des réglages d'amplitude et de linéarité permet d'obtenir un balayage vertical linéaire. Il serait toutefois souhaitable de pouvoir agir par un moyen quelconque sur la linéarité du balayage horizontal. Le début des lignes est un peu trop « tassé ».

On souhaiterait également pouvoir réaliser plus commodément le cadrage de l'image. Celui-ci est obtenu par le procédé classique du diaphragme magnétique. Un cadrage électrique, un peu plus compliqué, est cependant beaucoup plus intéressant.

SON.

Le son est d'excellente qualité. Nous félicitons vivement le constructeur d'avoir prévu deux haut-parleurs d'un diamètre suffisant. On peut alors profiter de l'excellente qualité du son de la télévision.

D'autre part, la présence de ces deux haut-parleurs fournit une source fictive de son qui encadre parfaitement l'écran.

C'est un détail qui a son importance et qui contribue, comme les autres, à faire de l'appareil Grammont type 156, un appareil d'exceptionnelle qualité.

Le téléviseur Grammont type 156

par Lucien CHRÉTIEN

C'est un appareil du type «longue distance» qui comporte un certain nombre de particularités intéressantes.

Circuits d'entrée.

L'appareil, naturellement prévu pour une impédance d'entrée de 75 ohms est muni d'un rotacteur à six positions.

L'étage d'entrée est équipé d'un tube 6BQ7A, monté en «cascode», ce qui assure un rapport signal/souffle très favorable.

Le changement de fréquence, de type additif est obtenu par l'intermédiaire d'un tube triode-pentode 6U8. La liaison entre le tube changeur de fréquence et l'entrée de l'amplificateur est réalisée au moyen d'une longueur de câble coaxial.

Amplificateur de moyenne fréquence pour l'image.

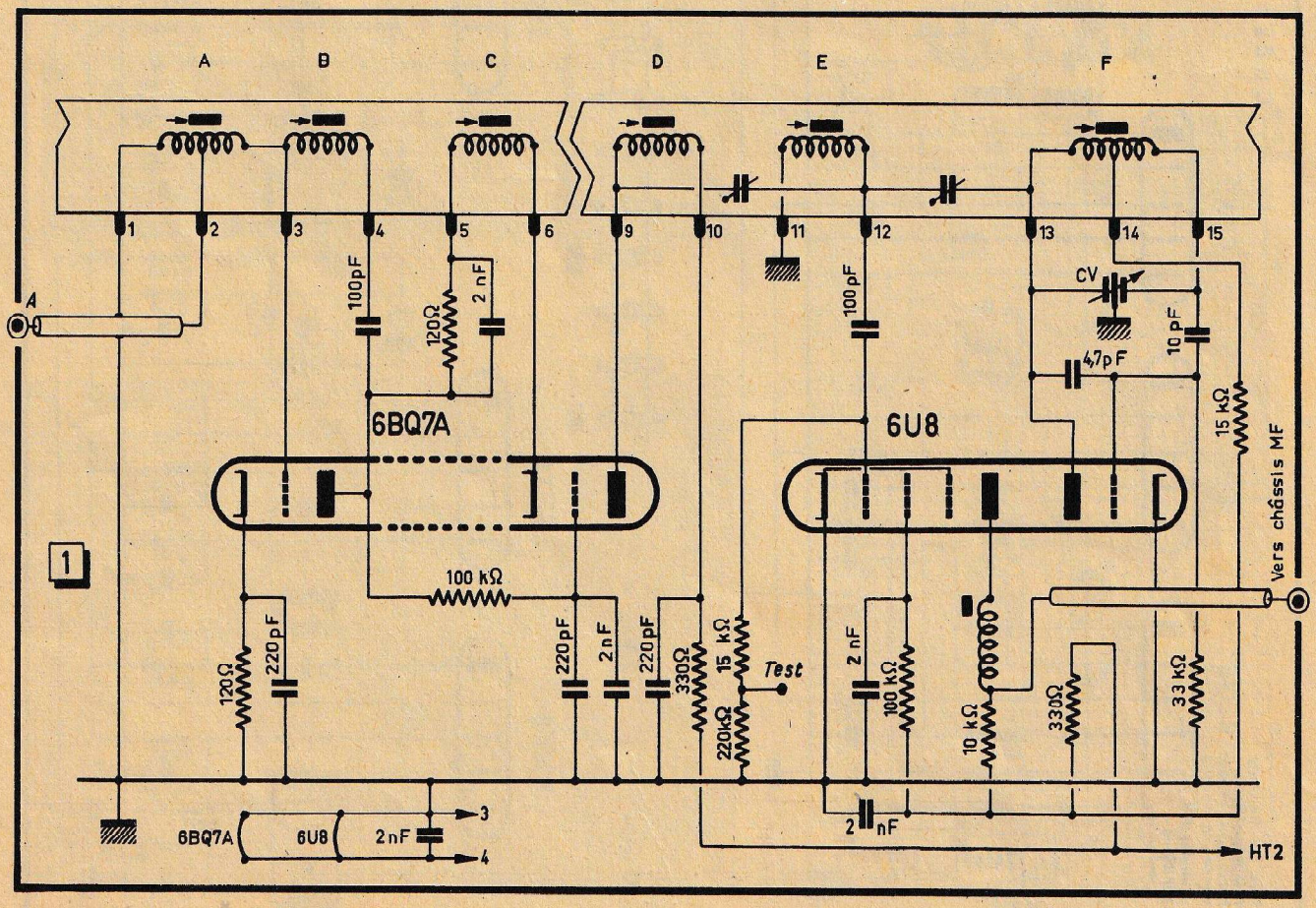
Il comporte quatre étages équipés avec des tubes 6BX6 (EF 80).

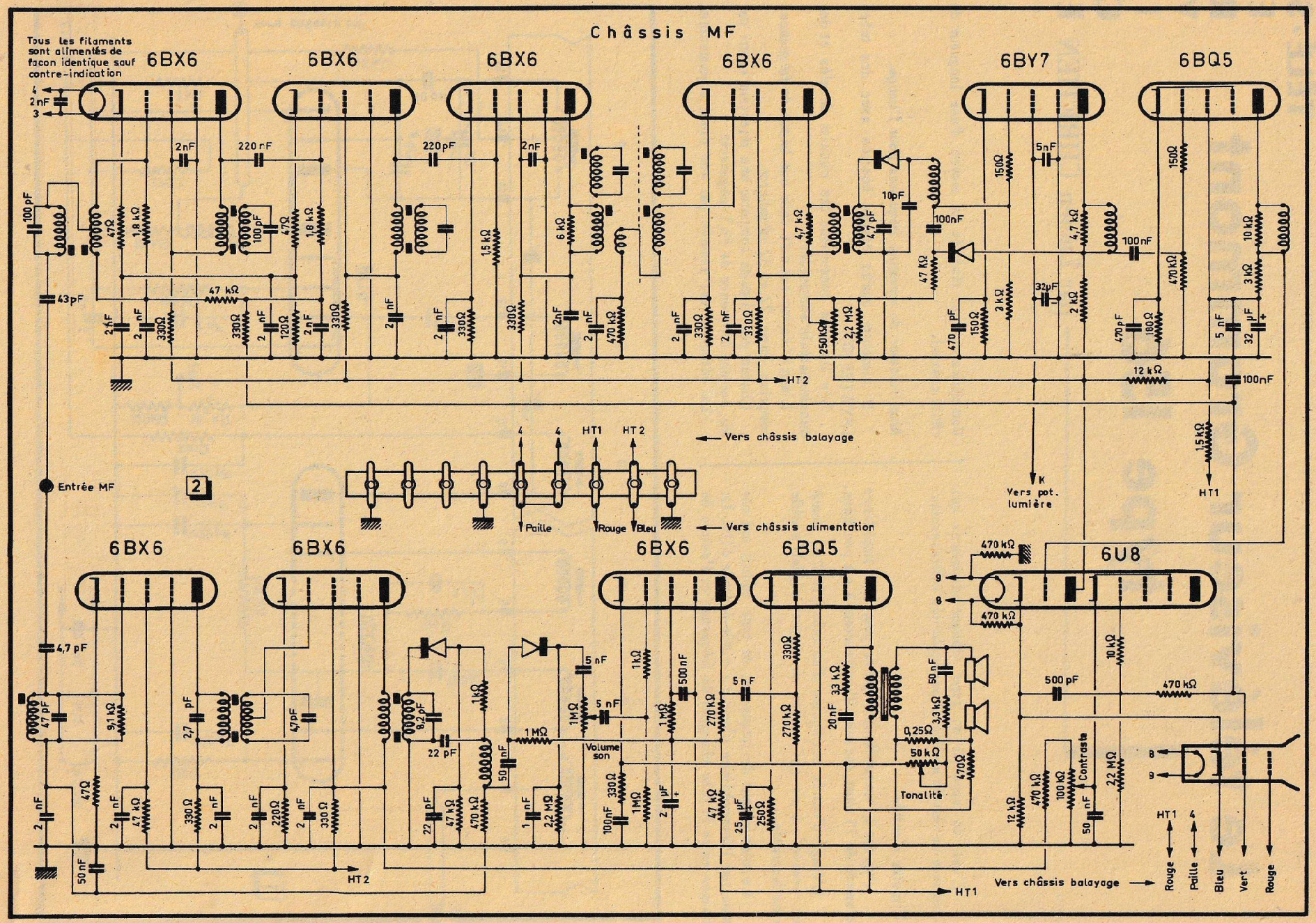
Les liaisons comportent des circuits décalés et des transformateurs surcouplés.

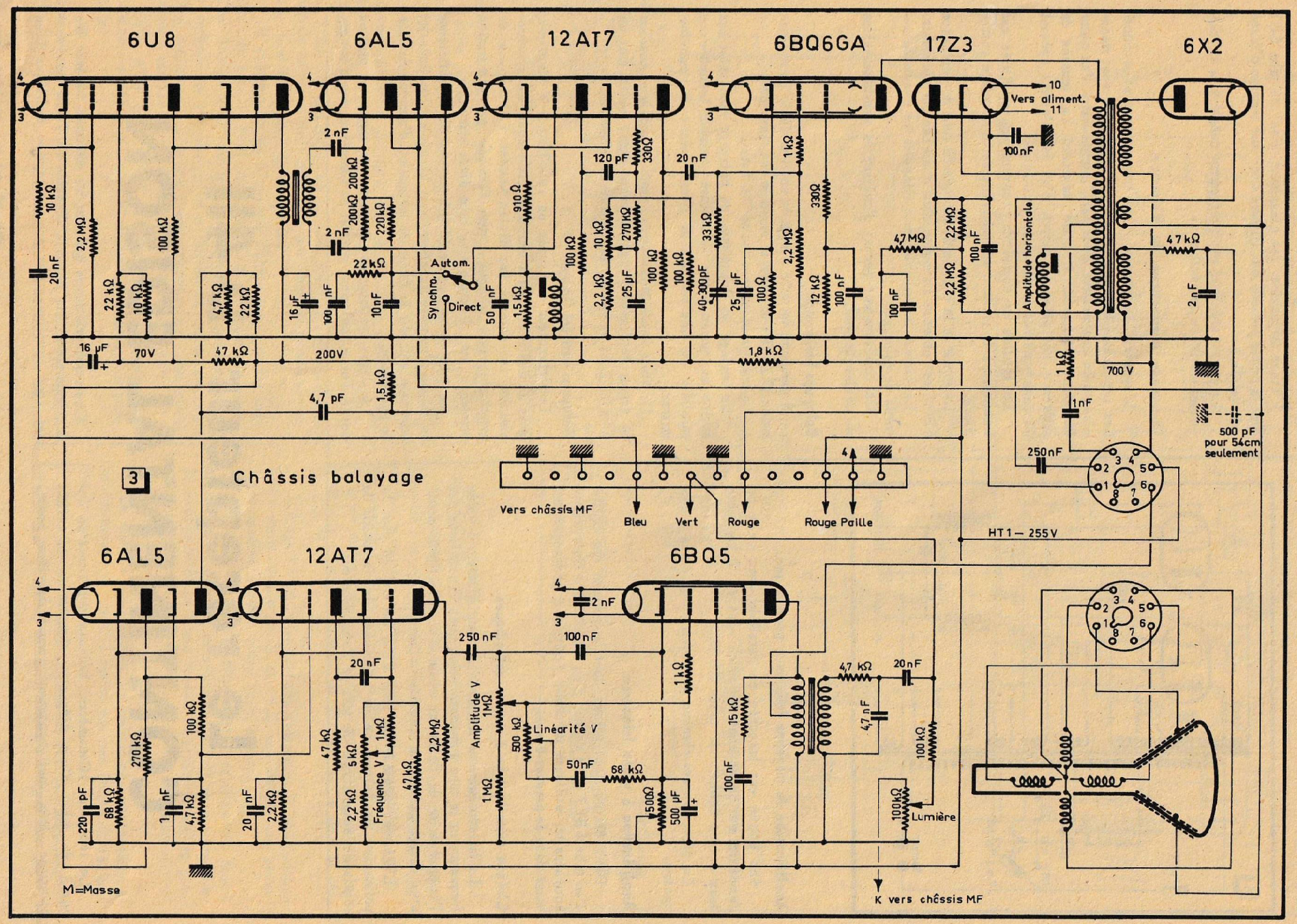
L'amplificateur est calé dans une bande de fréquences comprise entre 22 et 32 mégahertz.

Chacun des circuits comporte une réjection «son» calée sur une fréquence de 33,5 mégahertz.

La détection est assurée par une diode à germanium.




Châssis MF
Tous les filaments sont alimentés de façon identique sauf contre-indication
6BX6
6BX6
6BX6
6BX6
6BY7
6BQ5
6BX6
6BX6
6BX6
6BQ5
6U8
Entrée MF
2
HT1
HT2
Vers châssis balayage
Vers châssis alimentation
Paille
Rouge
Bleu
Vers pot. lumière
Volume son
Tonalité
Contraste
Vert
Rouge
Paille
Bleu
Vert
Rouge


6U8
6AL5
12AT7
6BQ6GA
17Z3
6X2
Vers aliment.
10
11
100 nF
Autom.
Synchro.
Direct
Amplitude horizontale
700 V
200V
70V
1,8 kΩ
500 pF pour 54cm seulement
Châssis balayage
Vers châssis MF
Bleu
Vert
Rouge
Rouge Paille
HT1 — 255V
6AL5
12AT7
6BQ5
Amplitude V
Linéarité V
Fréquence V
Lumière
M=Masse
K vers châssis MF

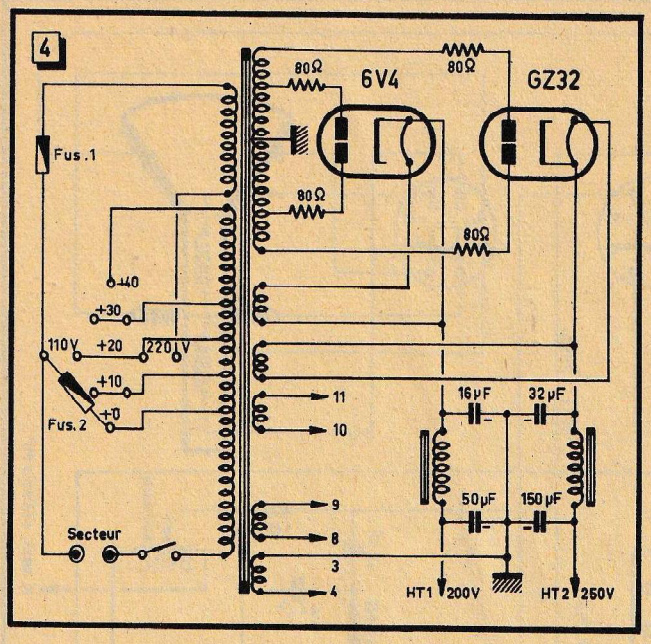


Fig. 4.

Amplificateur de moyenne fréquence pour le son.

Son entrée est branchée en parallèle avec celle de l'amplificateur de moyenne fréquence «image». Il comporte deux étages équipés de tubes EF 80.

La détection est obtenue au moyen d'une diode à germanium.

Amplification à vidéo fréquence.

Deux étages sont prévus dont le premier est équipé d'un tube 6BY7 et le second d'un tube 6BQ5. Un système antiparasite, utilisant un diode écrêteur à germanium est placé dans le premier étage.

Liaison avec le tube à rayons cathodiques.

La liaison entre le dernier étage amplificateur à vidéo fréquence et le tube à rayons cathodiques est réalisée par l'intermédiaire de l'élément triode d'un tube 6U8, monté avec charge cathodique (cathode follower).

L'élément pentode du tube 6U8 est utilisé pour la production de la tension de commande du dispositif de régulation automatique de gain de l'amplificateur.

Séparation des signaux de synchronisation.

L'étage séparateur est classique; c'est un tube 6U8 dont la partie pentode est utilisée avec une tension d'écran très faible.

Le circuit anodique est directement couplé à la section «triode» utilisée en «écrêteur».

Commande automatique de fréquence.

L'appareil est équipé d'un comparateur symétrique. Les impulsions fournies par l'étage séparateur sont transmises à un comparateur diode par l'intermédiaire d'un transformateur déphaseur à prise médiane. La tension de référence est prise au moyen d'un enroulement spécial du transformateur de déflexion horizontale.

La tension de commande, convenablement filtrée est transmise à la grille d'un multivibrateur à couplage cathodique.

La forme de la tension de blocage du tube de puissance 6BQ6 est obtenue au moyen d'un condensateur ajustable.

Le circuit du multivibrateur comporte un *ensemble accordé de pilotage.*

Un condensateur permet d'utiliser la synchronisation par déclenchement.

Balayage horizontal.

Il comporte un tube 6BQ6 et un tube diode de récupération 17Z3 (PY 81) dont le montage est classique.

La tension récupérée est de 700 volts.

Le réglage de l'amplitude de balayage horizontal est obtenu au moyen d'une inductance variable branchée en parallèle sur une fraction de l'enroulement du transformateur.

La «très haute tension» est produite par la surtension du retour de ligne, le redressement étant assuré par un tube 6X2. Sa valeur normale est de 16 kilovolts.

Balayage vertical (image).

Le relaxateur n'est pas un «oscillateur à blocage», mais un multivibrateur à couplage cathodique. La synchronisation est obtenue par déclenchement. Les signaux de synchronisation «lignes» sont éliminés par intégration combinée avec l'action d'un tube diode trieur.

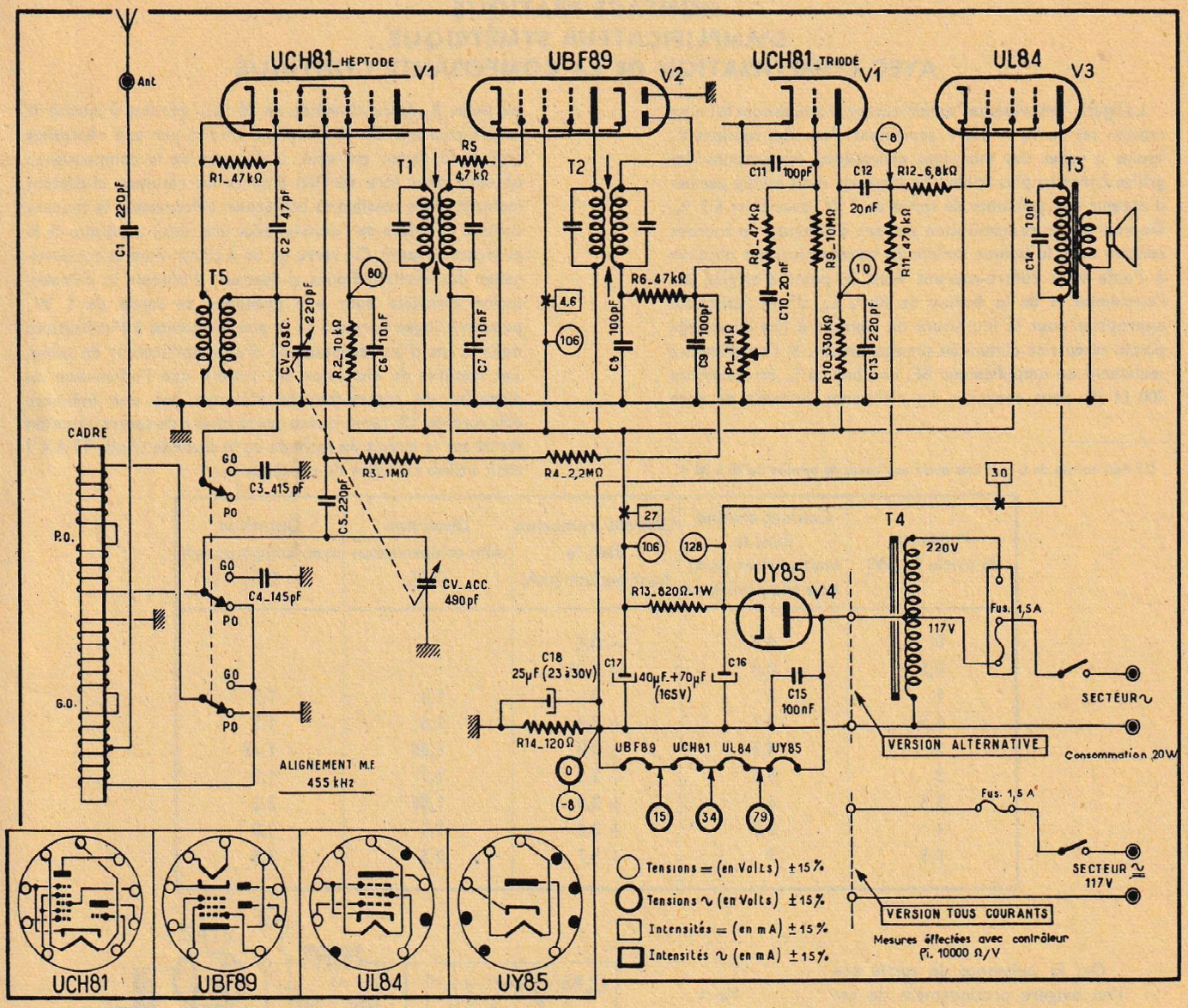
Le tube de puissance 6BQ5 est couplé au déflecteur au moyen d'un auto-transformateur. Le réglage de linéarité verticale agit sur la forme de la tension d'attaque du tube de puissance.

Le «top» d'effacement du retour de trame est pris au moyen d'un enroulement spécial du transformateur d'image.

Le récepteur D 411 CONTINENTAL EDISON

Le récepteur «Continental Edison» D411 est un appareil de table d'une élégante présentation en coffret plastique deux tons convenant comme deuxième poste.

Ces caractéristiques qui sont les éléments souvent les plus importants pour hâter la décision de l'acheteur éventuel sont complétées par une conception technique bien



équilibrée faisant que le ramage vaut bien le plumage.

Deux gammes PO et GO sont seules utilisées, les ondes courtes n'étant jamais utilisées avec ce genre de récepteur.

Le collecteur d'ondes est un cadre sur ferrite de 20 cm de longueur d'une exceptionnelle efficacité obtenue par un groupement série parallèle des deux enroulements évitant les effets néfastes des bouts morts ou spires en court-circuit.

Dans les cas difficiles ou pour éviter les effets directifs du cadre on peut adjoindre une antenne extérieure se branchant à l'arrière du récepteur.

Le changement de fréquence s'opère par la partie heptode du tube UCH 81 travaillant en autoconvertisseuse. L'oscillation locale est fournie par la triode constituée par la cathode, la première grille et l'écran travaillant en couplage cathodique. Ce montage peu orthodoxe avec une triode heptode est habituel avec les tubes 6BE6 et 6BA7.

Une autre particularité à signaler, les condensateurs variables sont à profil spécial évitant l'utilisation de paddings.

De l'étage moyenne fréquence à tube UBF 89, rien à signaler et l'on s'est cantonné dans une orthodoxie de bon aloi.

La composante continue de détection règle le gain des tubes UBF 89 et UCH 81 pour l'antifading.

Le signal BF est amplifié par la triode UCH 81 pour laquelle une remarque est à faire. Le signal efficace étant en fait la tension appliquée entre grille et cathode, un filtre constitué par la résistance R_8 et la capacité C_{11} met la grille au potentiel de la cathode au point de vue HF en évitant le retour du signal d'oscillation locale vers la détection.

L'étage BF de puissance est classique, la polarisation grille étant fournie par la chute de tension sur une résistance insérée dans le retour haute tension.

Les filaments sont montés en série et alimentés directement par le secteur, un redresseur UY 85 se chargeant de la fourniture de la haute tension. Le filtrage est soigné, deux capacités de 70 et 40 µF ne laissant substituer qu'une composante minime de ronflement.

Le schéma porte toutes les indications nécessaires à un dépannage éventuel favorisé par une bonne accessibilité de tous les organes.

Une version DA 411 emploie un autotransformateur et convient particulièrement à l'utilisation sur secteur 220 V.

MONTAGE PRATIQUE D'AMPLIFICATEUR SYMÉTRIQUE AVEC COMPENSATION DE LA COMPOSANTE CONTINUE

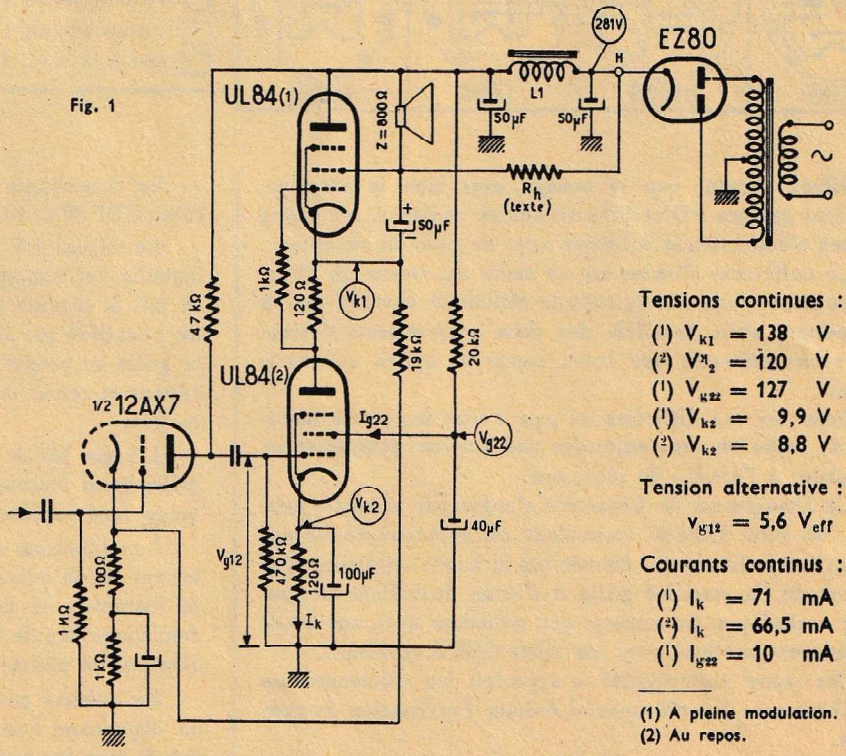
La figure 1 représente l'amplificateur pratique dont la haute tension est de $V_b = 250$ V, seulement. Pour des tensions V_b égales à celles des montages précédents, les tensions des grilles 2 sont ici plus faibles. Le montage ainsi étudié permet d'obtenir une puissance de sortie de 7 W, avec D = 6,2 %. On voit que la compensation servant à diminuer le courant continu dans la bobine mobile du haut-parleur est obtenue à l'aide d'un contre-courant dont le point d'origine est l'extrémité H de la bobine de filtre L_1, d'une résistance appropriée pour la fourniture du courant à une éventuelle partie réceptrice alimentée simultanément. Si l'on alimente seulement un amplificateur BF, une bobine L_1 de résistance 400 Ω (1) peut convenir. La résistance variable de mise au point R_h (potentiomètre de 20 kΩ), permet d'ajuster le contre-courant. On la remplace ensuite par une résistance fixe de la valeur correcte. L'efficacité de la compensation obtenue peut être vérifiée d'après les résultats ci-dessous indiqués. Il est possible de compenser efficacement le courant continu et même de l'annuler *pour une valeur arbitraire de la puissance de sortie*. On verra qu'on a choisi, dans le cas particulier des essais indiqués ci-dessous, d'obtenir la compensation complète pour une puissance de sortie de 1 W, puissance jugée normale et la plus fréquente à l'utilisation, dans le cas d'un récepteur ou d'un amplificateur de salon. Les mesures de distorsion ont prouvé que l'adjonction du dispositif de contre-courant n'exerce pas une influence défavorable. On remarquera que le réseau de contre-réaction fermé sur le circuit de cathode de la seconde triode 12 AX 7 était utilisé au cours de ces mesures.

(1) Aux bornes de L_1, on doit avoir une chute de tension de 25 à 30 V.

Puissance ds sortie P_s (W)	Courant continu dans le haut-parleur (mA) sans compensation	Courant compensé dans le haut-parleur (mA)	Distorsion sans compensation D %	Distorsion avec compensation D %
0	0,4	— 0,7		
0,5	0,8	— 0,35		
1	3	0	1,3	1,3
1,5	3,5	+ 0,4	1,6	1,5
2	4,3	+ 0,8	1,85	1,75
3	5,5	+ 2,3	1,9	1,9
3,5	6	+ 2,9	1,95	2,2
4	6,9	+ 3,5	2,0	3,0
5,5	9	+ 5,7	2,5	3,5

Or, la puissance de sortie que l'on exigera pratiquement de cet amplificateur sera couramment comprise entre 0,5 et 2 W et, dans cette gamme de puissances, on voit que le courant circulant dans la bobine mobile reste très faible. On a pu vérifier que le déplacement de la bobine mobile à 800 Ω du haut-parleur est de l'ordre de 0,6 mm pour un courant continu de 12 mA et le constructeur indique qu'il est possible d'autoriser un déplacement maximum de la bobine mobile de ± 2,5 mm, sans que ce déplacement produise une distorsion.

Fig. 1



Tensions continues :

(1) V_{k1} = 138 V
(2) V_{k1} = 120 V
(1) V_{g22} = 127 V
(1) V_{k2} = 9,9 V
(2) V_{k2} = 8,8 V

Tension alternative :

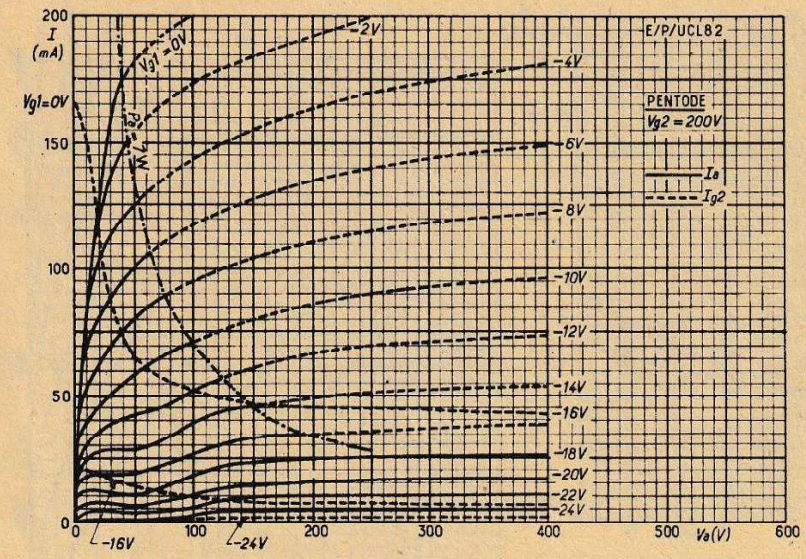
V_{g12} = 5,6 V_{eff}

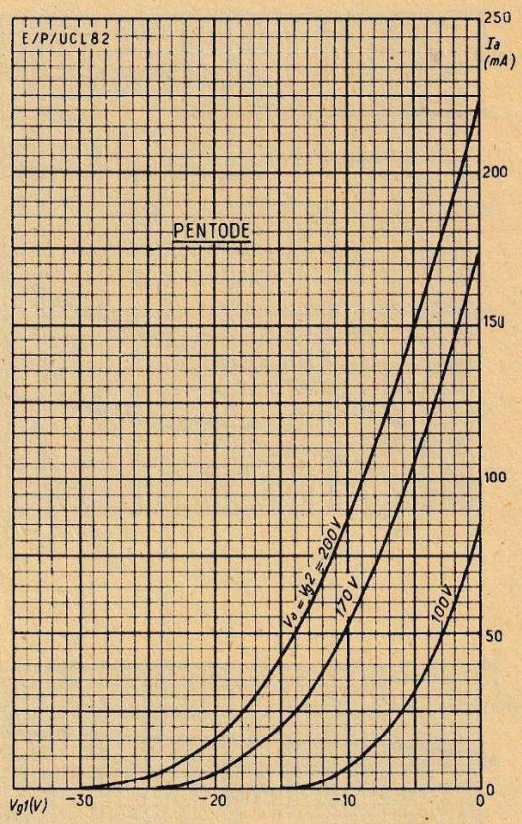
Courants continus :

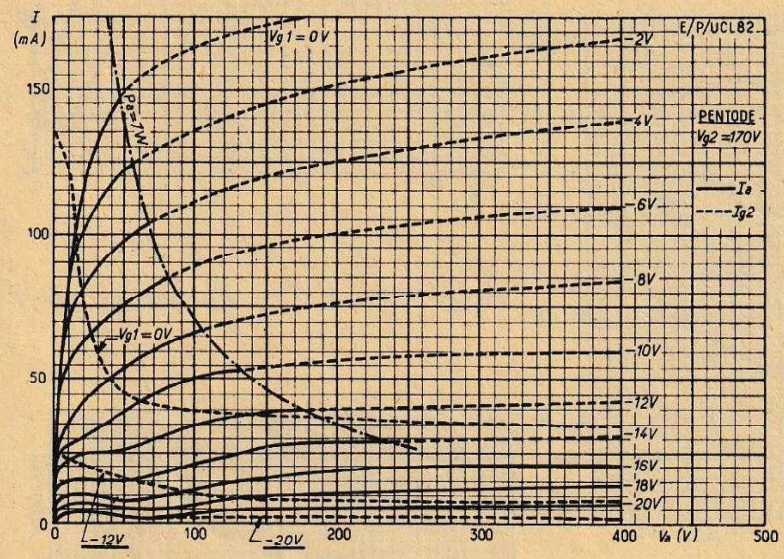
(1) I_k = 71 mA
(2) I_k = 66,5 mA
(1) I_{g22} = 10 mA

(1) A pleine modulation.
(2) Au repos.

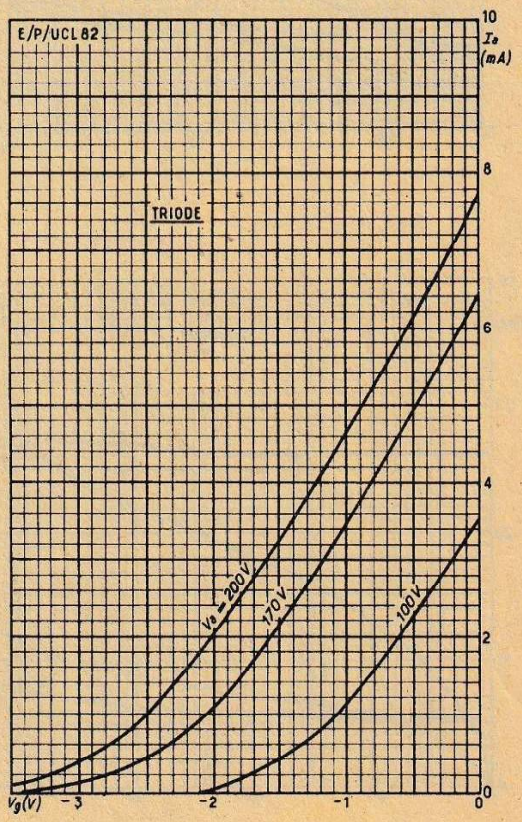
Extrait du bulletin « Informations Techniques » de la Radiotechnique.

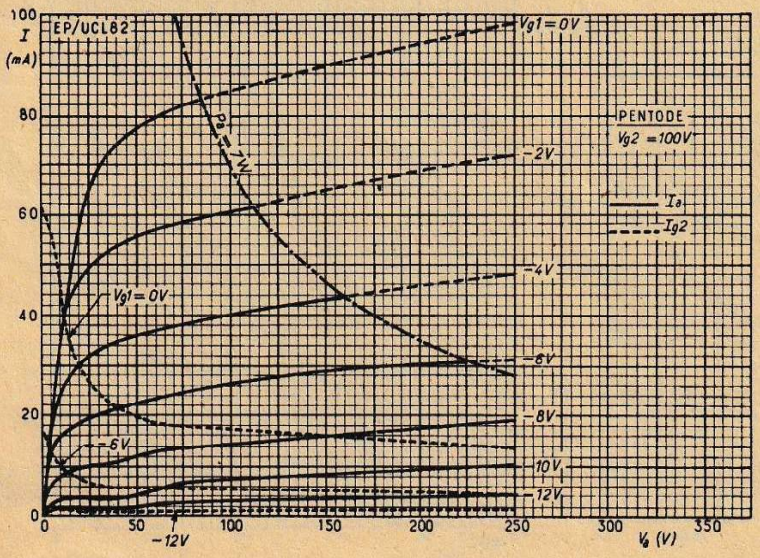


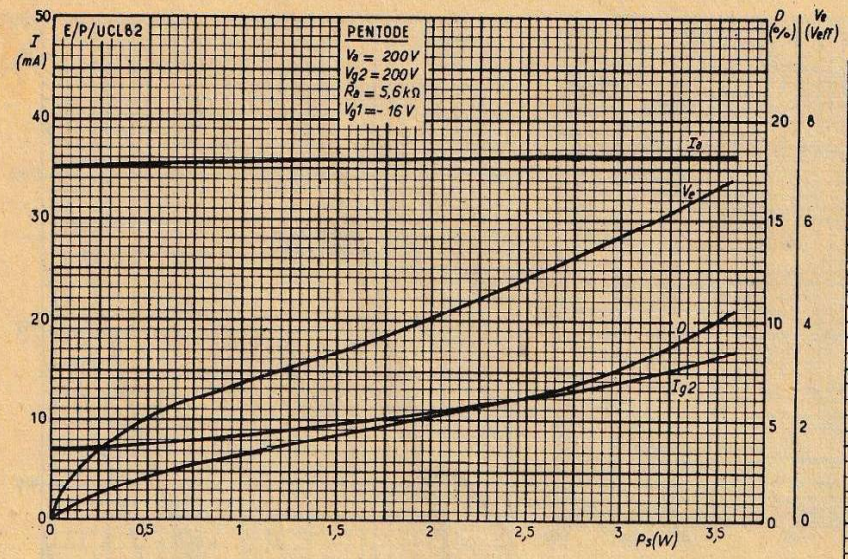


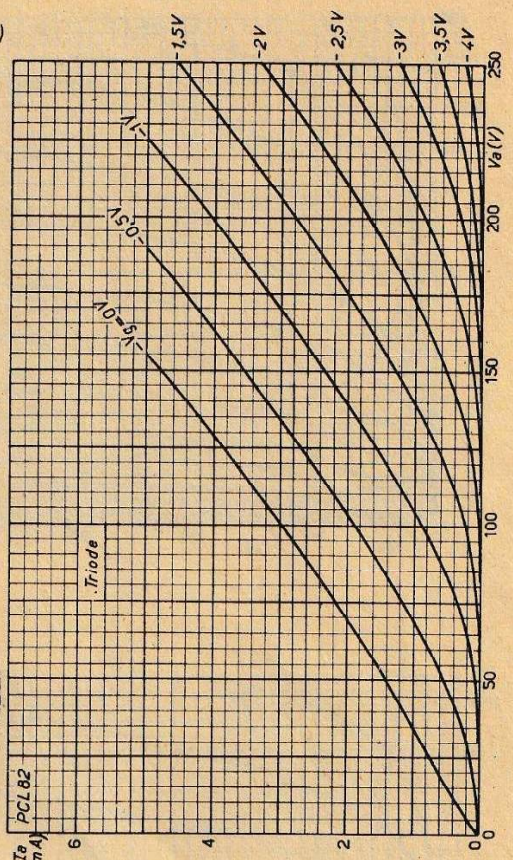


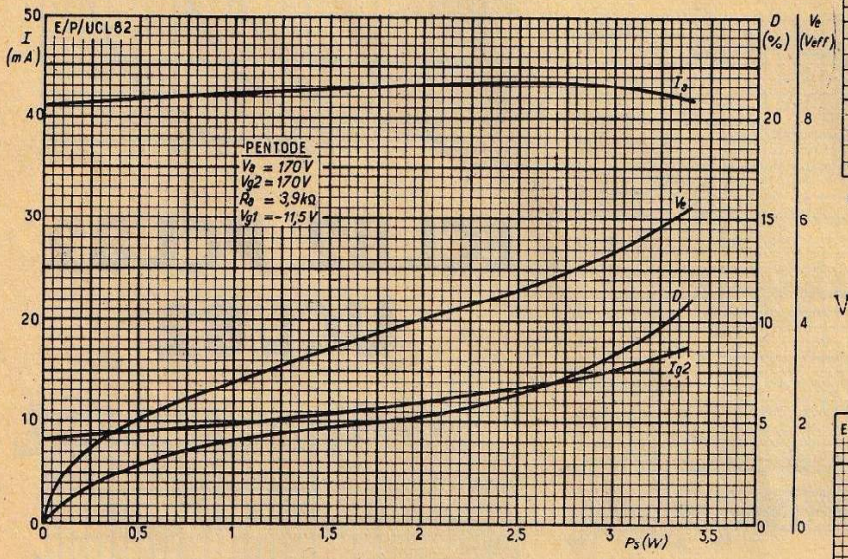
ECL 82 PCL 82 UCL 82



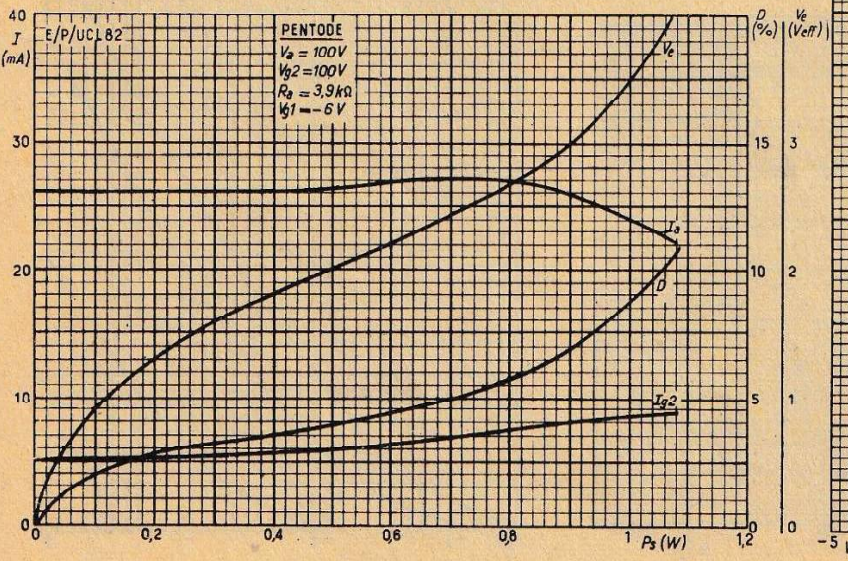


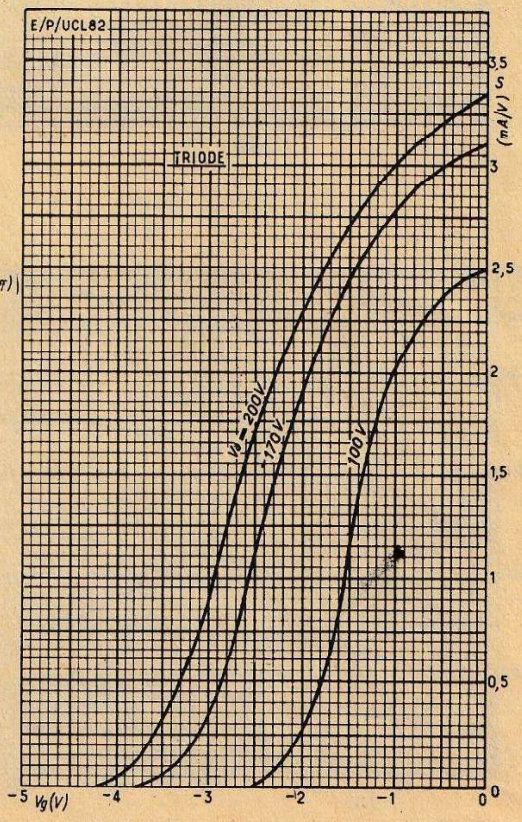






Voir TSF et TV, décembre 1957





L'art du dépannage EN TÉLÉVISION

16e article — par Lucien CHRÉTIEN

Le balayage du tube

(Suite)

Liaison entre tube de balayage et bobine.

La déviation subie par le faisceau cathodique est déterminée par l'intensité de champ magnétique fournie par les bobines de déflexion. On peut facilement montrer que le champ produit est proportionnel au produit de l'intensité de courant par le nombre de spires de la bobine. Ce produit $n \times I$ est le nombre d'ampères-tours.

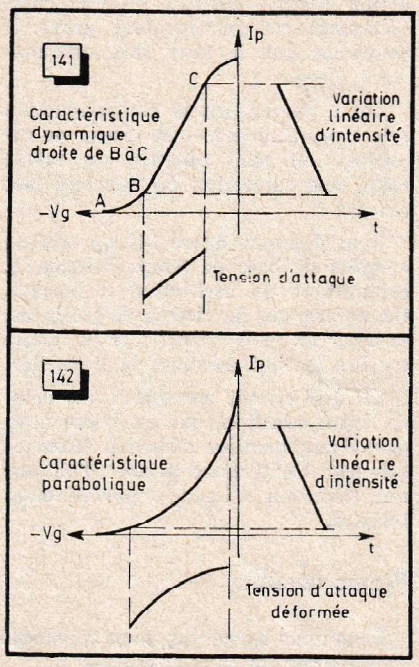
On peut donc obtenir le même résultat avec peu de spires et une forte intensité ou, au contraire, avec une faible intensité et un grand nombre de spires.

C'est ce que l'on traduit sous une autre forme en disant que la déviation peut se faire *à haute* ou à *basse impédance*. On peut envisager d'intercaler les bobines de déviation dans le circuit anodique du tube de balayage. Cette disposition très simple, ne peut cependant être adoptée, car il faut nécessairement éliminer l'intensité moyenne anodique du tube qui provoquerait une déviation permanente. L'emploi d'un transformateur de liaison permet d'éliminer la composante continue et d'adapter l'impédance des bobines de déviation à celle du tube de balayage. C'est la disposition adoptée aussi bien pour la déviation verticale que pour la déviation horizontale.

La déviation verticale ou « image »

Généralités.

Le problème de la déviation verticale est relativement simple parce que la fréquence de balayage est faible : cinquante trames par seconde, correspondant à vingt-cinq images complètes. C'est à cause de cette fréquence basse que la puissance mise en jeu



modeste et peut être fournie éventuellement par des tubes du modèle normal.

Cette basse fréquence est aussi à l'origine de difficultés, quand on veut réaliser un balayage parfaitement linéaire.

Ce qui permet toutefois de résoudre assez simplement le problème, *c'est qu'il s'agit d'amplifier toujours la même fréquence.*

Principe de la compensation.

Le relaxateur fournit une *tension* en forme de dents de scie. Il s'agit d'obtenir des *intensités* de courant de même forme dans le circuit des bobines de déflexion.

Il est toujours extrêmement difficile d'amplifier une tension de relaxation en lui conservant rigoureusement sa forme. Si la dent de scie fournie par le relaxateur était parfaite, il serait presque impossible d'obtenir un balayage linéaire car la caractéristique dynamique du tube de balayage *n'est pas une droite.* Elle se présente en réalité, un peu comme une lettre S majuscule (fig. 141). Dans ces conditions, pour obtenir un balayage linéaire, il faut n'utiliser que la région BC. Mais cela suppose alors l'emploi d'un tube de très grande puissance ; car le rendement serait très faible.

En pratique, on utilise donc la région ABC, mais la tension d'attaque *n'est pas linéaire ;* nous le déformons, comme il est indiqué sur la figure 142. Dans ces conditions, nous obtenons une variation d'intensité exactement linéaire.

Ce même principe de la compensation nous permet de réaliser un transformateur d'adaptation d'une réalisation relativement économique. S'il fallait transmettre effectivement une variation d'intensité linéaire à partir d'une variation de tension linéaire, il faudrait prévoir un transformateur très coûteux.

Le principe est donc bien facile à comprendre : pour compenser les déformations inévitables dues à la courbure de la caractéristique du tube de balayage, et au transformateur de liaison, on fera subir aux signaux fournis par le relaxateur des déformations telles que la variation d'intensité soit parfaitement linéaire en fonction du temps.

Les moyens qu'on peut mettre en œuvre pour déformer le signal fourni par le relaxateur sont nombreux. On peut :

a) Agir sur la polarisation du tube amplificateur ;

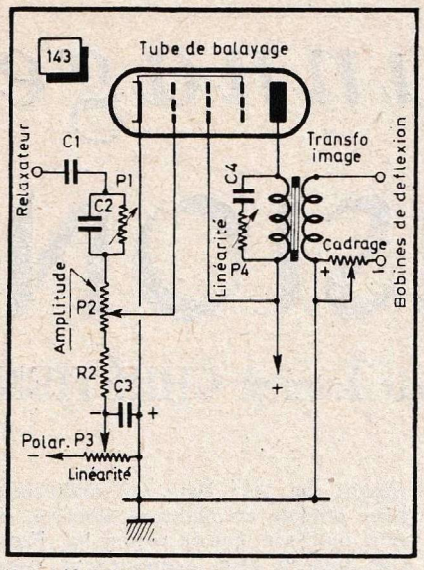
b) Déformer le signal au moyen de résistances et de capacités ;

c) Utiliser la contre-réaction.

Polarisation.

Quand il s'agit d'amplifier un signal en dents de scie dont la fondamentale est de 50 hertz, il est préférable d'éviter la polarisation automatique. Pour éviter la distorsion de phase, on serait amené à prévoir une capacité de découplage extrêmement importante. Aussi préfère-t-on généralement prévoir la polarisation dite « par la grille ».

Le déplacement du point de fonctionnement peut être facilement obtenu au moyen d'un potentiomètre P_3



(fig. 143). On notera que ce réglage, en déplaçant le sommet de la dent de scie dans la région de la courbure supérieure (région *c*, fig. 141), permet d'agir sur la partie supérieure de l'image.

Réseaux correcteurs.

On peut aussi utiliser un réseau correcteur entre le relaxateur et le circuit de grille du tube. C'est l'ensemble C_2 P_1 de la figure 143. Cet ensemble, convenablement dimensionné, permet d'obtenir une action de dilatation ou de contraction de la partie inférieure de l'image.

On peut obtenir sensiblement le même effet au moyen de l'ensemble C_4 P_4. Ce dernier réseau, avec des valeurs différentes, peut éventuellement être placé dans le circuit secondaire du transformateur.

Réglage de l'amplitude et du cadrage.

On agit simplement sur la grandeur de la tension transmise à la grille du tube au moyen du potentiomètre P_2. Le cadrage, c'est-à-dire déplacement vertical de l'image, est obtenu en dérivant une certaine intensité de courant continu dans les bobines de déviation.

Interréaction des réglages.

Notre schéma figure 143 ne comporte pas moins de trois réglages de linéarité. En pratique il en sera rarement ainsi. Les constructeurs choisissent une ou au maximum deux corrections de linéarité.

Il faut noter que la tâche du metteur au point est notablement compliquée par le fait que les actions de ces différents réglages ne sont absolument pas indépendantes. En agissant sur la fréquence, on agit sur l'amplitude. La correction d'amplitude, à son tour, réagit sur celle de linéarité. Il est impossible qu'il en soit autrement.

Emploi d'un circuit de contre-réaction.

On peut observer facilement que l'amplitude de la déviation « trame » ou image est fortement influencée par la grandeur de la tension anodique d'alimentation.

Il suffit d'une variation de quelques volts pour amener une modification appréciable de format. Or, même avec une alimentation du secteur parfaitement stable, une variation de cet ordre se produit spontanément dès que l'appareil s'échauffe, par suite de l'augmentation de résistance des enroulements du transformateur.

L'emploi d'un circuit de contre-réaction permet d'éviter presque complètement cet inconvénient grave, à condition que le taux soit suffisamment élevé.

Enfin, en rendant la contre-réaction sélective au moyen d'un réseau de capacités, on peut obtenir, du même coup, une correction de linéarité fort efficace.

Nous donnons figure 144 un schéma complet de base de temps « image », comportant un oscillateur à blocage. On notera que le circuit de grille est ramené au pôle positif de la haute tension (ce qui améliore la linéarité).

Le seul circuit correcteur est celui de contre-réaction, qui est prévu pour agir d'une manière sélective (condensateurs). Ce système permet d'obtenir une déviation « image » parfaitement linéaire.

Pannes usuelles.

Nous nous bornerons, pour l'instant, à énumérer les plus courantes :

a) Pannes de tubes : les relaxateurs fournissent parfois des intensités de crête très élevées préjudiciables à leur durée ;

b) Claquage dans les enroulements du transformateur « blocking » ou du transformateur « image » ou du déflecteur.

La déviation horizontale ou « ligne »

Généralités.

Le circuit de déviation verticale que nous venons d'étudier ne comporte que des solutions bien connues pour un radioélectricien : production d'oscillations, amplification avec emploi de la contre-réaction sélective. Mais on ne peut en dire autant de la déviation « horizontale ».

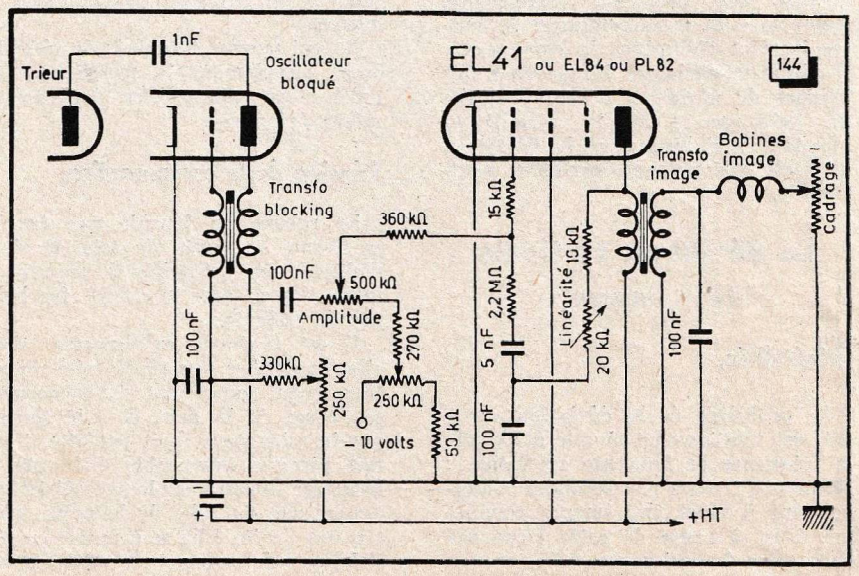
Quand on en considère le schéma, on ne peut, sans une grande habitude, dire le « pourquoi » et le « comment » de chaque organe utilisé.

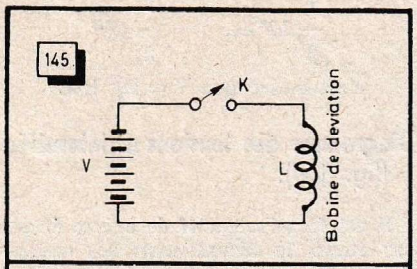
Précisément parce que les intensités et les tensions mises en jeu sont considérables, ce circuit est, assez souvent, le siège de dérangements. Poser le diagnostic de la panne n'est pas toujours facile, parce que le même effet peut être amené par des causes très différentes. *Il est donc absolument essentiel de comprendre exactement le fonctionnement de cet ensemble complexe.*

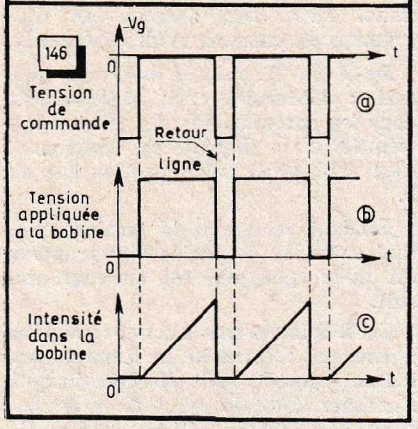
Principe général.

Elagué de tous les accessoires secondaires, le circuit de balayage horizontal se ramène à la figure 145, qui comprend simplement une source de courant V, un interrupteur K et les bobines de déviation montées sur le déflecteur. On peut — pour commencer — admettre que celles-ci sont constituées par une inductance pure L.

Pour obtenir la déviation, on ferme l'interrupteur K. Le courant s'établit







dans L d'une manière progressive et le « spot » décrit une ligne horizontale jusqu'à la partie droite du tube. Après quoi, on ouvre l'interrupteur ; le courant est coupé et le spot est ramené jusqu'à son point de départ, c'est-à-dire le côté gauche du tube. On ferme de nouveau l'interrupteur pour décrire une seconde ligne.

Avec le standard français à 819 lignes, il s'agit donc de manœuvrer l'interrupteur 20 475 fois par seconde, en respectant la condition de synchronisme.

Si la tension V est constante et si la résistance des bobines est négligeable par rapport à leur inductance, calculée à 20 475 hertz, la variation de courant est telle que l'on ait : $V = L di/dt$.

Comme L et V sont constants, il faut nécessairement que di/dt le soient aussi. Ainsi on obtient donc bien une variation d'intensité dans la bobine rigoureusement proportionnelle au temps, ainsi que, par voie de conséquence, un déplacement du spot à vitesse rigoureusement constante (fig. 146).

La vitesse de variation di/dt est déterminée par le rapport V/L. C'est-à-dire qu'il faut prévoir une tension d'alimentation V d'autant plus élevée que L est plus grand.

Fonction du tube de balayage.

Si nous nous en tenions au schéma de la figure 145, il est bien évident que la réalisation de l'interrupteur K se heurterait à des difficultés très sérieuses. Il s'agit de couper un courant relativement intense (une fraction non négligeable d'ampère) dans un circuit fortement inductif. En fait, nous allons remplacer K par ce très fidèle et très obéissant serviteur, sachant tout faire : *le tube électronique.*

Ainsi, nous arrivons au croquis de la figure 147, qui est déjà beaucoup moins dépouillé que celui de la figure 145.

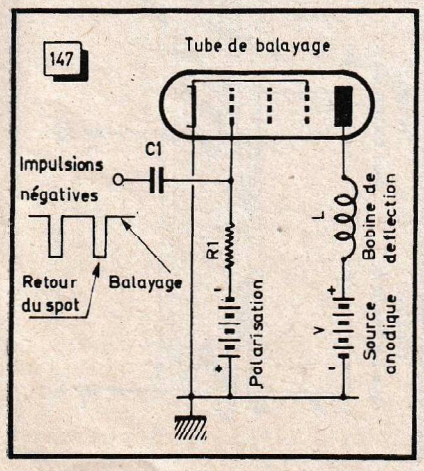
Le balayage est provoqué par l'établissement du courant fourni par la source V, à travers le tube de balayage.

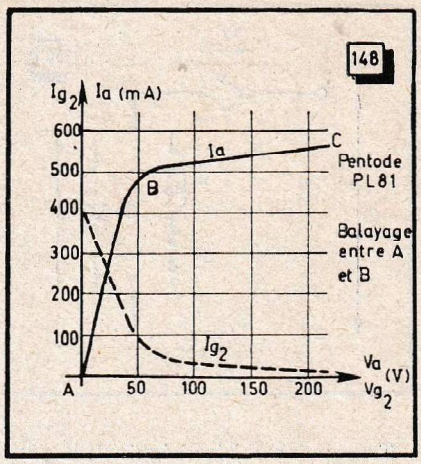
A la fin de la ligne, on fait cesser le balayage en appliquant une courte impulsion négative sur la grille du tube qui bloque provisoirement le courant anodique. Le spot revient au point de départ et recommence une nouvelle exploration à la fin de l'impulsion.

Sous cette forme, nous pouvons définir avec précision le système de balayage horizontal : c'est un générateur *inductif d'intensités en dent de scie.* C'est l'homologue d'un oscillateur à blocage ou d'un multivibrateur qui sont des générateurs de *tensions* en dent de scie, non pas du type inductif, mais du type « *capacitif* ».

La tension de commutation.

Dans un cas comme dans l'autre, il faut prévoir une tension de commutation appliquée à la grille du tube. Ainsi que nous l'avons déjà observé pour le balayage vertical, on pourrait envisager d'utiliser directement les impulsions de synchronisation fournies par le tube séparateur pour « commuter » le tube de balayage. Ainsi serait réalisée la synchronisation automatique. Toutefois, pour les raisons déjà exposées, le procédé apporterait beaucoup plus d'inconvénients que d'avantages. Aussi utilise-t-on le même procédé que pour la base de temps « trame ». On prévoit un relaxateur qui est, soit un oscillateur à blocage, soit un multivibrateur et dont on assure la synchronisation par les moyens qui ont été indiqués plus haut.





Fonctionnement du tube de balayage.

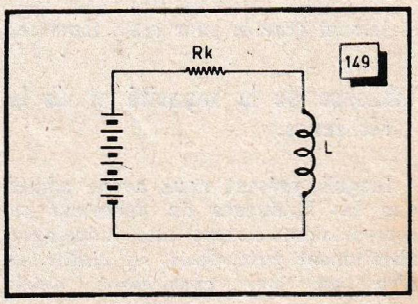
Notre comparaison avec la figure 145 étant admise, il faut maintenant chercher à définir les caractéristiques désirables pour le tube de balayage ; c'est-à-dire pour l'interrupteur K.

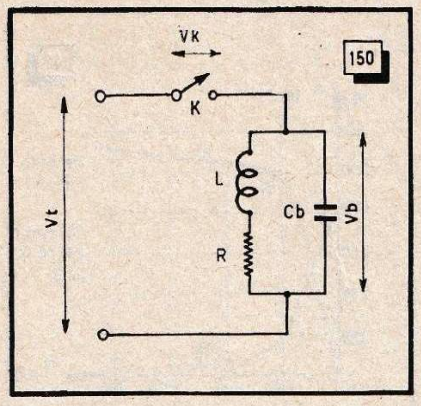
La qualité essentielle d'un interrupteur, c'est de présenter une résistance aussi faible que possible. Le tube de balayage doit évidemment posséder cette même qualité.

Tout radioélectricien sait que la résistance intérieure d'un tube triode est très inférieure à celle d'un tube pentode. On construit des tubes triodes de puissance, dont la résistance interne est d'environ 800 ohms, alors que celle des pentodes de même catégorie est d'au moins 30 000 à 40 000 ohms... Faut-il donc choisir un tube pentode ?

Nous ne nous hâtons pas de conclure car, malgré la logique apparente de notre raisonnement, nous sommes bien devant ce fait indiscutable que tous les téléviseurs sont équipés avec des tubes pentodes. Pour en trouver la raison, considérons d'abord la forme de la caractéristique d'un tube pentode du type EL81, PL81 ou 21B6 (fig. 148).

Dans les emplois classiques du tube pentode, c'est la région BC qui est utilisée. Nous désirons obtenir une grande variation *d'intensité.* Ce n'est donc pas dans cette région particulière qu'il faut faire fonctionner le tube, car une grande variation de tension n'apporte qu'une faible variation d'intensité.





Traçons un schéma équivalent plus complet de la figure 147, en admettant que le tube de balayage se comporte comme une certaine résistance R_k (fig. 149).

Au moment où commence le balayage, l'intensité de courant dans le circuit est nulle ; il n'y a point de chute de tension dans R_k et la totalité de la tension est appliquée à la bobine L. Puis, l'intensité de courant commence à circuler et, dans ces conditions, la tension entre les extrémités de R_k prend une valeur croissante.

Reportons-nous maintenant à la figure 148. Au début du balayage, la tension appliquée au tube est nulle. Le point figuratif est donc en A. Puis nous passons ensuite progressivement de A en B. En conséquence, c'est uniquement la branche verticale AB de la caractéristique qui est utilisée. La résistance interne équivalente est extrêmement faible. On déterminerait d'après la figure 148 qu'elle est d'environ 100 ohms. *C'est donc encore beaucoup moins que celle d'une triode de puissance,* et nous pouvons en conclure qu'il est parfaitement justifié d'utiliser un tube pentode.

On remarquera que celui-ci travaille dans des conditions tout à fait particulières. La tension effectivement appliquée à l'anode pendant son fonctionnement est notablement inférieure à la tension appliquée à la grille écran. *Il en résulte que l'intensité instantanée de courant de grille écran (voir figure* 148) *peut atteindre des valeurs relativement élevées.*

On emploie, en fait, des tubes spécialement étudiés pour cette fonction.

Influence de la capacité et de la résistance.

Jusqu'à présent nous avons admis que les bobinages du déflecteur se comportaient comme une inductance absolument pure. Mais, en réalité, il n'en est pas exactement ainsi. Les enroulements comportent nécessairement une certaine capacité répartie, ainsi qu'une certaine résistance.

Il ne s'agit d'ailleurs pas seulement de la résistance ohmmique, mais de la résistance apparente, beaucoup plus élevée, traduisant le fait que le déflecteur, parcouru par des intensités de courant à 20 475 hertz, présente nécessairement un certain coefficient de pertes.

Pour reproduire exactement les circonstances réelles, nous devons tracer un schéma équivalent plus complet. C'est ce qui est fait sur la figure 150.

On voit immédiatement que l'ensemble L, R, C constitue un circuit oscillant. On doit, par conséquent, s'attendre à voir apparaître des phénomènes oscillatoires lorsqu'on coupe brusquement le courant traversant l'enroulement L.

Que devient l'énergie ?

On démontre facilement qu'un bobinage dont le coefficient de self-induction est L a absorbé une énergie égale à $\frac{1}{2} LI^2_{max}$ quand il est parcouru par une intensité I_{max}. Que devient cette énergie quand nous coupons le circuit, c'est-à-dire quand nous ramenons cette intensité à zéro ? Le vieux principe — toujours debout — de la conservation de l'énergie a encore son mot à dire.

Il est impossible de couper instantanément une intensité de courant dans une bobine inductive, comme il est impossible d'arrêter instantanément un wagon qui roule, c'est-à-dire un mobile possédant de l'inertie. Au moment où l'interrupteur K s'ouvre, le courant continue de circuler dans la bobine, dans le même sens, mais, naturellement, avec une intensité décroissante. L'énergie nécessaire pour faire circuler cette intensité est puisée dans le champ magnétique dans lequel est plongée la bobine, et le condensateur C prend une charge de plus en plus grande. Quand la totalité de l'énergie accumulée dans le champ magnétique de la bobine, c'est-à-dire $1/2\ LI^2_{max}$ est passée dans le condensateur, l'intensité de courant est nulle. Ainsi, il existe entre ses armatures, et par conséquent entre les extrémités de l'enroulement, une différence de potentiel très élevée. C'est la surtension de coupure. Elle peut, dans le cas qui nous occupe, atteindre 5 000 à 7 000 volts.

En fait quand le condensateur est complètement chargé, on peut écrire, très approximativement, en négligeant les pertes :

$$\frac{1}{2} LI^2_{max} = \frac{1}{2} CV^2$$

c'est-à-dire que $V = I\sqrt{L/C}$

Diagramme des tensions et intensités (fig. 151).

Il est fort instructif de suivre étape par étape, le déroulement des opérations. Pour cela, traçons un diagramme de tensions et des intensités.

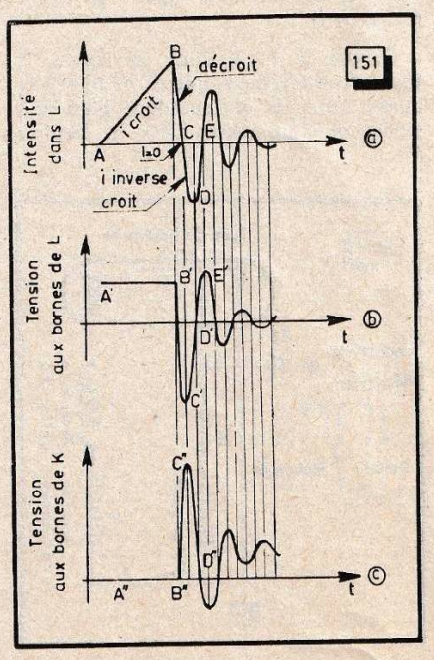
De A en B, c'est le balayage normal : l'intensité croit linéairement dans les enroulements. La tension appliquée à la bobine est constante, c'est A'B', ainsi qu'on peut le lire en *b*.

Pendant ce temps, la tension existant entre les bornes de l'interrupteur est nulle, puisqu'il est en court-circuit.

En B (diagramme *a*), nous coupons le courant. L'intensité ne s'annule pas instantanément, mais diminue jusqu'à s'annuler. C'est le point C. A ce moment, l'énergie magnétique est complètement transformée en énergie électrique ou statique. La tension entre les extrémités de la bobine s'est annulée, a changé de signe et est montée très rapidement jusqu'à la valeur C'. En réalité, les échelles devraient être différentes si nous voulions respecter les ordres de grandeur car la tension en C' est supérieure à 5 000 volts, alors qu'en A', elle était de l'ordre de 100 à 150 volts ! Elle est donc plus de deux cents fois plus grande !

En même temps que cette surtension, apparaissait évidemment une surtension réciproque entre les extrémités de l'interrupteur K. C'est la branche de courbe indiquée par B"C" (en *c*).

(A suivre)



A. Hugh Argabrite (Adaptation L. Chrétien)

RADIO & TV NEWS

Amplificateurs magnétiques subminiatures

Le nouveau réacteur saturable « Ferristor » de faibles dimensions, à réponse rapide, peut trouver de nombreuses applications dans le domaine de l'automation.

Les amplificateurs magnétiques sont connus depuis beaucoup plus longtemps que les amplificateurs à tubes électroniques. Leurs applications sont cependant restées longtemps extrêmement limitées parce que leur réponse n'était pas rapide. Cet inconvénient était dû à la nécessité d'employer une fréquence « porteuse » très basse.

Cette « porteuse » joue en principe le même rôle que la porteuse de la rdiodiffusion. Une oscillation à fréquence relativement élevée est modulée par des courants à plus basse fréquence, qui transportent l'information utile.

Aujourd'hui l'emploi de matériaux à faibles pertes a permis d'utiliser des fréquences porteuses pouvant atteindre 10 mégahertz.

Le « ferristor » fabriqué par la « Berkeley Division of Beckman instrument » est un réacteur saturable subminiature. Il est à peu près gros comme un dé à jouer et sa construction est très simple. Il comporte deux bobinages placés sur un circuit magnétique. L'enroulement extérieur, ou enroulement de contrôle, comporte de 1 000 à 4 000 spires, suivant l'utilisation. L'enroulement intérieur, parcouru par le courant porteur, comporte quelques centaines de spires de fil très fin.

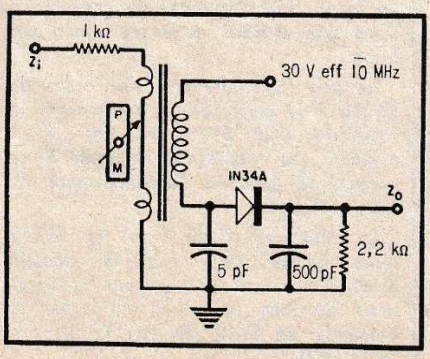


Fig. 1. — Schéma de base de l'amplificateur magnétique. Un aimant permanent.

Le circuit magnétique est constitué par quelques tours de tôles magnétiques d'une épaisseur de 1/8000 de pouce (soit environ 3/1 000 de mm). Le tout est enrobé dans une résine synthétique.

On peut utiliser cet élément d'au moins deux manières différentes, soit comme amplificateur magnétique proprement dit, soit comme élément ferromagnétique bi-stable. Dans ce dernier cas, un seul enroulement est utilisé.

Emploi comme amplificateur magnétique.

Dans ce cas (fig. 1), on connecte une petite capacité en série avec l'enroulement « porteur ». Les variations du courant de commande modifient la perméabilité du circuit magnétique. Il en résulte des modifications de l'inductance de l'enroulement « porteur ». Ainsi ce courant est modulé linéairement par les variations du courant de contrôle. L'amplitude du courant porteur et l'amplitude de la sortie à haute fréquence (entre les armatures du condensateur) varient par pas. La forme d'onde des tensions d'entrée sont retrouvées par redressement et filtrage. Suivant le sens du branchement du diode, la tension de sortie peut être obtenue en phase ou en opposition. Le système amplifie parce que les variations du courant porteur sont beaucoup plus grandes que celles du courant de commande. L'extrême sensibilité des amplifications magnétiques permet d'utiliser des signaux d'entrée plus faibles que les tensions de souffle des tubes à vide.

Système bi-stable.

On utilise alors le phénomène de ferro-résonance pour produire une caractéristique bi-stable. Les deux positions de stabilité peuvent être maintenues indéfiniment.

Le montage comporte l'emploi d'une capacité choisie pour résonner avec l'inductance du circuit porteur partiellement « saturée », au voisinage de la fréquence appliquée.

Le diagramme intensité-tension du montage prend alors la forme d'une lettre S majuscule (fig. 2). La réactance de capacité est constante quand on augmente l'intensité. Mais si ce courant s'accroît dans l'enroulement porteur, la séparation se produit. Il en résulte une diminution d'inductance ainsi que de la réactance inductive du circuit.

Dans une certaine zone de fonctionnement, on peut ainsi observer deux valeurs différentes d'intensité pour une même valeur de tension. Dans le fonctionnement, cette tension correspond à l'alimentation HF. Les intersections entre la courbe de puissance d'alimentation et les branches positives de la courbe de variations d'impédance figurent une réactance inductive pour la faible valeur de courant, et capacitive dans l'autre cas.

Le courant de commande ne doit pas circuler constamment. On utilise tout simplement des impulsions de commande pour passer d'un état stable à l'autre. Mais on peut aussi utiliser un champ magnétique extérieur, un courant continu dans l'enroulement de commande ou un courant à haute fréquence dans l'enroulement porteur (ce qui le rend apte à l' « auto-saturation »).

Une impulsion de commande d'un sens quelconque peut être utilisée pour

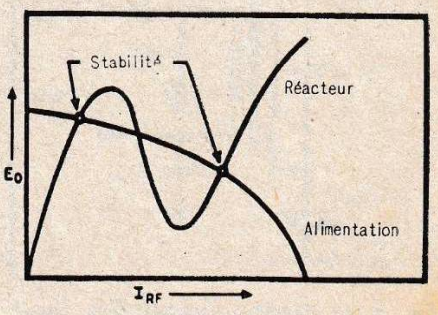


Fig. 2. — Courbes intensité/tension typiques de la ferro-résonance.

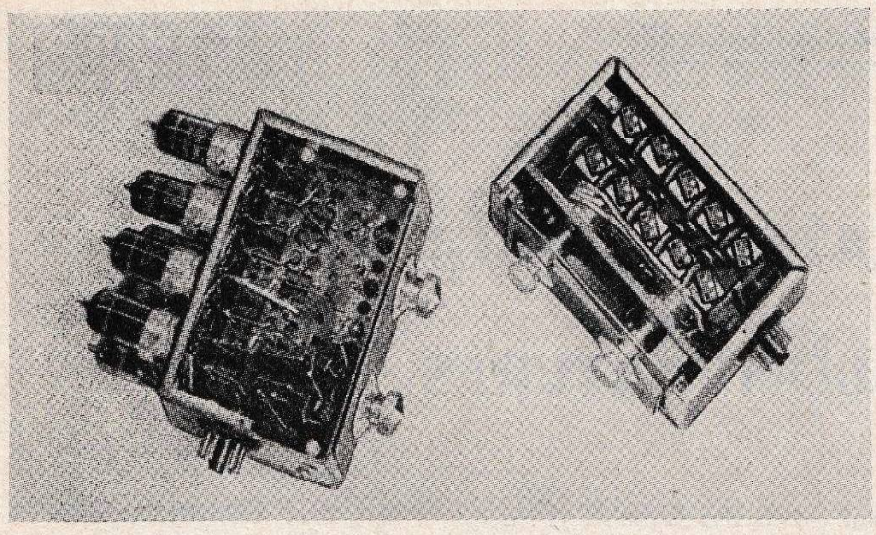


Fig. 3. — Comparaison entre deux compteurs équivalents à tubes et à amplificateurs magnétiques.

amener l'intensité de courant à la valeur stable la plus élevée.

Pour revenir à la position stable à faible intensité, il faut réduire la tension d'alimentation au-dessous du niveau déterminant l'autosaturation.

On peut constituer un « flip-flop » ferrorésonnant en associant deux réacteurs en parallèle. Ils doivent avoir un élément de couplage en commun : capacité ou réacteur de commande.

Si l'on ajoute un circuit mémoire et de seuil, le flip-flop peut être alimenté avec un unique circuit d'entrée.

Une autre version de ce genre de montage est le compteur dont le schéma est donné figure 3, composé de plusieurs réacteurs fonctionnant en cascade. L'ensemble est relié à l'alimentation à travers un élément de couplage commun. Sa valeur est choisie de telle sorte qu'un seul élément à la fois puisse puiser l'intensité correspondant à la deuxième position de stabilité.

Ce n'est pas le hasard qui détermine le fonctionnement. Chaque unité a un circuit directeur permettant le passage de l'état « actif » (intensité élevée) d'un étage à l'autre, à mesure que passent les impulsions de commande. Le varistor associé avec l'unité active est traversé par le courant le plus intense. En conséquence, sa résistance sera plus faible dans l'état actif, et ce courant circule également dans l'enroulement de contrôle de l'unité suivante. En conséquence c'est cette unité qui sera déclenchée au moment du passage de l'impulsion.

Ces mêmes unités peuvent être employées pour établir des multivibrateurs monostables, c'est ce qui a été indiqué figure 4.

Enfin la figure 5 représente un discriminateur de courant fournissant des formes d'intensité rapidement variables quand il est alimenté par des courants à variations lentes. C'est l'analogue du basculateur de Schmitt.

On voit par ces quelques exemples que les réacteurs Ferristors sont extrêmement versatiles et qu'ils peuvent être utilisés dans de nombreux circuits : oscillateurs, multivibrateurs, discriminateurs, amplificateurs différentiels, seuils, sélecteurs de coïncidence, compteurs binaires, etc...

Ils sont complètement indifférents aux chocs, aux vibrations, à la température, l'altitude, l'humidité ; ils ne vieillissent pas. Ils chauffent peu et, par conséquent, consomment peu. Ils sont pratiquement inusables.

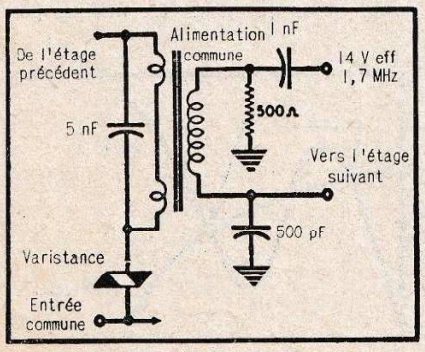


Fig. 4. — Montage typique d'un circuit compteur. La varistance améliore la stabilité.

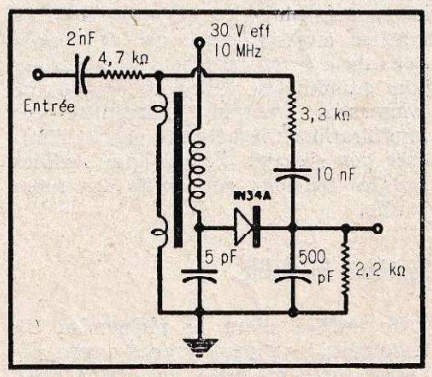


Fig. 5. — Schéma de principe d'un multivibrateur monostable.

21ème Salon de la Pièce Détachée

AVIS IMPORTANT AUX INDUSTRIELS FRANÇAIS ET ETRANGERS

Le 21e Salon annuel Français des Fabricants de pièces détachées radio, accessoires et appareils de mesures, prendra à partir de 1958 le caractère international. Toutefois, les tubes électroniques et transistors continueront à faire l'objet d'une section nationale distincte.

Il sera ouvert aux seuls constructeurs de tous les pays dans les spécialités ci-dessus indiquées.

Ce Salon se tiendra à Paris, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles du 20 au 26 juin 1958. Cette date a été choisie en coïncidence avec les fêtes les plus brillantes de la semaine de Paris. Les visiteurs étrangers pourront également organiser leur voyage pour se rendre à l'Exposition Universelle de Bruxelles.

Le Salon international des pièces détachées et accessoires peut être considéré comme une des plus importantes manifestations du monde dans cette spécialité.

Les exposants obtiendront pour un prix forfaitaire, des stands entièrement équipés et décorés suivant un plan standard étudié avec le plus grand soin.

Il y aura 5 catégories de stands différents par leurs surfaces (de 6 à 21 m2). Toutefois, les constructeurs étrangers seront invités à choisir exclusivement des stands de 10 à 21 m2, qui seront attribués en fonction de l'importance des firmes. Les stands pourront évidemment être tenus par les Agents Commerciaux en France sous l'enseigne du producteur. Il ne sera attribué qu'un seul stand par firme.

Le prix forfaitaire sera de l'ordre de 25 000 F le mètre carré, comprenant la fourniture d'un stand tout installé et meublé. Les exposants n'auront à se préoccuper que de l'acheminement de leurs matériels.

La circulaire fixant tous les détails d'organisation ainsi que le bulletin d'adhésion seront envoyés aux constructeurs de tous pays qui en feront la demande, au SNIR, 23, rue de Lubeck, Paris (16e).

M. Dollens (Adaptation I. Suit)

RADIO & TV NEWS

Vérifiez vos magnétophones et projecteurs avec le STROBOSCOPE STABILISE

Un appareil de stabilité suffisante pour permettre de juger des variations de vitesse des projecteurs et des magnétophones.

Tous ceux qui ont utilisé un stroboscope à lampe à éclats pour « figer » visuellement la position d'un mobile sur son aire de déplacement n'ont pas nécessairement connu en détail toutes les possibilités de leur appareil et l'ont, en général, utilisé pour des études sur les mouvements de pièces de moteurs, de tourne-disques, etc..., pour lesquels les appareils classiques conviennent fort bien. Voulant vérifier les variations lentes et instantanées de vitesse des films et du défilement des magnétophones, après avoir construit un appareil bâti suivant un schéma classique, nous avons rencontré certaines difficultés dues à un manque de précision, à un traînage, en cherchant la synchronisation avec des moteurs.

C'est probablement un certain nombre de causes combinées qui viennent aggraver la situation, telles que des variations de tension secteur, des irrégularités dues au gaz du tube à éclats indépendamment de ses oscillations propres, des défauts du redresseur et des capacités de filtrage et d'une médiocre régulation de l'alimentation.

Après le remplacement d'un certain nombre d'éléments pour voir si aucun résultat positif ne pouvait être apporté, il fut décidé de procéder à des modifications systématiques du circuit de base. Primitivement, le tube à éclats 1D21-SN4 était employé comme oscillateur à relaxation à fréquence variable et, tel que, très vulnérable à toute variation dans les circuits associés.

A la suite des suggestions d'un ami, qui avait expérimenté des circuits à multivibrateurs et qui recommandait un schéma publié dans une revue technique, nous décidâmes qu'il y avait là une manière plus propice d'exciter notre lampe à éclats, bien que cela demandât quelques éléments supplémentaires.

Heureusement notre coffret du stroboscope original, mesurant 15 × 15 × 15 cm, disposait encore de quelques centimètres cubes libres. Un coffret un peu plus grand aurait rendu le montage plus facile, en particulier si l'on désire une alimentation par transformateur pour isoler l'appareil du secteur. Le transformateur de chauffage des filaments est un modèle de fabrication industriel, mais s'il n'est pas possible de s'en procurer il faudra avoir recours à un transformateur de modulation de haut-parleur modifié pour la circonstance.

Le doubleur de tension fournit une tension continue de l'ordre de 260 V, variant quelque peu en fonction de la fréquence du stroboscope. Cependant, un transformateur standard délivrant de 250 à 300 volts sous 100 mA, suivi d'un redresseur en double alternance donnerait plus de satisfaction, particulièrement en ce qui concerne la stabilité de la tension, mais un coffret plus important serait nécessaire et le poids plus considérable.

En fonctionnement, le multivibrateur V_1 engendre une onde rectangulaire. La capacité de couplage C_6 de 1 nF transmet seulement le front du signal

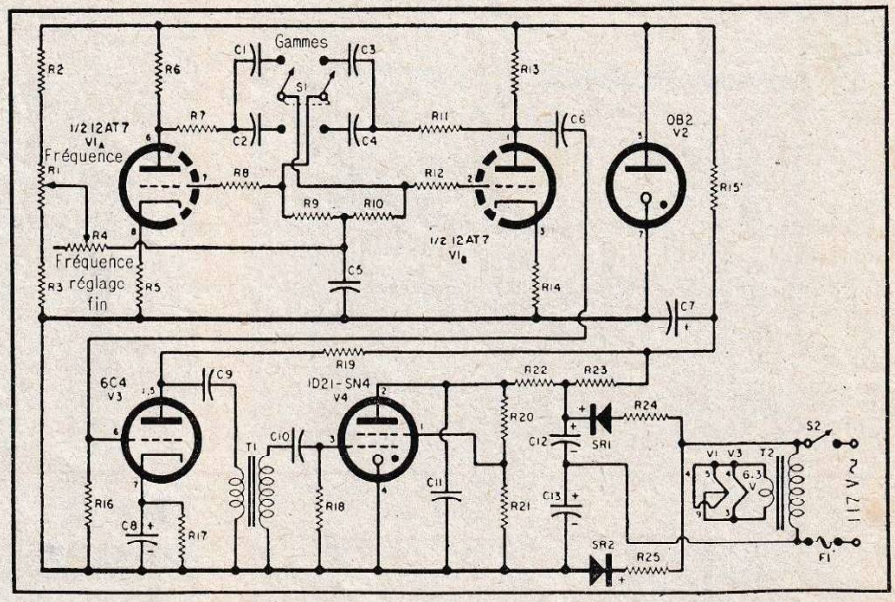


Schéma du stroboscope stabilisé.

R_1 : pot. 100 kΩ.
R_2 : 20 kΩ.
R_3 : 10 kΩ.
R_4 : 10 kΩ.
R_5, R_{14} : 400 Ω.
R_6, R_{13}, R_{17} : 3 kΩ.
R_7, R_8, R_{11}, R_{12} : 51 Ω.
R_9, R_{10} : 500 kΩ.
R_{15} : 1,3 kΩ.
R_{16} : 100 kΩ.
R_{18} : 1 MΩ.
R_{19}, R_{20} : 50 kΩ.
R_{21} : 12 kΩ.
R_{22} : 3 kΩ, 10 W.
R_{23} : 1 kΩ.
R_{24}, R_{25} : 10 Ω.
C_1, C_3 : 30 nF.
C_2, C_4 : 100 nF.
C_5 : 20 nF.
C_6 : 1 nF.
C_7 : 8 μF.
C_8 : 10 μF.
C_9, C_{10} : 10 nF.
C_{11} : 1 μF.
C_{12}, C_{13} : 20 μF.
SR_1, SR_2 : redresseur 100 mA.
T_1 : transformateur de rapport 1/2 à 1/3.
T_2 : transformateur 6,3 V, 1 A.
V_1 : 12AT7/ECC81.
V_2 : OB2.
V_3 : 6C4.
V_4 : 1D21/SN4 Sylvania.

amplifié par le tube V_3, qui dérive par la capacité C_9 et le transformateur T_1 les impulsions d'allumage du tube à éclats 1D21.

Le tube à gaz OB2 permet d'appliquer une haute tension régulée au multivibrateur, d'où il découle un fonctionnement plus stable qu'avec un circuit plus simple.

Comme le montrent les clichés qui illustrent cet article, deux feuilles d'aluminium de 20/10 supportent le montage. La plaque horizontale est fixée sur le panneau avant par vis et écrou, alors que la plaque verticale est à l'arrière, à 30 mm du fond du coffret. Elle est fixée sur la plaque horizontale soit par un petit morceau de cornière, soit par un rebord à l'équerre, comme la plaque horizontale par rapport au panneau avant.

Les trois tubes sont disposés horizontalement entre le panneau avant et la plaque-châssis arrière, sur laquelle sont fixés les supports ainsi que le transformateur de chauffage. Le redresseur et les capacités de filtrage sont fixés sur la plaque-châssis horizontale.

Sur le panneau avant seront accessibles les deux commandes de réglage de fréquence, grossier et fin, l'interrupteur arrêt-marche, le commutateur de gammes de fréquence et la prise à quatre broches du tube à éclats.

Sous la plaque-châssis horizontale on reconnaîtra le condensateur C_{11} et le petit transformateur de couplage T_1. La réalisation de l'auteur est faite en tenant compte du faible encombrement de ce transformateur. Il faudra aviser si l'on emploie un autre modèle plus encombrant.

Le commutateur S_1 permet de changer de gamme de fréquence, alors que le potentiomètre R_1 fournit un réglage grossier qui est parfait au moyen du potentiomètre R_4.

Il n'est pas rigoureusement indispensable d'utiliser un tube régulateur du type OB2. Celui-ci a pour effet de fournir une haute tension de 105 volts au tube 12AT7. Mais on peut prendre tout aussi bien un tube OC3-VR105 avec le même résultat, sans qu'aucune valeur du montage n'ait à être modifiée.

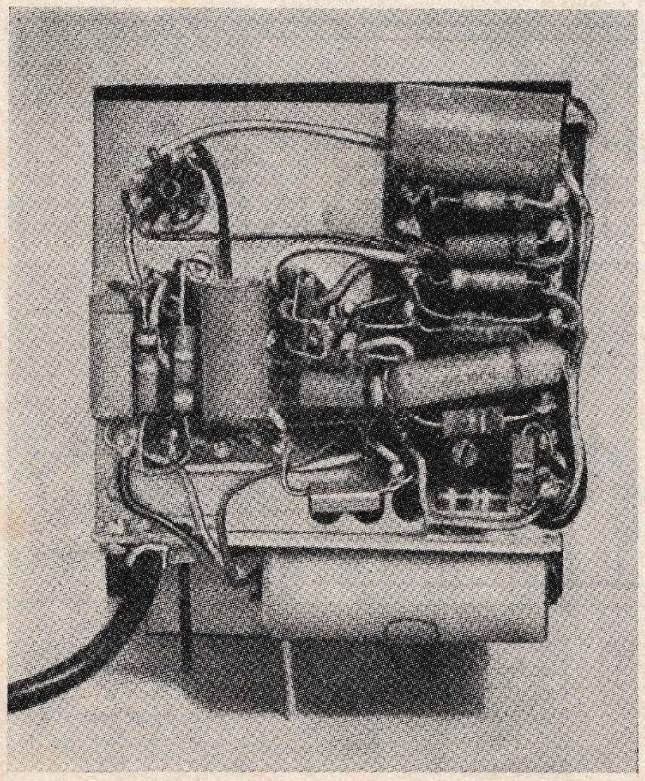
A vrai dire, si la tension d'alimentation est plus élevée, on peut prendre deux tubes OA3-VR75 en série ou un OD3-VR150 qui donnent sensiblement les mêmes résultats. On peut aussi utiliser deux OB3-VR90 en série ou même deux OC3-VR105 ou deux OB2 si l'on dispose de 250 à 300 volts de haute tension. On voit qu'il n'y a là rien de critique. La seule précaution à prendre sera d'ajuster la résistance R_{15} de façon que, le stroboscope étant en fonctionnement, le tube régulateur soit traversé par un courant normal de 10 à 15 mA si l'on craint les surtensions, ou de 15 à 20 mA si l'on craint les sous-tensions.

Le transformateur de couplage T_1 est un petit modèle hérité des surplus et qui, primitivement, fonctionnait sous 400 Hz avec 110 V au primaire. Il y a deux secondaires, de rapport 1,3 avec le primaire, mis en série. On peut prendre un transformateur BF de rapport 2,5 avec des résultats équivalents, à la condition qu'il soit sur un noyau assez réduit fait de bonnes tôles. On a vu en France des transformateurs de RI537 qui feraient parfaitement l'affaire. Il faudra veiller au sens de branchement, puisque le tube à éclats 1D21 requiert une impulsion négative sur sa grille pour être illuminé. En général, il n'est pas possible de se dispenser du transformateur T_1, l'amplitude de l'impulsion sur la plaque du tube 6C4 étant insuffisante pour déclencher le tube à éclats, mais avec une alimentation de 250 à 300 volts l'essai peut être tenté.

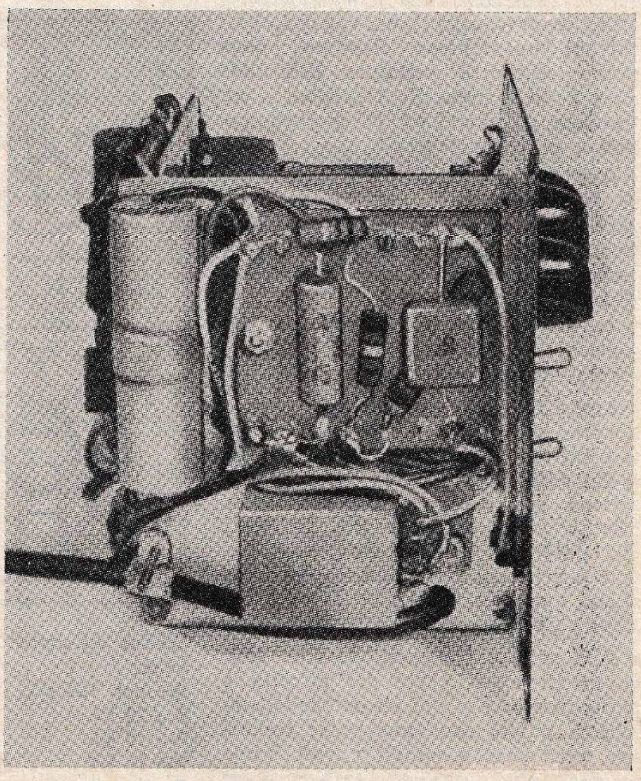
Le tube à éclats est monté dans un petit coffret parallélépipédique de 5 × 5 × 12,5 cm. A cet endroit on peut monter un support et une fiche quatre broches comme l'a fait l'auteur, mais, à la réflexion, il est certainement mieux de sortir directement le câble par un trou et de l'arrêter à proximité du tube à éclats par une attache. Le métal utilisé sera l'aluminium si l'on assemble les côtés par vis, ou le laiton ou le fer-blanc si l'on fait un boîtier soudé.

Devant le tube à éclats on montera une lentille en calotte sphérique récupérée sur un boîtier de lampe de poche.

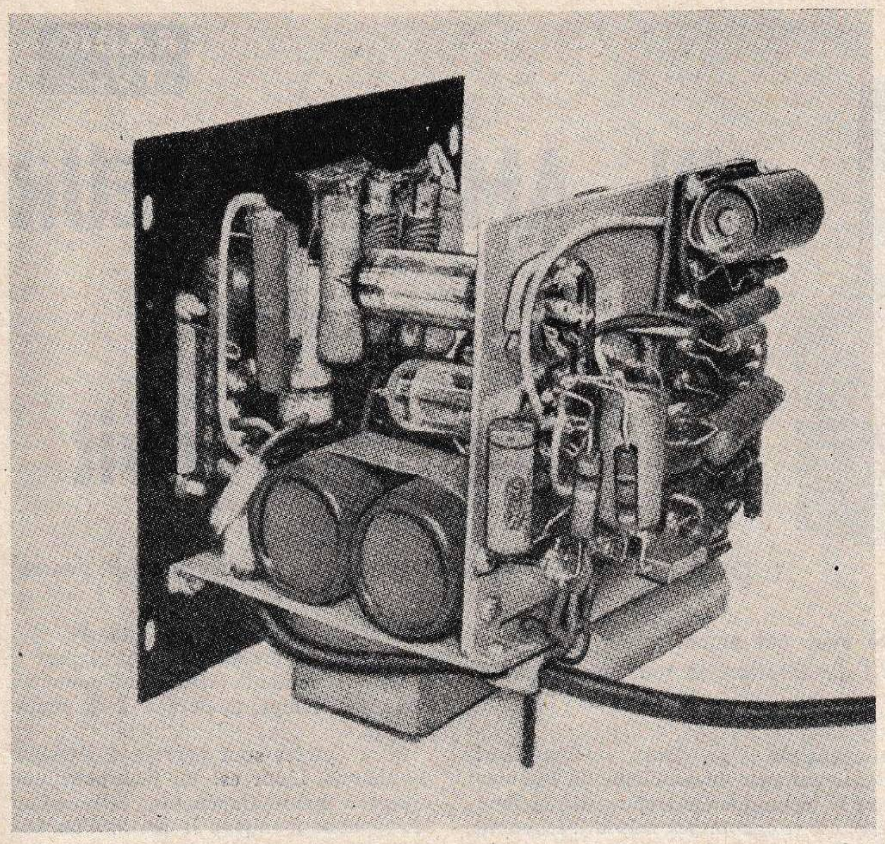
Sur le panneau avant, au-dessus des boutons de commande, des interrup-



Vue du châssis vertical de l'arrière montrant les supports du tube OB2 en haut à gauche, du tube 12AT7 au centre et du tube 6C4 sous celui du tube OB2.



Vue de dessous du châssis horizontal permettant d'apercevoir le petit transformateur de couplage utilisé pour « gonfler » l'impulsion de déclenchement. Veiller au sens de branchement de ce transformateur.



Vue de trois-quart donnant la disposition générale des éléments. On a ainsi tous les détails nécessaires à la réalisation du stroboscope. Noter la fixation par collier des capacités C_{12} et C_{13}.

teurs et de la prise, on a fixé des étiquettes qui seront fixées par collage ou par un adhésif de cellophane transparente. Ces étiquettes seront tapées à la machine à écrire.

Pour les emplois envisagés par l'auteur, il n'était pas nécessaire que le stroboscope soit étalonné en fréquence, puisqu'il s'agissait surtout de vérifier les variations de vitesse de moteurs et de machines dans une gamme de 24 à 30 tours/seconde et dans des bandes multiples ou sous-multiples de ces valeurs.

D'autres utilisateurs de ce stroboscope pourraient désirer que les cadrans soient gradués en tours par seconde. La première méthode d'étalonnage qui vient à l'esprit est la méthode stroboscopique en ayant recours à des disques stroboscopiques dessinés, placés sur le plateau d'un tourne-disques. La vérification de l'étalonnage peut être faite au moyen d'un générateur BF et d'un oscilloscope.

Mais il est une difficulté qui persiste: c'est le double réglage de fréquence par R_1 et R_4. Un procédé commode consistera à vérifier quelle est la bande de fréquence obtenue par une rotation complète de R_4. On repérera ensuite sur R_1 des points espacés d'une bande de fréquence de 10 à 20 % inférieure à celle obtenue par le jeu de R_4. Dans tous les cas cet étalonnage ne pourra être que grossier, une mesure précise ne pouvant être faite ultérieurement que par comparaison avec un générateur BF étalonné.

Malgré le défaut d'étalonnage, le stroboscope est extrêmement utile pour vérifier les variations de vitesse instantané, pleurage ou scintillement des projecteurs sonores, des caméras, des tourne disques ou des magnétophones.

Pour les magnétophones, il est commode d'utiliser un morceau de film 8 mm de 50 cm de longueur, collé en boucle et coupé à la lame de rasoir à 6,35 mm de largeur. On trouve vingt-six perforations à la seconde à 9,5 cm/s et cinquante-deux perforations à la seconde à 19 cm/s. On peut encore prendre de la bande stroboscope, imprimée au dos, utilisée pour le cinéma d'amateur sonorisé par magnétophone.

Pour d'autres genres de machines, le mouvement peut être « figé » en réglant la fréquence du stroboscope sur la fréquence exacte du mouvement. On peut aussi analyser ce mouvement en faisant varier la fréquence du stroboscope autour de la fréquence du mouvement analysé, qui paraît alors avoir une fréquence égale à leur différence. On constatera facilement que les mouvements alternatifs les plus réguliers, ceux qui « tournent rond », ont des déplacements sinusoïdaux, et ce sont ceux qui font le moins de bruit. Le bruit est le résultat d'un choc qui a perturbé la régularité du mouvement. Le stroboscope permet non seulement de le vérifier mais d'en trouver la cause.

Certes, il est possible qu'un stroboscope encore plus simple que celui-ci puisse rendre service dans quelques cas particuliers, mais comme il demanderait pratiquement le même matériel et reviendrait aussi cher, il est certain qu'il vaut mieux avoir mieux pour faire mieux.

Bibliographie

[1] Rufus P. Turner. — A portable light-weight one tube stroboscope. *Radio and TV news*, septembre 1948.

[2] Harvey Pollack. — Stroboscope for the electronic workshop. *Popular Electronics*, septembre 1955.

[3] Morris Dollens. — A stabilized stroboscope. *Radio and TV news*, janvier 1958.

Coopération radar anglo-française Deux firmes importantes unissent leur potentiel au profit de l'OTAN

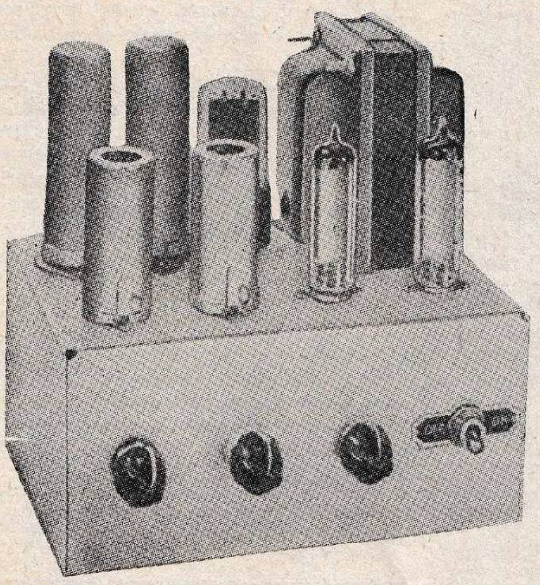
La firme anglaise *Decca Radar Ltd* et la *Compagnie Française Thomson-Houston* annoncent qu'elles viennent de conclure un accord par lequel les deux groupes doivent, sur un pied de complète égalité, coopérer pour répondre au programme d'équipement radar de défense aérienne de l'OTAN. Par cet accord les deux firmes mettront en commun les développements techniques ayant permis la réalisation des matériels en cause et répartiront entre elles les fabrications des divers éléments pour assurer une efficacité industrielle optimum.

Dans l'esprit de cette coopération un accord particulier a été conclu entre *Decca Radar Ltd* et la *Société Nouvelle d'Electronique*, récemment créée par la *Compagnie Française Thomson-Houston* pour exploiter en gérance libre le fonds de commerce et d'industrie radar de la *Société RBV Radio Industrie*. Cet accord concerne les systèmes d'antennes développés par cette Société ; il permet d'associer les antennes françaises avec les émetteurs de grands puissance Decca pour réaliser des systèmes radar de performances exceptionnelles répondant aux besoins actuels de la surveillance de l'espace aérien.

Ces accords marquent un pas très important dans la coopération des industries françaises et britanniques. La *Compagnie Française Thomson-Houston*, fondée en 1893, a toujours occupé une place éminente dans le domaine des applications de l'électricité sous toutes ses formes. Son activité électronique qui, à elle seule, emploie maintenant plus de 6 000 personnes, couvre essentiellement les radiocommunications, la radiodiffusion, la télévision et le radar.

Decca Radar Ltd depuis sa formation, en 1950, a atteint une position de premier plan dans l'industrie électronique. Cette firme a conçu et fabriqué toute une gamme de radars civils et militaires correspondant aux techniques les plus avancées.

La coopération de ces deux firmes dans le domaine de la défense radar de l'Europe met à la disposition des pays de l'OTAN l'instrument exceptionnellement puissant et efficace rendu nécessaire par l'ampleur et la complexité des problèmes que pose de nos jours la défense aérienne commune.



RADIO & TV NEWS

UN AMPLIFICATEUR de qualité au format réduit

par Léon-A. Wortman (Adaptation P. Faure)

Prenez le départ vers la haute fidélité avec cet amplificateur simple, qui comporte son propre préamplificateur et l'alimentation, le tout sur un châssis de 12,5 × 17,5 × 7,5 cm.

Souvenez-vous du « bon vieux temps de la TSF », où l'on construisait des amplificateurs BF. A ce moment-là, on considérait facilement qu'une puissance de 10 watts était très suffisante pour un auditorium. Mais, maintenant, on vous annonce couramment des puissances de l'ordre de 50 à 100 watts.

Cependant, les statistiques de vente continuent de justifier la tendance des plus grands constructeurs d'amplificateurs haute fidélité qui continuent à chérir les petits amplificateurs. Il est possible que ce soit parce que la plupart des amateurs de musique vivent dans des appartements où ils risquent souvent de gêner leurs voisins ; incidence curieuse du problème du logement sur la technique électroacoustique. Peut-être est-ce encore par raison d'économie. Quelle qu'en soit la raison, la plupart continue à fabriquer ou acheter et à prendre un plaisir extrême à l'écoute des sons que peuvent reproduire les plus petits amplificateurs.

L'amplificateur de 10 W décrit consiste en un préamplificateur, un amplificateur de puissance et une alimentation, le tout sur un châssis en aluminium de 12,5 × 17,5 × 7,5 cm. Il peut vous économiser pas mal d'argent tout en vous procurant d'agréables heures d'écoute. C'est aussi un appareil qui permettra de prendre un bon départ à ceux qui veulent tâter à ce nouveau dada des temps modernes : la haute fidélité.

Deux entrées sont prévues à l'arrière du châssis. L'une est un jack pour une source à haute impédance, telle qu'un microphone à cristal, la sortie d'un trimer FM ou une tête de lecture de disques à cristal.

L'autre est une prise coaxiale pour BF, convenant aux sources à basse impédance et, en particulier, aux têtes de lecture à réluctance variable pour lesquels est effectuée la correction nécessaire dans le préamplificateur. Une double triode 12AX7/ECC83 est alors utilisée. La compensation correcte pour la caractéristique aux fréquences basses des cellules courantes est fournie par

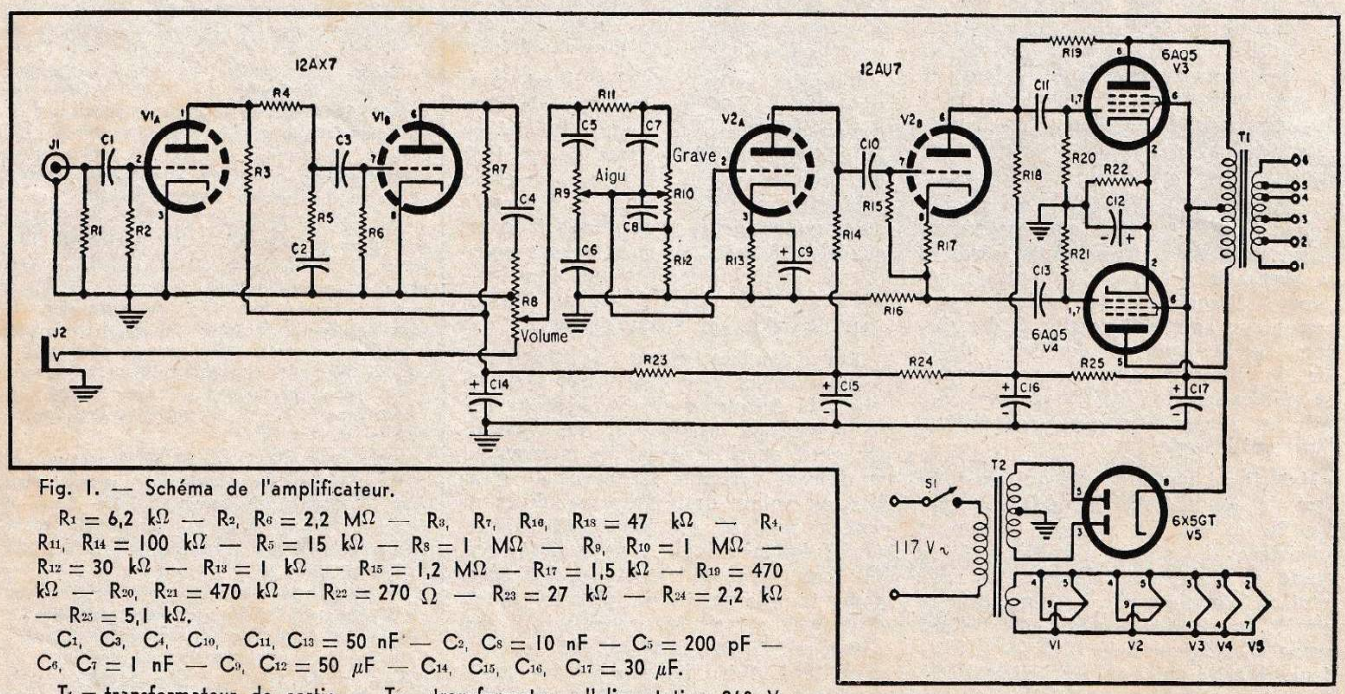


Fig. 1. — Schéma de l'amplificateur.

R_1 = 6,2 kΩ — R_2, R_6 = 2,2 MΩ — R_3, R_7, R_{16}, R_{18} = 47 kΩ — R_4, R_{11}, R_{14} = 100 kΩ — R_5 = 15 kΩ — R_8 = 1 MΩ — R_9, R_{10} = 1 MΩ — R_{12} = 30 kΩ — R_{13} = 1 kΩ — R_{15} = 1,2 MΩ — R_{17} = 1,5 kΩ — R_{19} = 470 kΩ — R_{20}, R_{21} = 470 kΩ — R_{22} = 270 Ω — R_{23} = 27 kΩ — R_{24} = 2,2 kΩ — R_{25} = 5,1 kΩ.

C_1, C_3, C_4, C_{10}, C_{11}, C_{13} = 50 nF — C_2, C_8 = 10 nF — C_5 = 200 pF — C_6, C_7 = 1 nF — C_9, C_{12} = 50 μF — C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17} = 30 μF.

T_1 = transformateur de sortie — T_2 = transformateur d'alimentation 260 V —90 mA, 6,3 V —4 A.

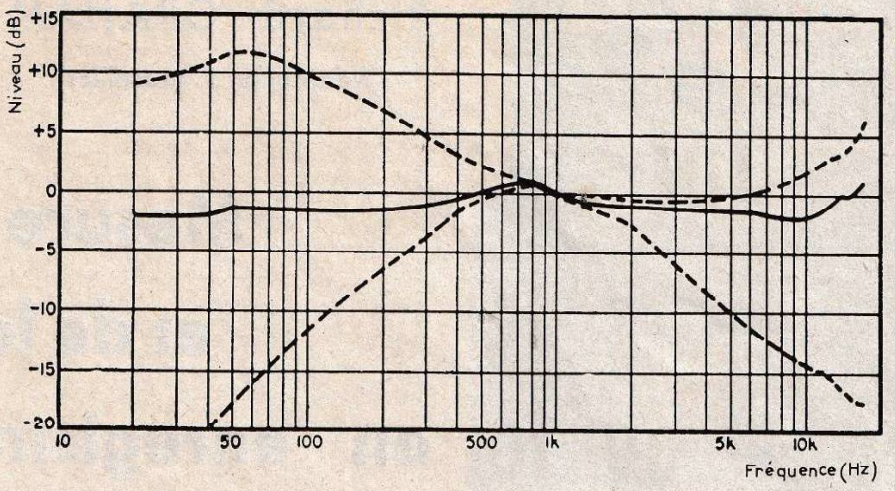


Fig. 2. — Courbes de réponse de l'amplificateur. En ligne continue : avec les correcteurs en position médiane. En lignes tiretées : courbes avec les corrections aux positions extrêmes.

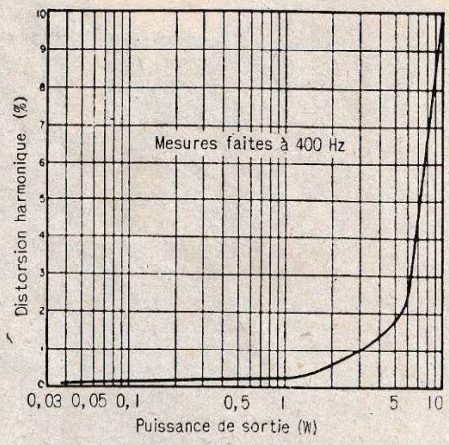


Fig. 3. — Distorsion harmonique à la fréquence de 400 Hz en fonction de la puissance de sortie.

les éléments C_2, R_4 et R_5 de la figure 1.

Les corrections de courbe sur le préamplificateur sont obtenues pas seulement par les éléments cités, mais également par la résistance R_1, dont la valeur de 6 200 ohms qui amène la correction convenable pour les fréquences élevées.

Le potentiomètre de volume est un modèle à prise médiane. Ce dispositif donne des réglages de volume indépendants de part et d'autre de la position médiane, convenant à chacune des entrées, sans qu'il soit possible d'effectuer le mélange des deux, ce qui n'a pas d'intérêt pour l'écoute d'amateur.

Le correcteur de tonalité permet un contrôle séparé des basses et des aigus et s'intercale après le préamplificateur, entre le potentiomètre de volume et la grille de la triode V2A. Il s'agit d'un circuit classique bien connu.

Cette première section de la double triode 12AU7/ECC82 compense la perte de gain dû au correcteur qui est de l'ordre de 20 dB.

La seconde section triode est un déphaseur cathodyne qui va attaquer les deux tubes de puissance 6AQ5/EL90, polarisés par la résistance commune de cathode R22. Les tubes de puissance travaillant en classe AB, la résistance R22 doit *obligatoirement* être découplée par la capacité C12.

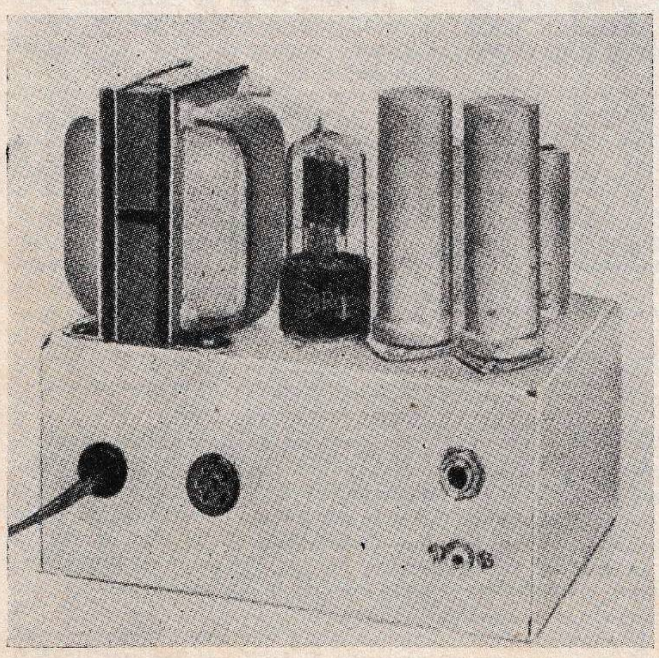
Le transformateur de sortie est un modèle de prix moyen. Il est inutile de prévoir un modèle à très haute fidélité, trop coûteux et qui ne se justifierait pas ici.

Une légère contre-réaction apportée par R19 stabilise le fonctionnement et réduit la distorsion. Comme on peut le voir, il n'y a là aucun circuit mystérieux (1).

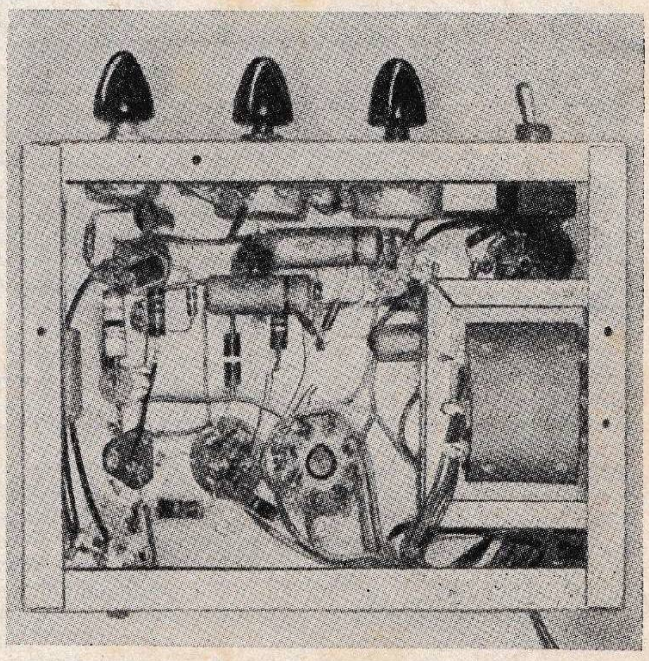
Les courbes de réponse en fréquence sont données par la figure 2. La courbe de distorsion en fonction de la puissance est donnée par la figure 3. On remarquera que les résultats obtenus sont honorables sans être naturellement aussi bons que ce que l'on peut espérer d'un appareil professionnel.

Mais on a un peu sacrifié à la facilité de réalisation et on a pu réduire le prix de revient à un chiffre inférieur à 10 000 francs. Et c'est beaucoup.

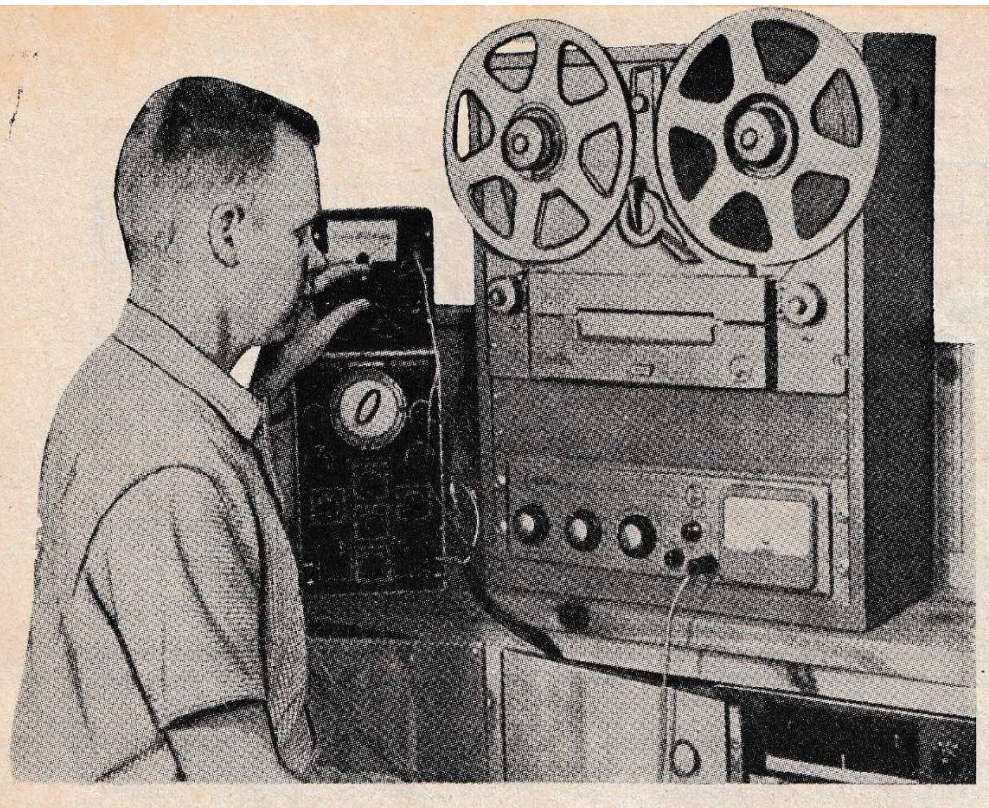
(1) *Note du traducteur.* — Si ce circuit n'a rien de mystérieux, il n'en est pas moins intrigant et l'auteur semble ignorer qu'une contre-réaction de tension comme celle qu'apporte R19 réduit l'impédance dynamique de charge anodique du tube V2B et produit un déséquilibre des tensions délivrées par le cathodyne.



Vue de l'amplificateur du côté des sorties. On remarquera la prise multiple de haut-parleur à côté du câble d'alimentation et à gauche la prise coaxiale et le jack d'entrée.



Vue de dessous du châssis de l'amplificateur, dont tous les éléments sont bien accessibles malgré son format réduit.



Richard GRAHAM

(Adaptation P. Marellier)

Mesure du
et de la s
en enregistrem

L'auteur effectuant des mesures de pleurage sur un magnétophone professionnel.

Description d'un montage type pour mesures de pleurage et de la scintillation.

Méthode simple permettant de contrôler les variations de hauteur du son enregistré grâce à un oscilloscope et à un générateur BF.

A quel point le pleurage et la scintillation sont-ils mauvais dans votre enregistreur à bande ? Il est probable que quatre-vingt-dix-neuf pour cent d'entre nous ne pourraient le dire sans se reporter initialement aux dires du fabricant. Ce chiffre ne peut probablement être considéré que comme limite inférieure des valeurs de pleurage et de scintillation de votre appareil. Ce qu'il y a de plus grave est que les valeurs actuelles sont probablement pires que ce qu'elles étaient lorsque l'appareil est sorti de fabrication. Ce n'est d'ailleurs que naturel. Tout, nous-mêmes y compris, demande occasionnellement une révision. Ce qui importe ici est que, si vous avez, ou pouvez emprunter, un oscilloscope et un générateur BF, il vous est possible de mesurer la valeur du pleurage et de la scintillation de votre enregistreur à bande.

La méthode décrite ci-dessous n'est évidemment pas aussi aisée que l'emploi d'un appareil commercial de mesure du pleurage mais, d'autre part, les mesures de pleurage et de scintillation ne sont pas si fréquentes que l'on ne puisse tolérer quelques inconvénients. Le seul autre moyen est d'emmener votre appareil à un réparateur disposant d'un appareil de mesure du pleurage, ce qui vous coûtera une juste rémunération.

Les valeurs de pleurage et de scintillation donnent une bonne appréciation de la condition mécanique de votre appareil. Elles indiqueront de suite toute saleté ou insuffisance du système d'entraînement, tout relâchement des courroies d'entraînement ou du tirage de la bande. Tout tirage variable des moteurs d'enroulement se traduira par une mauvaise valeur relevée.

Une telle variation de vitesse peut généralement être corrigée par nettoyage des parties vitales ou par réglage. Ces variations de vitesse, qui se traduisent par du pleurage et de la scintillation, peuvent toutefois s'aggraver si lentement que l'augmentation du pleurage ne soit pas évidente. Lorsque le pleurage deviendra évident, il sera réellement mauvais.

Pleurage et scintillation sont deux termes décrivant le même effet. Il s'agit fondamentalement d'une variation de fréquence (vis-à-vis de la fréquence initialement enregistrée) exprimée en pourcentage de la fréquence initialement enregistrée. En d'autres termes, le pleurage s'exprime par :

$$\text{pourcentage de pleurage et scintillation} = \frac{\text{décalage en fréquence d'un son enregistré} \times 100}{\text{fréquence moyenne enregistrée}}$$

Ces variations de fréquence sont tout à fait évidentes, même dans les meilleurs enregistreurs, y compris ceux dont le prix est d'environ 1 000 dollars. Il suffit, pour ceux qui en doutent, d'enregistrer un son de 1 000 ou 2 000 Hz produit par un générateur BF et de comparer immédiatement le son enregistré à celui directement obtenu du générateur. Un tel essai fera apparaître nettement les variations de fréquence qui étaient absentes de l'original.

Le pleurage et le tremblement sont définis de manière quelque peu différente, bien qu'ils aient le même effet dans un enregistreur. Le pleurage est généralement une variation de fréquence se produisant avec une fréquence de 0,1 à 20 Hz, tandis que la scintillation a une fréquence de 20 à 100 Hz. On les classe ensemble sans différenciation dans les données caractéristiques du fonctionnement d'un enregistreur à bande.

La méthode de mesure du pleurage et de la scintillation ci-dessous décrite est basée sur ce que dans un appareil affecté de pleurage (et ils le sont pratiquement tous), il existe une différence de fréquence entre le signal en cours d'enregistrement et celui qui est simultanément reproduit. Voir le schéma d'ensemble de la figure 1. Cette méthode suppose donc que l'appareil comporte des têtes séparées d'enregistrement et de reproduction. Cela n'est vrai que partiellement. Il faut des têtes séparées d'enregistrement et de reproduction, mais la forme d'onde ne présentant que peu d'intérêt pour cet essai, on peut y utiliser la tête d'effacement comme tête enregistreuse. Ce cas se présentera avec la majorité des enregistreurs car seuls quelques appareils d'amateurs et professionnels comportent des têtes séparées d'enregistrement et de reproduction.

Pour cet essai, simplement déconnecter au moins un conducteur de la tête d'effacement de l'enregistreur et brancher le générateur BF aux bornes de la tête d'effacement. Dans tout ce qui va suivre, la tête d'effacement sera considérée comme tête d'enregistrement. Les oscillogrammes observés vont de ce fait être soumis à une légère distorsion par suite du manque d'alimentation HF, mais les oscillogrammes ainsi déformés sont sans effet sur l'essai et sa précision.

RADIO & TV NEWS

pleurage
intillation
ent magnétique

Supposons maintenant que nous enregistrions un son de 750 Hz provenant du générateur BF indiqué sur la figure 1. Si la vitesse de la bande est de 19 cm/s, 100 hertz seront enregistrés sur une longueur de 25,4 mm de bande. Supposons pour notre discussion que les deux têtes d'enregistrement et de reproduction soient écartées de 50,8 mm, il en résulte que, pour 750 Hz et la vitesse admise, la bande entre les deux têtes portera l'enregistrement de 200 hertz exactement.

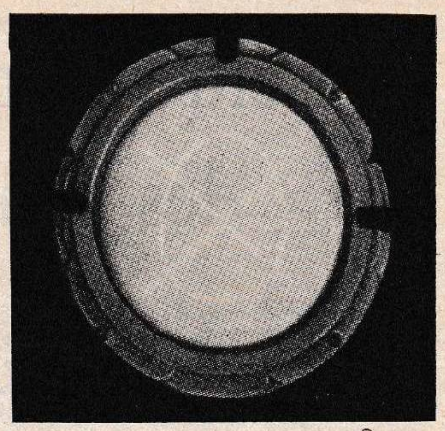
Observons maintenant l'oscillogramme obtenu lors de l'enregistrement du signal BF. La figure 1 montre que le signal en cours d'enregistrement est également appliqué aux bornes de l'amplificateur de déviation verticale de l'oscilloscope, tandis que la sortie de l'enregistreur, prélevée aux bornes de la tête reproductrice, est appliquée aux bornes de l'amplificateur de déviation horizontale de l'oscilloscope.

L'oscillogramme sera une figure de Lissajous familière, montrant un déphasage quelconque, compris entre 0 et 180°. La figure 2 montre les oscillogrammes types pouvant être observés. L'oscillogramme que vous obtiendrez avec cet enregistreur à bande hypothétique dépendra de la fréquence enregistrée et de la distance entre les deux têtes. Pour les basses fréquences, cet oscillogramme sera essentiellement stationnaire. Au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquence, l'oscillogramme va présenter une caractéristique qui est à la base de l'essai de pleurage. L'oscillogramme va se balancer d'avant en arrière, ce qui montre que la phase du signal enregistré ne sera pas toujours la même lors de la reproduction du signal. Cette variation de phase indique effectivement une modification de la fréquence instantanée entre l'entrée et la sortie. A titre d'exemple, un oscillogramme montrant un déphasage de 90° indique qu'à certains moments, le nombre de cycles enregistrés sur la bande entre les deux têtes sera supérieur d'un quart de cycle à ce qu'il devrait être.

Etudions maintenant le fonctionnement de notre enregistreur à bande, hypothétique. Supposons que la fréquence enregistrée soit de 750 Hz, l'oscillogramme observé se balançant d'une ligne inclinée d'un côté à un cercle puis à une ligne inclinée de l'autre côté et ainsi de suite. Il en résulterait qu'un déphasage total de 180° se produit entre les signaux d'entrée et de sortie. Puisqu'un cycle correspond à 360°, cela indiquerait une différence de 180/360 ou un demi cycle entre le nombre moyen de cycles enregistrés sur la bande entre les têtes et les nombres maxima et minima de cycles enregistrés sur la même longueur, par suite de variations de la vitesse de la bande. Il y a lieu ici d'étudier un peu ce phénomène si vous voulez bien saisir la vraie signification de ce que vous faites au cours de cet essai. Notre enregistreur sur bande, hypothétique, ayant enregistré 200 cycles du son à 750 Hz sur les 50,4 mm de bande entre les deux têtes, il s'ensuit que la variation due à la vitesse de bande, soit 1/2 hertz sur 200, représente 0.25 %. Cette variation est normale pour la plupart des enregistreurs à bande. Exprimée en formule, cette variation est :

$$\text{pleurage en } \% = \frac{100 \times \text{vitesse de bande en cm/s}}{2 \times \text{fréquence enregistrée} \times \text{distance entre les têtes en centimètres}}$$

Cette formule n'est valable qu'en cas de balancement de l'oscillogramme, ainsi qu'il a été décrit plus haut et indique l'ensemble du pleurage et du tremblement existant dans l'appareil. De nombreux fabricants préfèrent indiquer en valeur efficace le pleurage de leurs appareils, qui n'est que le chiffre obtenu ci-dessus multiplié par 0,707.



Photographie exposée trois fois de l'écran pendant une mesure de pleurage. Le générateur BF était arrêté lorsque le diagramme circulaire fut obtenu. Ce cercle se déforma en deux lignes pour des déphasages de plus ou moins 90°. La fréquence du générateur BF fut notée et utilisée dans la formule du pleurage.

Observer soigneusement le balancement pendant cet essai, sans quoi un changement occasionnel, mais subit, va se traduire par une valeur obtenue, peut-être très agréable, mais incorrecte. Les appareils commerciaux de mesure du pleurage intègrent ou font la somme de ces pleurages occasionnels et en indiquent l'existence sur un appareil de mesure. Nous devons y parvenir visuellement. La méthode est toutefois si fondamentale qu'elle ne peut manquer de donner des résultats exacts si l'essai est effectué avec assez de soin.

La précision de l'essai dépend évidemment de celle des nombres utilisés dans la formule qui dépend elle-même de la précision de la mesure de la distance entre les deux têtes d'enregistrement et de reproduction. Le résultat dépend aussi de l'exactitude de l'étalonnage de l'oscillateur BF. La valeur des erreurs pouvant être ainsi commises se traduira directement en erreur dans le chiffre déterminé pour le pleurage et la scintillation.

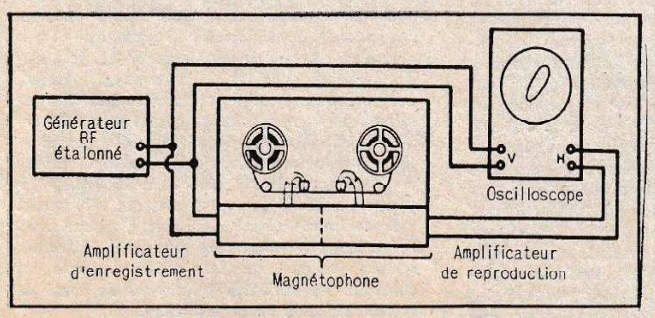


Fig. 1. — Schéma d'ensemble du montage utilisé pour les mesures de pleurage et de tremblement décrites.

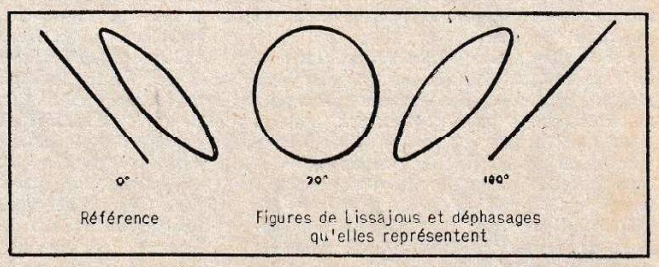


Fig. 2. — Oscillogrammes types pouvant être attendus du montage de la figure 1. Les oscillogrammes seront stables aux basses fréquences, mais vont changer de position lorsque la fréquence du générateur sera augmentée.

Lettre d'information des États-Unis

Dans le N° du mois d'octobre de « TSF et TV » nous avons publié une lettre qu'un élève de l'Ecole Centrale de TSF et d'Electronique, Jacques Perdrizet, adressait à son Directeur des Etudes L. Chrétien qui est, en même temps ; notre rédacteur en chef.

Les renseignements publiés étaient du plus haut intérêt et démontraient, en particulier, que l'enseignement qu'un jeune homme reçoit dans les établissements libres français vaut largement la formation « made in USA ». En effet, après avoir passé une série d'épreuves, le jeune Perdrizet était embauché comme ingénieur stagiaire en position 3 (c'est-à-dire immédiatement avant la fonction de chef de Service). Encore faut-il remarquer que le technicien français n'a point terminé ses études à l'E.C.T.S.F.E. et qu'il doit reprendre son cycle normal avant la fin de l'année 1957...

Une seconde lettre, adressée à notre rédacteur en chef, apporte de forts précieux compléments d'information qui ne peuvent manquer d'intéresser nos lecteurs. La voici :

Mon cher Professeur,

J'ai bien reçu votre lettre et vous remercie des conseils que vous me donnez concernant contrat, stage, études, etc... Mon stage se termine officiellement le 1er novembre, mais j'ai la chance de pouvoir voyager à travers les Etats-Unis, le Canada, et le Mexique pour le compte de mon laboratoire pendant 15 jours ou 3 semaines. Je partirai le lundi 4 novembre avec ma voiture pour Mexico accompagné de deux architectes français rencontrés par hasard à Montréal. Il est fort probable que mon travail m'entraînera jusqu'au Guatemala. Merveilleuse aventure de vingt mille kilomètres à travers les vieilles civilisations mexicaines. Décidément j'ai beaucoup de chance !

J'ai, en ce moment, un travail considérable car il ne me reste qu'une semaine pour achever les études entreprises et préparer « l'expédition ». A quelques jours près, mon stage aura duré 4 mois et je vais essayer, avec l'objectivité du débutant, de vous décrire les impressions ressenties au cours de cette passionnante expérience.

L'usine et les laboratoires sont particulièrement avenants, architecture moderne parfaitement fonctionnelle et souvent d'esthétique remarquable, agrémentée d'espaces verts, très large « parking » avec station service. A l'intérieur tout a été l'objet de soins minuticux, couleurs des murs reposantes, intensité lumineuse réglée automatiquement par cellules photoélectriques, climatisation régulée par thermostats. Des petits blocs frigorifiques surmontés de fontaines distribuent de l'eau glacée et filtrée à volonté, des bars automatiques et des distributeurs de cigarettes (rendant la monnaie) sont placés dans chaque département ainsi que des téléphones publics. Pourtant, rien de ce qui est ici n'est superflu ; ce confort est imposé par le standing américain ; c'est un facteur positif quant à l'amélioration du rendement de chacun.

Sur le plan technique les laboratoires sont évidemment parfaitement équipés des plus récents appareils de mesure renouvelés automatiquement tous les deux ans. J'ai pu noter que l'emploi du système C.G.S. s'impose de plus en plus. Il est maintenant exigé dans l'armée américaine et l'enseignement technique l'a rendu obligatoire.

L'évaluation des températures se fait toujours en degrés Fahrenheit. Le secteur est standardisé à 115 V 60 cycles. Ces 60 cycles sont particulièrement précieux pour la synchronisation des horloges électriques et des enregistreurs graphiques dont les mouvements sont essentiellement constitués de moteurs synchrones et réducteurs (ou multiplicateurs). Certaines hétérodynes simples utilisent même cette basse fréquence comme pilote de multiplicateurs de fréquence. Il est vrai que la fréquence du secteur est garantie à + 0,1 % près.

Les cahiers des charges imposent des résistances aux chocs, aux variations de température et pressions, aux accélérations ainsi que des durées de vie considérables d'où la généralisation des circuits imprimés ou appliqués dont les qualités mécaniques, électriques et les constantes de fabrication sont indiscutables. Ces nouvelles techniques entraînent une miniaturisation de tous les éléments, recherche systématique du remplacement des tubes électriques classiques par les transistors compensés par des thermistances (résistances CTN). Evidemment chaque « unité » électronique est conçue sous forme de « rack », ce qui permet les échanges standards instantanés.

A noter également, l'emploi fréquent des transistors dans les étages symétriques, transistors montés en inverse ce qui supprime l'étage déphaseur. En BF, la correction des variations de leurs caractéristiques dues surtout aux variations de température, semble parfaitement résolue même dans les amplificateurs à courant continu puisque de nombreux apareils de laboratoire (VA à pile en particulier) utilisent les semi-conducteurs.

Dans le domaine de la recherche pure, la firme Westinghouse a consacré 280 de ses ingénieurs à l'étude de la Supraconductibilité (propriétés des corps aux environs du zéro absolu — 273°C), tandis qu'on assiste à une formidable émulation en ce qui concerne la connaissance du noyau atomique et des énergies qui en dépendent.

Si je puis, après quatre mois de travail, porter un jugement sur les ingénieurs et techniciens américains, avec lesquels j'ai travaillé, quant à leurs connaissances techniques et possibilités, je dirais volontiers qu'ils sont terriblement spécialisés. Si dans leur domaine ils sont imbattables on est étonné, par contre, de découvrir d'importantes lacunes dans les problèmes ne les touchant pas directement. Résultat : ils semblent manquer de cet esprit de synthèse qui fait apprécier les ingénieurs européens. Mais l'étonnante harmonie des rapports humains, qui a radicalement abattu toutes barrières hiérarchiques, entre chef de département, ingénieurs, techniciens et même ouvriers, donne une incomparable vitalité et émulation aux laboratoires américains. Rapports directs, francs, ont fait disparaître tous complexes d'infériorité ou de supériorité. Les portes des bureaux sont toujours grandes ouvertes et bien souvent, même, les cloisons ont été supprimées. Ainsi les échanges d'information n'en sont que favorisés. Il est d'usage de s'appeler par les prénoms ou diminutifs et les grandes tapes amicales « données » généreusement à chaque instant contribuent à rendre l'ambiance sympathique.

La télévision industrielle prend de plus en plus d'importance. Il y a 15 jours on a placé sur mon bureau un petit récepteur de 13 inches :

Un coup de téléphone au technicien du labo qui étudie mon projet et aussitôt il braque une petite camera sur les appareils de mesure de son montage et je peux, sans même me déplacer, suivre et diriger l'étude. La définition est évidemment assez faible : 280 lignes (fréquence porteuse image 24 MHz) et il n'y a pas de son.

La télévision commerciale est toujours en expansion. On peut noter ici la généralisation de l'écran aluminisé ou même argenté de 110° d'angle (ce qui a entraîné l'étude de nouveaux tubes de balayage). Si l'encombrement, la profondeur en particulier, des appareils a été considérablement réduite la définition de l'image n'a pas été améliorée : bien au contraire. La firme « Zenith Corps » lance sur le marché un récepteur télécommandé (« Space Commander 400 »). Les signaux de commande (inaudibles puisque ultrasoniques) sont compris entre 37,750 kHz. et 40.250 kHz ils sont produits *mécaniquement* et non électroniquement dans un petit boîtier en plastique à quatre commandes du type « push button ».

On or off	37,750 kHz.
Réglage son	38,750 kHz.
Rotation à droite du rotacteur	41.250 kHz.
Rotation à gauche du rotacteur	40.250 kHz.

On suppose évidemment que les autres réglages, ajustés initialement, restent corrects pour chaque canal. (Solution discutable !) La portée maxima des impulsions de commande ne dépasse pas 40 pieds. Le boîtier de commande, grand comme un paquet de cigarettes, ne contient ni batterie, ni tubes, ni transistors, ni lumière. La pression d'un des boutons de commande libère un ressort qui actionne un petit marteau. Ce dernier frappe une tige d'acier qui vibre à une fréquence déterminée par sa longueur. Sur le récepteur un microphone ultrasonique recueille l'information qui est amplifiée (deux étages 6CB6 — 6AV8 = 39,5 kHz), limiteur (6BN6, = 118,5 kHz) ; deux discriminateurs diode (CAL5,F = 114,75 kHz et 6AL5,F = 122,25 kHz) ; enfin par l'intermédiaire de deux 6CM7 :

— relais rotacteur ;
— relais bi-stable son ;
— relais bi-stable ;
— On — Off.

Une position « Auto-Manuel » permet d'utiliser l'appareil normalement. Cet astucieux procédé de télécommande permet d'envisager d'autres applications comme par exemple l'ouverture de la porte d'un garage...

A mon passage chez Westinghouse, je prendrai contact avec le « Retma » qui, j'espère me facilitera l'accès des laboratoires électroniques, mais mon visa temporaire « Electronic Research », me ferme bien des portes et je suis constamment surveillé.. mais mieux vaut s'abstenir de tous commentaires. L'espionnage aux USA est un mot qui fait peur !

Après mon retour en France, j'espère avoir l'autorisation (impossible avant) de faire un compte rendu sur les asservissements et contrôles de variables physiques. Je serai de retour à l'école début décembre.

Veuillez accepter, cher Monsieur, mes sentiments dévoués.

M. Roger RIGAL

La France vient de perdre l'une des personnalités de l'enseignement scientifique les plus remarquables et les plus fécondes.

M. Roger Rigal, ingénieur général des Télécommunications, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, était Directeur des Etudes de l'Ecole Supérieure des Télécommunications, professeur de Radioélectricité à l'Ecole Supérieure d'Electricité, titulaire de la chaire de Radioélectricité générale du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Le 5 novembre 1957 nous avions assisté au grand amphithéâtre du CNAM à sa brillante leçon inaugurale sur « La gamme radioélectrique » qui avait eu lieu sous la présidence de M. A. Labrousse, secrétaire général des P.T.T.

Et voici que, brusquement cet ami très cher est ravi à l'affection de tous, en pleine maturité, au moment où son enseignement dans trois des plus grands établissements français, orientait, formait les promotions d'ingénieurs en électronique, qui, à coup sûr, perdent le meilleur et le plus sûr des Maîtres.

C'était aussi l'homme loyal, le savant probe, bon et modeste, trop modeste, qui se dépensait pour tous. Durant de longues années il fut le secrétaire général de la Société des Radioélectriciens qu'il menait vers les voies les plus sûres et les plus belles de l'activité scientifique totalement désintéressée.

Par là, il fut dans la lignée du général Ferrié et du Commandant Mesny et il représentait pour nous, aux Editions Chiron, l'esprit même de ces hommes simples et grands auxquels des milliers de radioélectriciens français doivent tant, sans même le savoir.

Par là il fut notre ami, conseiller précieux, d'une délicatesse et d'une discrétion rares. Avec lui, nous fîmes « L'Onde électrique » pendant des années, car, confiée par lui à d'éminents rédacteurs en chef, comme Philippe le Calvez malheureusement fauché en pleine jeunesse dans un accident d'aviation, comme L.-J. Libois qui, aujourd'hui, en fait le premier organe français scientifique dans le domaine de l'électronique, il n'en continuait pas moins à veiller à ses destinées, à son indépendance et à sa belle tenue.

M. Roger Rigal, avait publié chez Eyrolles, avec M. P. David, son Cours de Radioélectricité générale qui, en langue française, fait absolument autorité.

En 1956, il devint Président de la Société des Radioélectriciens, et ce fut encore une année brillante pour l'illustre compagnie, dont le congrès des Tubes Hyperfréquences réunit à Paris les plus grands savants internationaux.

Il y a quelques semaines, M. Roger Rigal était avec nous. Une crise hépatique récente l'avait affecté, mais il n'en menait pas moins ses hautes fonctions de l'Enseignement Supérieur avec l'énergie et la clarté qui le caractérisaient. Pour être plus sûr de ses moyens, il se contraignit à une intervention chirurgicale qu'il croyait bénigne.

Sa mort a bouleversé ses amis, ses élèves, tous les savants, chercheurs ou industriels qui, ici et au-delà des frontières, tenaient son estime ou son amitié comme un honneur.

A Mme Roger Rigal et à sa famille, nous présentons nos condoléances émues.

Il est difficile d'exprimer la perte que viennent de subir la science et l'industrie française de l'électronique.

G. G.

PETITES ANNONCES

Cherche oscillo, minimum écran 9 cm., base temps 250 kHz. Donner détails, prix. Vends bas prix lots transfos neufs et auto- transfos 2×275 et 2×350 et bobines sur tôles. Détails sur demande. Ecrire A.B. Gouiran, 10, rue Jean, Marseille.

Le servo-régleur
(Brevet exclusif Oceanic)
et le faisceau de six contrôles automatiques dont sont dotés les téléviseurs

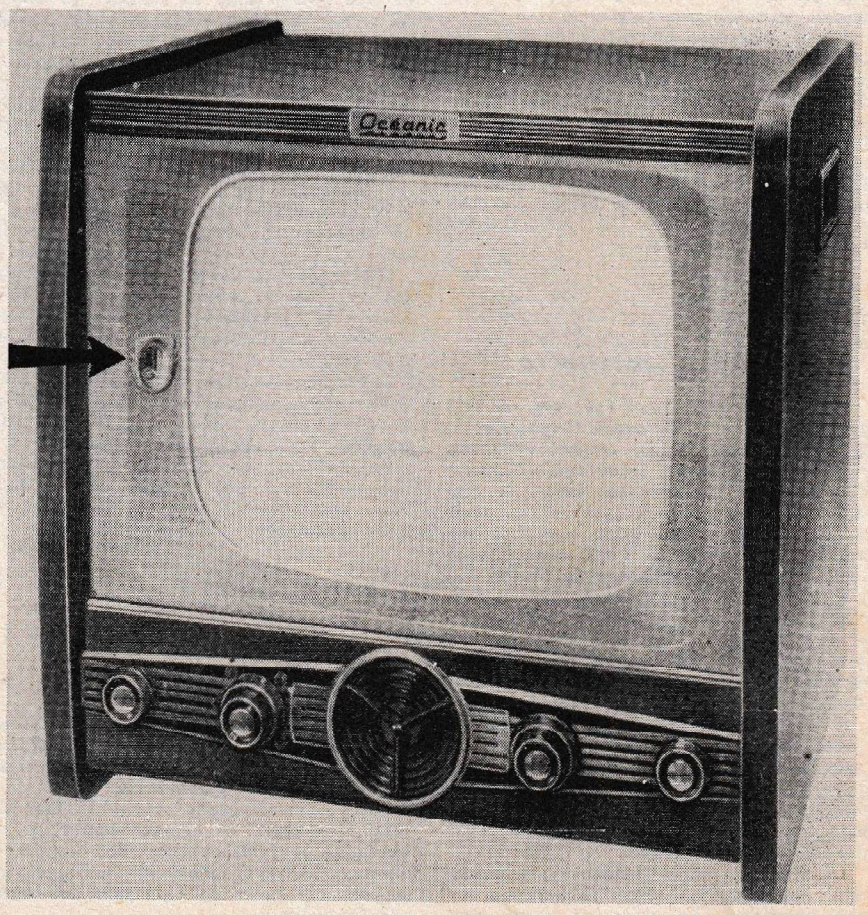
OCEANIC

vous permettent d'obtenir instantanément

LA MEILLEURE IMAGE

OCEANIC

119, rue de Montreuil - PARIS
Tél. DID 26.45



Revue des LIVRES

Lucien Chrétien

Ce que le technicien doit savoir des semi-conducteurs

Un volume 135 × 215 *mm, de* 104 *pages, publié par les Editions Chiron,* 40, *rue de Seine, Paris-6e. CCP Paris* 53-35. *Prix franco, port compris :* 675 *F.*

Il ne semble pas qu'il y ait un sujet qui en quelques années seulement ait fait l'objet de la publication de tant d'ouvrages et d'articles de revues, que les semi-conducteurs. Et dans cette montagne de documentation, il est bien difficile d'en retirer la substantielle moelle. Ou l'on se trouve en présence d'ouvrages hautement techniques faisant appel à un appareil mathématique de niveau élevé, ou l'on vous offre des recueils de schémas — avec valeurs naturellement — d'appareils qui n'ont qu'un intérêt expérimental ou documentaire et qui, le plus souvent,, utilisent des éléments semi-conducteurs, diodes ou transistors périmés (déjà !) ou introuvables de ce côté de la mare aux harengs.

Dans cette masse, l'auteur a recherché l'utile et, avec le remarquable sens didactique qu'on lui connaît, conduit le lecteur à une connaissance du sujet qui est la meilleure introduction à l'étude d ouvrages plus spécialisés sur la physique, technologie et électronique, la théorie et l'utilisation des semi-conducteurs, ces « pierres précieuses qui remplacent les tubes électroniques ».

L'étude théorique du circuit du transistor et des éléments de fonctionnement se limite à l'utilisation de relations simples mais suffisantes qui permettent l'illustration mathématique du comportement du transistor dans les principaux montages.

L'ouvrage se termine par des schémas d'utilisation comprenant les montages les plus fréquents et par huit tableaux donnant les principaux types de diodes et de transistors actuellement sur le marché.

P. F.

F. A. Benson

Voltage stabilizers

Un volume relié 140 × 215 *mm, de* 128 *pages, publié par « Electronic Engineering »,* 28, *Essex Street Strand, London, WC2. En vente chez les libraires importateurs.*

Il s'agit là d'un ouvrage datant de plusieurs années, mais qui n'ayant en rien perdu de son intérêt mérite d'être signalé à nos lecteurs à la recherche d'une documentation complète sur les stabilisateurs de tension.

F. A. Benson, de l'Université de Sheffield, s'est spécialisé dans l'étude des stabilisateurs et a publié de nombreux articles sur ce sujet dans les revues britanniques et notamment dans les colonnes de notre confrère *Electronic Engineering.*

Il étudie tout d'abord sommairement les stabilisateurs de tension alternative à saturation magnétique sans en donner le calcul qui, en pratique, demande trop à l'expérimentation, puis il examine en détail les stabilisateurs de tension continue ou alternative utilisant les tubes à gaz.

La troisième partie consacrée au stabilisateur utilisant les tubes électroniques est très attachante. Le sujet est traité avec le détail des calculs, et s'il ne peut être épuisé en trente pages, on trouve suffisamment de renseignements pour ouvrir la voie à la résolution de problèmes beaucoup plus complexes.

Enfin, on trouve examinés divers stabilisateurs moins connus, mais qui prennent actuellement le pas sur les procédés classiques grâce à leur simplicité et leur commodité d'emploi, comme les stabilisateurs à varistances (VDR).

Ce livre rendra les plus grands services aux ingénieurs ayant à résoudre des problèmes épineux dont la solution est en dehors des solutions classiques, sur laquelle la littérature est tout aussi uniforme qu'abondante.

P. F.

Harry Stockman

The jw or symbolic method

Un volume 140 × 215 *mm, de* 312 *pages, édité par SERCO,* 543 *Lexington Street, Waltham, Massachusetts (USA).*

De nombreux calculs en électronique ou électrotechnique sont grandement facilités par l'emploi des méthodes symboliques. Parmi ces méthodes, l'emploi des imaginaires se révèle comme le plus simple et le plus fructueux en restant du domaine de la compréhension du technicien et de l'ingénieur d'étude peu familiarisés avec les mathématiques.

Dans cet ouvrage, Harry Stockman étudie l'emploi des imaginaires strictement du point de vue opérationnel, en utilisant la notion de vecteur tournant qui a déjà été popularisée en France par un auteur de grand mérite, Jean Quinet, la position de ce vecteur étant déterminée par les termes réel et imaginaire de sa représentation symbolique.

L'auteur non seulement développe son sujet particulièrement en vue des applications à l'électronique, mais examine aussi les voies qui conduisent vers d'autres méthodes de calcul : équations intégro-différentielles, calcul opérationnel, transformation de Laplace, etc.

L'efficience des imaginaires est démontrée par des paliers successifs amenant la résolution de problèmes de plus en plus complexes que l'auteur illustre par des solutions détaillées.

Il complète l'ouvrage par une liste de références bibliographiques, une liste de définitions des termes utilisés et une table très complète des relations trigonométriques.

On peut regretter toutefois une présentation touffue qui rend la consultation de l'ouvrage trop malaisée pour en tirer tout le profit souhaitable.

P. F.

B. R. Bettridge

Transistors circvits and servicing

Un volume 15 × 22 *cm de* 24 *pages, édité par Trader Publishing Co, Ltd, Dorset House, Stamford Street, London, S.E.1. En vente chez les libraires importateurs.*

Cette petite plaquette réussit le tour de force d'expliquer en termes simples et en 24 pages le fonctionnement des transistors, comment ils sont utilisés en radio, et les meilleures méthodes de dépannage des appareils les utilisant.

L'auteur explique clairement les propriétés physiques des transistors et compare son fonctionnement à celui des tubes électroniques en faisant usage d'analogies qui sont de la compréhension de tous les techniciens peu familiarisés avec le côté théorique de la radio, comme le sont certains praticiens. Il donne et commente les schémas des circuits les plus usuels d'amplificateurs BF, HF et de récepteurs complets en examinant aussi les alimentations et le problème de la compensation de température. Pour terminer quelques méthodes simples de vérification des transistors sont indiquées.

Ce petit livre intéressera les lecteurs français qui veulent se familiariser avec la technique des transistors et avec... la langue anglaise sans trop d'effort et avec un profit rapide.

P. F.

Caractéristiqves officielles des lampes radio

(Tome 8 : Tubes noval)

Un fascicule 21 × 27 *cm de* 32 *pages, édité par la Société des Editions Radio. En vente à la Librairie Chiron,* 40, *rue de Seine, Paris-6e, CCP : Paris* 53-35. *Prix* 300 *F, franco* 330 *F.*

L'album n° 8 des « Caractéristiques officielles des lampes radio » vient compléter cette série en apportant les caractéristiques des principaux tubes de la série noval mis sur le marché français depuis la parution des précédents fascicules. On y rencontre tous les tubes qui trouvent des applications dans la radio, la télévision et l'électronique générale, à l'exclusion des tubes industriels, qui s'ils sont produits en quantité n'intéressent cependant qu'un nombre limité d'utilisateurs.

Dans l'introduction, un tableau donne pour certains types les correspondances approchées entre tubes à dénomination européenne et américaine.

Il s'agit là d'un ouvrage que le technicien aimera garder à portée de la main.

Transistors techniques

Un volume 140 × 215 *mm, de* 96 *pages, publié par Gernsback Library,* 154 *West,* 14*th Street, New-York* 11, *N. Y. (USA). En vente chez les libraires importateurs.*

Ce petit livre est un recueil d'articles publiés par notre confrère *Radio Electronics* qui ont été groupés en une suite logique pour constituer une documentation sur des points particulièrement intéressants.

C'est ainsi que l'on trouvera traités les sujets suivants : protection des transistors, leur vérification, l'examen de leurs performances, les mesures courantes et utiles, et des applications comme les oscillateurs et déclencheurs, les transformateurs de courant continu, la commande automatique de la commutation phare-code des automobiles, les compteurs de Geiger.

Ces quelques précisions complètent sur quelques points particuliers l'ouvrage de Turner paru dans la même collection.

P. F.

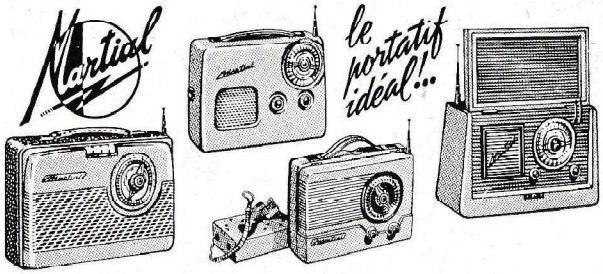
Imprimerie Tournon & Cie, 20, rue Delambre, Paris
Imprimé en France.

Dépôt légal : 1er trimestre 1958. — I. n° 920. — E. n° 20.
La Gérante : Mme CHIRON.

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 15e
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)
PUB. RAPY

VINGT ANNÉES D'EXPÉRIENCE

DANS LE POSTE A PILES



Plus de **30** modèles différents

en postes d'**INTÉRIEUR** ou **PORTATIFS**

(lampes ou **TRANSISTORS)**

POSTES A PILES - BATTERIES - MIXTES

A PARTIR DE 13.500 FRS

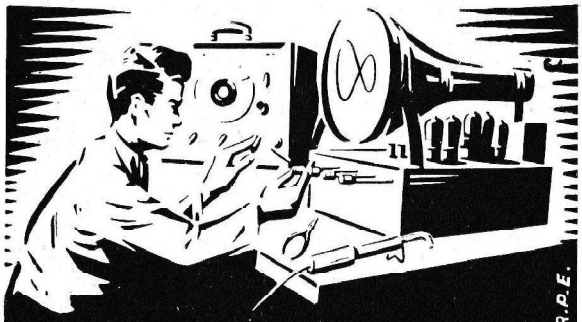
(Documentation sur demande)

C.E.R.T. **34, rue des Bourdonnais**
PARIS (1er) - LOUvre 56-47

Magnétophones SERAVOX

Renseignements à
SERAVOX **8, RUE DE TURIN - PARIS-8e**
TÉLÉPHONE : EURope 39-70

Notre notice TSF 58 envoyée franco



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
chez soi
Guide des carrieres gratuit N° 81 PT
ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2e - CEN 78-87

Pour gagner du temps et acquérir rapidement les connaissances indispensables sur un sujet limité

Lisez les

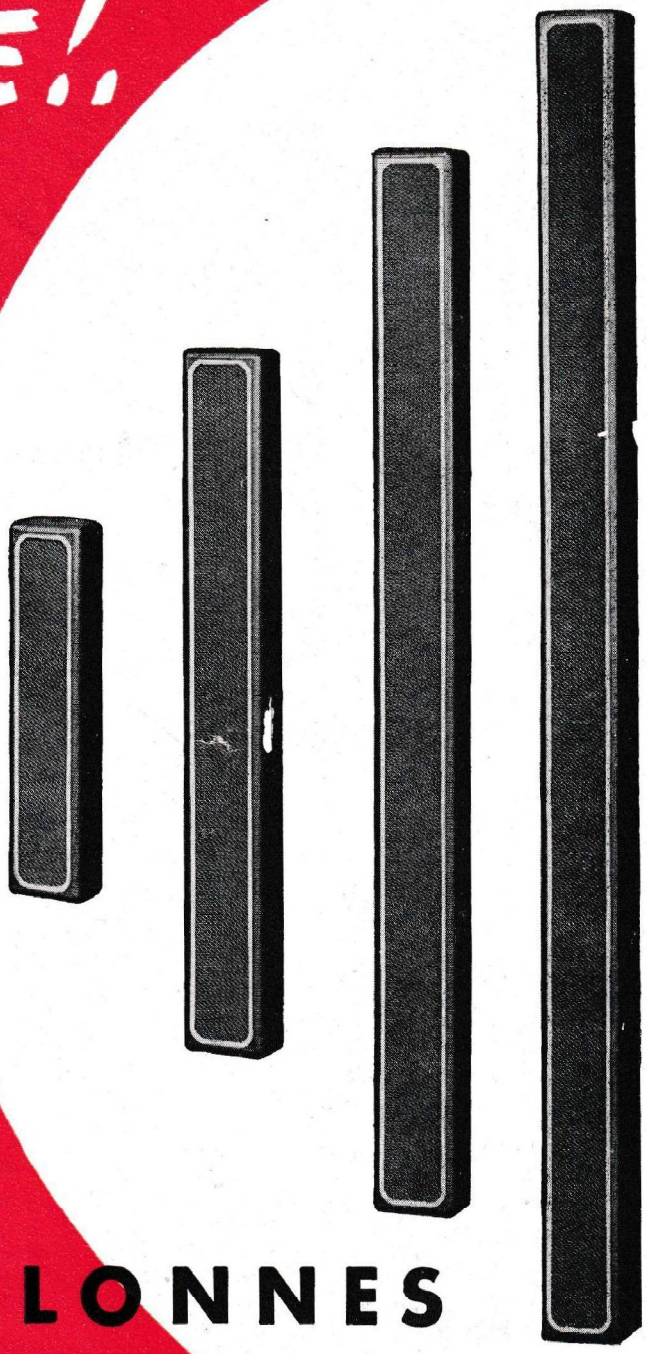
CAHIERS DE L'AGENT TECHNIQUE RADIO ET TV

Cahier I.	Schémas et calculs de radio-récepteurs
Cahier II.	Séhémas et calculs d'appareils de mesures modernes
Cahier III.	Caractéristiques, calculs et mesures de pièces détachées : résistances, potentiomètres et condensateurs
Cahier IV.	Théorie et pratique de l'émission-schémas et calculs des émetteurs
Cahier V.	Théorie et pratique de l'émission (antennes, etc.)
Cahier VI.	Théorie et pratique de l'émission-réglage et manipulation de émetteurs
Cahier VII.	Le calcul des imaginaires et ses applications à l'Electricité et à la Radio
Cahier VIII.	Caractéristiques et emploi des tubes «Rimlock»
Cahier IX.	Caractéristiques et emplois de tubes «Miniature»
Cahier XI.	Pratique des téléviseurs multi-canaux et multi-standard
Cahier XII.	Télévision. L'amplification à vidéo-fréquence

Editions CHIRON, 40, rue de Seine, PARIS (VIe)
C.C.P. : Paris 53-35

TOUJOURS EN TÊTE !

* BIREFLEX



* COLONNES STENTOR

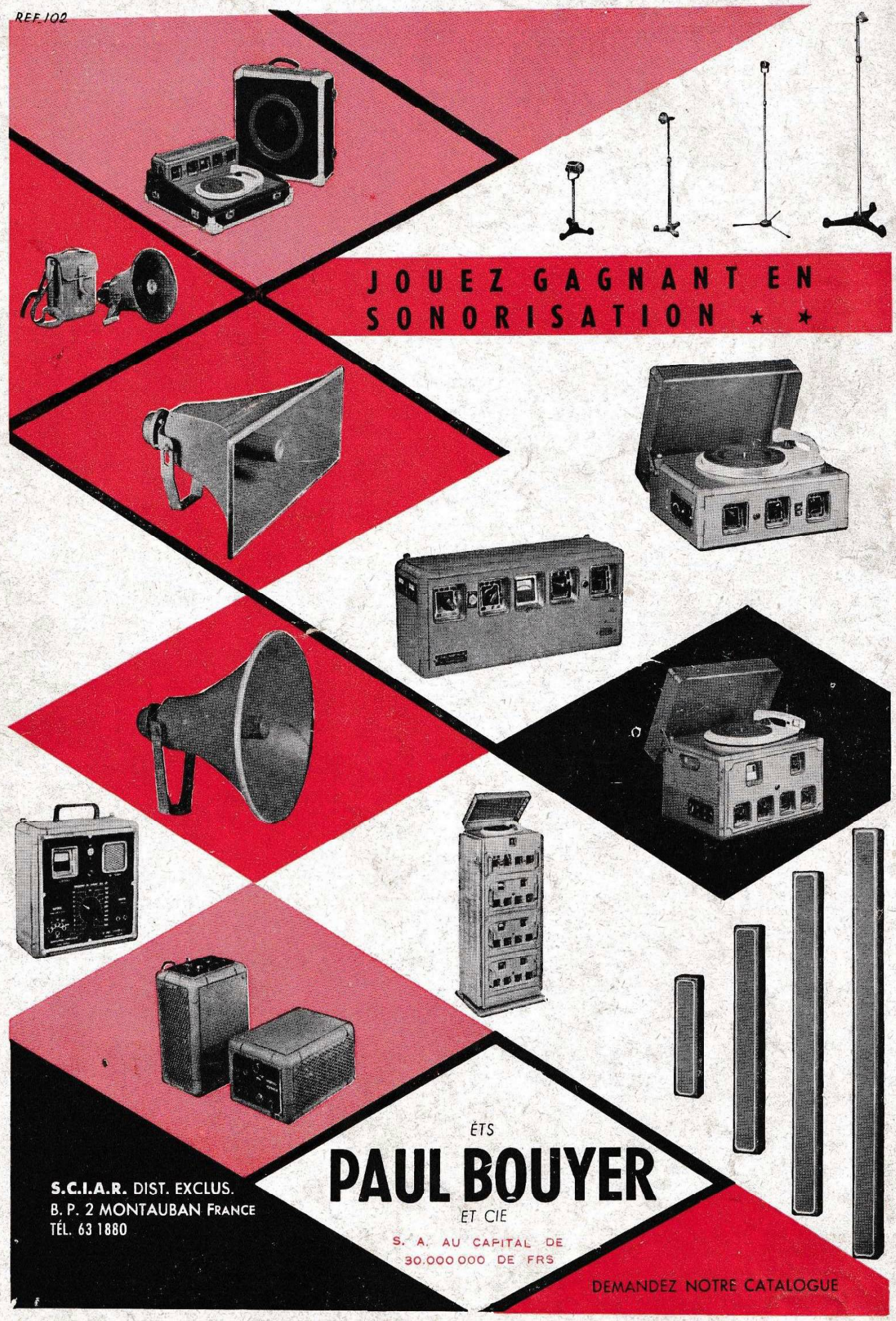
ÉTS
PAUL BOUYER
ET CIE
S. A. AU CAPITAL DE 80.000.000 DE FRS

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

DEMANDEZ NOTRE NOTICE N° 203

REF. 100

REF. 102



Agent pour la Belgique : M. PREVOST, 7, place J.-B. Willems, BRUXELLES