

T S F ET T V

JANVIER 1956 · N° 327

REVUE MENSUELLE POUR TOUS LES TECHNICIENS DE L'ELECTRONIQUE

(LA T S F POUR TOUS)

32^e ANNÉE

Rédacteur en chef :
Lucien CHRÉTIEN

ce numéro :

- Circuits couplés.
- Cadres sur ferrite.
- Machines à bobiner.
- Balayage horizontal.
- Nouvelles bases de temps.
- Démodulation FM.
- Amplificateurs à transistors.
- Magnétophone de grande classe.
- Electrophone portable.

ontre

MORRISON-TÉLÉVISION
PRÉSENTE SES MEILLEURS VŒUX
POUR L'ANNÉE 1956.

ETS MORRISON
104, RUE AMÉLOT
PARIS-XI^e



FRANCE
120 F.
Suisse 2,40 F.

ÉDITIONS CHIRON, PARIS

Revendeurs...

VOICI LES ANTENNES QUE VOUS INSTALLEREZ CETTE SAISON...

Ag. PUBLIDETEC-DOMENACH

T. 15.109. 9 éléments. Longue distance. 7 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 13 db. Directivité 40° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 2 db. Impédance 75 ohms. Très directive.

10931. 2 antennes 6 éléments, très longue distance. Par antenne : 4 brins directeurs, folded avec correcteur d'impédance, et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 14 db. Directivité 46° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 1 db. Impédance 75 ohms.

T. 15.104. Série économique, légère, 4 éléments : 2 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 9 db. Directivité 56° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 1 db. Impédance 75 ohms.

10930. 6 éléments. Longue distance 4 brins directeurs, folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 11 db. Directivité 46° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 1 db. Impédance 75 ohms.

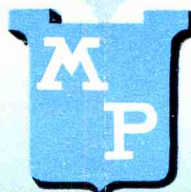
10933. 3 éléments : brin directeur. Folded et réflecteur. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 7 db, 5. Directivité 61° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 1 db. Impédance 75 ohms.

10932. Doublet. Démontable. Dural. Fixation standard. Gain 5,5 db. Directivité 66° à — 3 db. Bande passante 14 Mc/s à — 1 db. Impédance 75 ohms.

Documentation complète sur demande.

Antenne intérieure

gain 5 db



Antenne Balcon

gain 5 db

M. PORTENSEIGNE

Société Anonyme - Capital 100.000.000 de francs
CONSTRUCTEURS - INSTALLATEURS - SPÉCIALISTE DEPUIS 1937
82 RUE MANIN - PARIS-19^e - BOT. 31-19 & 67-86

AGENCES :

PARIS (Zone Sud) - INSTANT : 127, rue Vergétorix (14^e) - LEC. 81-27
CAEN - BEUVE et Cie : 42, rue Saint-Michel - Tél. : 36-03
SAINT-LO - BEUVE et Cie : rue Dagobert - Tél. : 3-29

LILLE - DURIET : 108, rue d'Isly - Tél. : 9475-93
LYON - RIGOUY : 38, quai Gailleton - Tél. : FR. 20-22
MARSEILLE - GENOT : 2, boul. des Péches - Tél. : PR. 99-13

ORLÉANS - ELECTRONIQUE-SERVICE : 20, rue Coulmiers - Tél. : 20-02
ROUEN - FONTENIER : 11 bis, rue du Champ-des-Orseaux - Tél. : RI. 01-98
CLERMONT-FERRAND - Site Centrale de Distribution : 26, av. Julien - Tél. : 52-43

MÉZIÈRES - SANELEC : 3, avenue d'Arches - Tél. : 22-93
SAINT-QUENTIN - SANELEC : 18, rue de Tour-y-Vai - Tél. 48-09
REIMS - LHEUREUX et BAVAY : 25, rue des Capucins - Tél. : 48-08

*Inutile de
vous le préciser*



*Plus de
100.000
appareils
en service*

**vous avez déjà reconnu
le MICROPHONE
MELODIUM
75 A**

de réputation mondiale

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

Marquer 2 points

** utiliser*

LES MACHINES

AUTOMATIQUES

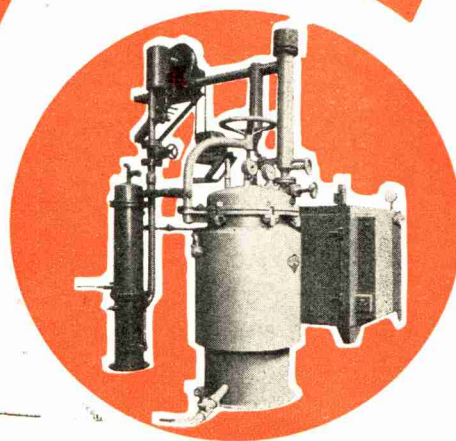
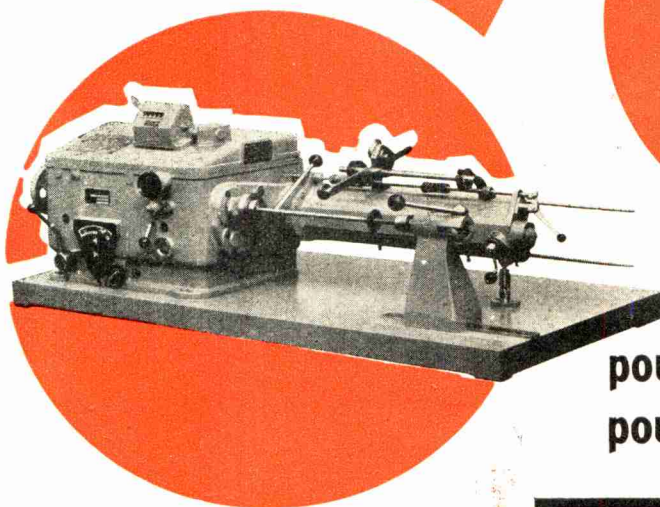
A BOBINER

MAXEI

** utiliser*

L'IMPRÉGNATION

MAXEI



pour la **qualité** de votre production
pour la **productivité** de votre usine

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

MAXEI

BD DE COURBEVOIE - NEUILLY (SEINE)

TÉL. : MAI. 88-06 et 07

Maximum

de Brilliance et de
Contraste



avec le nouveau tube-image
A ÉCRAN SURACTIVÉ
MW 43-24 RO6

Les Laboratoires de la Radiotechnique ont mis au point une poudre de composition particulière pour la formation de l'écran des nouveaux tubes-images : on obtient ainsi plus de lumière et plus de contraste tout en assurant le velouté des demi-teintes et une grande finesse d'image.

C'est un tube-image *Minuwatt*
qui met entièrement en valeur les possibilités du 819 lignes

Une des premières productions européennes en très grande série

LA RADIOTECHNIQUE, Division Tubes Électroniques, 130, av. Ledru-Rollin, PARIS XI^e - VOL. 23-09

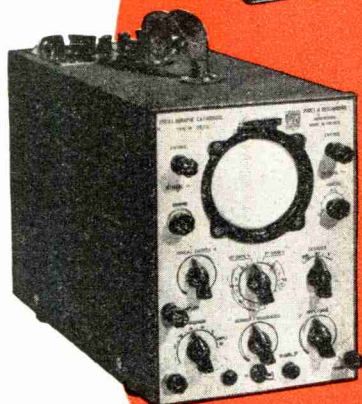
TÉLÉVISION * MODULATION DE FRÉQUENCE

*Un ensemble
homogène*

268 A

**OSCILLOSCOPE
PORTATIF**

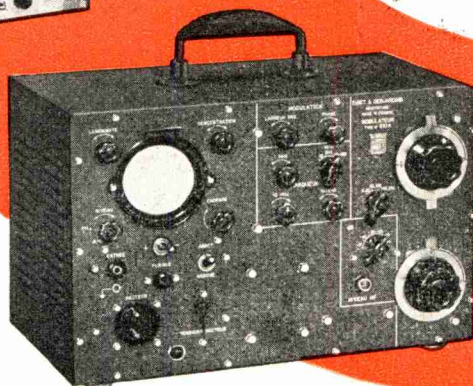
10 - 1 MHz
16 mV eff/cm
Balayage relaxe
10-30 KHz
∅ = 70 mm.



267 B

**OSCILLOSCOPE
UNIVERSEL**

0-1MHz ou 20-800 KHz
Balayage déclenché
1-140 KHz
Contrôle tensions
∅ = 90 mm



410 A

**WOBULATEUR T.V.
ET MODULATION DE FRÉQUENCE**

3 gammes 0-80, 80-125, 160-220 MHz
Marqueur au quartz et oscillo BF incorporés



466 A

MIRE ELECTRONIQUE

gamme 20-40 et 40-55 MHz
gamme étalée 160-220 MHz

**Ribet
Desjardins**

13, R. PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) - ALE. 24-40 (5 lignes)

Liste de nos Agents adressée sur demande

VENTE A CRÉDIT GE-TE-RA - 3 - 6 - 9 - 12 MOIS

ACTA

LE
PLUS HAUT
Standard de qualité
EN
CONDENSATEURS..

CONDENSATEURS
ÉLECTROLYTIQUES - AU
PAPIER - TUBULAIRES
ANTIPARASITES
TÉLÉPHONIQUES - BLINDÉS

CONDENSATEURS
POUR FLUORESCENCE -
A DÉCHARGE - FILTRES
- DE DÉMARRAGE -
POUR L'AMÉLIORATION DU
FACTEUR DE PUISSANCE

CONDENSATEURS
ÉMISSION - RÉCEPTION
MICA - CÉRAMIQUES
TÉLÉPHONIE POUR H.T
POUR TÉLÉVISION - A GAZ
AVIATION - ETC.. ETC..

CONDENSATEURS
TELEVISION

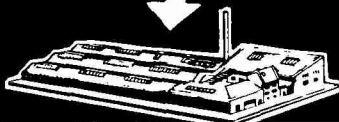
CONDENSATEURS - RHÉOSTATS - RÉISTANCES



SAFCO

TRÉVOUX

40 RUE DE LA JUSTICE PARIS-20
TÉLÉPHONE : MEN. 96-20



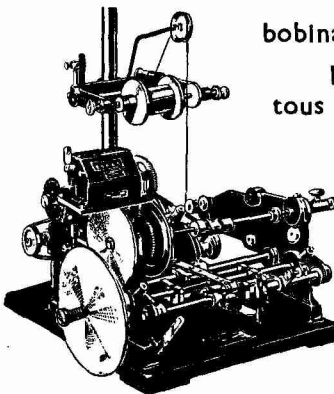
USINES A PARIS - SAINT-OUEN - TRÉVOUX

Dépanneurs!
 Vous trouverez chez
NEOTRON
 tous les anciens types de
 tubes européens, américains,
 les rimlock, les miniatures,
et en particulier
 les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

S. A. DES LAMPES NEOTRON
 3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)
 TÉL. : PEReire 30.87

MACHINES A BOBINER
 pour le
 bobinage électrique
 permettant
 tous les bobinages
 en
FILS RANGÉS
 et
NIDS
D'ABEILLE
 Deux machines
 en une seule



Société Lyonnaise de Petite Mécanique
ET^S LAURENT Frères
 2, rue du Sentier, LYON-4^e - Tél. : BU. 89-28

COMPARER
 c'est
choisir
 le **LAMPEMÈTRE** **310**
MEIRIX



PARCE QU'IL
 TOTALISE UN
 ENSEMBLE
 VRAIMENT
 UNIQUE DE
 PERFORMANCES

- UNIVERSALITÉ
- ROBUSTESSE DE STRUCTURE

• MESURE PRÉCISE
 DES DÉBITS
 ET DE LA PENTE
 • PROTECTION
 EFFICACE DE L'APPAREIL
 ET DES TUBES PAR
 DISPOSITIF DE SÉCURITÉ
 • MULTIPLICITÉ DES
 COMBINAISONS
 DE MESURE
 • UN PRIX VRAIMENT
 REMARQUABLE :
 46.500 FRANCS

CIE GÉNÉRALE DE
MÉTROLOGIE
ANNÉCY FRANCE

• LIVRE AVEC MODE D'EMPLOI
 DÉTAILLÉ ET LEXIQUE SUR
 900 TYPES DE TUBES

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

Agent de Paris, Seine et S. et O. : 16, rue Fontaine,
 Paris 9^e — TRI. 02-34

Une Révolution dans la RADIO!

Grâce à sa technique entièrement nouvelle, le poste ci-contre, capte les stations mondiales sans Antenne, sans Terre, **SANS PARASITES**. Musicalité incomparable. **RADIO-CAPTE** est le poste de demain. Il est équipé du célèbre sélecteur **CAPTE**.



Le Poste 6 Lampes. PRIX : 29.800 T.T.C. antiparasites intégral

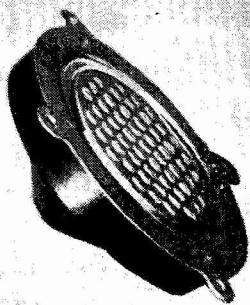
Radiocapte
Créations
RADIO-CÉLARD

« CAPTE, Roi des cadres antiparasites fait le Tour du Monde. Il s'adapte sur tous les Postes de Radio pour en augmenter Puissance - Sélectivité Rendement. »

Demandez notre documentation

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

GRENOBLE 32, COURS DE LA LIBÉRATION
 TÉLÉPHONE 2-26



AUDAX

MIEUX QU'UN NOM...

STATIQUE

LA PLUS IMPORTANTE
PRODUCTION
FRANÇAISE
DE HAUT-PARLEURS



MEMBRANE (K)

Une garantie!



COAXIAL STATO-DYNAMIQUE



Les progrès de la technique
acoustique sont considérables

Les émissions de la Radio, de la Télévision, la modulation de fréquence en sont la preuve.

*Faites donc bénéficier vos clients de ces importants progrès
en équipant vos appareils avec le*

HAUT-PARLEUR AUDAX

le seul donnant la fidélité intégrale

45, AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)

AVRon 50-90

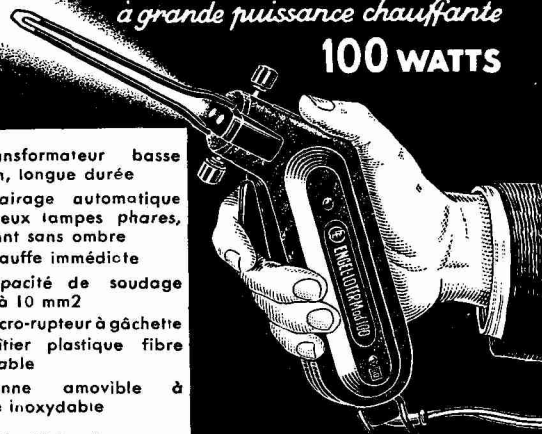
AUDAX

S.A. au capital de 82 millions de francs

DÉP. EXPORTATION
SIEMAR 62 R. DE ROME
PARIS-8^e LAB. 00-76

STP

le nouveau
**PISTOLET-SOUDEUR
 ENGEL-ECLAIR**
à grande puissance chauffante
100 WATTS



- * Transformateur basse tension, longue durée
- * Éclairage automatique par deux lampes phares, éclairant sans ombre
- * Chauffe immédiate
- * Capacité de soudage jusqu'à 10 mm²
- * Micro-rupteur à gâchette
- * Boîtier plastique fibre incassable
- * Panne amovible à pointe inoxydable

Modèle 120 volts et modèle réglable 120 et 220 volts à commutateur

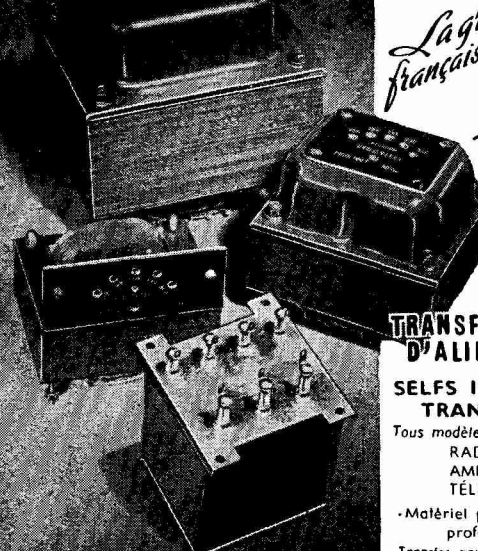
Documentation sur demande

R. DUVAUCHEL
 64, Rue de Miromesnil, PARIS-8^e
 Tél. LAB. 59-41

PUBL. R. APY

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

VEDOVELLI
La grande marque française de renommée mondiale



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION
SELS INDUCTANCE TRANSFOS B. F.
 Tous modèles pour
 RADIO-RÉCEPTEURS
 AMPLIFICATEURS
 TÉLÉVISION
 - Matériel pour applications professionnelles
 Transfos pour tubes fluorescents
 Transfos H.T. et B.T.
 pour toutes applications industrielles jusqu'à 200 KVA

Documentation sur demande

ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C^{ie}
 5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON. 14-47, 48 & 50
 Dept Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e

La Technique la plus moderne

MFJDEM



La plus ancienne expérience.
 En Pièces diverses pour
RADIO & TÉLÉVISION
 Supports de tubes
 Oeillets - Cosses
 Riveaux creux
QUALITÉ INÉGALÉE

MANUFACTURE FRANÇAISE D'OEILLETS MÉTALLIQUES
 SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL 120.000.000 DE FRS
 64, Bd DE STRASBOURG - PARIS-X - TEL. BOT. 72-76

MATÉRIEL DE QUALITÉ B. F.
 Télécommunications
 Radiodiffusion
 Sonorisation

LIÉ

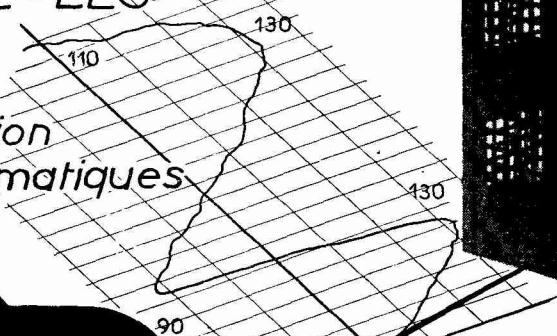
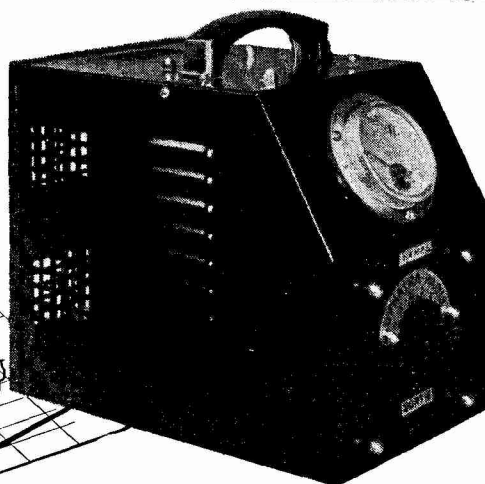
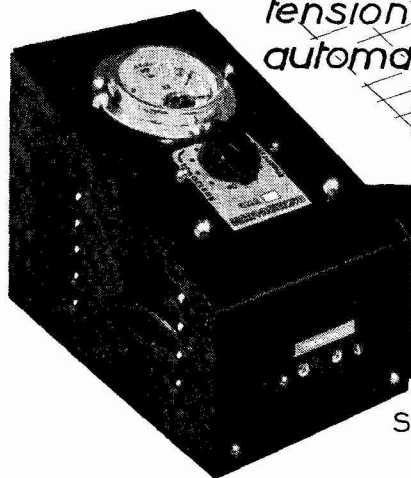
Atténuateurs
 Transformateurs
 Sels - Correcteurs - Filtrés
 Amplificateurs - Appareils de mesures
 Équipement de studios et radio-reportages
 Appareils de comptage électronique (C.F.A.)

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
 41, RUE ÉMILE-ZOLA - MONTREUIL-S/BOIS - AVR. 39-20

PUBLI-CORRANT 12

La "fièvre" du secteur est mortelle
pour vos installations
PROTEGEZ-LES

avec des
régulateurs de
tension
automatiques



YNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19^e
Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS - DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS
LAMPEMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS, R. CERUTTI, 23, rue Ch. St. Venant - LILLE. Tél. 537-55

Agent pour LYON et la Région, J. LOBRE, 10, rue de Seze - LYON

Agent pour MARSEILLE et la Région, AU DIAPASON des ONDES, 32, rue Jean-Roque - MARSEILLE

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

LE MATERIEL DE QUALITÉ
**CABLES
PERENA**

CABLES H.F.-H.T.
COAXIAUX
MICRO-CABLAGE
GAINE
Tous fils spéciaux
sur devis



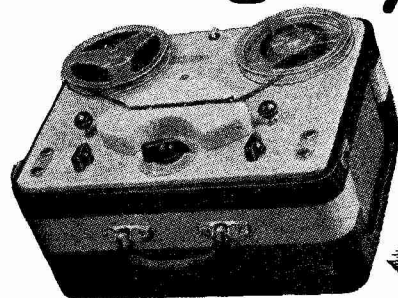
O.I.P.R.

GAMME
COMPLÈTE DE
FICHES COAXIALES
DE QUALITÉ!

PERENA

48 Bd VOLTAIRE 48
PARIS 11^e - Tél VOl 48-90+

fidélité intégrale!



LES
MEILLEURS
MAGNETOPHONES

1953 : 1^{er} premier prix, 1^{er} second prix
1954 : 2^{es} premiers prix, 1^{er} second prix
1954 : Le grand prix international

PLATINES POUR CONSTRUCTEURS, ENREGISTREURS DE DISQUES
AGENTS ACCEPTÉS RÉGIONS DISPONIBLES

MAGNÉTOGRAPHE

L. DAUPHIN
(DISCOGRAPHE)

10, VILLA COLLET - PARIS-14^e LEC. 54-28 & VAU. 86-60

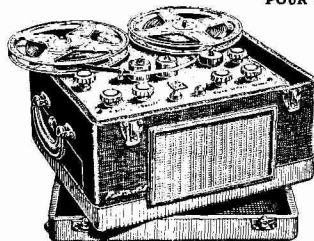
LES EXPÉRIENCES COÛTENT CHER !...

POUR VOTRE MAGNÉTOPHONE NE PRENEZ PAS DE RISQUES ET NE FAITES CONFIANCE QU'AU GRAND SPÉCIALISTE FRANÇAIS CRÉATEUR EN 1947 DE L'INDUSTRIE DU MAGNÉTOPHONE A RUBAN ET DONT VOICI LES NOUVEAUTÉS POUR LA SAISON 1955/56



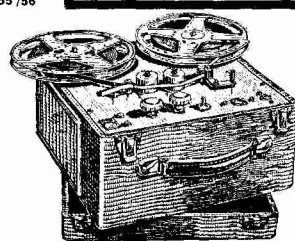
SALZBOURG

Platine semi-professionnelle à commandes électro-mécaniques par clavier, peut recevoir jusqu'à 4 têtes magnétiques. Prix avec 2 têtes sans décor ni compteur... **46.000**
Prix avec 2 têtes, décor et compteur... **58.000**
Valise pour Salzbourg... **10.500**



NEW ORLEANS

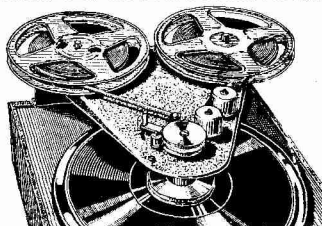
Platine de classe avec effacement HF. Rebobinage rapide dans les deux sens. Est livré en 2 versions : N.O. et N.O. spéciale. Peut recevoir 2 ou 3 têtes.
Prix avec 2 têtes... **29.000**
Valise pour New Orleans... **7.800**



JUNIOR 55

Platine à moteur autonome, effacement par aimant permanent, rebobinage avant seulement, permet des réalisations qui étonnent par leur qualité, comparée au prix de revient. Prix en ordre de marche... **17.470**
Valise pour Junior 55... **4.000**

PLATINE ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUE



Adaptable sur tourne-disque 78 tours, donne des résultats parfaits en fonction de la valeur de l'entraînement donné par le T.D. Effacement par aimant permanent. PRIX COMPLÈTE AVEC TÊTES... **7.710**

NOS NOUVEAUX AMPLIS SONT PLUS FACILES À RÉALISER ET ENCORE PLUS MUSICAUX

AMPLI SALZBOURG pour platine Salzbourg ou N.O. spéciale. Un ampli de grande classe à large bande passante et corrections donnant satisfaction aux amateurs les plus avertis.

Pièces détachées... **23.262**
Lampes... **4.010**

Les schémas de montage sont décomposés en 3 plans, grandeur nature.

AMPLI NEW ORLEANS pour platine New Orleans. Un amplificateur qui permet de faire un magnétophone de classe sous un volume très réduit.

Pièces détachées... **18.825**
Lampes... **3.985**

PRÉAMPLI HF, type 265 pour platines Salzbourg-New Orleans et N.O. spéciale, à été étudié pour les possesseurs de postes de radio ou électrophones de classe (type WILLIAMSON - BAXANDALL - LEAKS, etc...) qui désirent faire une installation fixe.

Pièces détachées... **9.295**
Lampes... **2.565**

PRÉAMPLI 210 pour platine Junior 55 ou adaptable sur tourne-disque, effacement par aimant permanent. S'adapte avec tout amplificateur basse fréquence et tout poste de radio alternatif.

Pièces détachées... **5.775**
Lampes... **2.970**

AMPLI 460 pour platine Junior 55 ou adaptable sur tourne-disque, effacement par aimant permanent, permet de faire avec la platine Junior un excellent petit magnétophone autonome, facilement portable.

Pièces détachées... **9.970**
Lampes... **5.350**

CHARLES OLIVERES 5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE - PARIS (XI^e)

Démonstrations tous les jours de la semaine, jusqu'à 18 h. 30. Volumineux catalogue contre 150 fr. en timbres

PLUS DE 10.000 APPAREILS VENDUS À CE JOUR

ELECTROPHONES

LE MAESTRO



LE VIRTUOSE



Très belle musicalité Tubes utilisés : pentode EF41, double triode ECC83, deux EL41 en push-pull, valve EZ80. HP AUDAX inversé de 24 cm à aimant permanent, transfo de modulation géant. Entrées pour P.U. et micro. Inverseur « Puissance-Musicalité ». Contre-réaction. Couvercle amovible. Dimensions : 45 x 35 x 23 cm. Poids : 10 kgs.

La mallette et sa toile.

rie spéciale... **5.800**
Les pièces détachées... **8.225**
Le jeu de lampes... **2.490**

APPAREIL DÉCRIT DANS LE PRÉSENT N°

Poids et encombrement réduits, facilement transportable. Très grande facilité et simplicité de montage Tubes utilisés : triode-pentode ECL80 et valve 6X4. Alimentation sur alternatif, toutes tensions, HP de 17 cm AUDAX inversé Couvercle détachable. Dimensions : 35 x 36 x 17 cm. Poids : 7 kgs.

La mallette et sa toile.

rie spéciale... **4.200**
Les pièces détachées... **5.370**
Le jeu de lampes... **880**

SONORISEZ-VOUS ! Consultez-nous et vous trouverez certainement dans notre gamme d'Amplis, l'appareil qui correspond à vos goûts et à vos possibilités (2 watts, 4 watts, 4 watts pour P.U. et micro, 8 watts, 12 watts et ampli de guitare).

ATTENTION ! TOUTS NOS PRIX S'ENTENDENT "TOUTES TAXES COMPRIS" !

PERLOR-RADIO

"Au Service des Amateurs-radio"

16, rue Hérolid, PARIS-1^{er} - Téléphone : CENTRAL 65 50
Ouvert tous les jours de 13 h. à 19 h., le samedi de 9 h. à 12 h. et de 13 h. à 19 h. (fermé le dimanche).

500 Menuet

EXPORTÉS chaque jour aux U.S.A.



tel est le départ foudroyant pris par le nouveau tourne-disque

MENUET-STARE

Ce triomphal succès est dû à un ensemble de qualités tant mécaniques qu'électriques qui place ce modèle à l'avant-garde de la technique actuelle

PLATINE 3 vitesses 33-45 et 78 tours
Type 55 E - 110-220 V 50 périodes
Type 55 A - 110 V 60 périodes

STARE

110, BOUL SAINT-DENIS
COURBEVOIE SEINE

T S F ET TV

(LA TSF POUR TOUS)

Revue mensuelle pour tous les techniciens de l'électronique

FONDATEUR : ÉTIENNE CHIRON — RÉDACTION : 40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

32^e ANNÉE

JANVIER 1956

N° 327

TOUTE LA CORRESPONDANCE
DOIT ÊTRE ADRESSÉE AUX :

ÉDITIONS CHIRON

40, RUE DE SEINE, PARIS-6^e

CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35

TÉLÉPHONE : DAN. 47-56

★

ABONNEMENTS

(UN AN, ONZE NUMÉROS) :

FRANCE 1 200 FRANCS
ÉTRANGER 1 500 FRANCS
SUISSE 24,20 fr S.

Tous les ABONNEMENTS
doivent être adressés

AU NOM DES ÉDITIONS CHIRON

POUR LA SUISSE, CLAUDE LUTHY, MONTAGNE 6,
LA CHAUX-DE-FONDS,

C. chèques postaux : IVb 3439

★

Exclusivité de la PUBLICITÉ :
(depuis 1924)

R. DOMENACH,

(AGENT EXCLUSIF DEPUIS 1934)

161, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS-6^e

Tél. : LIT. 79-53 et BAB. 13-03

PETITES ANNONCES

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

250 fr la ligne pour les autres rubriques.

★

RÉDACTEUR EN CHEF :
LUCIEN CHRÉTIEN

RÉDACTEURS :

ROBERT ASCHEN

BERTRAND

Pierre RÉMARDINQUER

JACQUES LIGNON

André MOLES

P.-A. RAFFIN-ROANNE

PIERRE ROQUES

★

DIRECTEUR D'ÉDITION : G. GINIAUX

SOMMAIRE

Éditorial

Un dispositif bizarre ou « a strange device » 3
(Lucien CHRÉTIEN)

Circuits radio

D'un montage à l'autre - Circuits couplés par induction et par
tube 5
(Henri GÉRARD)

Construction radio

Utilisation des ferrites pour la réalisation des cadres 6
(Pierre FAURE)

Conception des machines à bobiner modernes 10

Télévision

Le dépannage rationnel en télévision. Circuits de balayage hori-
zontal 16
(Lucien CHRÉTIEN)

Deux nouvelles bases de temps TV 19
(Robert ASCHEN)

En attendant ... le synchrophase ou ... 800 points à 100 km. ... 20
(Lucien CHRÉTIEN et Robert ASCHEN)

Donnez-nous notre mire quotidienne (L. C.) 22

Revue des revues

Nouveau tube cathodique à trois canons pour TV en couleurs.. 20

Nouveau tube micro-miniature à enveloppe céramique 21

Modulation de fréquence

Théorie et pratique de la réception FM. 8. La démodulation... 22
(Jean CERF)

Semi-conducteurs

Apprenez à construire les amplificateurs à transistors. 4. La
contre-réaction et le montage « collecteur à la masse » 25
(R. de SAINT-ANDRÉ)

Enregistrement et reproduction sonores

Réalisation d'un magnétophone de grande classe 27
(P.-A. FRANÇOIS)

Chez les Constructeurs

Récepteur AM-FM Ducretet 32

Revue des Livres 2

Les pages du Radio-Monteur

Construisez le « Virtuose », électrophone portatif 11

Tous les articles de cette Revue sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs.

Revue des LIVRES

Roger Crespin

Précis d'électricité

Tous les techniciens connaissent les fameux mementos Tungsram et ont apprécié l'art de l'auteur qui sait présenter les problèmes les plus complexes de la façon la plus claire et la plus agréable qui soit, d'un style inimitable où la touche d'humour le dispute à la comparaison pleine de fantaisie.

Roger Crespin a généralisé la formule des mementos en condensant en plusieurs volumes toutes les connaissances utiles au radio technicien. Le premier de la série traite de l'électricité et aborde le sujet de façon logique en commençant par un chapitre sur la constitution de la matière. On trouve analysés ensuite l'électricité au repos, le courant électrique, le champ magnétique, le courant alternatif, l'induction électro-magnétique, l'impédance, les petits moteurs, les pannes des moteurs, le calcul des transformateurs et inductances.

Ces derniers ont d'ailleurs été baptisés par l'auteur, transfos et selfs. Peut-on le lui reprocher ? Au nom de la correction du langage, certes oui ; mais l'ouvrage a trop de qualités pour qu'il lui soit facilement pardonné.

P. F.

Un volume de IV-202 pages, 13,5 × 21 cm, publié par les Editions Crespin, 65, allée Barbusse, Pavillons-sous-Bois (Seine). Prix : 660 francs. — En vente aux Editions Chiron. Franco : 710 francs.

Roger Crespin

Précis de radio-dépannage

C'est le troisième larron des « Mémentos ».

Le dépannage des récepteurs de radio est étudié de façon systématique, l'auteur préconisant une méthode rationnelle, synthèse de beaucoup d'autres donnant chacune de bons résultats suivant les cas particuliers mais d'application générale difficile.

L'exposé est conduit de façon logique avec la pointe d'humour propre à l'auteur qui fait « avaler » la pilule en l'occurrence l'analyse de toutes les pannes possibles et inimaginables qui peuvent perturber ou empêcher le fonctionnement d'un récepteur.

L'emploi de l'oscilloscope n'a pas été omis. Un chapitre sur l'élimination des parasites et des tables terminent avec bonheur un ouvrage conçu avec beaucoup de bon sens.

P. F.

Un volume de 160 pages, 13,5 × 21 cm, publié par les Editions Crespin, 65, allée Barbusse, Pavillons-sous-Bois (Seine). Prix : 540 francs.

Roger Crespin

Précis de radio

Ce deuxième volume de la collection des « Mémentos Crespin » est rédigé dans le même esprit et bâti sur un plan parallèle au précédent.

On y retrouve le même style imagé appliqué à un exposé sur la radio. Bien que les calculs « démonstratifs » — qui, en fait,

n'expliquent rien — soient systématiquement laissés de côté, l'auteur n'a pas omis les formules d'intérêt pratique dont il est stupide de se passer, même, dans un exposé élémentaire.

Elémentaire, certes, mais pourtant complet. On y trouve en effet un chapitre sur les antennes et les lignes qui est une merveille de concision malgré l'étendue du sujet traité puisqu'on y trouve non seulement étudiés les antennes classiques, mais aussi les lignes et feeders, l'adaptation des lignes, le couplage des antennes, les antennes évoluées, en V, repliées, à réflecteur et directeurs, en H et à échelons.

En résumé, ce précis de radio sera utile au débutant mais aussi au technicien auquel il remettra en souvenir des notions oubliées et pourtant utiles.

P. F.

Un volume de 328 pages, 13,5 × 21 cm, publié par les Editions Crespin, 65, allée Barbusse, Pavillons-sous-Bois (Seine). Prix : 870 francs. En vente aux Editions Chiron. Franco : 920 francs.

Pierre Hémardinquer.

Les ultra-sons et les générateurs ultra-sonores

Ce nouveau volume, le cinquième, de la collection « Précisions sur... », publiée par les Editions Chiron et consacrée à des problèmes d'actualité, traite des ultra-sons et, particulièrement, de leur production.

L'auteur aborde tout d'abord des points plus généraux concernant les caractéristiques générales des ultra-sons et leurs principaux effets. De nombreux tableaux viennent préciser les ordres de grandeur, de sorte que le praticien, lecteur de l'ouvrage, se trouve placé dans un domaine concret.

Les générateurs ultra-sonores, mécaniques, électriques, électroniques et piézoélectriques sont examinés ensuite de façon détaillée, de sorte que le sujet est examiné de façon très complète, de manière à intéresser aussi bien l'utilisateur actuel ou futur des ultra-sons que l'étudiant et le lecteur curieux des applications des techniques modernes de l'électronique.

P. F.

Un volume 13,5 × 21, de 80 pages, publié par les Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). Prix franco 495 francs, port compris.

P. H. Brans.

Vade-mecum des tubes de télévision et tubes spéciaux

L'éclatement du Vade-Mecum Brans en plusieurs volumes a vu se grouper les tubes de réception et d'émission en un volume, les tubes de télévision et spéciaux en un deuxième. Les équivalences en tubes de diverses marques ont fait l'objet d'un troisième tome. Cette disposition nécessitée par le développement considérable qu'avait pris un ouvrage unique a amené la réalisation de volumes plus facilement consultables.

Dans ce deuxième volume, la première place est naturellement réservée aux tubes de télévision, sans pour cela que soient omises les tubes à rayons cathodiques pour toutes les autres applications (prises de vues, monoscopes, ocelloscopes, etc.).

Dans les autres séries on trouvera les cristaux au germanium et au silicium sous forme de diodes ou de triodes et tétrodes, les tubes redresseurs à gaz, les tubes pour hyperfréquences, les tubes à décharge gazeuse, les cellules photoélectriques, les compteurs de radiation, les thermo-couples, les régulateurs d'intensité et des tubes divers.

Tous ces tubes sont catalogués dans des tableaux suivis d'un index permettant de retrouver un tube dont on connaît le numéro type.

P. F.

Un volume de 256 pages 21 × 29 cm., distribué par Dunod, éditeur, 92, rue Bonaparte, Paris. Prix : 1250 francs. Franco : 1350 francs. En vente aux Editions Chiron, 40, rue de Seine, Paris (6^e). C.C.P. 53-35 Paris.

M. G. Scroggie

Radio Laboratory Handbook

Depuis 1938 nous avons suivi les éditions successives (sauf la seconde publiée pendant la guerre) de l'ouvrage remarquable de Scroggie, l'un des plus fidèles collaborateurs de notre bon confrère *Wireless World*.

Cette sixième édition est entièrement nouvelle. Les chapitres des précédentes éditions ont été complétés, remaniés, mis à jour, le format de l'ouvrage a grandi et la présentation est plus claire, ce qui l'a rendu encore plus attachant et en fait le bréviaire du technicien de laboratoire chargé de mesures.

La lecture en est extrêmement agréable. Scroggie ayant le don de présenter les choses avec concision et clarté, sans négliger la pointe d'humour.

Ces qualités font que l'amateur et les praticiens tels que les dépanneurs trouveront également grand intérêt à sa lecture, puisqu'ils y apprendront aisément les moyens de concevoir, d'organiser, d'équiper et d'utiliser un laboratoire répondant à leurs besoins.

Après avoir vu la disposition des locaux, l'auteur examine les modes de construction des appareils de mesure, les principes fondamentaux des mesures, leur précision, les causes d'erreurs. Les chapitres suivants ont trait aux sources de tension, aux étalons, aux indicateurs, puis aux appareils complexes, ponts de mesure, aux mesures sur les circuits, sur les équipements, en très haute fréquence, à l'interprétation des résultats.

Enfin l'ouvrage se termine par un chapitre de formules de références mathématiques et techniques, des tables et un index très détaillé. Les références bibliographiques sont données dans le texte ou en notes de bas de page, ce qui est particulièrement utile.

P. F.

Un volume (6^e édition) relié de XVIII + 440 pages, 140 × 220 mm, avec 299 illustrations, publié par Iliffe & Sons, Dorset House, Stamford Street, London, SE1. Prix : 25 s. En vente en France chez les libraires importateurs.

UN DISPOSITIF BIZARRE ou (*en anglais*) « a strange device »

L'ELECTRONIQUE

Il n'est plus guère de discipline scientifique ou industrielle dans laquelle l'électron n'ait — si l'on peut s'exprimer ainsi — son mot à dire.

Dans une usine où l'on fabrique des automobiles, on se sert de thyatron pour la soudure électrique ; les machines-outils de haute précision sont commandées par ce que l'on convient de nommer, un peu abusivement, des cerveaux électroniques.

Les actuaux des compagnies d'assurance font appel aux Machines à calculer électroniques. Ce sont d'autres machines du même genre qui déterminent les conditions de stabilité d'un prototype d'avion, d'une fusée ou d'une pile atomique.

Grâce au Microscope électronique, un aspect nouveau du monde peut être contemplé dans tous ses détails. On peut voir un monde encore inconnu, aussi éloigné de nous que les planètes qui gravitent autour de Betelgeuse : le monde des bactériophages et des virus...

Je pourrais continuer longtemps sur ce ton et ajouter des centaines de couplets à cette chanson de l'Electronique : Méthodes de navigation hyperbolique, Radars, Spectrographe de masse, Diffraction électronique, Photoélectricité. Où en serait-on des connaissances sur l'énergie atomique s'il n'y avait l'Electronique ?

HIER ENCORE

Quand j'étais encore étudiant, on considérait que la « T.S.F. » était un chapitre presque sans importance de l'Electrotechnique Générale. A ma sortie de l'Ecole Supérieure d'Electricité, en 1920, un membre du conseil d'administration d'une grande (la plus grande, peut-être) société française spécialisée dans l'Electricité me déconseilla vivement de m'occuper de radio. Cet ancien élève de Polytechnique était absolument convaincu qu'il n'y avait aucun avenir dans cette voie. Et pourtant cet homme était un ami intime du général Ferrié !

Le développement s'effectua lentement d'abord... jusqu'aux années 30, puis de plus en plus vite. Mais le domaine de « la Radio » semblait encore bien délimité. La vitesse de croissance devint terrifiante entre 1938 et 1945... Une situation s'inversa brusquement. Par un curieux retour des choses, l'Electrotechnique Générale ne fut plus qu'un sous-chapitre de l'Electronique Générale.

AU COMMENCEMENT FUT LA TRIODE

L'Electronique est maintenant une science qui se ramifie dans des centaines de directions différentes. Elle est partout et, presque partout, elle est devenue indispensable. Mais, si l'on remonte le cours de toutes ces branches multiples, on arrive à une source unique : le tube triode, dont l'inventeur incontesté est Lee de Forest, désigné par les Américains comme « l'homme qui mit la grille dans la lampe ».

Au départ de tout cela il y a, en effet, l'Audion, dont les premiers exemplaires sont conservés, en Amérique, comme de précieuses reliques.

L'EFFET EDISON. VALVE DE FLEMING

D'aucuns diront peut-être, qu'après tout, le mérite de Lee de Forest n'est pas si grand, puisque Fleming avait déjà inventé la valve qui porte son nom, c'est-à-dire le tube diode. Il avait analysé les causes de l'effet Edison, dont l'observation constitue sans aucun doute la première expérience d'Electronique. Et il avait trouvé les propriétés de sa « valve »...

En réalité, entre la valve de Fleming et l'Audion de de Forest il y a la largeur d'un abîme. La valve de Fleming ne présentait aucun avantage sur les dispositifs connus à l'époque : détecteur à cristaux, détecteurs électrolytiques. Elle avait même l'inconvénient majeur d'exiger une tension de chauffage. Et c'est pourquoi cette valve ne fut guère, pour commencer, qu'une curiosité de laboratoire.

Sans exagérer, on peut dire que ce fut une intuition géniale qui inspira Lee de Forest le jour où il eut l'idée de la grille. Son idée ouvrait un monde encore totalement inconnu et dont, en 1955, nous sommes loin d'avoir exploré la totalité.

APRES CELA, TOUT ETAIT FACILE...

L'abîme qui séparait la valve de Fleming de l'Audion de de Forest étant franchi, tout devenait facile. La route était tracée : le principe d'un réseau chargé pour commander les électrons par l'intermédiaire d'un champ électrique. La diode de Fleming n'était qu'une valve, l'Audion était un relais d'une extraordinaire sensibilité, d'une souplesse dont on ne devait trouver les limites que trente ans plus tard, quand il fallut faire intervenir le temps de transit électronique dans les calculs.

Après avoir mis une première grille dans la lampe, il était facile d'en mettre d'autres et de passer de la triode aux tétrodes, pentodes, hexodes, etc. Et, dans d'autres directions, on vit naître le tube de Coolidge, le tube à rayons cathodiques, les cellules photoélectriques, etc.

REGARDS EN ARRIERE

Lee de Forest fut-il, du premier coup, reconnu comme un grand inventeur ? Ce serait mal connaître l'humanité que de le supposer. Il fut vilipendé comme Pasteur et comme tous ceux qui ouvrent des voies nouvelles.

La découverte de de Forest date de 1906. Or, sept ans plus tard, en 1913, l'intérêt exceptionnel de l'invention n'était pas encore reconnu. Pour essayer d'exploiter sa découverte, Lee de Forest avait constitué une société. Or, il fut traîné en justice et inculpé d'escroquerie !

L'acte d'accusation portait sur le fait de tenter de négocier les actions d'une société dont le seul actif était :
« les brevets de de Forest, couvrant principalement un étrange dispositif, semblable à une lampe à incandescence, qu'il nomme un « Audion », et dont on a démontré par expérience qu'il est sans aucun intérêt »
(wicht device has proves to be worthless).

En faisant le résumé de la cause, le procureur rapportait que Lee de Forest avait prétendu, dans de nombreux articles et sous sa signature :

« qu'il serait possible de transmettre la voix humaine à travers l'Océan Atlantique avant qu'il soit longtemps.
Se laissant égarer par ces propos, aussi absurdes que délibérément trompeurs, dus à Lee de Forest, le public avait été persuadé d'acheter des actions de la société en question... ».

Cette conclusion du réquisitoire est trop belle pour qu'on soit tenté d'y ajouter quelque chose.

James Watson

TSF ET TV,
entrant dans sa 32^e année,
a reçu, pour tous ses
lecteurs, les aimables
vœux de Nouvel An,
des revues européennes :

radio mentor

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

B E R L I N

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

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

DAS ELEKTRON

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

TEKNISK TIDSKRIFT

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

RADIO-EKKO

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

A TOUS NOS LECTEURS ET AMIS,

Nos meilleurs vœux

T.S.F. et T.V.

ELETTRONICA

Revue mensuelle italienne, via
Arsenal 21. TORINO.

RADIO e TELEVISIONE

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

LA RADIO-TV-REVUE

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

Abonnement 1 550 F. par an.

RADIO-ELECTRONICA

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

RADIO-SERVICE

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

RADIO INDUSTRIA et TE- LEVISIONE

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

FUNK-TECHNIK

Berlin-Borsigwalde, Eichborn-
damm 141-167.

et de la revue doyenne (46^e
année) :

WIRELESS-WORLD

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

Bonne Année à tous !

CIRCUITS COUPLES

par induction et par tubes

par Henri GERARD

Il est souvent des dispositions dont la présentation est très simple et l'étude assez compliquée. Ainsi en est-il des systèmes à deux circuits couplés et c'est pourquoi il peut être intéressant de rechercher des dispositions équivalentes à celles que nous venons de citer, c'est-à-dire susceptibles de donner les mêmes résultats que l'on en attend, à la condition qu'elles se révèlent plus suggestives.

Traçons donc, figure 1, un système à deux circuits couplés — identiques — monté dans la plaque d'un tube haute ou moyenne fréquence. Nous faisons grâce, au lecteur, des détails du calcul de la tension U_2 aux bornes du condensateur C du secondaire, obtenue en fonction de la tension appliquée sur la grille du tube (1). Or, il est possible d'atteindre des résultats absolument identiques en utilisant des circuits bouchons en cascade, couplés par lampes à très

forte résistance intérieure, et, par suite, indépendants les uns des autres.

La figure 2 donne le schéma de la disposition équivalente ainsi établie. On voit qu'elle comporte deux circuits bouchons successifs dont le premier est formé d'une capacité C et

d'une self-induction $L + M$ avec résistance r , le second étant identique, sauf en ce qui concerne la self-induction de valeur $L - M$. La lampe qui sert de liaison entre ces deux circuits

aura pour pente :
$$\frac{M}{j(L - M)(L + M)\omega}$$

(1) En suivant les notations inscrites sur la figure 1 posons :

$$Z_1 = j(L - M), \omega + r,$$

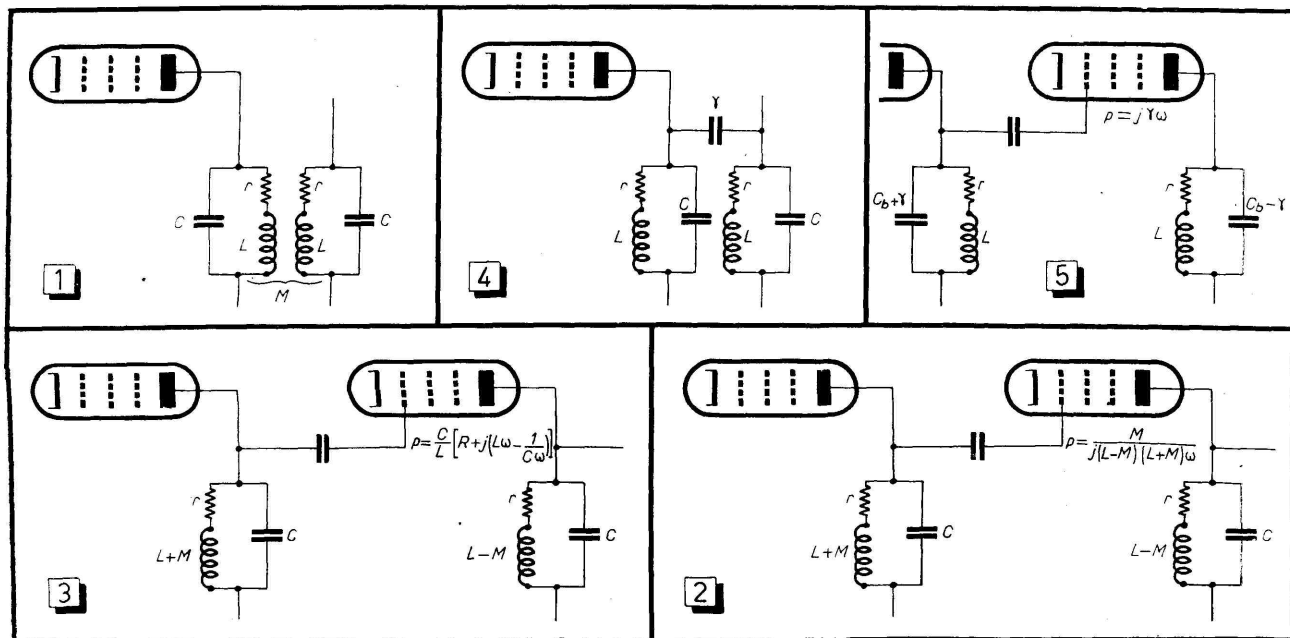
$$z = jM\omega, Z_2 = \frac{1}{jC\omega}$$

(avec $j = -1$), E étant la tension appliquée sur la grille du tube d'entrée de pente p , et supposé de forte résistance intérieure devant l'impédance de plaque, nous aurons, avec un regroupement choisi des facteurs :

$$U_2 = Ep \cdot \frac{(2z + Z_1) Z_2}{2z + Z_1 + Z_2} \cdot \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 (Z_1 + 2z)}$$

On voit que les deux premiers facteurs en z , Z_1 et Z_2 correspondent aux impédances présentées par des circuits antirésonnants formés par r , $L + M$ et C d'une part et r , $L - M$ et C d'autre part. Le dernier terme, lorsque Z_1 se rapporte à des circuits peu résistants, est égal à :

$$\frac{M}{j(L + M)(L - M)\omega}$$



et rien ne s'oppose à ce que nous l'imaginions de très forte résistance intérieure en l'absence de toute restriction à cet égard.

Il peut paraître inattendu — osé même — de donner à une lampe une pente fonction de la fréquence, puisque de ω . En fait, rien ne s'oppose, en notre esprit, à l'idée d'un tel générateur, et au surplus, les variations en question, dans les applications les plus courantes, ne seront que d'un pourcentage très faible dans la plage de fréquences plus spécialement considérée.

Ce qu'il convient de souligner particulièrement, et c'est en cela que cette disposition équivalente nous paraît intéressante, c'est l'indépendance des deux circuits simples qui la composent. Et ceux qui sont amateurs de calculs savent que le tracé de la courbe de résonance d'un tel système se résout, à partir de celles des circuits simples, en une facile addition d'ordonnées, dès lors que l'on emploie — comme il se doit — des graduations logarithmiques, nous voulons dire en particulier les décibels.

Nous nous abstenons de pousser plus loin la discussion des résultats soulignés par la disposition (par exemple la concordance entre les accords des circuits et les pointes de résonance que peut donner le système, etc.) ; mais nous ne lâcherons pas pour autant le système sans faire remarquer qu'il peut être intéressant aussi — parfois — de se donner une représentation analogue en ce qui concerne la tension obtenue non plus au secondaire mais aux bornes du circuit primaire.

Cette fois, si l'on retrouve les deux mêmes circuits successifs que nous avions envisagés et que l'on a redessinés sur la figure 3, la disposition devient révolutionnaire en ce qui concerne la lampe de couplage dont il faut envisager la pente comme variant de la même façon que l'impédance présentée par un circuit résonnant qui aurait alors sensiblement C et L comme capacité et self-induction (1). L'ensemble est schématisé figure 3.

Comme il était à prévoir, un couplage nul n'amène plus l'annulation consécutive de la tension. On remarquera d'autre part que pour l'accord

exact de l'un des circuits $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}}$
la lampe de couplage imaginée prend une résistance intérieure de valeur réelle — ce qui n'a jamais lieu pour le tube de liaison de la figure 1

car sa pente est $\frac{M}{j(L^2 - M^2)\omega}$

Les tensions primaires et secondaires sont alors en quadrature et cette propriété a été utilisée dans des dis-

positifs de réglage automatique d'accord, ainsi que dans les discriminateurs pour détection de modulation en fréquence.

Le cas où les deux circuits couplés ne seraient pas identiques, n'est pas dénué d'intérêt ; mais il entraîne quelques complications... et il en serait ainsi également de systèmes à trois circuits sur les constitutions desquels on peut, au surplus, faire d'assez nombreuses hypothèses. Il est de ces questions dont les développe-ments ne connaissent pas de limites...

Nous donnerons enfin encore un exemple d'équivalence pour deux circuits couplés, lorsque ceux-ci le sont par capacité, en tête. On les trouvera schématisés sur la figure 4, une tension équivalente au secondaire étant obtenue au moyen du montage représenté sur la figure 5.

Ici encore on a deux circuits anti-résonnants légèrement différents. En définissant par C_0 une capacité de base telle que $C_0 = C - \gamma$ (avec les notations indiquées sur la figure) on trouve que l'un des circuits est formé par la self L et la capacité $C_0 + \gamma$ tandis que l'autre est formé par la même self L et une capacité $C_0 - \gamma$. Entre les deux, la lampe qui sert de liaison, toujours supposée de très grande résistance intérieure, aura une pente égale à $j\gamma\omega$, encore fonction de la fréquence, mais ici encore sans grande influence si la marge de fréquences à considérer demeure assez étroite.

La parenté entre les circuits couplés directement et ceux couplés par lampes avec circuits décalés se manifeste ainsi dans ces différents exemples. On pourrait d'autant mieux les multiplier que les variétés de réalisation sont assez nombreuses. Bien entendu, en ce qui concerne les facilités de réalisation c'est tout autre chose.

D'une manière plus générale, nous n'avons fait qu'appliquer, dans cette recherche de systèmes équivalents, une méthode qui est d'usage courant en radio singulièrement même, et l'on sait ainsi qu'il est particulièrement suggestif d'étudier le fonctionnement du diffuseur en faisant intervenir des circuits électriques qui se trouvent remplacer les réactions mécaniques des organismes en jeu.

Diderot, en un temps où il n'était pas question de mégacycles par seconde — de relativité ou de problèmes atomiques — parlait de l'obscurité voulue des grands maîtres. Sans doute, il faut de tout pour faire un monde... des vulgarisateurs aussi.

Henri GÉRARD.

(1) Exactement C et $L - \frac{M^2}{L}$, avec M généralement petit devant L.

pour la

Le cadre a pour lui l'autonomie de fonctionnement et l'on comprend que les préférences aillent à lui chaque fois que les possibilités de réception seront au moins égales à celles que permet l'antenne intérieure.

Nous ne reviendrons pas sur l'explication du fonctionnement du cadre ni sur celle de ses qualités antiparasites, sujet déjà traité dans la revue [1].

L'inconvénient des cadres primitivement utilisés, leur grande dimension, les rendait inaptes à équiper les petits récepteurs. Une réduction d'encombrement aboutissait à une grande réduction de leurs performances. D'autre part, l'action antiparasite n'était que relative en raison du couplage très difficile à éliminer avec le réseau d'alimentation. Diverses solutions ont été proposées pour pallier ces défauts : la réduction de l'impédance du cadre, son équilibrage ou le blindage. Il n'en est pas moins vrai que, même réduites à un minimum compatible avec des performances acceptables, les dimensions de ce cadre restent prohibitives dans la plupart des cas courants.

Depuis quelques années on s'est tourné délibérément vers de nouveaux principes basés sur l'utilisation de matériaux magnétiques. Ces matériaux sont en général des céramiques ferromagnétiques de grande perméabilité et de faible perte, utilisables jusqu'à des fréquences très élevées, et sont connus sous le nom de Ferronucle.

Leur utilisation pour la réalisation des cadres a modifié la structure de ceux-ci et les rend facilement adaptables à tous les genres de récepteurs, même miniatures, et, au point de vue électrique, beaucoup moins sensibles aux parasites que les anciens cadres à air.

Sensibilité des récepteurs à cadre.

Pour juger des qualités du cadre il faut définir un facteur qui les caractérise.

La notion de hauteur effective permet de comparer utilement les cadres aux antennes de réception. Cependant elle perd de son importance si un dispositif de couplage est interposé.

En fait on demande à un cadre de

Utilisation des ferrites

éalisation des CADRES



Il y a bien longtemps, à l'aube de la radio, on avait déjà compris l'intérêt du cadre, et il suffirait, pour s'en convaincre, de rappeler les savantes études du commandant Mesny à ce sujet.

Si le cadre fut l'un des premiers collecteurs d'ondes utilisé, ce ne sont pas ses défauts intrinsèques qui le firent délaisser, mais plutôt son manque d'esthétique en raison de ses grandes dimensions et la nécessité de l'orienter pour obtenir le maximum de sensibilité.

Juste retour des choses : aujourd'hui le cadre revient auréolé de toutes les vertus, et l'on ne conçoit plus guère de récepteur amateur qui en soit dépourvu.

Il doit ce retour au succès à ses qualités antiparasites qui prennent toute leur importance actuellement, alors que le niveau des parasites industriels augmente dangereusement. Certes l'utilisation d'une bonne antenne extérieure est encore aujourd'hui la meilleure solution, mais ne peut pas toujours être adoptée facilement, en particulier dans les villes.



capter une énergie magnétique maximum, quitte ensuite à devoir adapter les impédances du cadre et du circuit d'utilisation de façon à obtenir une transmission maximum.

Il semble donc préférable d'utiliser la notion de hauteur d'entrée du cadre qui est, en fait, son facteur d'efficacité :

$$G = \frac{V_g}{\varepsilon}$$

V_g étant en microvolts et ε en microvolts par mètre, G est exprimé en mètres.

ε est la composante électrique du champ électro-magnétique agissant sur le cadre et V_g la tension produite du fait de ce champ aux bornes du condensateur C et appliquée à la grille du tube.

Si le cadre constitue l'inductance du circuit oscillant d'entrée, on fait facilement le lien entre ces deux notions, puisque nous aurons aussi

$$G = hQ,$$

Q étant le coefficient de surtension du circuit et h la hauteur effective, ce qui donne le résultat complet

$$G = \frac{V_g}{\varepsilon} = hQ$$

Le schéma de la figure 1 donne une image des éléments en présence. Il est parfaitement valable quel que soit le type du cadre, à haute ou basse impédance, à air ou à fer.

La sensibilité du cadre est généralement définie par le facteur hQ , ce qui paraît beaucoup plus rationnel que de définir la hauteur effective à partir de la composante électrique du champ électromagnétique.

Diverses catégories de cadres.

Les cadres peuvent être classés en diverses catégories que, par souci de généralisation, on peut limiter à deux :

— les cadres à haute impédance utilisés en général comme inductance du circuit d'entrée avec accord par capacité en dérivation (c'était le seul procédé employé primitivement) ;

— les cadres à basse impédance utilisés avec transformateur de couplage. Ce sont des cadres en général apériodiques (sauf en OC), souvent monospire ou bispires.

Cadres à haute impédance.

Il y a bien longtemps que l'étude complète en a été faite. On lira avec fruit l'ouvrage de R. Mesny [2] cité en référence.

Nous pouvons cependant rappeler la formule, évidente d'ailleurs, du facteur d'efficacité du cadre ou si l'on veut son hQ :

où n est le nombre de spires du cadre,

S la surface moyenne d'une spire en cm^2 ,

λ la longueur d'onde en centimètres,

$$G = 2\pi \frac{nS}{\lambda} Q$$

Q le coefficient de surtension.

On a donc intérêt à rendre le plus grand possible :

- la surface d'une spire,
- l'inductance,
- le pas de l'enroulement.

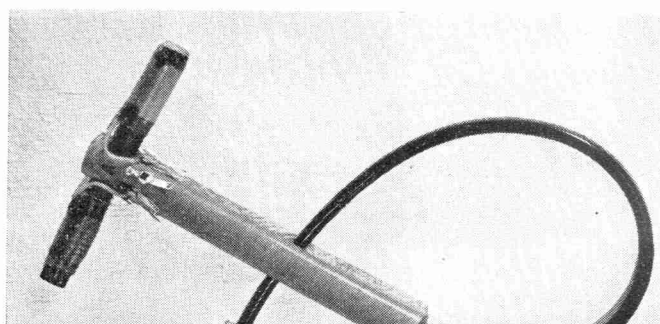
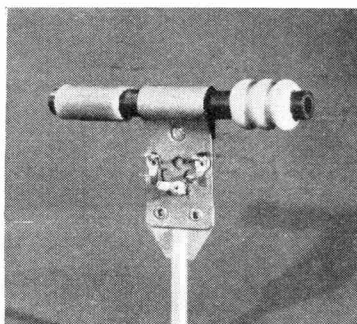
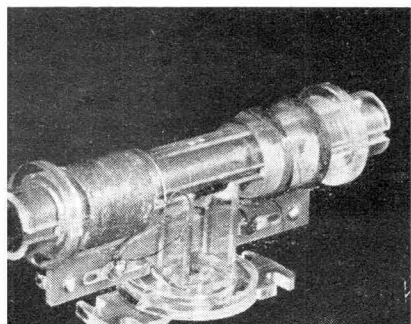
Quelques réalisations de cadres utilisant un noyau de Ferroxcube :

A gauche, un modèle de la Radio-technique (Transco), où les bobines

coulissent sur un support de polystyrène rainuré pour le guidage.

Au centre, le cadre « Isocadre colonne » de Oréga.

A droite, une réalisation de Alvar, avec son flexible de commande d'orientation.



Avec cette disposition, et pour un cadre bobiné en l'air ou sur un support aéré, de façon à réduire les pertes diélectriques dues aux différences de potentiel élevé entre spires, on a pu obtenir sur des récepteurs de radiodiffusion :

$$G = 0,67 \text{ m}$$

Comme d'habitude, l'avantage d'un gain élevé est incontestable sur la réduction du bruit de fond qui en résulte. Par contre, l'esthétique voulant que ce cadre soit caché dans l'ébénisterie, où le niveau de parasites amenés par le secteur est élevé, il en résulte naturellement des troubles importants. De plus, la nécessité de réduire les dimensions et les capacités parasites crée de grosses difficultés pour couvrir les gammes à rapport de fréquences élevées, en particulier la gamme PO. Enfin, le rapport fréquence image ou MF/HF est défavorable par suite du gain élevé avec un coefficient de surtension relativement bas.

Au prix de ces nombreuses difficultés des réalisations acceptables ont pu être proposées par un blindage du cadre et une réduction des capacités parasites en travaillant particulièrement les commutations.

Cadres à basse impédance.

C'est dans le domaine professionnel que le cadre à basse impédance, constitué par une ou quelques spires, a pris son essor. Le cadre est éloigné du récepteur, soustrait à son influence perturbatrice et relié au circuit d'entrée par une liaison adaptée en impédance. Les pertes diélectriques sont très faibles, l'influence des champs parasites est aussi très faible, la construction est simplifiée.

Dans ce cas le gain du cadre devient

$$G = \frac{\pi}{\lambda} S Q \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$$

où S est la surface moyenne d'une spire en cm^2 ,

Q le coefficient de surtension du secondaire,

λ la longueur d'onde en cm ,

R_2 la résistance du secondaire,

R_1 la somme des résistances du primaire de la ligne et du cadre.

Pour une telle réalisation on a pu obtenir sur des récepteurs de radio :

$$G = 0,2 \text{ à } 0,25 \text{ m}$$

Les avantages de ce type de cadre ont déjà été signalés [1]. Rappelons que les principaux sont une construction simplifiée, la très nette élimination des parasites, la facilité de recouvrement des gammes.

Par contre, les inconvénients qui en résultent, comme un faible gain et en conséquence un souffle important, peuvent être contrecarrés par l'utilisation d'un étage amplificateur HF ; dans ce sens des réalisations parfaitement viables ont vu le jour.

Amélioration des cadres.

Pour soustraire le cadre aux influences parasites quatre voies sont ouvertes :

- réduire ses dimensions,
- réduire son impédance,
- le blinder,
- l'équilibrer.

La première amène une réduction des performances. Cette solution n'est à utiliser qu'avec circonspection.

La deuxième solution est beaucoup plus viable, mais nécessite la plupart du temps un étage amplificateur supplémentaire.

Le blindage est évidemment le meilleur moyen de soustraire le cadre aux influences perturbatrices. Il n'est certes efficace que quand la perturbation est due à un champ électrostatique, mais l'on sait qu'à courte distance de la source de parasites (qu'on peut prendre en gros inférieure au $1/6$ de la longueur d'onde), la composante électrostatique est beaucoup plus importante que la composante magnétique.

En équilibrant le cadre par rapport à une prise médiane réelle ou artificielle et en opposant les composantes parasites captées par les deux parties du cadre on peut obtenir leur annulation sur le circuit d'utilisation, ces composantes étant en opposition de phase. Par contre, cette quatrième solution ne fait disposer sur ce circuit d'utilisation que de la moitié de la composante utile. Les résultats sont inférieurs à ceux du cadre à basse impédance pour plus de complication.

Une dernière voie est ouverte par l'utilisation des ferrites pour la réalisation des cadres.

Cadres en Ferroxcube.

En concentrant le champ magnétique dans un bâtonnet de ferrite, on peut réduire le cadre à la forme d'une simple bobine entourant le bâtonnet ferromagnétique. Par ce moyen, la réduction des dimensions, facteur déterminant de l'efficacité antiparasite, est obtenue bien que la haute impédance du circuit soit conservée. Dans ces conditions, le nouveau circuit paraît doté de toutes les qualités.

Malheureusement il ne suffit pas de disposer d'un noyau de ferrite et de bobiner dessus du fil jusqu'à obtenir la valeur voulue d'inductance pour obtenir un collecteur correct. De nombreuses et hâtives expériences assez décevantes l'ont parfaitement montré. C'est que, pour certains paramètres préalablement fixés, les données conduisant à la meilleure réalisation du cadre sur ferrite ne sont pas évidentes pour un examen assez simple de la question.

Le cadre sur ferrite est constitué essentiellement par une inductance

bobinée sur un bâtonnet de Ferroxcube accordée par un condensateur variable pour couvrir la gamme désirée. La valeur de l'inductance est imposée par la gamme couverte et la capacité résiduelle du condensateur variable. Elle ne pourra donc pas être modifiée pour agir sur la hauteur d'entrée.

L'induction du noyau ferromagnétique de perméabilité réelle μ a eu pour effet de multiplier la hauteur d'entrée par μ , soit

$$G = 2\pi \frac{nS}{\lambda} - Q\mu$$

Cette modification n'est pas sans conséquence sur les qualités de la bobine qui, pour remplir son rôle, doit conserver la même inductance que précédemment. Aussi l'intérêt de la formule résulte-t-il de l'importance relative de l'introduction du noyau sur la perméabilité réelle et sur la réduction du nombre de spires due à l'augmentation de perméabilité apparente.

Ici on touche du doigt toute la différence qui existe entre une classique bobine à fer et le cadre à fer.

Dans une bobine, l'introduction du fer a pour but de fournir l'inductance la plus élevée possible pour un nombre donné de spires et, en conséquence, pour une inductance fixée, de diminuer le nombre de spires.

Ce résultat est obtenu par l'augmentation de la perméabilité apparente due au noyau. La quantité de fil utilisé étant plus réduite, le facteur de qualité de la bobine en est relevé d'autant.

Pour le cadre, il est important de ne pas diminuer ni le nombre de spires ni leur section, tout au moins au-delà de dimensions parfaitement tolérables par l'usage.

Un matériau ferromagnétique est défini par sa perméabilité initiale. Cette valeur est mesurée à faibles inductions sur un circuit ferromagnétique fermé et de section homogène (un tore, par exemple). Elle est désignée par le symbole μ_0 et est encore dénommée *perméabilité torique*. Elle représente le rapport de l'induction et du champ inducteur ou de l'inductance d'une bobine toroïdale avec ou sans noyau. Cette valeur est fonction du matériau magnétique ; elle varie naturellement pour les diverses variétés de Ferroxcube.

Un circuit magnétique ouvert placé dans un champ inducteur uniforme présente une perméabilité apparente μ' différente de μ_0 .

μ' représente toujours le rapport de l'induction maximum et du champ inducteur, mais il diffère considérablement, surtout dans le cas d'un noyau droit (bâtonnet), du rapport de l'inductance d'une bobine avec ou sans noyau. Ce dernier rapport est appelé *perméabilité de la bobine* μ_b : il est dû à une augmen-

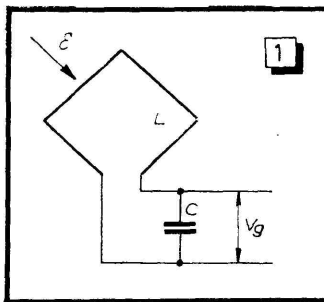


Fig. 1. — Représentation schématique d'un cadre.

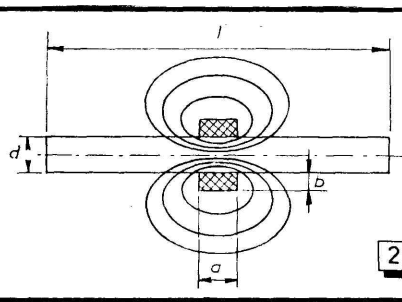


Fig. 2. — Dimensions géométriques de la bobine et du bâtonnet de ferrite et tracé des lignes de force du champ induit par la bobine.

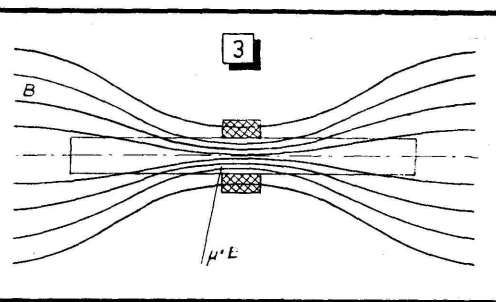


Fig. 3. — Action du bâtonnet de ferrite sur un champ extérieur. Un beaucoup plus grand nombre de lignes de force traversent la bobine (lire $\mu'b$).

tation du flux dans la bobine, mais ici le bâtonnet est aimanté par la bobine et non plus par un champ uniforme extérieur.

Partant de μ_0 on peut calculer μ' . Pour les noyaux droits, on trouvera une étude très complète en [4]. En conclusion de cette étude, μ' est une fonction de μ_0 et des dimensions géométriques du bâtonnet.

Dans le cas d'un cadre sur noyau en forme de bâtonnet (fig. 2), l'inductance de la bobine est, si l'on ne tient pas compte du noyau de ferrite :

$$L = n^2 d \varphi 10^{-8} \text{ (en henrys)}$$

et avec le bâtonnet :

$$L = n^2 d \varphi 10^{-8} \mu'b.$$

L'inductance Z dépend donc de la réluctance des lignes de force tracées sur la figure 2.

Poursuivons la comparaison avec ou sans noyau.

Toujours sans bâtonnet, le rapport de la réluctance intérieure à la réluctance extérieure de la bobine est de 10/1 environ ; autrement dit approximativement le 1/11 de la réluctance est situé à l'extérieur de la bobine.

Avec bâtonnet, la réluctance intérieure est négligeable devant la réluctance extérieure de la bobine en raison de la concentration des lignes de force du champ par le noyau.

Le rapport des inductances avec et sans bâtonnet est donc approximativement de 11/1. Ce rapport est généralement indépendant de la perméabilité du noyau, et il est déterminé principalement par la forme de la bobine. Pour le type de bobine indiqué par la figure 2, $\mu'b$ varie habituellement entre 5 et 15.

Dès maintenant nous voyons qu'une bobine très longue (par exemple pour laquelle $a/d = 10$) aura pour $\mu'b$ une valeur comparable à μ' . Dans ce cas, la réluctance est pratiquement déterminée par le chemin des lignes de force à l'intérieur de la bobine.

De cette observation, on en déduit que l'inductance de la bobine subira peu de variation en fonction de la

longueur du bâtonnet pour $a/d > 10$. L'inductance est déterminée par la forme de la bobine, son nombre de spires et la valeur de $\mu'b$.

L'introduction du bâtonnet de ferrite a eu comme conséquence, jusqu'à maintenant, de diminuer le nombre de spires et de relever la qualité de la bobine. L'influence de ces facteurs permet de constater une amélioration de l'ordre de 15 à 20 %.

Si cette bobine fait office de cadre, on constate que son efficacité est beaucoup plus importante que ne le laisse prévoir l'amélioration de qualité de la bobine.

C'est que nous n'avons considéré que le champ produit par la bobine et sa concentration par le noyau.

Voyons donc l'action du bâtonnet sur un champ extérieur. Le calcul en a été fait par Bozorth et Chapin [4]. Le champ est déformé au voisinage du bâtonnet, et un beaucoup plus grand nombre de lignes de force passent par le bâtonnet (fig. 3).

Chacun de nous a déjà réalisé cette expérience en examinant les lignes de force extérieures à un aimant au moyen de limaille de fer. L'introduction d'un morceau de fer dans ce champ déforme les lignes de force et les ramène vers le fer.

La réluctance entre les deux extrémités du bâtonnet étant presque nulle, la déformation des lignes de force embrassera une section perpendiculaire à l'axe du bâtonnet d'autant plus grande que la longueur du bâtonnet sera longue.

En effet, si pour simplifier nous supposons la perméabilité du noyau infinie (réluctance nulle), les lignes de force n'auront aucune peine à le traverser, et la ligne de force joignant deux points M et N séparés par la distance D_0 passera par le bâtonnet de ferrite si la somme des distances D_1 et D_2 de ces points au bâtonnet est inférieure à D_0 .

On en conclut, en prenant un cas concret, que pour un bâtonnet de 20 cm de longueur, les lignes de force traversant un plan circulaire de 20 cm de diamètre, perpendiculaire à

l'extrémité du noyau, traverseront aussi le noyau dans sa partie médiane.

En quelque sorte un cadre sur ferrite, constitué par une bobine centrale montée sur un bâtonnet de 20 cm de longueur, équivaut à un cadre à air circulaire de 20 cm de diamètre. Comme d'autre part la qualité de la bobine est supérieure à celle d'une bobine sans fer, que les pertes diélectriques sont plus faibles que celles du cadre à air équivalent, le cadre sur ferrite monté sur un bâtonnet de 20 cm aura au moins les mêmes performances qu'un cadre à air circulaire de 30 cm de diamètre.

Des avantages supplémentaires viendront s'ajouter. La réduction des dimensions fait que l'effet capacitif du cadre est plus réduit. Au lieu d'un diagramme déformé se rapprochant de la cardioïde on obtient un diagramme se rapprochant du 8 théorique avec deux points d'atténuation nets dans des directions opposées.

L'effet antiparasite sera beaucoup plus net, mais la directivité accentuée pourra être un inconvénient sur les récepteurs portatifs à cadre sur ferrite fixe.

Après avoir vu l'intérêt du cadre sur ferrite, nous envisagerons sa réalisation pratique dans une prochaine étude.

Pierre FAURE.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Pierre FAURE. — Etude et réalisation d'un récepteur à cadre antiparasite. 1^{re} partie : Etude du dispositif collecteur d'ondes (*TSF et TV*, janvier 1954, n° 303, p. 13).
- [2] René MESNY. — Usage des cadres et radiogoniométrie (Chiron, éditeur).
- [3] J. DUPUIS. — Cadres utilisant des ferrites (*Onde Electrique*, vol. XXXV, n° 336-337, p. 379, mars 1955).
- [4] R. M. BOZORTH and D. M. CHAPIN. — Demagnetizing factors of rods (*Journal of applied physics*, vol. 13, 1942, p. 321).
- [5] J. HAK. — Eisenlose drosselsplulen (Kochler, éditeur, Leipzig).
- [6] Quelques considérations sur l'étude des cadres FXC (Notice Radiotechnique, décembre 1951).
- [7] Antennes-bâtonnets Ferrocube (Notice Radiotechnique, janvier 1953).
- [8] Philips professional components (Notice Philips EP 9201).

LE SAVEZ-VOUS ?

La télévision en couleurs
aux U.S.A.

LES perspectives de développement de la TV en couleurs apparaissent différentes côté émission et côté réception.

Au début de mars 1955, 184 émetteurs étaient équipés, 45 studios étaient équipés pour la lecture du film en couleurs, 15 d'entre eux pouvaient produire de véritables programmes en couleurs. Fin 1955, les chiffres s'élèveront à 212, 90 et 30.

Côté réception, il n'y a guère que 15 000 récepteurs de couleur actuellement entre les mains du public et le volume de vente ne paraît pas se développer rapidement. Les programmes de TV en couleurs sont d'ailleurs assez peu nombreux et fort courts (12 heures par mois environ). Deux firmes ont jusqu'à maintenant financé ces émissions : RCA et Westinghouse.



Télévision sous-marine
et C.F.T.H.

AU Salon Nautique, les visiteurs ont pu assister à d'intéressantes démonstrations de plongée dans la Seine, près du pont d'Iéna, chaque jour, à 16 heures. La Compagnie Française Thomson-Houston avait équipé les hommes-grenouilles de caméras de TV industrielle, étanches. Ces plongées permirent la vision sur l'écran des téléviseurs installés sur le ponton de tout ce que voit un scaphandrier dans l'eau bourbeuse de la Seine. Les applications sont immenses, notamment dans le domaine de la surveillance des ouvrages immergés (piles de ponts, quais, barrages, etc.). Félicitons C.F.T.H. des résultats surprenants acquis lors de ces démonstrations.



Nouvelles de Grenoble
et Dijon

LA station de télévision de Grenoble est en service à titre expérimental depuis le 18 décembre à 20 heures. Les essais se sont révélés extrêmement satisfaisants.

Les essais de l'émetteur provisoire de Télé-Dijon se poursuivent activement et ont déjà donné de bons résultats.

Conception des MACHINES

A BOBINER modernes

La fabrication des bobinages destinés à l'industrie électronique demande l'emploi de machines diverses, suivant qu'il s'agit de production en grande série ou à l'unité et suivant les types de bobinages. Dans tous les cas on doit rechercher naturellement le meilleur rendement, un bas prix de revient et une parfaite régularité de fabrication.

Pour satisfaire à ses besoins extrêmement variés, l'industrie a créé des types divers de machines à bobiner qui ont suivi de part et d'autre de l'Atlantique des voies non parallèles.

En Amérique on a d'abord recherché, pour permettre la production en très grande série, à fabriquer des machines permettant de réaliser simultanément le plus grand nombre possible de bobinages d'un même type. Ces machines doivent être d'utilisation le plus simple possible et sont en général destinées à la fabrication d'un seul type de bobinages.

En Europe, l'industrie n'ayant pas les mêmes ambitions se doit de conserver le même outillage pour des fabrications variées et, par conséquent, d'utiliser des machines d'une plus ou moins grande universalité d'emploi.

Cette situation n'a certes pas simplifié la tâche des fabricants de machines à bobiner, qui se sont trouvés dans l'obligation de fournir à l'industrie électronique des machines aptes à des travaux très variés pour satisfaire la petite et moyenne industrie, et malgré tout des machines de très grand rendement pour la fabrication d'un seul type de bobinages, ces dernières destinées à la grande industrie.

Quel que soit leur type, on doit rechercher le maximum d'automatisme de façon à limiter l'intervention humaine, ce qui apporte en conséquence une plus grande régularité de fabrication. C'est qu'en effet si certains bobinages peuvent présenter des tolérances assez larges,

d'autres, et en particulier les bobinages destinés à la haute fréquence, doivent serrer de très près les caractéristiques imposées par un cahier des charges.

Nous pouvons suivre ainsi l'évolution d'une machine à bobiner depuis le simple touret jusqu'à la machine universelle à degré poussé d'automatisme.

Du touret à freinage à la main par volant et guidage du fil également à la main nous ne dirons rien puisqu'il s'agit de la forme la plus élémentaire de machine dont l'amateur même a une idée primitive en se servant d'une vulgaire chignole. Les services que peut rendre une telle machine n'en sont pas moins considérables et elle n'est pas à dédaigner ; cependant, l'industrie se doit pour des raisons économiques de faire appel à des machines plus perfectionnées.

Dans cette voie il est utile de rechercher l'universalité d'emploi d'une machine en lui adjoignant des éléments standards adaptables de façon à l'utiliser par exemple aussi bien pour des bobinages en spires rangées que pour du nid d'abeille en partant du même dispositif d'entraînement de base et des mêmes dévidoirs.

Du simple touret avec ou sans embrayage de démarrage progressif, on passe à une machine pouvant être dotée d'un compteur à prédétermination avec arrêt automatique pour un nombre de spires donné, à des machines avec guide-fil à avance automatique à pas réglable, à des machines identiques à inversion automatique du guide-fil en fin de couche, puis à des machines à introduction automatique d'isolants. Ces machines peuvent encore être dotées de dispositifs d'arrêt en cas de rupture du fil.

Beaucoup de soin doit être apporté à la réalisation des dévidoirs, qui doivent posséder un frein efficace quelle que soit l'importance de la

tie ; on doit rechercher un déroulement correct pour une traction la plus faible possible et un freinage efficace dès que cesse cette traction. Le guide-fil doit lui aussi être l'objet de soins particuliers. Il est généralement commandé par vis-mère dans le cas de bobinages à fils rangés. On peut employer plusieurs vis-mères et des trains d'engrenages pour réaliser une continuité dans la progression des pas permis. Parfois au train d'engrenages on préfère un système à galets et plateau satellite, cette dernière solution étant préférable pour les machines légères.

Pour des travaux de série, les machines de petite puissance doivent pouvoir être équipées de guide-fils multiples pour l'exécution simultanée de plusieurs bobines ; il y a naturellement autant de dévidoirs que de bobines en fabrication.

Dans la recherche de la rapidité d'exécution plusieurs facteurs interviennent, le premier étant naturellement la vitesse de la machine. Il faut aussi considérer les accélérations subies tant par le bobinage à exécuter que la bobine de fil montée sur le dévidoir au démarrage et à l'arrêt, et dans ce but on doit soigner particulièrement les embrayages et les freins tant du côté touret porte-bobine que du côté dévidoir. On doit aussi naturellement tenir compte des forces d'inertie mises en jeu. Ce dernier point est particulièrement sensible pour les machines destinées au bobinage en fil très fin, où le nombre de spires est en général particulièrement élevé. L'augmentation de la vitesse de façon à conserver un rendement satisfaisant, la brutalité des arrêts automatiques, la très faible traction qu'il est nécessaire d'exécuter sur le fil, compliquent considérablement le problème du côté de la machine et surtout du côté du dévidoir. On réalise cependant couramment des bobinages en fil de 5/100 à plus de 3 000 t/m pour des diamètres de bobine relativement importants.

En France, la situation de l'industrie fait qu'elle emploie principalement des machines de petite capacité quel que soit le genre de bobinages à réaliser, qu'il s'agisse aussi bien de petits moteurs que de transformateurs ou de bobinages à haute fréquence à spires rangées ou en nids d'abeille.

Parmi les machines proposées par l'industrie on trouvera des tours automatiques de grande précision caractérisés par un automatisme poussé des opérations :

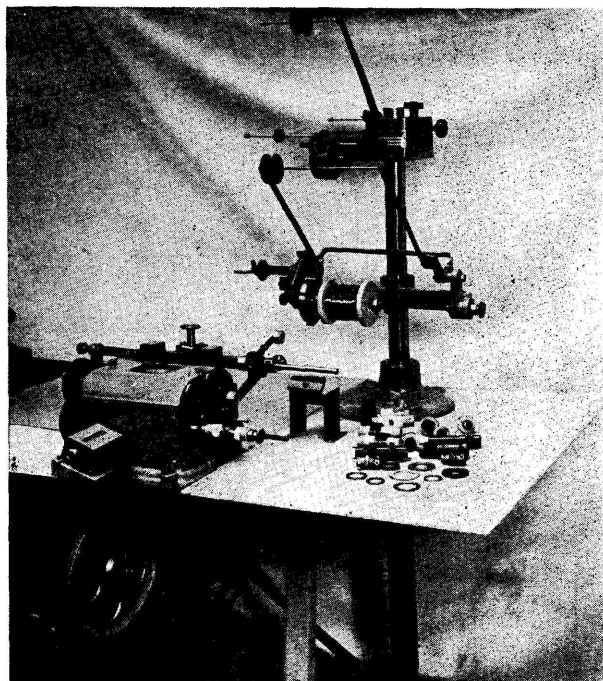
— inversion automatique du sens de marche du guide-fil ;

— arrêt automatique :

a) au nombre de spires déterminé,

b) en fin de couche à droite ou à gauche à volonté.

Une machine de conception rationnelle pour la réalisation des bobines destinées aux usages radio (nids d'abeille). Machine type TSF de MAXEI.



Ces machines sont surtout destinées à une fabrication en grande série, mais elles peuvent également fonctionner comme des machines semi-automatiques pour l'exécution de travaux hors série.

Les modèles OPM et ODPM de MAXEI répondent à ces caractéristiques.

Les machines semi-automatiques conviennent bien pour l'exécution rapide des bobinages à spires rangées, par exemple les bobines d'appareillage de petits transformateurs d'excitation de haut-parleurs, d'inductance, de filtrage, etc. La variation de vitesse est en général continue de zéro à un maximum par pression sur une pédale. Dans cette catégorie peuvent entrer les machines types O et O1D de MAXEI.

La radio fait un usage considérable de bobinages à étages successifs aérés dits en nids d'abeille. Pour ces machines la commande du guide-fil se fait en général par came, la longueur du bobinage étant réglée par un variateur de course réglable. Les autres dispositifs : comptage, arrêt automatique, etc., peuvent être identiques à ceux qui sont utilisés sur les machines à spires rangées. Pour cet emploi on trouvera la machine automatique à bobiner type TSF de MAXEI, la machine 84 LEESONA et les machines légères de LAURENT Frères.

Naturellement, des machines auxiliaires pourront être nécessaires pour l'introduction des isolants et

des intercalaires. En dehors du bobinage proprement dit, une autre opération nécessite beaucoup de soin pour la réalisation des bobines présentant des caractéristiques stables dans le temps : il s'agit de l'imprégnation.

Pour ce travail un appareillage spécial a dû être créé.

Il est en général précédé d'un séchage s'opérant dans des cuves à régulation de température de capacité plus ou moins grande. Dans des cas critiques l'opération du séchage peut être réalisée sous vide ; elle nécessite alors des étuves spéciales où les problèmes de régulation prennent toute leur ampleur.

Quant à l'imprégnation qui s'effectue à partir de divers produits nécessitant soit une simple fusion, les paraffines et les cires, soit une évaporation suivie de polymérisation comme les vernis à base de résine synthétique et les silicones, soit une oxydation et une polymérisation pour les vernis phénoliques gras ou glycérophtaliques. Ce travail se fait dans des autoclaves et peut être suivi, selon l'importance des opérations effectuées, d'un séchage sous vide.

On peut remarquer que cette technique de l'imprégnation, qui a trouvé son origine en France, s'est étendue au monde entier, que c'est encore en France que l'on trouve les appareillages les plus complets, les plus perfectionnés et les plus sûrs pour ce genre de travail (MAXEI).

P. F.

Le dépannage rationnel en télévision

LUCIEN CHRÉTIEN

Circuits de balayage horizontal

Les tubes d'abord.

Après tout, cette panne est, peut-être, tout simplement une panne de lampe. Avant de nous lancer à corps perdu dans l'Aventure, il faut s'assurer que les tubes sont en bon état.

Le système de balayage comporte un relaxateur qui peut être un multivibrateur ou un oscillateur bloqué, et qui est synchronisé par les signaux fournis par le tube séparateur. Nous supposons qu'il s'agit d'un multivibrateur à couplage cathodique et que la synchronisation s'opère tout simplement par déclenchement. La marche à suivre serait d'ailleurs à peu près la même s'il s'agissait d'une disposition différente. Le montage est équipé d'un tube ECC82.

Ce circuit fournit les impulsions de commande du tube de balayage proprement dit qui fonctionne comme une base de temps du type « inductif ». Il s'agit du tube PL81 ou EL81.

La liaison entre le tube de balayage et les bobines de déviation s'opère par le truchement d'un transformateur de ligne. L'amortissement requis est apporté par un tube PY81. Il s'agit du montage dit à « récupération série » permettant d'alimenter le tube de balayage sous une tension plus élevée généralement comprise entre 500 et 600 volts.

Enfin, le transformateur de déviation horizontale comporte un enroulement de « très haute tension », connecté à un diode du type EY51.

Nous vérifions les tubes ECC82, les tubes PL81 et PY81 d'abord, en les remplaçant par des tubes de même modèle dont nous sommes sûrs.

Après avoir attendu les trois minutes réglementaires (que c'est long !) nous avons constaté que rien n'apparaît sur l'écran. Il ne s'agit donc pas des tubes. Nous avons eu soin également de vérifier les contacts dans les supports des lampes.

Un coup d'œil général.

Il faut alors regarder le dessus et le dessous du châssis. Il arrive fréquemment qu'un simple coup d'œil donne des renseignements précieux.

★
NOUS sommes devant un récepteur de télévision en panne : il n'y a plus de balayage horizontal... Du moins, c'est ce que nous supposons puisque, en l'absence du « spot lumineux », nous n'avons pas le moyen de savoir si les bobines de déviation reçoivent les courants en dents de scie.

Ce que nous constatons, pour l'instant, c'est qu'il n'y a plus de « spot ». Il est à peine besoin d'indiquer à nos lecteurs que les causes possibles sont multiples et complexes. Il s'agit donc d'analyser tout cela de manière à pouvoir arriver à une conclusion et — bien entendu — à dépanner l'appareil.

L'analyse de la maladie sera d'autant plus facilitée que nous aurons à notre disposition de plus nombreux appareils de mesure ou de contrôle. Nous savons que beaucoup de praticiens n'ont pas les moyens de se monter un laboratoire coûteux. Nous pensons surtout aux radioélectriciens de province. L'astuce et l'ingéniosité doivent remplacer le manque d'appareils. Nous nous placerons donc dans le cas le plus défavorisé.

Nous supposons qu'aucun oscillographe n'est à notre disposition. Nous n'avons pas même de voltmètre à lampes. Nous n'avons pas de générateur de signaux.

Nous avons un excellent contrôleur universel, comme le modèle 430 de Metrix, par exemple, qui permet des mesures directes avec précision le plus souvent suffisante, puisque sa résistance atteint 20 000 ohms par volt... Et puis nous avons notre fer à souder, notre pince universelle et aussi — du moins nous l'espérons — un peu de matière grise...

Il s'agit donc de se mettre au travail...
★

Nous sommes des détectives sur la piste du crime. Aucun détail ne doit nous échapper.

Un condensateur qui a pleuré des larmes de cire, une résistance qui fume légèrement ou dont le vernis carbonisé révèle l'excès de dissipation calorifique, sont des indices précieux. Ces éléments suspects seront immédiatement vérifiés.

Nous aurons peut-être la chance d'apercevoir une soudure qui a lâché, un contact malencontreux entre deux connexions. Avec un tournevis en matière isolante nous « tâterons » les connexions dans la région malade.

La PY81 qui rougit signifie par exemple que le condensateur de récupération est claqué, qu'il y a une mise à la masse dans le circuit déflecteur ou un court-circuit partiel.

Si ce premier examen fort important n'a rien donné il faut se résigner à employer les grands moyens et, pour commencer, à tracer le schéma et à bien nous efforcer de comprendre son fonctionnement.

Traçons le schéma.

Jusqu'à présent il était possible de trouver l'origine de la panne sans connaître le schéma. Maintenant, c'est autre chose. Il s'agit d'analyser toutes les réactions du malade. Or, le médecin doit connaître l'anatomie. S'il l'ignore, il risque de commettre des erreurs monumentales, pouvant amener des catastrophes.

En conséquence, si le schéma n'est pas à notre disposition il faut le relever. Notez que ce n'est pas bien difficile. En télévision il n'y a pas davantage de secret qu'en radioélectricité.

Notez aussi que certains constructeurs n'hésitent pas à éditer des manuels de service où les schémas sont analysés avec un grand luxe de détails. Le travail du dépanneur en est d'autant facilité. C'est ainsi, par exemple, que la société Pathé-Marconi nous a communiqué un ouvrage de cette sorte, admirablement fait.

Cherchons à comprendre.

Quelle que soit la marque du récepteur, le circuit de balayage ne

peut guère différer de notre figure 1. Il faut maintenant analyser le fonctionnement de ce schéma ou, en d'autres termes, chercher à comprendre. N'allons surtout pas tomber dans l'erreur commune de croire que le tube PL81 amplifie les tensions en dents de scie fournies par le tube ECC82 qui fonctionne en multivibrateur.

Non. Le tube PL81 est un générateur d'intensités en dents de scie dont la tension de blocage est fournie par le tube ECC82. En fait, le tube PL81 est un interrupteur. On ferme 20 475 fois par seconde cet interrupteur en appliquant sur la grille du tube PL81 une crête de tension négative atteignant une centaine de volts.

Dans l'intervalle de deux interruptions le courant s'établit dans le circuit anodique du tube PL81. C'est la forme d'établissement de ce courant qui détermine la forme du balayage.

Pour plus de clarté on peut ramener, pour commencer, le schéma à la figure 2. Les bobines de déviation sont directement insérées dans le circuit anodique du tube. Ce schéma peut, à son tour, se ramener à la figure 3.

Quand l'interrupteur est fermé, la totalité de la tension V est appliquée à la bobine L . Si celle-ci ne comportait aucune perte, et si la source V_a n'avait aucune résistance interne, l'intensité de courant augmenterait d'une manière parfaitement linéaire (fig. 4). On peut facilement le montrer.

Variation linéaire.

S'il ne s'agissait pas d'un circuit inductif, la fermeture de I se traduirait par l'apparition immédiate d'une intensité de courant infiniment grande dans la bobine (puisque nous supposons que la résistance est

nulle). Mais le circuit présente un certain coefficient d'auto-induction. Au moment de la fermeture de I , la bobine L réagit en opposant une force contre-électromotrice exactement égale à V_a . Le courant est donc d'abord nul.

La force électromotrice est déterminée par l'expression $L \frac{\Delta i}{\Delta t}$, dans laquelle Δi représente l'augmentation de courant qui se produit pendant l'intervalle de temps Δt . Il n'y a aucune raison de ne pas appliquer la première loi de Kirchhoff au circuit de la figure 3. On doit donc avoir :

$$V_a = L \times \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Or V_a est constant, L est aussi une constante. Il en résulte donc nécessairement que $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ doit être également constant.

S'il en est ainsi, la variation de courant est bien linéaire en fonction du temps. Il suffit de jeter un coup d'œil sur la figure 4 pour s'en rendre parfaitement compte.

La vitesse de variation du courant en fonction du temps $\frac{\Delta i}{\Delta t}$, c'est-à-dire

l'inclinaison de la droite indiquée sur la figure 4, est égale à $\frac{V_a}{L}$.

Si nous admettons que le coefficient d'induction L nous est imposé par construction, nous n'avons donc que le recours d'agir sur V_a pour obtenir la vitesse voulue.

Comparaison mécanique.

Pour bien comprendre ce qui se passe dans le circuit figure 3, on peut avoir recours à une comparaison

par la suite : imaginons (fig. 5) un mécanisme qui nous sera fort utile train lourdement chargé placé sur une voie rigoureusement horizontale. Nous pouvons supposer que les roues sont elles-mêmes parfaites et qu'il n'y a aucun frottement. Nous appliquons une force F au convoi. La vitesse est nulle à l'origine. Sous l'influence de F , qui est constante, le convoi va s'ébranler et la vitesse va croître d'une manière parfaitement régulière. Si la masse totale est M , nous aurons ici :

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{F}{M}$$

exactement, comme nous avons plus haut :

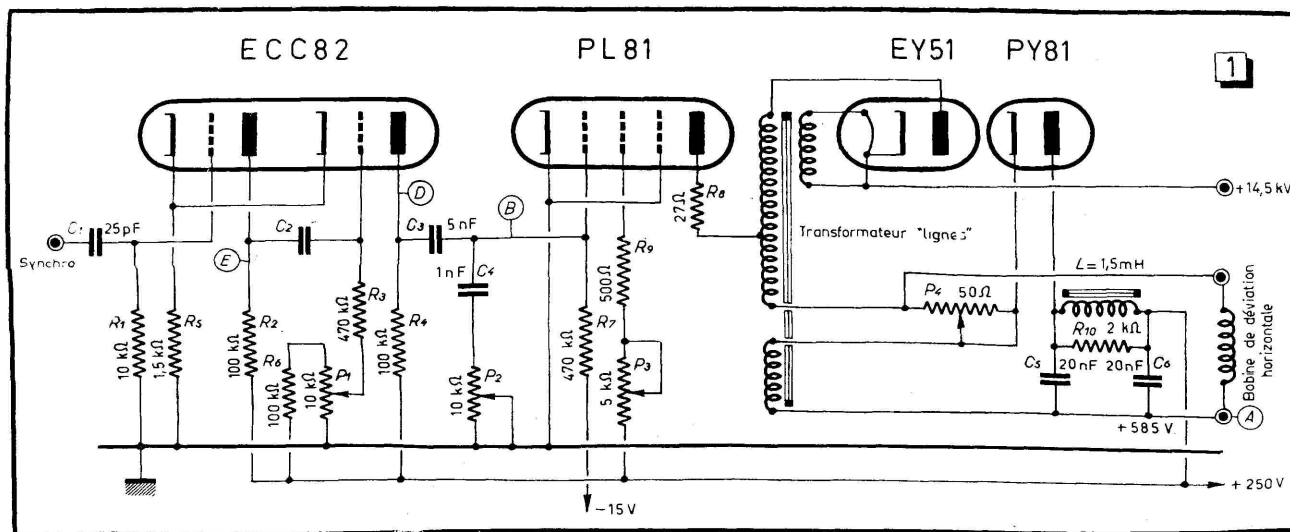
$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{V_a}{L}$$

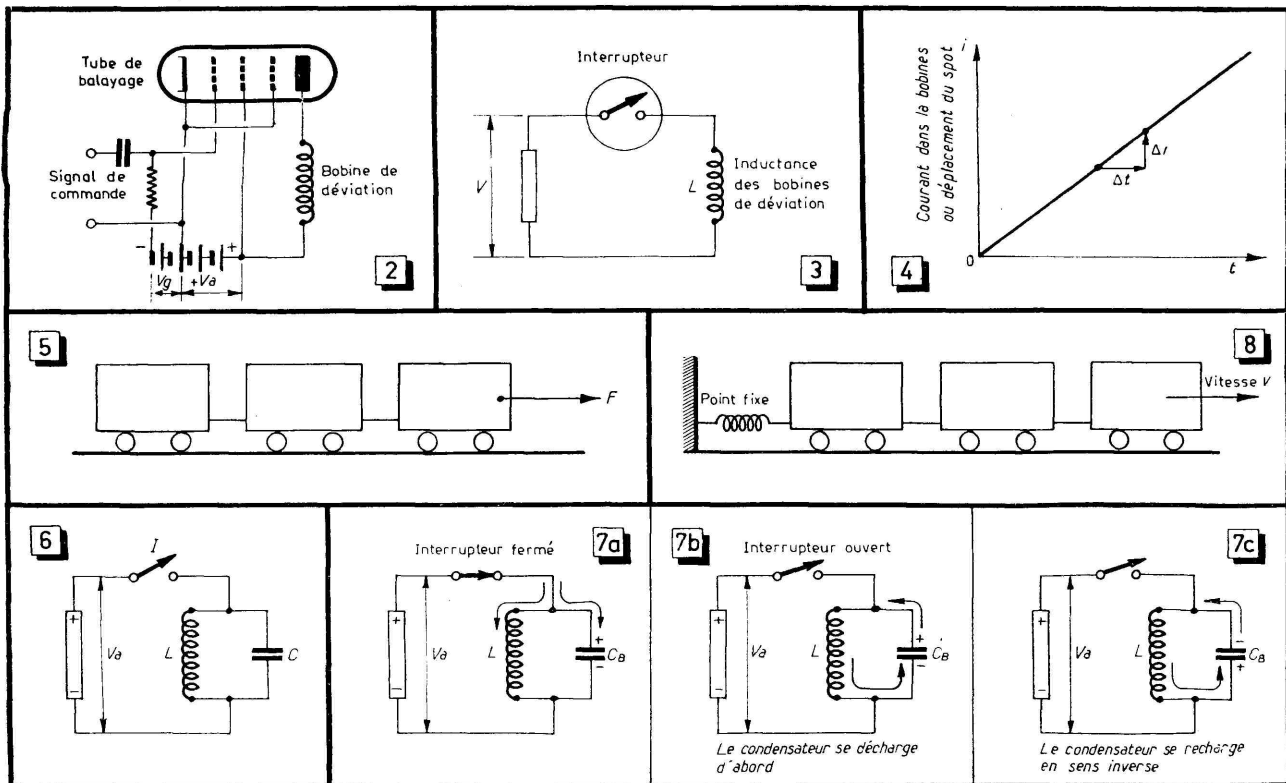
On voit ainsi que le coefficient de self-induction correspond exactement à la masse ou, d'une manière plus précise, à l'inertie, et que la force mise en jeu correspond exactement à la tension appliquée V_a .

Ouverture de l'interrupteur.

Mais le schéma équivalent de la figure 3 est incomplet. Il faut tenir compte d'une certaine résistance et, surtout, d'une inévitable capacité répartie des enroulements (fig. 6).

Quand on ouvre l'interrupteur I (point A, fig. 1), l'intensité de courant décroît rapidement dans la bobine. Rapidement ne veut pas dire instantanément. Le circuit étant ouvert, on peut se demander comment ce courant peut continuer de circuler. C'est cependant très simple : le circuit se ferme à travers le condensateur. Avant la coupure, la situation est celle de la figure 7a.





Après la coupure, l'inertie due aux phénomènes de self-induction tend à maintenir l'intensité de courant de la bobine dans le même sens. C'est ce qu'indique la figure 7b.

Cette intensité devient bientôt nulle. Mais le courant continue de circuler dans le même sens et charge le condensateur en sens inverse (fig. 7c). En même temps, la tension change naturellement de signe. Elle augmente de plus en plus et dépasse largement la valeur qui existait à l'origine et qui était V_a .

Pour comprendre exactement ce qui se passe il faut faire intervenir maintenant les notions d'énergie.

Revenons d'abord à notre intéressante comparaison de la figure 5. Nous avons communiqué à notre convoi une certaine vitesse v . Notre intention est de l'arrêter.

Mais pendant toute la durée T de la mise en route, la force F a accompli un certain travail. En d'autres termes une certaine énergie a été dépensée. Puisqu'il n'y a pas de frottement, cette énergie ne saurait avoir disparu. Elle est présente sous forme d'une énergie cinétique $1/2 Mv^2$.

Si nous bloquions brusquement le convoi il faudrait, bon gré, mal gré, que cette énergie apparaisse. Un moyen barbare consiste à absorber cette énergie au moyen de freins. Elle apparaît alors sous forme de chaleur dans les sabots de freins.

Supposons que pour arrêter notre convoi nous attachions brusquement le dernier wagon à l'aide d'un ressort (supposé assez résistant) dont l'extrémité est fixe. Le train continuerait de marcher dans la même direction, mais en ralentissant de plus en plus.

Il serait bientôt arrêté. A ce moment le ressort serait tendu.

L'énergie cinétique $1/2 Mv^2$ aurait disparu, mais serait remplacée par l'énergie emmagasinée sous forme élastique ou potentielle dans le ressort.

Mais les choses n'en resteraient pas là. Le ressort ramènerait le convoi en arrière. La vitesse serait de nouveau croissante. Le train arriverait à la position de départ. Il la dépasserait en comprimant, cette fois, le ressort au lieu de l'étirer, et les choses se poursuivraient ainsi indéfiniment.

Revenons à la bobine.

Nous allons reconnaître maintenant la justesse de notre comparaison.

La force électromotrice de la source V_a , tout comme la force F de notre comparaison mécanique, a fourni un certain travail. Il a servi à produire un *champ magnétique*, et l'énergie emmagasinée est précisé-

ment étale à $\frac{1}{2} L i_{\max}^2$. Dans cette

expression, $i_{\max}$ est l'intensité au moment de la coupure du courant. On remarquera l'identité absolue des formes mathématiques.

Pas plus qu'on ne peut bloquer instantanément un convoi, on ne peut couper une intensité dans une bobine. Le courant sert à charger la capacité. Celle-ci emmagasine une énergie potentielle exactement comme le ressort de la figure 8. Quand l'intensité est annulée, la tension aux bornes de la capacité est $v_{\max}$ et l'énergie correspondante est :

$$\frac{1}{2} C v_{\max}^2$$

$v_{\max}$ dépasse très largement V_a . Mais ce condensateur se décharge dans la bobine. L'intensité devient croissante dans l'autre sens, tandis que v diminue.

En bref on est en présence d'un régime oscillatoire.

L'ensemble des phénomènes est indiqué sur la figure 9.

Il ne saurait être simplement question d'amortir le circuit au moyen d'une résistance mise en parallèle avec les enroulements. On allongerait ainsi le temps de retour et l'on per-

draît l'énergie $\frac{1}{2} L i_{\max}^2$.

(A suivre).

Deux nouvelles

BASES DE TEMPS TV

par Robert ASCHEN

Le nouveau récepteur Amplix, type Riviera 43 (1), comporte deux bases de temps à grande stabilité, où le réglage de la fréquence est fait une fois pour toutes à l'usine ou par l'installateur. La sécurité de fonctionnement reste la même ; que ce soit un champ faible ou un champ fort, la différenciation des signaux présente une précision telle que la fréquence reste absolument constante.

L'action des parasites est ainsi annulée et les images « restent en place », même si le niveau des parasites est élevé.

Nous avons déjà présenté les feuilles de service de ce récepteur sans décrire le fonctionnement des bases de temps. Les figures 1 et 2 montrent les schémas complets avec les dernières améliorations.

Le tube ECL80, à l'entrée de la figure 1, fonctionne en séparateur. L'élément pentode sépare les tops de synchronisation du signal vidéo.

L'élément triode sépare les tops d'image des tops de ligne. Le second tube ECL80 de la figure 1 fonctionne en oscillateur bloqué par son élément triode et en amplificateur de puissance par son élément pentode. C'est la base de temps image.

La linéarité dans le sens vertical est excellente, la distorsion étant inférieure à 10 %.

Les constantes de temps sont indiquées sur le schéma, elles sont valables pour toutes les stations françaises. Le récepteur présente donc la même stabilité dans toutes les régions, sans aucune retouche après l'installation.

La figure 2 concerne la base de temps ligne.

Le premier élément triode du tube ECC82 fonctionne en amplificateur de top, qui synchronise le second élément fonctionnant en oscillateur bloqué. L'entrelacement de la base de temps image ne se trouve pas affecté par l'action des lignes et le pairage est inexistant.

Un circuit CR fonctionne en correcteur de forme et fournit le signal d'excitation à la grille du tube de puissance ligne.

La linéarité se trouve ainsi améliorée.

La distorsion, dans le sens horizontal, est inférieure à 7 %.

Le matériel de déflexion OREOR ne présente aucune suroscillation malgré une T.H.T. de 15 000 volts en charge.

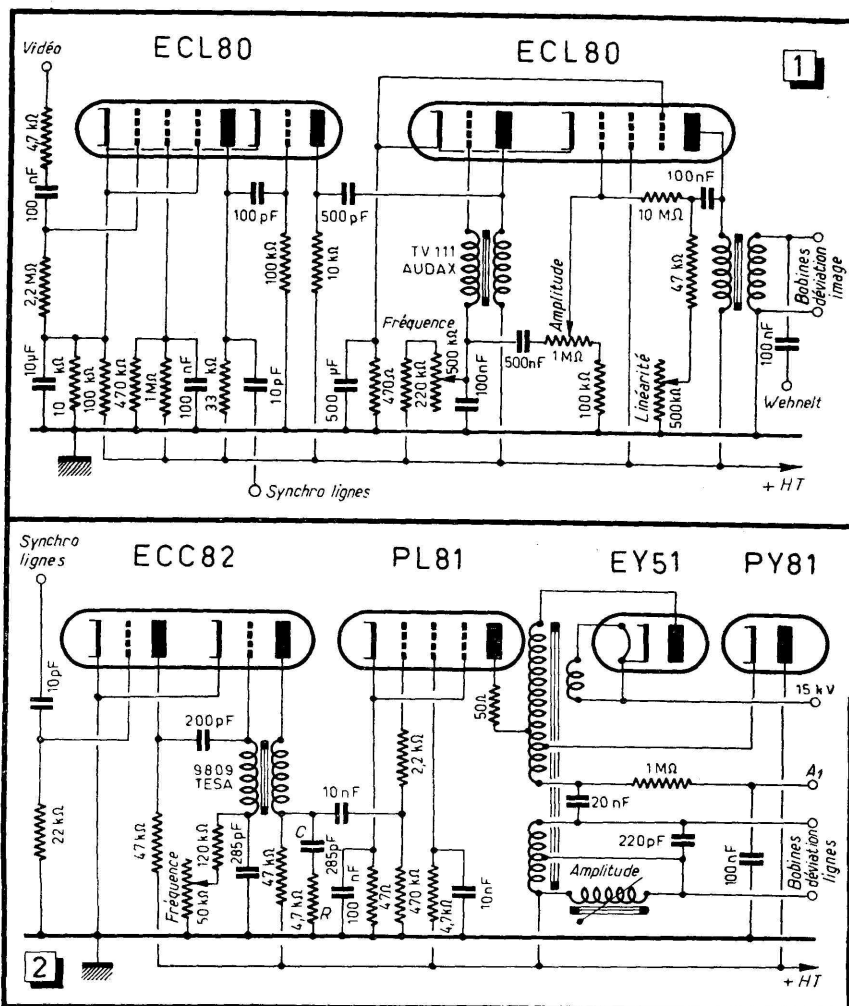
Les temps de retour sont inférieurs aux temps exigés par le standard.

Les deux bases de temps sont réglables en amplitude.

La synchronisation est totale pour une image à peine visible ; elle garde la même phase jusqu'à la saturation, soit 3 millivolts à l'entrée.

Un système d'atténuation incorporé dans les circuits moyenne fréquence permet de maintenir le signal en-dessous de cette valeur de saturation.

(1) Voir TSF et TV, n° 325.



En attendant

LE SYNCHROPHASE

ou... 800 points à 100 kilomètres

par Lucien CHRÉTIEN et Robert ASCHEN

★ Nous avons reçu la lettre suivante :

Je suis avec intérêt, dans TSF et TV votre étude concernant les difficultés de l'emplacement de la fréquence porteuse dans la bande passante des récepteurs de TV.

Construisant des appareils à projection dans lesquels je dois rechercher le maximum de finesse, j'avais remarqué que je ne devais pas tout bonnement situer la porteuse à 6 dB de la bande passante, mais que je devais sur les mires tâtonner et retoucher les réglages HF jusqu'à obtenir les meilleures conditions de finesse et de séparation nette du noir et du blanc.

Or ce n'était pas en faisant répondre mon ampli video du mieux pour les fréquences basses ni en faisant la courbe MF idéale, j'avais trouvé que c'était en HF que je devais façonner la réponse. Le montage qui donnait le mieux était la HF, avec trois circuits accordés par ajustables, contrairement aux techniciens qui préconisent l'accord par noyaux. Ainsi, avec de la patience, j'arrivais à « sortir » la mire 800, parfois 850. Depuis quelque temps, c'est la mode, je fais le montage cascode et ça ne va pas si bien. Qu'en pensez-vous ?

Ce que nous en pensons ? C'est tout simplement que le technicien en question, qui désire garder l'anonymat, a découvert, comme nous, que le système actuel de Télévision, utilisé pratiquement par tous les émetteurs mondiaux, était mauvais et qu'il pouvait être amélioré !

Il ne s'agit pas d'une question de bande passante (puisque la correction faite dans les circuits d'amplification à video-fréquence est sans action), il s'agit de distorsion de phase.

Les « tâtonnements » effectués sur les mires (sic) ont pour conséquence la production de cette même pré-distorsion de phase correctrice, dont nous avons expliqué le mécanisme dans nos premiers articles.

A l'heure actuelle, nous pouvons annoncer une excellente nouvelle à nos lecteurs : une première maquette de Synchrophase a été réalisée, avec correction de la distorsion de phase par ré-injection d'onde porteuse.

Le résultat, après mise au point, comme l'écrivait Corneille dans d'autres circonstances, a : « ... passé nos espérances ».

Sans exagérer, on peut dire qu'il est sensationnel.

Cette maquette, après avoir subi les tortures de la mise au point, va être « reconstruite ». Nous lui adjoindrons d'autres perfectionnements tout aussi sensationnels :

- a) Commande de sensibilité automatique inédite ;
- b) Commande automatique de la teinte moyenne et du contraste.

Elle sera décrite ici même en détail... Que nos lecteurs prennent patience, nous pensons à eux.

L. C. et R. A.

NOUVEAU TUBE CATHODIQUE A TROIS CANONS POUR TV EN COULEURS

Fred SHUNAMAN. — Post-accélération tube. *Radio Electronics*, vol. XXVI, n° 12, déc. 1955, p. 90.

G.E. unveils new 3-gun color TV tube. *Tele-Tech*, vol. 14, n° 11, novembre 1955, page 83.

Ce nouveau tube cathodique à trois canons développé par General Electric, du type à post-accélération, possède une luminosité qui est de l'ordre de six fois celle du tube à masque.

Ici les trois canons sont placés côte à côte dans le plan horizontal. L'écran est constitué par une succession de bandes fluorescentes disposées verticalement dans l'ordre bleu, vert, rouge. Avant de frapper les substances fluorescentes, les faisceaux doivent traverser une grille disposée parallèlement à la surface de l'écran de pas égal à la distance occupée par les trois lignes fluorescentes.

La grille joue un double rôle : elle provoque une accélération supplémentaire aux électrons du faisceau et sert à la commutation des couleurs.

L'absorption en électrons de cette grille est de l'ordre de 10 %, de sorte que 90 % des électrons des faisceaux frappent l'écran alors que pour le tube à masque il n'y en a guère que 12 à 14 % qui atteignent leur but, ce qui explique que la luminosité soit de 6 fois supérieure.

En dehors de sa plus grande luminosité qui lui permet d'être utilisé dans une pièce éclairée normalement et pas nécessairement, comme c'est le cas avec le tube à masque perforé, dans une pièce semi obscure.

Les faisceaux électroniques sont accélérés par la grille portée à un potentiel de 6,5 kV avant d'atteindre l'écran fluorescent porté à 25 kV. Il en résulte un effet de post-accélération qui n'existe pas dans le tube à masque perforé où ce dernier est porté à un potentiel de 27 kV.

En conséquence, le balayage est particulièrement aisé et nécessite moins de puissance. L'arête finale et le cône métallique sont portés à un potentiel de 200 V au-dessus de la grille de commutation.

La figure 2 montre le fonctionnement de la grille. L'angle formé par les faisceaux a été exagéré considérablement, puisque, en réalité, il est inférieur à 1°. La grille se comporte comme une lentille électrostatique qui concentre le faisceau dans le sens horizontal, de façon qu'il ne frappe que la bande fluorescente correspondante ; les électrons obliques subissent une déviation et sont accélérés par le champ intense entre l'écran et la grille.

A la suite de cette focalisation, la ligne d'impact est beaucoup moins large que la bande fluorescente, de sorte qu'aucun mélange de couleurs n'est à craindre et que d'assez larges tolérances de fabrication sont permises.

Le nouveau tube n'est pas sans inconvénient. Comme la grille ne produit pas de focalisation verticale supplémentaire l'image peut manquer de définition verticale. Un nouveau canon à électrons est en cours d'étude pour pallier à ce défaut.

Les électrons secondaires qui viennent inévitablement frapper l'écran provoquent une légère teinte de fond blanche d'ailleurs peu gênante, les couleurs étant très saturées.

Revue des REVUES

Cette première simplification apportée au tube trichrome par General Electric est un encouragement. Certes ce tube nouveau-né ne sera probablement jamais produit en grande série tel qu'il existe actuellement, mais il ouvre la voie à de nouvelles recherches en marquant un palier intéressant vers la simplification et la réduction du prix de revient.

P. F.

Nouveau tube micro-miniature à enveloppe céramique

ELECTRICAL ENGINEERING, vol. 74, n° 11, novembre 1955, p. 1026.

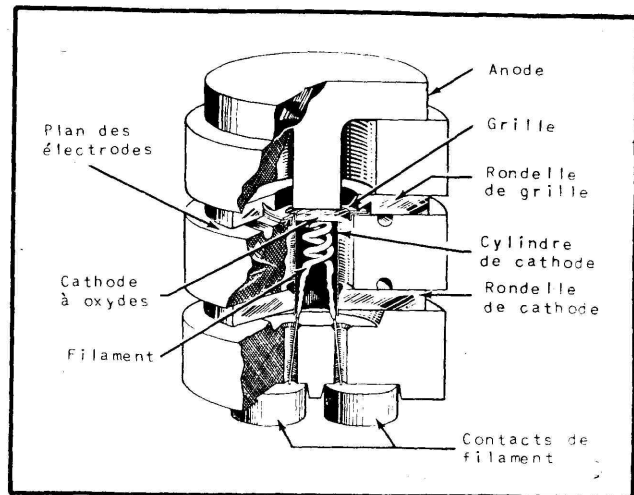
La General Electric Company vient de présenter un nouveau tube micro-miniature d'une conception tout à fait nouvelle et qui risque de marquer un tournant dans la conception et la réalisation des tubes électroniques.

Le triode 6 BY4 est un tube dont la construction ne fait pas appel au verre, mais seulement au métal (titane) et à la céramique. Il se présente sensiblement sous la forme d'un cylindre de 9,7 mm de longueur et de 8 mm de diamètre.

Il est destiné à fonctionner jusqu'à des fréquences de 900 MHz. A cette fréquence et pour une largeur de bande de 10 MHz le facteur de bruit est de l'ordre de 8 dB et le gain en puissance de 15 dB.

Avec le montage « grille à la masse », l'impédance d'entrée est plus élevée qu'avec un tube classique. En outre, l'inductance de sortie des électrodes est faible, les capacités interélectrodes sont exceptionnellement réduites en raison des faibles dimensions, la forte densité du courant cathodique réduit le bruit de fond.

Une coupe en perspective du nouveau tube microminiature de la General Electric.



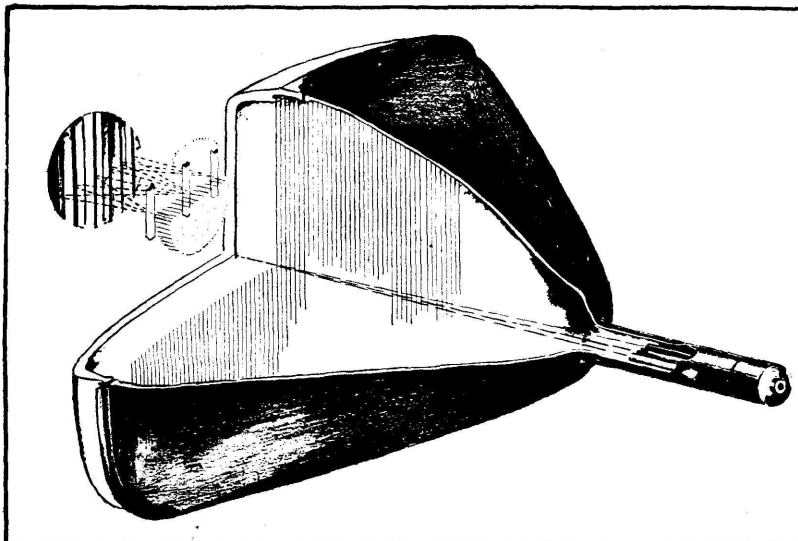
Les qualités amplificatrices du tube ne sont pas négligées puisque sa pente est élevée (6 mA/V) ainsi que le coefficient d'amplification (100).

Le tube est constitué par un empilage des trois éléments constitutifs essentiels : cathode, grille et anode, supportés par des couronnes de métal et séparés par des rondelles isolantes de céramique. Le titane a été utilisé pour la réalisation des électrodes, en raison de son pouvoir d'absorption des gaz faisant qu'il se comporte comme un getter parfait. Les rondelles isolantes sont en une céramique présentant le même coefficient de dilatation que le titane.

L'ensemble est soudé dans un champ HF. Il est bien concevable que la fabrication d'un tel tube requiert une précision exceptionnelle et qu'elle ne peut se faire rationnellement qu'avec l'emploi de machines automatiques.

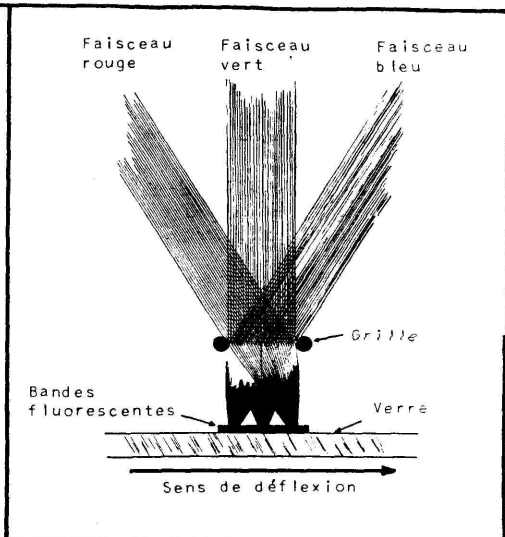
Ses faibles dimensions et son exceptionnelle robustesse ouvrent au nouveau venu (et à ses futurs dérivés) le plus brillant avenir, en particulier pour la télévision UHF, les câbles coaxiaux, l'électronique industrielle, c'est-à-dire partout où le faible encombrement, la robustesse et les performances aux fréquences élevées seront des facteurs déterminants.

P. F.



Ce dessin en coupe du tube cathodique trichrome montre parfaitement la disposition des trois canons à électrons côte à côte dans un plan horizontal, la grille de commutation et de post-accelération à

éléments verticaux placés devant l'écran. A gauche, un « agrandissement » montrant l'action de la grille et la répartition des faisceaux sur les trois bandes de couleur.



A droite, un détail de la répartition des trois faisceaux, après leur passage dans une maille de la grille, sur les trois bandes fluorescentes de couleur.

Théorie et pratique de la réception F M

VIII. — La démodulation *

Discriminateur à déphasage.

Dû aux travaux de Foster et Seeley, dont il porte couramment les noms, ce montage fait appel à deux circuits accordés sur une même fréquence, qui est celle du signal au repos et n'a plus les inconvénients du précédent dispositif. On peut voir sur la figure 5 le schéma du montage et la grande analogie qu'il présente avec celui du discriminateur différentiel.

Le circuit $L_1 C_1$ est couplé magnétiquement à $L_2 C_2$ avec une mutuelle induction M . Le secondaire comporte, en outre, une prise médiane P réunie à la plaque du limiteur à travers une capacité γ d'une part, et d'autre part,

* Voir TSF et TV, n° 325.

à travers une self d'arrêt I , au point commun aux deux capacités et aux deux résistances $R'R'' C'C''$ constituant les charges des diodes. Le fonctionnement du montage s'explique plus aisément en faisant appel à des considérations de phase. Il est en effet intéressant de faire apparaître une différence de phase entre deux vecteurs représentant des tensions d'amplitude constante puisque l'amplitude de la somme géométrique de ces deux vecteurs sera variable. Les diagrammes vectoriels de la figure 6 montrent les relations mises en valeur dans le montage.

En A/ nous y voyons les circuits couplés classiques et le décalage de phase existant entre les tensions U_1 et U_2 . Si nous créons un point milieu,

la tension secondaire peut être décomposée en deux vecteurs d'amplitude $U_2/2$ ayant même direction que U_2 mais en opposition de phase l'un par rapport à l'autre (B/). Réunissons par γ le point chaud du circuit primaire au point milieu du secondaire et à la masse à travers I et C : la tension primaire se trouve entièrement aux bornes de I en raison de la faible réactance de γ et de C et est en série avec chaque demi-tension secondaire (C). Si nous prenons U_1 comme référence nous pourrions donc

dire que les vecteurs $\pm \frac{U_2}{2}$ ont tourné

d'un certain angle avec la variation de fréquence. En D/ enfin le discriminateur est représenté complet. Les

Prière à la Direction des Services Techniques de la RTF :

Donnez-nous notre mire quotidienne

Naguère, la RTF transmettait des mires pendant une demi-heure avant chaque émission. Il y avait un quart d'heure de mire électronique et un quart d'heure de mire de définition... C'était ainsi très bien.

Depuis quelque temps, la demi-heure s'est transformée en un quart d'heure. La mire électronique ne peut servir à grand-chose pour les usagers... Le temps de passage de la mire de finesse se trouve ainsi réduit à environ 5 minutes... car les dernières minutes sont occupées à transmettre l'horloge. De plus, les émissions de l'après-midi rejoignent souvent celles de la soirée et il n'y a plus de mires...

Les émissions professionnelles ont été complétées (jusqu'au 10 janvier)... Cette « Petite musique de nuit » et autre « Fatima » ne présentent qu'un intérêt très relatif. Le film est terriblement usé, le son très défectueux. Cela peut servir à faire des démonstrations... mais bien peu convaincantes car le Télé-cinéma est généralement transmis avec un déplorable manque de finesse.

Il est hors de doute que l'instrument de

travail du « Télé-Technicien » moyen est la mire de finesse.

Pour notre part, nous avons déploré sa quasi-suppression. Nous avons reçu à ce sujet un très important courrier... Nous ne citerons qu'une seule lettre, car il est inutile de répéter les mêmes arguments.

« Pour moi, je ne vous le cache pas, cette suppression frise la catastrophe car, en effet, je ne suis pas assez fortuné pour me permettre l'achat d'une mire à haute définition ou un ensemble de wobulateur de précision. Je dois donc me contenter de la mire de finesse qui constitue un réel instrument de travail aussi indispensable que le générateur pour celui qui désire tirer le maximum de la qualité d'image spécifique-ment française. »

« Or, mes téléviseurs se distinguent précisément de tous leurs concurrents industriels par une bande beaucoup plus large, puisque grâce à vos précieux conseils (et ceci n'est pas vaine flagornerie mais la plus stricte réalité), je parviens à faire lire à peu près 700 points. »

Toujours à propos des mires.

Pouvons-nous prier les opérateurs de la RTF de prêter la plus grande attention au format des images qu'ils nous envoient? En réglant le balayage vertical pour avoir une mire électronique parfaite (au millimètre près) on constate généralement que le « rond » de la mire de finesse se présente... comme un œuf...

Après avoir remis cet œuf en forme de rond... on constate souvent que la partie supérieure de l'image de l'horloge est anormalement « tassée »...

Dans tout ceci il n'est pas question d'incriminer le récepteur. Il s'agit d'un appareil mis en service une heure d'avance et alimenté en tension alternative stabilisée à moins de 2 % (Réguvolt MCB et véritable Alter).

Par ailleurs, on constate souvent (cela saute aux yeux, particulièrement pour « Lecture pour Tous ») qu'une camera fournit un format correct alors qu'une autre donne des gros plans effroyablement aplatis...

Nous savons qu'il y a des récepteurs de contrôle dans le studio... Encore faut-il les regarder... L. C.

tensions U' et U'' apparaissant sur les diodes sont les résultantes des vecteurs considérés, leur amplitude est variable avec ΔF et la tension démodulée peut être successivement positive et négative suivant que la fréquence instantanée du signal est supérieure ou inférieure à la fréquence F_0 de repos. ($V_D = V_{D1} - V_{D2}$). La self d'arrêt l sert uniquement de retour au courant continu apparaissant dans le circuit de démodulation, sa valeur doit être assez grande et sa capacité répartie la plus faible possible pour ne pas perturber l'impédance primaire.

Si l'on trace la courbe V_d en fonction de ΔF on obtient la caractéristique du montage discriminateur qui est représentée fig. 7. La partie P'P'' représente la zone utilisée : en aucun cas elle ne devra être inférieure à la déviation de fréquence maximum, soit ± 75 kHz.

On remarquera qu'un tel démodulateur est rigoureusement insensible à la modulation d'amplitude lorsque $F = F_0$. En effet au point de fonctionnement la tension V_d est nulle. Si un parasite AM intervient les deux tensions V_{d1} et V_{d2} changent de valeur, mais leur somme algébrique reste nulle. En présence de modulation, toutefois, la gêne apparaît et est d'autant plus importante que le rapport U'/U'' est grand, c'est-à-dire que ΔF instantané est important. C'est pourquoi on fera obligatoirement précéder ce discriminateur d'un ou deux étages limiteurs permettant de conserver au signal une amplitude constante.

L'influence de la largeur de bande des étages à fréquence intermédiaire est très grande. Il est évident qu'en aucun cas elle ne devra être inférieure aux 150 kHz qui correspondent à la partie linéaire de la caractéristique du démodulateur. Il est toutefois intéressant d'avoir une atténuation très grande pour une largeur supérieure à $F' - F''$ qui représente la largeur entre « pointes » du montage. En effet, les parties S' et S'' peuvent donner de faux réglages qu'il convient d'éliminer ; aussi l'atténuation obtenue pour un point situé sur S' ou S'' par rapport au point correct devra être, en présence de modulation, supérieure à 10 dB. Comme P'P'' = 150 kHz et N'N'' = 150 kHz + 15 à 20 %, la largeur entre pointes sera de 170 à 190 kHz et la sélectivité souhaitable serait donc supérieure à 10 dB pour 200 kHz.

Réalisation pratique.

Du soin que l'on apportera à la réalisation du transformateur et des circuits de modulateur dépendent la linéarité et le rendement du montage. On devra s'attacher à obtenir une symétrie *absolue*, particulièrement dans la réalisation des bobinages secondaires (prise médiane).

La sensibilité du discriminateur est donnée par :

$$S = 8 \pi I_1 Q^2 p \frac{\sqrt{A K^2}}{(1 + K^2) \sqrt{1 + \frac{A K^2}{4}}}$$

où

L_1 est l'inductance primaire

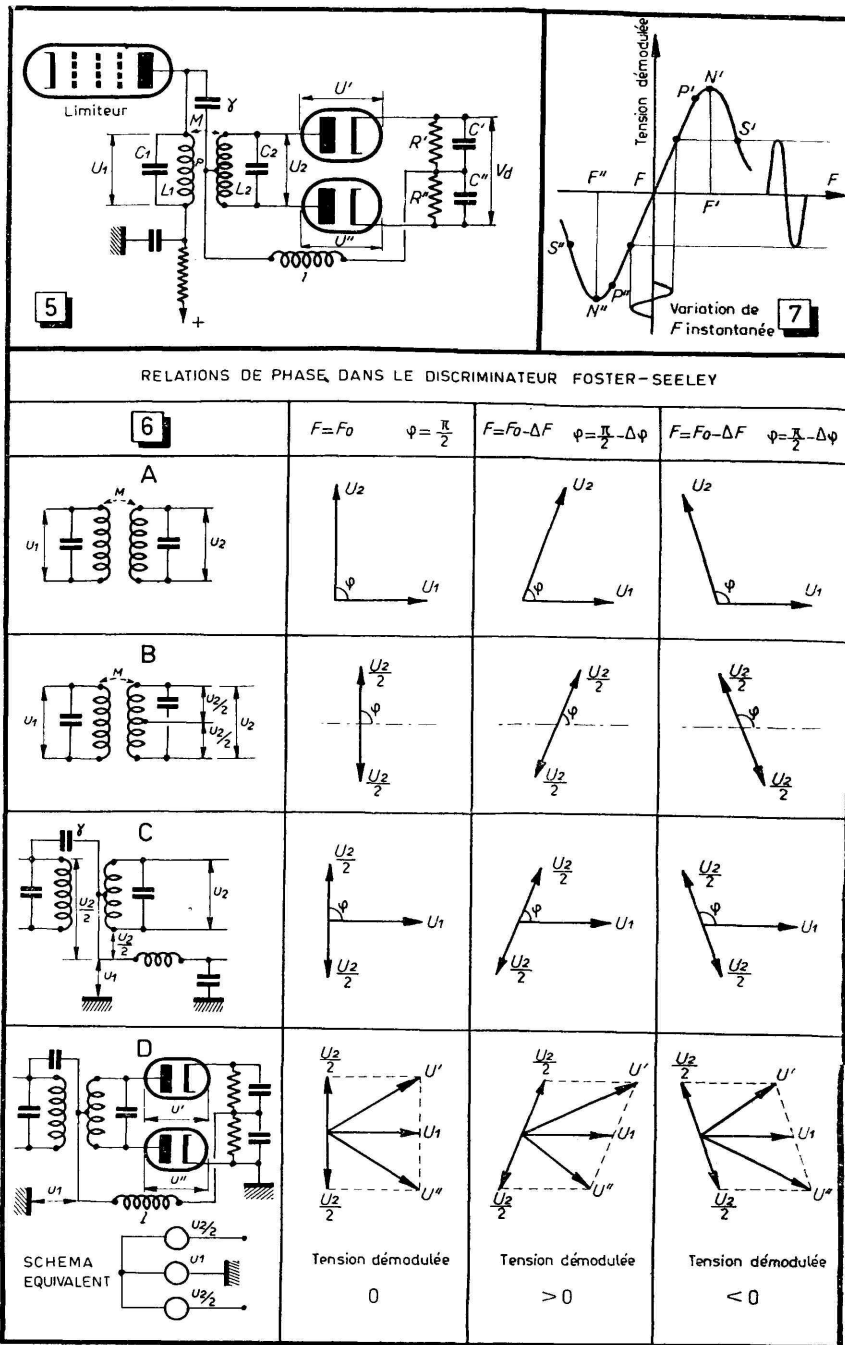
Q la surtension moyenne = $\sqrt{Q_1 Q_2}$

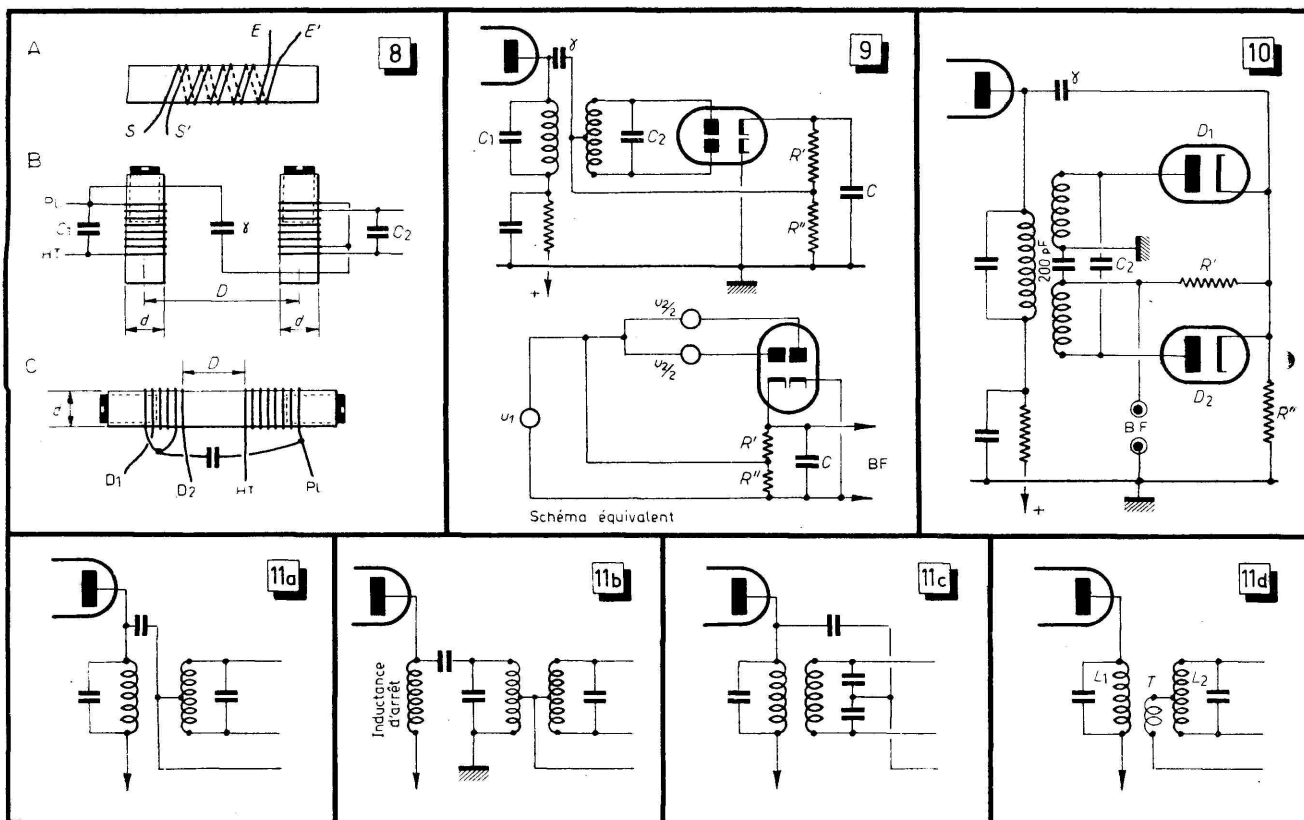
p la pente du tube limiteur (valeur dynamique)

A le rapport des impédances Z_2/Z_1

K le rapport du couplage réalisé au couplage critique.

On voit aisément que S est indépendante de la fréquence et est proportionnelle à L_1 , Q et p , au rapport des impédances et au % de couplage par rapport au critique. Le fonctionnement le meilleur est donc assuré lorsque tous ces termes sont grands, malheureusement tous ne sont pas indépendants, ce qui amène généralement les constructeurs à prévoir à peu près les mêmes paramètres pour un mon-





tage donné. En particulier, le couplage optimum à réaliser se situe vers $K = 1,5$ à 2 , au-delà apparaissent des déformations de la caractéristique, en-deçà la sensibilité diminue. Les surtensions devront être grandes, pour cela le rapport A sera petit, puisque le secondaire est considérablement amorti par les résistances de charge des diodes. On choisit donc des valeurs de C_2 assez élevées (généralement entre 30 et 100 pF), ce qui assure une meilleure stabilité, alors que C_1 n'excède guère 20 pF et est quelquefois constituée par la capacité de sortie du tube limiteur.

La réalisation de la self secondaire L_2 est délicate, mais peut être facilitée

s'apercevoir de la dissymétrie du circuit secondaire en relevant la courbe caractéristique. La tension obtenue en N' et N'' doit être la même en valeur absolue (si le couplage n'excède pas F_0).

75 %, on peut prendre $NN' = \frac{Q \text{ sec.}}{2}$ et F' et F'' doivent être également éloignés de F_0 .

Nous indiquons quelques valeurs pratiques utilisables dans ce montage :

$C' = C'' = 100$ à 200 pF
 $D = 6AL5$ ou $1N34$
 $R' = R'' = 100$ k Ω
 $\gamma = 50$ à 100 pF
 $l = 100$ μ H

ainsi qu'une des capacités en parallèle sur R' et R'' . Le fonctionnement n'est toutefois pas altéré pour autant ; en effet si nous examinons le schéma équivalent, nous voyons que le courant continu redressé peut circuler par la prise médiane de L_2 , tandis que les deux résistances R' et R'' sont — en HF — connectées en parallèle sur la source U_1 , la capacité C servant de court-circuit pour la fréquence du signal.

La figure 10 représente une autre forme de montage utilisant cette fois une double diode à cathode commune. Ce dispositif, préconisé par la General Electric Co, permet d'obtenir de bons résultats avec un tube courant utilisé en AM : la double diode-triode. Le seul inconvénient semble être la faible impédance HF présentée par l'espace cathode-filament.

Enfin indiquons les différentes formes que peut présenter la liaison primaire-secondaire (fig. 11). La première solution est la plus classique (A), mais peut être remplacée par une mise à la masse de la self primaire, auquel cas la liaison est directe et peut être en prise sur L_1 , afin de diminuer l'amortissement (B). En C le point milieu secondaire est capacitif, ce qui permet de le régler avec précision ; enfin en D, on réalise un couplage par un enroulement tertiaire T comportant cinq tours directement bobinés sur le primaire.

(A suivre.)

Primaire	Secondaire	Remarques
30 T 15/100 é. s. $C_1 = 10$ pF	2×11 T bif. 20/100 é. s. $C_2 = 33$ pF	Bobinages sur le même axe (fig. 8 C) $D = 11$ mm $d = 8$ mm
40 T 20/100 é. s. C_2 accord par capacité de sortie de EF80 en limiteur.	2×10 T 30/100 ém. $C_2 = 47$ pF	Bobinages à axes parallèles (fig. 8 B) $D = 18$ mm $d = 8$ mm

en utilisant un enroulement bifilaire, c'est-à-dire comportant deux enroulements imbriqués, ainsi que l'indique la figure 8 A/. Si on réunit l'entrée d'un bobinage avec la sortie de l'autre, par exemple E et S', on réalise un point milieu, puisque les sens des enroulements, partant de ce point milieu, sont opposés. Il est facile de

Autres formes du discriminateur à déphasage.

Le discriminateur que nous avons décrit a été présenté sous une forme traditionnelle qui est, en fait, rarement utilisée. On préfère un montage simplifié, tel que celui de la figure 9. La self d'arrêt γ a été supprimée,

Si vous ne
le savez pas
encore

APPRENEZ A CONSTRUIRE

les amplificateurs à transistors

4. LA CONTRE-RÉACTION ET LE MONTAGE « COLLECTEUR A LA MASSE »

Réglage de l'amplification.

On sait que dans un montage à tubes électroniques, si l'on prélève une tension ou un courant en un point du montage, afin de l'appliquer en un autre point quelconque, on ob-

tient ainsi une réaction positive ou négative. On parle, dans ce dernier cas, de *contre-réaction*. Si l'on considère un amplificateur quelconque et si l'on applique une contre-réaction à un étage, on réduit son amplification de tension. Dans le cas des am-

plificateurs à transistors, on obtiendra le plus fréquemment l'effet de contre-réaction en superposant au courant d'entrée une fraction de la tension ou du courant de sortie ; l'injection se faisant en général à travers des résistances. Mais avec les tubes

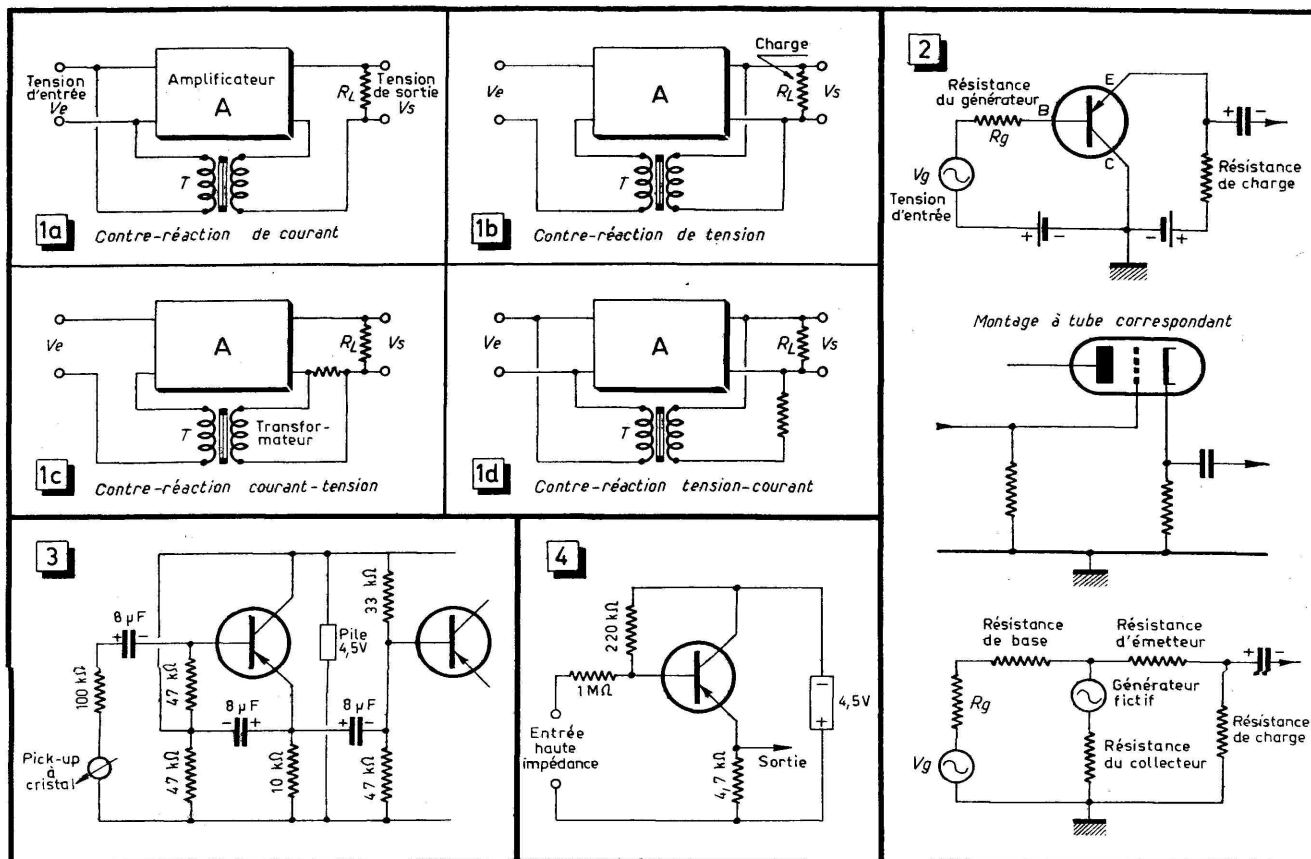


Fig. 1. — Les quatre procédés employés pour appliquer une contre-réaction.
Fig. 2. — Le montage « collecteur à la masse ».

Fig. 3. — Préamplificateur pour pick-up ou microphone à cristal.

Fig. 4. — Entrée d'amplificateur pour pick-up à forte impédance à tension de sortie élevée.

les relations étaient simples et souvent facilement calculables, alors qu'avec les transistors on obtiendra de ce fait une variation de la résistance d'entrée, en sus des variations des amplifications de tension que l'on doit considérer dans l'amplification par tubes à vide.

Le dispositif de contre-réaction le plus simple sur un étage à transistor consiste à ne pas découpler pour le courant alternatif la résistance d'émetteur. On obtient ainsi une contre-réaction courant-tension dans le montage émetteur à la masse (TSF et TV, avril 1955, page 109). Une tension proportionnelle au courant d'émetteur est appliquée en série avec la tension d'entrée (tension d'entrée appliquée à la base). La résistance d'entrée augmente, mais l'amplification de courant et l'amplification de tension diminuent dans une très forte proportion.

Les divers procédés de contre-réaction utilisables sont représentés à la figure 1. Il est possible d'employer les quatre procédés simultanément sur un même amplificateur, les taux de contre-réaction étant différents sur chacune des boucles de réaction.

Le montage collecteur à la masse.

Le montage « collecteur à la masse » (schéma de principe et circuit équivalent de la figure 2) est une application naturelle de l'observation faite plus haut au sujet de la contre-réaction obtenue par la suppression du condensateur de découplage de l'émetteur. On obtient ainsi une tension de contre-réaction continue et une tension de contre-réaction alternative.

On distingue deux utilisations différentes de ce montage : on peut appliquer le signal sur la base, c'est la disposition la plus employée, ou encore l'injecter sur l'émetteur.

Le montage collecteur à la masse correspond à l'utilisation en cathode asservie (cathodyne) des tubes à vide. A la charge disposée en série avec la cathode correspond, pour le transistor, la résistance de charge en série avec l'émetteur. On comprend, dans ces conditions, qu'il ne faille pas découpler l'intégralité de la résistance de charge par un condensateur, mais seulement la fraction de la résistance d'émetteur qui ne doit jouer aucun rôle vis-à-vis du courant alternatif d'émetteur.

Comme dans le montage à tube, l'amplification de tension est inférieure à 1. L'amplification de courant décroît rapidement lorsque la résistance d'émetteur augmente. La valeur de la résistance d'émetteur est d'ailleurs limitée par la nécessité de ne pas dépasser les tensions d'émetteur normales, pour éviter la dérive du point de fonctionnement sur les courbes caractéristiques.

La résistance d'entrée du montage « collecteur à la masse » est très grande. Avec une résistance de charge d'émetteur de 30 k Ω , le transistor à jonction OC 70 permet d'obtenir une résistance d'entrée de 556 000 ohms. Ce montage rend donc de grands services comme « transposateur d'impédances ». Il peut servir par exemple d'étage d'entrée pour un voltmètre ou un pHmètre, le circuit d'entrée comprenant une résistance de plusieurs mégohms, l'affaiblissement d'entrée reste faible. La sortie de l'étage collecteur à la masse peut être adaptée d'une façon suffisamment correcte sur un montage émetteur à la masse, dans le collecteur duquel on insère le microampèremètre. Cette technique rend également de grands services pour appliquer les oscillations de relaxation d'un transistor à un montage servant au balayage d'un oscilloscope.

On donnera ici comme exemple le montage d'entrée d'un préamplificateur pour microphone à cristal à tension de sortie moyenne (fig. 3). Le taux de contre-réaction est voisin de l'unité. La contre-réaction est appliquée au diviseur de courant de base. On a obtenu ainsi une impédance d'entrée de 90 000 ohms. Elle décroît lorsque la fréquence croît et corrige la réponse globale du microphone. Si l'on court-circuite la charge, à l'émetteur, l'impédance d'entrée décroît et tombe à 33 000 ohms. La tension de la batterie utilisée est de 4,5 V.

Pour l'amplification préalable à partir d'un pick-up ou d'un microphone à cristal à forte tension de sortie, en vue de l'attaque d'un montage base à la masse sans transformateur de couplage, on peut utiliser le montage de la figure 4. Il permet d'employer des résistances R_g de valeurs relativement élevées (de 1 à 10 M Ω) et de faire un couplage galvanique. La sortie sur une résistance de 4,7 k Ω permet d'attaquer directement le second étage.

Il suffit pour cela de relier les émetteurs et l'on obtient ainsi un montage extrêmement simple mais permettant d'utiliser au mieux la tension fournie par des capteurs à haute impédance.

R. DE SAINT-ANDRÉ.

Rappelons que les articles de notre collaborateur R. de Saint-André sur l'utilisation des transistors, ont été publiés dans les numéros suivants :

1. Le montage « émetteur à la masse » (N° 318).
2. Amplificateurs à plusieurs étages (N° 319).
3. Le montage « base à la masse » (N° 324).

LE SAVIEZ-VOUS ?

La TV fera-t-elle baisser le rideau de fer ?

AU cours de la conférence internationale sur le film et la télévision qui s'est tenue récemment à Tanger, sous l'égide de l'UNESCO, et qui groupait les représentants de quinze pays, M. Andreev, directeur adjoint de la Radio-Télévision Soviétique, a préconisé un échange de programmes entre l'Union Soviétique et les Etats-Unis.

M. Mitchell, président des films « Encyclopedia Britannica », a admis la possibilité de ces échanges en souhaitant l'envoi de reporters de la TV américaine en U.R.S.S. pour suivre l'actualité, la réciproque étant naturellement accordée.

En conclusion, M. Nelson, assistant du Président de la NBC, a invité les techniciens de la TV soviétique à venir travailler aux USA, avec la NBC.

Est-ce un autre pas vers la baisse du rideau de fer ?

*

Un cerveau électronique diffusera les renseignements techniques et économiques

LA Société Sylvania doit installer au début de l'année prochaine un système de communications électroniques privées d'une portée de 12 000 miles, qui reliera cinquante et une villes avec le centre d'études où un cerveau électronique réunira, calculera, classera les renseignements concernant les opérations commerciales de l'ensemble du pays et les transposera en exposés succincts, destinés aux directions des entreprises. Ultérieurement, les activités de ce système seront étendues aux recherches et aux analyses mécaniques. Le centre d'études emploiera environ trois cents techniciens pour alimenter le cerveau électronique.

*

Conférences télévisées

LES prochaines conférences concernant la télévision de notre ami Robert Aschen seront retransmises par tout le réseau de la RTE, le 30 janvier, à 14 heures, et le 28 février, à 14 heures.

Nos lecteurs téléspectateurs ne manqueront certainement pas de s'installer devant leur appareil.

CONSTRUISEZ LE VIRTUOSE électrophone portatif



Vous venez de passer joyeusement les fêtes de fin d'année. Vos amis vous ont rendu visite et vous avez, réciproquement, passé d'agréables soirées en leur compagnie.

Tellement agréables, grâce aux divertissements qu'ils ont su improviser pour vous. Et cette sauterie autour d'un électrophone vous a charmé.

Quoi ! L'envie vous tenaille. Votre phonographe est désuet, nasillard, n'en peut plus. Je sais, les fêtes ont réduit vos provisions monétaires et les cadeaux offerts à Madame n'ont été donnés que par vous, mais pas du commerçant à vous.

Souvenez-vous pourtant de l'attrait que l'électrophone de vos amis exerçait sur Madame. Et comme il lui plairait tant d'en posséder un, offrez-le lui ou, plutôt, construisez-le ... pour elle. Elle saura, plus encore, l'apprécier.

Vous êtes donc décidé. Ce sera d'autant plus facile à réaliser un appareil convenable que nous allons vous aider à travailler bien et rapidement.

Tout d'abord, vers quel genre allons-nous diriger notre choix ?

Résistons pour cette fois à la tentation de faire une chaîne à très haute fidélité. Elle ne resterait qu'à l'état de projet et nous voulons du solide.

Du solide ? Naturellement, il s'agit de concret, mais la solidité vraie n'est pas à dédaigner. Donc, nous ferons robuste. Un appareil pouvant être mis entre toutes les mains et que les enfants ne réduiront pas en pièces détachées la première fois qu'ils mettront toute leur bonne volonté (!) à vous aider à placer les disques.

Cette robustesse sera encore nécessaire puisque, fier de votre oeuvre, vous irez charmer vos amis dès que l'appareil sera terminé et qu'ils ne manqueront pas de faire un peu comme les enfants pour éprouver votre ... savoir-faire.

Et puisque vous voudrez nécessairement vous déplacer, concevons donc l'électrophone comme un appareil portable, ce qui implique non seulement la robustesse mais la légèreté, qualités souvent contradictoires mais qu'il nous faudra bien concilier.

Comment ferons-nous ? Tout d'abord enfermer le tout dans une malette solide. Le bois est incontestablement supérieur au carton. Gagné d'un revêtement plastique, il sera du plus bel effet. L'encombrement sera limité à 36 x 36 x 17 cm. Faisons le couvercle dégonflable et montons le haut-parleur dessus : nous aurons un excellent baffle.

Le tourne-disques sera naturellement à trois vitesses. Pour un portable, éliminons la matière plastique et choisissons une platine entièrement métallique. La platine "Radiohm" réussit à concilier la légèreté, la robustesse, un faible encombrement et un fonctionnement parfait. Nous sommes comblés.

Le haut-parleur sera aussi d'encombrement le plus réduit possible. Audax réalise des modèles extra-plats à aimant inversé et un organe de 17cm de diamètre conviendra. Là, encore, ni le tissu ni le plastique ne conviennent bien pour masquer l'ouverture du haut-parleur et nous préférons avoir recours à un grillage métallique qui, peint et décoré, sera du plus heureux effet.

L'amplificateur devra délivrer une puissance suffisante pour permettre l'écoute dans un appartement même grand, avec un niveau couvrant largement les bruits ambiants. Il devra pouvoir être logé dans l'espace laissé libre sous le plateau de bois supportant le tourne-disques.

La réduction de poids et d'encombrement exigée n'est pas un gros handicap. L'industrie des tubes électroniques nous a donné un remarquable tube combiné, le triode pentode ECL 80, qui va parfaitement convenir, puisqu'à lui seul, il fera tout le travail.

Sur le plateau, nous préviendrons les habituelles commandes de puissance et de tonalité.

ETUDE DE L'AMPLIFICATEUR

De cet amplificateur d'une grande simplicité, nous allons suivre les circuits pour en détailler le fonctionnement.

Le tube ECL 80 renferme, dans une même ampoule, une triode qui fera office de préamplificatrice et une pentode de puissance attaquant le haut-parleur.

Le pick-up équipant le tourne-disques est un modèle à cristal. Il peut être assimilé à un générateur dont l'impédance interne est capacitive. Ce type de pick-up a une courbe de réponse très favorable pour la lecture des enregistrements modernes puisqu'il délivre une tension plus importante sur les fréquences basses que sur les fréquences élevées, compensant ainsi les effets de la courbe de gravure des disques où les rapports d'amplitude de ces mêmes fréquences sont inverses.

La capacité du câble blindé reliant le cristal au potentiomètre de puissance n'a pas d'effet sur la courbe de réponse, mais seulement sur le niveau. La connexion courte que nous établirons sera sans effet nuisible.

La résistance de charge du cristal doit être au moins de 500 k Ω . Ceci limite la valeur de la résistance du potentiomètre dont une valeur plus faible réduirait le niveau des fréquences basses. On assisterait à un basculement de la caractéristique de lecture du pick-up qui, de l'oblique, tendrait vers l'horizontale. Une valeur anormalement faible produit une réduction très importante du niveau de sortie et un effondrement des fréquences basses, par rapport aux autres fréquences.

La tête de pick-up est mixte. Elle convient aux enregistrements microsillons (position MS) et, en la faisant pivoter sur elle-même par un petit levier, aux enregistrements normaux (position 78). Les pointes de lecture ont des rayons de courbure conformes aux normes pour les deux types d'enregistrement.

La partie triode du tube ECL 80 fait office d'amplificatrice de tension. La fraction du signal d'entrée prise sur le curseur du potentiomètre est transmise à la grille de commande par une capacité de 20 nF. Cette grille est polarisée par la tension développée par le passage du courant de grille, dû au potentiel de contact, à travers la résistance de fuite de 2,2 M Ω .

Cette résistance élevée est nécessaire et il faudra résister à la tentation d'en réduire la valeur.

Cette solution est particulièrement économique. Elle demande néanmoins l'emploi d'un tube à coefficient d'amplification élevé chargé par une résistance de plaque élevée. C'est pourquoi nous avons pris une résistance de charge de 220 k Ω . Dans ces conditions la distorsion est négligeable.

La cathode reliée à l'intérieur du tube, à la cathode de la partie pentode, est mise à la masse ce qui apporte, d'une part, une nette simplification et, d'autre part, une grande sécurité de fonctionnement. En effet, il serait très difficile de découpler efficacement la résistance de polarisation de faible valeur (220 Ω) et d'éviter la réaction cathodique amenant un accrochage, les tensions développées par les courants anodiques des deux parties du tube étant en opposition de phase.

L'amplification de puissance est confiée à la partie pentode du tube ECL 80. Le signal BF développé aux bornes de la résistance de plaque de la triode est transmis à la grille pentode par une capacité de 20 nF.

Cette grille est polarisée en ramenant sa résistance de fuite en un point négatif P.

La tension de polarisation est développée par le passage du courant total traversant la résistance de 220 Ω insérée dans le retour haute tension. Cette résistance est découplée par une capacité électrochimique de 100 microfarads, pour laquelle on veillera à mettre le côté plus vers la masse.

Le circuit plaque est chargé par le primaire du transformateur de sortie dont l'impédance est de 11 000 ohms (le haut-parleur étant connecté).

Pour éviter les accrochages et pour amener la courbe de réponse à son allure optimum, une capacité de 1 nF est en parallèle sur le primaire. Pour les mêmes raisons, une capacité de 220 pF découplait la plaque de la triode pré-amplificatrice.

Le circuit classique de contrôle de tonalité est constitué par une capacité de 20 nF et un potentiomètre de 50 k Ω en série entre plaque pentode et masse.

L'alimentation d'un amplificateur aussi simple a pu être réduite. Le primaire du transformateur est adaptable aux diverses tensions courantes.

La valve 6X4 est montée en redresseur à une seule alternance et le filtrage est assuré par une cellule constituée par une inductance à fer et deux capacités de 16 microfarads. On remarquera la connexion côté négatifs des électrochimiques à la base de l'enroulement haute tension.

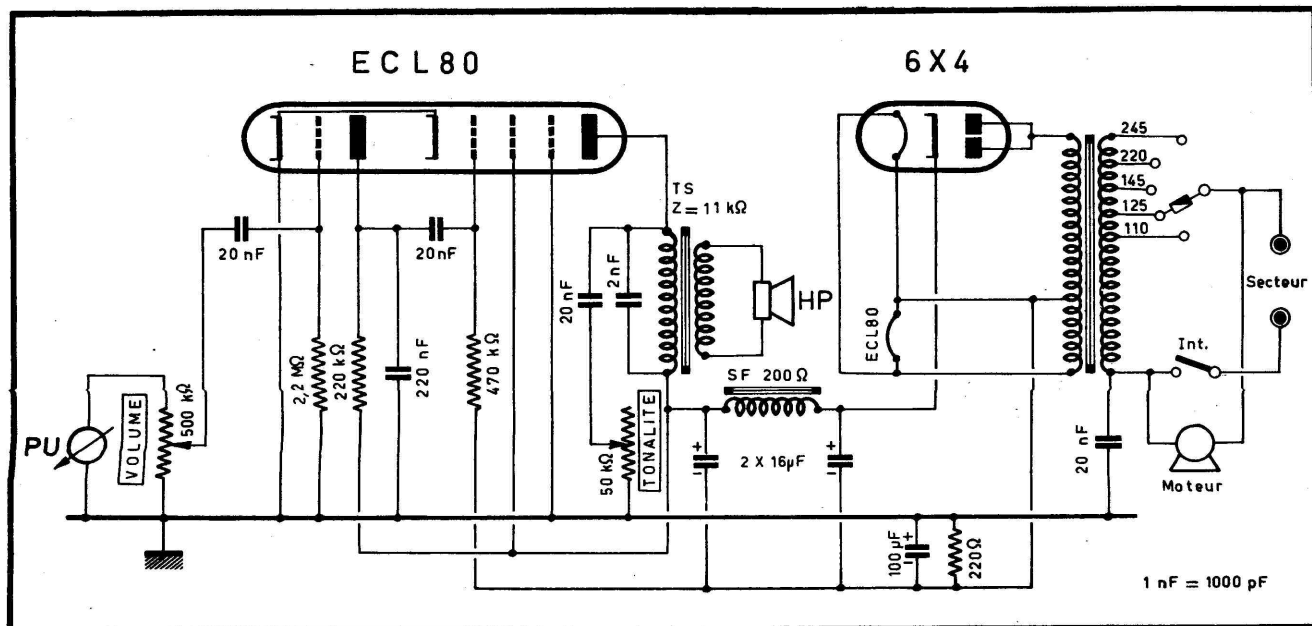
Un enroulement de chauffage 6,3 V alimente les deux filaments en parallèle. L'existence d'un point commun aux deux enroulements secondaires a pour effet de porter les filaments à une tension négative de 6,5 volts par rapport à la masse (cathodes ECL 80).

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

Le châssis amplificateur se présente sous la forme d'une équerre en tôle étamée de 12 cm de longueur supportant les deux tubes, les condensateurs électrochimiques et les deux potentiomètres. Le transformateur d'alimentation, l'inductance de filtrage et le transformateur de sortie sont fixés directement sur la platine de contre-plaqué, par des tiges filetées pour le premier et par des vis à bois pour les deux autres.

Le châssis en forme d'équerre est maintenu par les canons de fixation des potentiomètres. On arrive à une disposition très judicieuse et à une grande facilité de câblage.

En raison du petit nombre d'éléments le câblage est réduit à peu de travail et il est bien inutile de le détailler. Les plans donnent une explication visuelle bien suffisante pour permettre une réalisation aisée.



Les connexions de masse sont soudées directement sur le châssis étamé, solution aussi efficace que simple.

Les deux câbles d'alimentation secteur et de haut-parleur sortent par l'espace laissé entre la platine tourne-disques et le plateau de contreplaqué. Il est, en effet, inutile de percer des trous supplémentaires.

Le tourne-disques repose en trois points sur des ressorts. Les vis de fixation sont centrées sur un trou de dimension plus importante de façon à jouer librement sans friction ni heurt.

La seule connexion blindée de tout l'ensemble est celle du pick-up. On a jugé préférable d'interposer une cosse-relais, le fil d'origine du pick-up risquant de se trouver trop court.

UTILISATION DE L'ELECTROPHONE

Avant la première utilisation, vérifier que la barrette-fusible du transformateur d'alimentation est en place sur la tension correspondante du secteur.

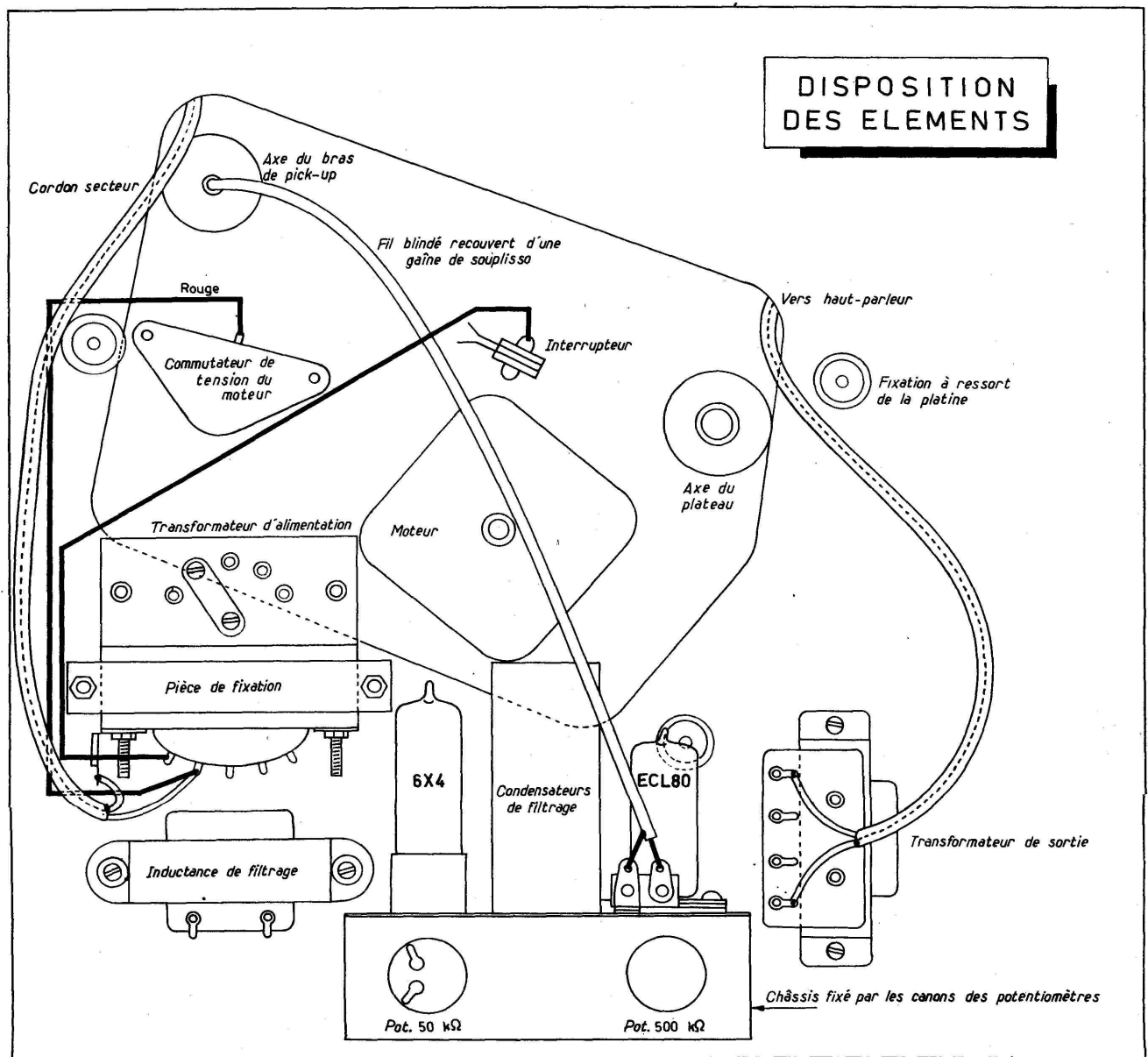
De même, on s'assurera que le petit commutateur de tension du moteur, sous le bras de pick-up, est sur la position 110 pour 110 à 130 V et 220 à 240 V.

La commande des vitesses du moteur peut être manoeuvrée que celui-ci tourne ou non. Elle comporte la position T sur laquelle les galets de caoutchouc sont débrayés de façon à ne pas subir de déformations au repos.

Pour la lecture des disques 45 tours dont le trou est de grand diamètre (pas tous) un centreur spécial en tôle est prévu; hors service il est engagé sur la tige centrale du bras.

Bien entendu, on veillera à utiliser le saphir correspondant à la qualité de l'enregistreur. Il faut noter que certains disques modernes 78 tours sont en gravure micro-sillon et qu'il faudra les lire sur la position MS et non sur la position 78.

Et maintenant, au travail et goûtez pleinement aux joies d'une écoute de qualité avec un appareil que vous serez toujours fier d'emporter avec vous.



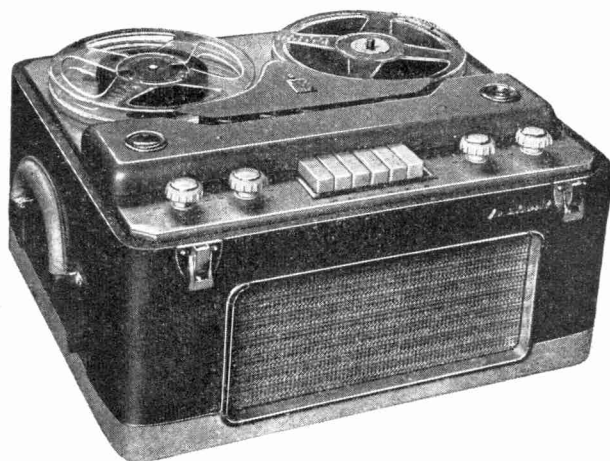
CABLAGE DE L'AMPLIFICATEUR



⊗ = masse soudée

PERFORMANCES

- Commande par touches,
- Deux vitesses 9,5 et 19 cm/s,
- Avance et retour rapides,
- Bande : 30 à 15000 Hz,
- Synchronisation cinéma,
- Écho artificiel.



Réalisation d'un MAGNÉTOPHONE de grande classe

★

NOUS avons déjà décrit dans ces colonnes plusieurs réalisations de magnétophones destinés aux amateurs. De conception simple et de réalisation aisée, le but atteint, toujours fonction des moyens employés, ne pouvait cependant satisfaire le mélomane.

De nombreux lecteurs, depuis longtemps déjà, nous demandent véhémentement la description d'une réalisation de haute qualité qui, sans atteindre ni la complication ni le prix d'un appareil professionnel, permette d'atteindre sensiblement les mêmes performances, c'est-à-dire une reproduction de qualité comparable à celle du disque microsillon.

La mise sur le marché d'une remarquable platine a fait prendre corps à notre projet, et c'est ainsi que nos lecteurs trouveront débutant dans ce numéro la description d'un magnétophone de grande classe, que nous diviserons en deux parties :

- la première concernant un tour d'horizon général et l'étude de la platine mécanique ;
 - la seconde traitant de la partie électronique et de la réalisation de l'appareil.
- ★

Les qualités à rechercher.

L'intérêt du magnétophone et les grands principes qui guident sa réalisation sont trop connus de nos lecteurs pour qu'il nous soit nécessaire de reprendre son étude à la base.

Cependant, de multiples solutions pratiques ont été employées par les constructeurs dans leurs réalisations et il nous paraît utile de reconsidérer certaines questions afin de justifier les formules proposées ici.

Tout d'abord, fixons nos buts. La diversité des emplois du magnétophone, depuis le capteur autonome léger du chasseur de sons à l'appareil utilisé dans les studios de radio-diffusion, en passant par la machine à dicter, conduit à des réalisations fort différentes, mettant naturellement en œuvre des moyens différents.

Notre ambition sera de réaliser un magnétophone d'amateur, sans que nous voulions donner à ce terme

d'amateur la moindre valeur péjorative. C'est-à-dire qu'il devra satisfaire le mélomane soucieux de conserver un bon enregistrement d'une œuvre captivante, le chercheur aux besoins divers dans les domaines artistiques ou techniques, le cinéaste amateur (nous y revoilà !) voulant sonoriser ses films, le chef d'entre-

par **P.-A. FRANÇOIS**

prise voulant conserver des copies sonores de ses discussions d'affaire ou dicter ses ordres en l'absence du personnel, et bien d'autres encore. En somme un appareil qui soit d'emploi le plus universel possible.

Ceci nous permet de fixer les grandes lignes de notre réalisation qui devra être :

- portable, de volume et de poids les plus réduits possible, sans sacrifier la robustesse ;

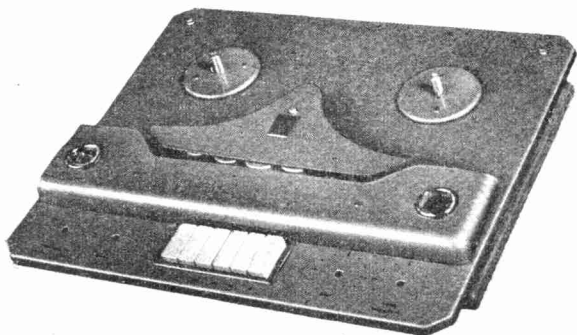
- maniable et d'usage commode, sans possibilité de fausses manœuvres nuisibles à l'enregistrement, au support ou à l'appareil ;

- susceptible de diverses combinaisons, de façon à pouvoir satisfaire à des utilisations diverses, comme la sonorisation des films d'amateurs, par exemple ;

- de la meilleure qualité sonore compatible avec les possibilités techniques ;

- aussi économique que possible, à l'usage, bien entendu.

Certaines de ces qualités sont contradictoires, comme la qualité de



★ La platine mécanique recouverte des caches et décors est d'une belle présentation vert « mar-telé ». Les caches sont en aluminium fondu. ★

l'enregistrement et l'économie d'emploi ; aussi, on devra rechercher les solutions de compromis d'une manière générale et prévoir plusieurs solutions possibles suivant que l'un ou l'autre facteur présente des exigences déterminantes.

Le premier point à examiner est certainement celui du support d'enregistrement.

Le support d'enregistrement.

Le support devenu d'un emploi presque universel est la bande magnétique standard de 1/4 de pouce, soit 6,35 mm, de largeur. Les autres formats sont réservés à des usages professionnels et, particulièrement, au cinéma.

Ce ruban permet de satisfaire amplement aux exigences que sont la tenue dans le temps, la robustesse, la facilité d'emploi, la haute qualité sonore et le moindre prix.

Les améliorations successives qui lui ont été apportées ont permis de réduire les vitesses de défilement et de disposer deux traces sonores sur sa largeur sans nuire ni à la qualité, ni à la dynamique par rapport au ruban employé il y a quelques années.

La standardisation tend de plus en plus à s'appliquer aux bandes magnétiques, venues à la largeur standard de 6,35 mm, alors qu'en France elle était primitivement de 6,5 mm. Leurs courbes de réponse en fonction des vitesses de défilement tendent à se superposer malgré des fabrications différentes, bien que les mélanges de bandes d'origine différente dans un même enregistrement soient encore à prohiber pour l'instant.

Les seules divergences pouvant subsister sans gêne ne concernent que la nature du support et son épaisseur, bien qu'en ce domaine, il ne soit pas souhaitable de multiplier les types réalisés.

La robustesse est un élément primordial, de façon à pouvoir supporter les à-coups et les grandes vitesses du reboinage.

Il est maintenant usuel de disposer deux traces sur la largeur de la bande. Ces traces de 2,5 mm de largeur permettent de doubler la durée d'enregistrement, mais interdisent naturellement les montages sonores par

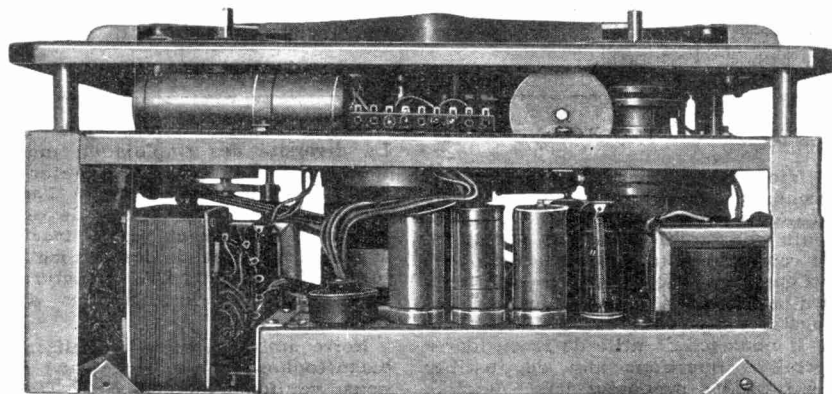
coupure et collage. Si cette exigence se manifeste la deuxième trace ne pourra être utilisée. D'une manière générale, les deux traces ne doivent être utilisées que si la bande ne doit subir aucun montage.

Tout d'abord on n'a pu se mettre d'accord sur la piste (ou trace) supportant l'enregistrement : piste haute ou piste basse. Ces positions ne peuvent d'ailleurs correspondre à des solutions différentes que pour des positions relatives des têtes magnétiques et du ruban et un sens de défilement semblables. Toute modification de l'un de ces facteurs demande de reconsidérer cette notion.

La tendance actuelle conduit à faire défiler la bande magnétique de gauche à droite *devant les têtes*. Les pistes sont dites haute et basse, suivant leur position dans l'espace, la largeur de la bande étant dans le plan vertical. La piste la plus communément utilisée est la piste haute.

L'accord sur cette disposition est souhaitable afin de permettre l'utilisation des bandes enregistrées par tous les appareils existants, mais on conçoit que cela soit encore possible si la bande a été enregistrée en piste

★ Platine mécanique et châssis de la partie électronique sont assemblés de façon à former un ensemble d'une grande rigidité. Des entre-toises de grosse section provoquent un court-circuit des vibrations mécaniques. ★



basse sur un appareil où elle défile de droite à gauche devant les têtes.

Choix de la vitesse de défilement.

Il a bien fallu, pour rendre les bandes enregistrées utilisables sur tous les magnétophones, rechercher des vitesses standard adoptées par tous.

Et l'on en est venu aux vitesses de défilement suivantes :

76 cm/s = 30 pouces/s ;

38 cm/s = 15 pouces/s ;

19 cm/s = 7,5 pouces/s ;

puis toujours en divisant chaque fois par 2 :

9,5 cm/s et 4,75 cm/s.

A priori, rien ne limite dans cette voie, si ce n'est la qualité de l'enregistrement obtenu et la réalisation de vitesses lentes et stables, deux facteurs suffisamment importants pour que l'on s'arrête là.

On sait que plus la vitesse est élevée, meilleure est la qualité. Le 76 cm/s, trop gourmand en bande, a pratiquement disparu. Le standard de 38 cm/s a été adopté par la Radio-diffusion et pour la prise de son initiale destinée au repiquage sur disques.

La vitesse de 19 cm/s permet de réaliser un excellent compromis entre une haute qualité, l'économie d'utilisation et la durée d'audition. Voyons quelques chiffres.

La bande couverte s'étend facilement de 40 Hz à plus de 12 000 Hz, ce qui peut donner satisfaction aux plus difficiles.

Une bande de 360 m et 50 microns d'épaisseur tient sur la bobine de 18 cm utilisée pour le cinéma d'amateur 8 mm (bobine dite « de 120 m »). La même bobine tient 500 m de bande de 40 microns d'épaisseur.

La bande de 360 m permet une demi-heure d'audition portée à trois quarts d'heure pour la bande de 500 m. Ces temps sont doublés si l'on utilise les deux pistes.

À la vitesse de 9,5 cm/s, les temps d'audition sont évidemment doublés pour la même longueur de bande, ce qui permet d'utiliser rationnellement des bobines de 180 m de bande 50 mi-

crons tenant sur la bobine cinéma, dite « de 60 m ».

Par contre, on perd 3 000 Hz vers les fréquences élevées et la bande est limitée à 9 000 Hz. D'ailleurs, on perd sensiblement 3 000 Hz chaque fois que la vitesse de défilement est divisée par 2.

A la vitesse de 9,5 cm/s, la dynamique est également plus faible qu'à 19 cm/s ; la réduction est de l'ordre de 12 dB. Cependant les performances sont encore très suffisantes pour la plupart des besoins de l'amateur en enregistrements musicaux et encore très larges pour la parole.

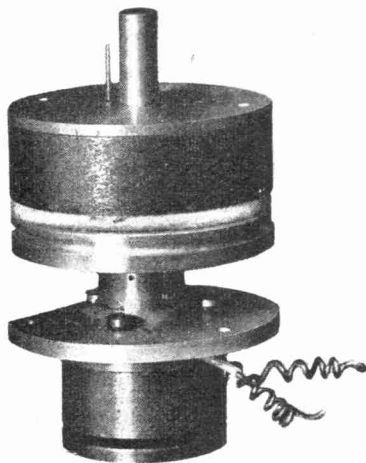
La vitesse de 4,75 cm/s n'est pratiquement réservée qu'à la parole.

Les dispositifs d'entraînement de la bande seront donc établis pour permettre le défilement aux deux vitesses de 19 cm/s et 9,5 cm/s, se révélant comme pouvant satisfaire tous les usagers.

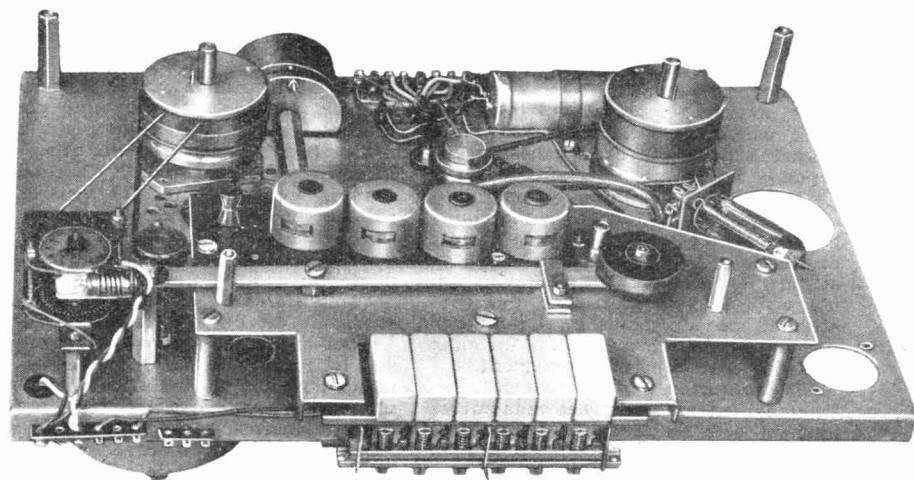
Réalisation de la partie mécanique

Un remarquable ensemble mécanique a été réalisé par les Ets OLIVERES pour l'entraînement de la bande aux deux vitesses de 19 cm/s et 9,5 cm/s.

Là encore, nous ne reviendrons pas sur des bases bien connues de nos lecteurs et nous ne verrons que les solutions adoptées dans cette réalisation.



L'ensemble récepteur (à l'échelle 60/100, sur le cliché), sur lequel on remarque de haut en bas, le plateau porte-bobine à gravité, le feutre, la poulie d'entraînement, le palier, la couronne de fixation et l'électro-aimant, dont la cage est solidaire de la couronne. L'armature mobile, en bas, en collant débraye le plateau récepteur de la poulie.



Vue de dessus de la platine mécanique complète équipée de quatre têtes (que nous verrons dans le prochain article). A droite, la valve EZ80 de l'alimentation des relais.

Deux moteurs ont été utilisés, l'un assurant le défilement normal de la bande, l'enroulement sur la bobine réceptrice et la marche avant rapide, l'autre le rebobinage.

Les commandes mécaniques sont assurées par des électro-aimants de grande puissance, d'une sécurité de fonctionnement absolue.

Le taux de pleurage, mesuré par examen des figures de Lissajous, est de 0,2 0/00, le flutter de 1/100.

Toutes les manœuvres sont commandées par un clavier à touches, formule aussi élégante que rationnelle.

Changement de vitesse. — La vitesse de 9,5 cm/s est obtenue en entraînant directement la bande par friction sur l'axe du cabestan. Pour l'entraîner à la vitesse de 19 cm/s, un manchon, parfaitement ajusté sans jeu, est enfilé sur l'axe, de façon à doubler son diamètre.

Cette formule, qui a l'avantage de la simplicité, permet de garder la meilleure qualité à toutes les vitesses, puisque le volant tourne toujours à la vitesse maximum. Pour éviter le pleurage, c'est à la vitesse de 9,5 cm/s que l'on doit rechercher le maximum d'effet régulateur ; cet effet aurait naturellement été plus faible en réduisant la vitesse de rotation du volant.

Entraînement de la bande. — Le moteur principal de 60 W, à condensateur de démarrage et 4 pôles, tourne à la vitesse de 1 440 tours par minute et entraîne :

a) Le volant, par l'intermédiaire de deux courroies en caoutchouc artificiel assez chargé en noir de fumée pour les rendre inextensibles. Les effets des différences de diamètre de ces courroies rondes sont compensés par l'emploi de deux courroies parallèles. Ce volant, parfaitement équi-

libré, a son axe reposant sur une bille dans un bain d'huile et maintenu par des paliers à coussinets lisses autograisseurs ;

b) L'ensemble récepteur destiné à l'entraînement de la bobine réceptrice, par l'intermédiaire d'une courroie, pour la marche normale et la marche avant rapide. Le glissement est réalisé par un dispositif à friction sur feutre, la pression étant obtenue par simple gravité, ce qui évite tout réglage. Les débris de feutre provenant du brouillage pendant la période de rodage sont rejetés à l'extérieur par un canal spiralé sur les faces en contact avec le feutre. Après rodage, l'usure est pratiquement nulle.

Le plateau porte-bobine coulisse sur son axe. Il est commandé par un électro-aimant qui, en le soulevant, le débraye de la poulie moteur. Le dispositif récepteur est parfaitement détaillé par l'un de nos clichés.

Rebobinage. — Le rebobinage s'effectue par le mouvement d'un moteur auxiliaire de 40 W tournant à la vitesse de 1 400 tours par minute. Ce moteur asynchrone à bague de démarrage, utilisable sur une tension nominale de 120 V, est survolté à 145 V pour relever son couple de démarrage. Il entraîne le plateau porte-bobine débitrice par un système identique à celui de l'ensemble récepteur.

Arrêt. — Il pourrait paraître superflu de détailler ce qui se passe quand la bande n'est pas entraînée. Il y a pourtant quelques particularités à signaler, la mise en service de l'appareil s'effectuant en plusieurs temps.

En effet, à la mise sous tension, par la manœuvre de l'interrupteur général commandé par le potentiomètre « aiguës », l'amplificateur est alimenté, mais le circuit moteur reste

coupé tant que l'interrupteur sur le potentiomètre « basses » n'a pas été manœuvré.

Le moteur en rotation, la bande n'est pas entraînée, le galet ne l'appliquant pas contre le cabestan, au repos.

Ce ne sera que lorsque l'opérateur appuiera sur la touche « marche » que le galet en caoutchouc de 25 mm de diamètre appuiera sur le cabestan et fera entraîner la bande. Ainsi, il n'y aura aucune inertie et, par conséquent, pas de temps mort pour peu que la commande mécanique du galet presseur soit obtenue rapidement.

Electro-aimants de manœuvre. — La quasi-instantanéité des manœuvres ne peut être obtenue par des moyens mécaniques simples et, s'il existe bien des dispositifs connus à bascule brusque, le temps de manœuvre de la commande par l'opérateur est important, en raison de l'effort nécessaire.

Certaines applications du magnétophone, comme la dictée ou la sonorisation des films d'amateurs, exigent un temps d'exécution très réduit. Ainsi le démarrage en synchronisme d'un projecteur et d'un magnétophone demande que l'opération soit effectuée en un temps fini, constant et reproductible, ce que ne peut réaliser l'intervention manuelle.

Il a donc fallu avoir recours à des électro-aimants pour réaliser ces manœuvres. Les électro-aimants employés sont du modèle cage, ce qui leur confère une grande puissance d'attraction.

Nous en avons vu deux pour les ensembles récepteur et débiteur, le troisième commande le galet presseur, un quatrième, en dehors de la platine mécanique, manœuvrera le commutateur à tirette enregistrement-lecture.

Les électro-aimants sont alimentés par une tension continue fournie par une source constituée par le primaire du transformateur d'alimentation, une valve EZ80 et un condensateur de charge de 32 μ F. La tension alternative appliquée est de 245 V. La con-

sommation totale en courant redressé est de 40 mA.

Les électro-aimants sont alimentés en permanence à travers une résistance laissant passer un courant suffisant pour assurer le maintien de l'électro-aimant au collage, celui-ci assuré, mais non de permettre le collage. Le collage est obtenu par le court-circuitage de la résistance série par le jeu de la touche correspondante du commutateur à clavier.

Commutateur à clavier. — Ce commutateur est du type à touche libre. Le doigt de l'opérateur doit appuyer sur la touche pour que s'effectue la manœuvre voulue, mais la touche remonte dès que cesse la pression. Le courant intense lancé dans l'électro-aimant par court-circuitage de la résistance série amène le collage maintenu ensuite par le courant réduit. Tous les électro-aimants ont une résistance d'enroulement de 1 000 Ω (sauf celui du galet-presseur de 5 000 Ω) et une résistance en série de 15 000 Ω .

Dispositifs annexes. — Du commutateur à clavier nous ne dirons rien pour l'instant, bien qu'il soit placé sur la platine mécanique car nous en reparlerons à propos de l'utilisation de l'appareil.

Il en est de même des têtes magnétiques, qui intéressent beaucoup plus la partie électronique.

Aucun dispositif de pression de la bande sur les têtes n'a été prévu, en raison non seulement de leur inutilité, mais des troubles qu'ils risquent d'apporter. La bande est maintenue en contact avec les têtes par la flèche qu'elle accuse sur un parcours dû à une disposition de têtes judicieuse.

Le compteur est un système à deux aiguilles et cadran horaire à 12 grosses divisions et 60 divisions fines. Il comporte une remise à zéro et est entraîné par le plateau débiteur. La précision, largement suffisante, est de l'ordre de la spire.

(A suivre)

Les laboratoires Philips d'Eindhoven ont décuplé leur superficie

Le 2 juillet 1955 de nouveaux laboratoires ont été inaugurés aux usines Philips, à Eindhoven.

On jugera de leur ampleur quand on saura que ces laboratoires occupent une superficie de plus de 30 000 m², soit dix fois plus qu'en 1923, année où furent construits les premiers bâtiments. Ils occupent actuellement 1 250 personnes, dont 250 possédant des diplômes universitaires, contre 370 et 80 en 1924.

Le groupe C. S. F.

La Compagnie Générale de T.S.F. vient de publier une très belle monographie sur l'organisation et les activités des Sociétés groupées sous son égide.

Essentiellement français, ce Groupe, tout en maintenant d'étroites liaisons techniques avec les grandes Sociétés étrangères, a su donner à l'industrie électronique de notre pays le premier rang sur le marché international.

Nous ne pouvons résumer en quelques lignes la magnifique brochure éditée sur « le groupe C.S.F. », citons tout au moins les branches de cette remarquable organisation industrielle.

La Compagnie Générale de T.S.F. fondée en 1919, et qui fut toujours la Société Financière qui assure la vie du groupe, est devenue elle-même chef de recherches et productrice. Dès 1919, elle fut alliée à la Société Française Radioélectrique, point de départ du groupe puisque fondée en 1910, sous la direction commune de M. GIRARDEAU, fondateur de la S.F.R.

La S.F.R. reste la plus importante entreprise de production du groupe.

C.S.F. et S.F.R. se trouvent toujours au 79, boulevard Haussmann, le Président Général TABGOIS, le Directeur Général M. PONTE coordonnent l'activité de la Direction commerciale générale (M. GIRARDEAU) de la direction générale technique (M. AUBERT) et la direction industrielle générale (M. BIGARD).

C.S.F. pilote le Centre de Recherches, réparti en 5 établissements (Paris, rue du Maroc, Puteaux, Issy, Paris, rue Carducci, Corbeville) et possède 4 centres de production (deux à Malakoff, Montreuil et Montreuil).

Les Centres de Production S.F.R. sont à Levallois, Courbevoie et Cholet.

Les Centres d'essais du groupe CSF-SFR sont à Corneilles, Pontoise, Houilles, Fontaine-Raoul.

Voici les autres sociétés du groupe : CAMECA, Compagnie d'Applications Mécaniques à l'Electronique, au Cinéma et à l'Atomistique, à Courbevoie, anciennement Radio-Cinéma, ayant absorbé Charlin-Cinéma.

CICE, Compagnie Industrielle des Céramiques Electroniques, à Montreuil.

CIME, Compagnie Industrielle des Métaux Electroniques, à Paris et Saint-Pierre-de-Rumilly.

CRM, Compagnie Radio-Maritime, qui équipe les navires en matériel radio, à Paris, rue de la Bienfaisance.

LCC, Le Condensateur Céramique, à Paris, Puteaux et Montreuil.

RF, Radio-France, la grande compagnie des radiogrammes, à Paris.

RO, Radio-Orient, radiogrammes, à Paris.

SFRA, Société Française Radio-Electrique d'Afrique, à Casablanca.

STEL, Société de Traitements Electrolytiques et Electrothermiques, à Paris.

PETITES ANNONCES

Collaborateur TSF et TV VEND, toute confiance, à particulier, TRACTION AVANT Citroën 11 CV normale 1951. Etat carrosserie intérieur et extérieur parfait. Housse nylon. Moteur, boîte de vitesse, cardans, freins, accus, dynamos neufs. Radio. Phares anti-brouillard. Avertisseur de route. Phare de recul. Double allumage. Ecrire à la revue qui transmettra.

ACHÈTE TRÈS CHER

Lampes, pièces détachées, etc., etc... Enlèvement immédiat.

FETIS

24, bd des Filles-du-Calvaire, Paris (XI^e) - Tél. : VOL. 22-76.

OFFRE D'EMPLOI

CENTRE FORMATION ADULTES POUR PROFESSION MONTEURS CABLEURS

Stage rémunéré pendant toute la période de formation. Se prés. Cie Fse THOMSON-HOUSTON, 6, rue Fossé-Blanc, Gennevilliers, de 9 à 11 h., sauf le samedi.

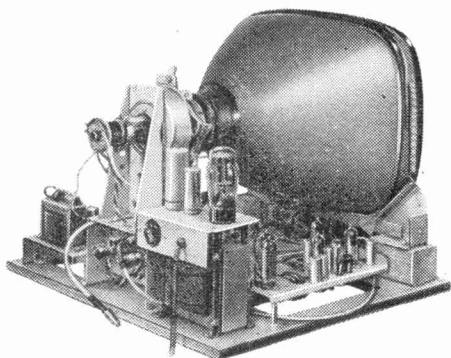
On recherche aligneur télévision. Ecrire au journal qui transmettra sous le n° 3271.

A vendre un générateur METRIX 936, une mire SIDER 819 lignes, état neuf. LAB 83-59.

PROFESSIONNELS ! CONSTRUISEZ VOS TELEVISEURS 43-54 cm
AVEC LES PIÈCES DÉTACHÉES OU ÉLÉMENTS D'ORIGINE

PATHÉ-MARCONI

Ces montages, spécialement étudiés et mis au point pour vous, vous donneront la certitude d'offrir à votre clientèle des réalisations de haute qualité, signées d'un nom prestigieux.



DÉSIGNATION

Boîtier de concentration (sans bobinage).
Support de concentration.
Semelle support - Concentration déflexion.
Ensemble déflexion.
Ensemble concentration bobiné.
Transfo sortie lignes THT.
Transfo sortie image.
Self correction amplitude lignes.
Transfo blocking lignes.
Transfo blocking image.
Self filtrage polarisation.
Self filtrage HT.
Transfo chauffage tube.
Berceau réglable.
Transfo alimentation pour GZ32 avec pattes (champ fort).
Transfo pour oxydant (champ faible).
Platine HF (champ faible) câblée et réglée.
Platine MF (champ faible) câblée et réglée.
Platine HF (champ fort) câblée et réglée.
Platine MF (champ fort) câblée et réglée.

DÉSIGNATION

Platine LD, MF et HF câblée et réglée.
Balayage (champ fort).
Balayage (champ faible).
Tôle de base.
Pièces pour bobinages HF :
Platine tôle nue.
Mandrin fileté pour bobinage.
Embase moulée.
Capot alu.
Plaquette fibre arrêt de fil.
Fiches coaxiales :
Noyau laiton.
Prolongateur complet.
Douille mâle.
Douille femelle.
Douille femelle montée avec câble coaxial, long. 50 cm.
Douille femelle, fixation sur châssis.
Clip de blocage.
Fiches coaxiales, sans soudure :
Fiche complète.
Douille mâle.
Douille femelle.
Atténuateurs :
10 décibels.
20 décibels.
Sangle fixation tube cathodique

LE POSTE COMPLET (champ fort) en ébénisterie et tube 43 cm.

avec coffret CD ... **91.500**

Palissandre ou noyer... **94.500**

LE MÊME sans ébénisterie ni cache... **77.600**

LE CHASSIS, câblé et réglé sans lampe ni tube **55.000**

PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI

DÉPOT GROS PARIS et SEINE - Notice technique et conditions sur demande

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

L'INCOMPARABLE SERIE DES CHASSIS "SLAM"

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

SLAM 46 AF Récepteur alternatif, 4 gammes 6 lampes. Châssis câblé et réglé, avec lampes et HP **15.500**

SLAM 46 AH Récepteur alternatif, 4 gammes 6 lampes. Châssis câblé et réglé, avec lampes et HP **16.500**

SLAM 48 AH Récepteur alternatif, 4 gammes 8 lampes. push-pull Châssis câblé et réglé, avec lampes et HP **22.100**

SLAM 47 AG - CADRE H.F. Récepteur alternatif, 4 gammes. Châssis câblé et réglé avec lampes et HP **20.700**

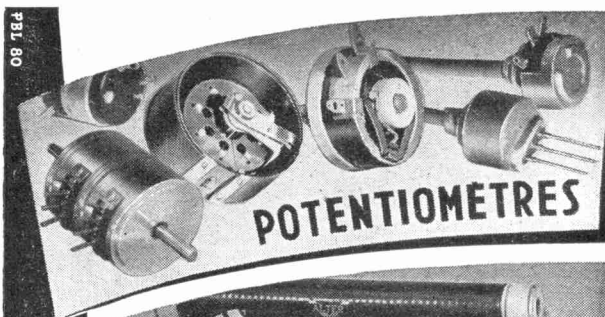
REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

LE MATÉRIEL SIMPLEX

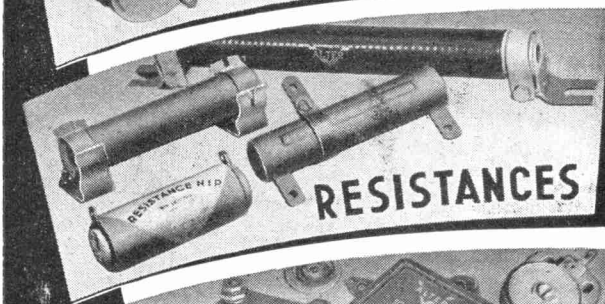
4, RUE DE LA BOURSE. PARIS-2°

Téléphone : RICHELIEU 62-60

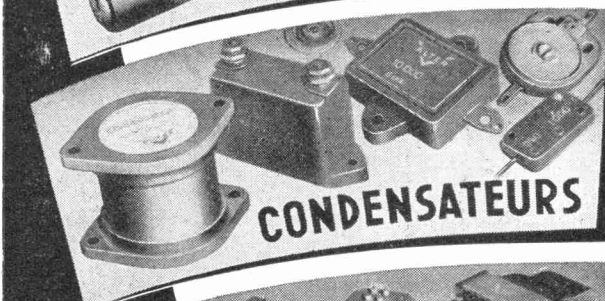
08 784



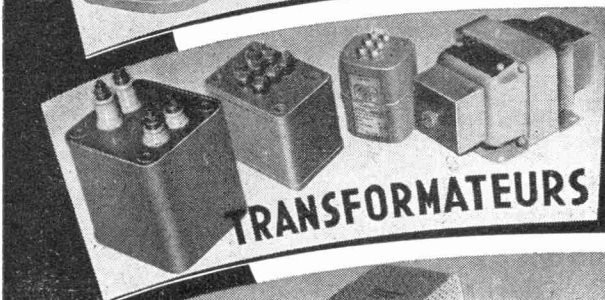
POTENTIOMÈTRES



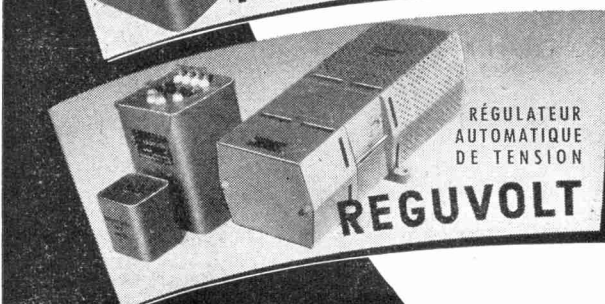
RESISTANCES



CONDENSATEURS



TRANSFORMATEURS



RÉGULATEUR
AUTOMATIQUE
DE TENSION

REGUVOLT

M.C.B et VÉRITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme - Courbevoie - Tel: Défense +20-90



Un appareil moderne

RÉCEPTEUR AM-FM DUCRETET L 657

La technique des récepteurs combinés AM/FM a été étudiée durant de longs mois dans les laboratoires Ducretet-Thomson. Le fruit de ces études est notamment le récepteur L 657 AM/FM, dont les particularités en font un appareil de classe internationale.

Fonctionnant sur secteur alternatif 110 à 240 V, 50 Hz, il comporte 9 lampes : 6BQ7A, 6BA6, ECH81, EBF80, EABC80, EL84, EM34, 2 (6BX4).

Commutation par clavier à 6 touches : 1 touche d'arrêt, 1 touche PU, 4 touches de gammes :

- 1 FM : 88 à 100 MHz ou 3,4 à 3 m.
- 2 OC : 5,9 à 19 MHz ou 51 à 15,8 m.
- 3 PO : 525 à 1 600 kHz ou 570 à 188 m.
- 4 GO : 150 à 300 kHz ou 2 000 à 1 000 m.

Recherche des stations. — En AM, grande aiguille commandée par le petit bouton. Le gros bouton commande une petite aiguille située en bas du cadran et servant de repère pour la gamme FM et pour l'étalement de la gamme OC.

Antennes. — Pour toutes les gammes l'aérien est incorporé :

— FM : doublet accordé qui, dans le cas de réceptions difficiles, peut être débranché et remplacé par un aérien extérieur d'impédance égale, soit 300 ohms.

— OC : antenne incorporée permettant de bonnes réceptions grâce à un circuit spécialement adapté. Dans les cas difficiles, une antenne extérieure peut être branchée sur la prise prévue à cet effet.

— PO et GO : grand cadre à air blindé, orientable, assurant sans perturbation la réception des principales stations. Pour les émetteurs faibles et lointains, une antenne extérieure de grande longueur peut être branchée.

Accord des circuits :

1° AM : le CV a trois sections permettant, outre le circuit d'entrée et l'oscillateur, d'accorder le circuit plaque de l'amplificateur HF.

2° FM : accord des circuits plaque HF et oscillateur effectué par variation de self. Un schéma particulier et des précautions de montage évitent le rayonnement de l'oscillateur dans l'antenne. La faible résistance équivalente de souffle de la 6BQ7 assure un bruit très réduit.

Amplification MF :

1° FM : entre plaque changeuse (6BQ7A) et grille de la première MF (6BA6), transformateur au couplage critique ; puis entre la première MF (6BA6) et grille de la suivante (ECH81) un circuit plaque accordé sur 10,7 MHz ; ensuite un transformateur MF mixte assure le couplage avec le limi-

teur. Ce dernier, agissant avec une faible constante de temps, commande l'amplificateur HF par injection d'une partie de la tension continue sur la grille 6BQ7A.

Liaison entre limiteur et les diodes par un transformateur à trois enroulements (montage discriminatoire, rapport de tension).

2° AM : le premier transformateur à 455 kHz (plaque ECH81 et grille EBF80) est dans le même boîtier que le transformateur 10,7 MHz correspondant ; le second transformateur (plaque EBF80 et diodes) comporte un secondaire à prise médiane pour diminuer l'amortissement apporté par la détection diode.

Antifading appliqué aux trois étages : HF, changeuse et MF, permet d'avoir une courbe de régulation efficace, particulièrement appréciée en OC.

Basse fréquence et acoustique :

— La BF comporte une contre-réaction fixe à l'étage final et une contre-réaction sélective agissant au pied du potentiomètre de volume, permettant une correction automatique de la courbe de réponse en fonction du niveau.

— Puissance modulée : environ 4,5 watts à 7 % de distorsion (largement suffisant pour une grande pièce). A 1 watt, taux de distorsion voisin de 1,5 % (absolument insensible à l'oreille).

— En plus d'un haut-parleur de 210 mm à aimant Alnico II et à impédance 2,5 ohms (membrane à résonance basse), haut-parleur statique de 80 mm assurant la reproduction des fréquences élevées.

— Deux potentiomètres de tonalité progressifs permettant de doser les notes aiguës et les notes basses indépendamment.

— Courbe de réponse en haute fidélité (environ 60 à 11 000 Hz à ± 5 dB).

— Prise HP supplémentaire, prise PU avec filtre en T pour utilisation d'un PU piézo-électrique à haute impédance.

— Consommation : environ 80 W. Fusible de 1,5 A pour 110 V et de 0,75 A pour 240 V.

— Filtrage amélioré par un dispositif de compensation injectant dans l'amplificateur une tension ronflée de phase et d'amplitude convenable.

— Antiparasitage secteur assuré par un écran entre primaire et secondaire du transformateur d'alimentation et deux condensateurs entre primaire et terre.

Présentation : ébénisterie noyer foncé avec enjoliveur moulé foncé, rehaussé d'un liséré laiton brillant. Hauteur : 407 mm ; profondeur : 285 mm ; largeur : 574 mm ; poids : 13,5 kg.

M. le général Leschi
à l'honneur

Nous avons le plaisir de signaler que le général Leschi, directeur des Services techniques de la RTF, bien connu des lecteurs de TSF et TV, vient, dans l'ordre de la Légion d'honneur, d'être promu au rang de commandeur.

Nous l'en félicitons bien vivement, au nom de tous nos lecteurs, au nom de la rédaction de TSF et TV et du personnel des Editions Chiron.

L. C.

Brochure d'information sur le service des banques

L'Association Professionnelle des Banques a décidé d'éditer une brochure d'information précisant les services que les banques sont susceptibles de rendre aux chefs d'entreprises.

Cette brochure, destinée essentiellement aux chefs d'entreprises industrielles et commerciales de petite et moyenne importance, doit faire comprendre aux destinataires l'intérêt qu'il existe pour eux de travailler avec le réseau bancaire normal et les inciter à ramener vers celui-ci une partie des dépôts qui à l'heure actuelle est confiée au secteur étatique.

L'Association Professionnelle des Banques, en vue de la diffusion de cette brochure, a demandé à la Confédération des petites et moyennes entreprises de lui fournir des listes d'entreprises industrielles et commerciales, petites et moyennes, intéressées par cette publication.

Nos lecteurs désirant recevoir cette brochure peuvent s'adresser à

M. Louis GOUGEAT,
Société Socradel,
11, rue Jean-Edeline,
RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.).

Préparation par correspondance au CAP d'électricien

Les jeunes gens se destinant au métier d'électricien et ne pouvant suivre des cours permanents, en particulier les jeunes ouvriers, peuvent se préparer au Certificat d'Apprentissage Professionnelles (CAP) en s'adressant à :

Cours d'Electricité par correspondance,
18, rue d'Alsace-Lorraine
ROUEN. Tél. R1 24-24.

Changement d'adresses

Les Etablissements AUDIOLA, réputés pour leur fabrication d'appareils de mesure pour radio et télévision, ont quitté leurs locaux des 5 et 7, rue Ordener, PARIS, pour occuper ceux du 150, avenue de Saint-Ouen, plus vastes et plus appropriés. On peut leur téléphoner à MAR 58-09.

La Société Industrielle d'Electrotechnique et de Radio-Electricité (Sider-Indyne), spécialisée dans la fabrication des appareils de mesure pour télévision, nous informe que ses bureaux et ateliers ont été transférés 75 ter, rue des Plantes, Paris (14^e), à dater du 1^{er} JANVIER 1955. Attention ! le numéro d'appel téléphonique demeure inchangé : LECourbe 82-30.



Vos circuits



CAPACITÉ : 4 A 320 pF
200 VOLTS - SERVICE
C DE 1-30 ET -750. 10-6
ET AUTRES SUR DEMANDE
DIAM. : 1,9 LONG. 6 A 12 %
POIDS INFÉRIEUR A 0,1 GR.



POUR LES RÉCEPTEURS
DOMESTIQUES DE RADIO ET
T.V. UNE SÉRIE DE CONDEN-
SATEURS ÉCONOMIQUES DE
HAUTE QUALITÉ : 1 A 270 pF

CONDENSATEURS CÉRAMIQUES L. C. C.

UNE GAMME DE COEFFI-
CIENTS DE TEMPÉRATURE
ALLANT DE +100. 10° A -2.200.
10° DÉFINIS AVEC UNE
PRÉCISION DE ± 10 % OU
± 20. 10° - CAPACITÉS DE
1 A 1.000 pF - 500 V. SERVICE

HOMOLOGUÉS PAR LE C.C.T.U.
Certificat n° 24-10

LCC

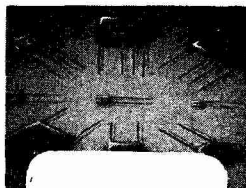
POUR VOS
découplage



DE 1.000 A 2.200 pF
DE 100 A 4.700 pF

SUBMINIATURES
330 A 10.000 pF
350 VOLTS-SERV.

TOUS NOS
MODÈLES
SONT CONFORMES
AUX DIVERSES
SPÉCIFICATIONS
INTERNATIONALES



* SUBMINIATURES
4.700 A 100.000 pF 350 V.-SERV.
* ULTRAMINIATURES
470 A 22.000 pF 200 V.-SERV.
* MULTIPLE S
2 x 470 - 2 x 10.000 pF
3 x 470 - 3 x 4.700 pF

LE CONDENSATEUR

CÉRAMIQUE L. C. C.

SERVICES COMMERCIAUX : 22, RUE DU GÉNÉRAL FOY, PARIS 8° - TÉL. LABORDE 38-00

AEROVOX CORP - PRECISION CERAMICS INC - U.S.A. - MICROFARAD - MILAN - HUNT - LELAND INST. LTD - LONDRES - DUCON CONDENSER LTD - AUSTRALIE - FERROPERM - DANEMARK



SALON NATIONAL *de la*

PIÈCE DÉTACHÉE

Radio Télévision

INVITATION

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

« TSF-TV ».

SALON RÉSERVÉ
AUX
PROFESSIONNELS

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

Le Salon est organisé par :

Le S.I.P.A.R.E. (Syndicat des Industries de Pièces
Détachées et Accessoires Radioélectroniques et Elec-
troniques) avec la collaboration de la Chambre Syn-
dicale des Constructeurs de Compteurs, Transfor-
mateurs de Mesure et Appareils Électroniques et
Électroniques de Mesure de Contrôle ; le S.C.A.E.T.
(Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio Ré-
cepteurs et Téléviseurs) ; le S.I.T.E.L. (Syndicat des
Industries de Tubes Électroniques) ; le Syndicat des
Constructeurs Français de Condensateurs électriques
fixes.

Pièces spéciales pour Radio

COMMUTATION

SIGNALISATION

PETIT APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

OUTILLAGE

RADIO

Dyna

Demandez Notice AG 12 36, AV. GAMBETTA, PARIS-20 - ROQ. 03.02

RADIOHM

POTENTIOMETRE D 25

Standard avec ou sans inter avec prise médiane. Axes de 6 mm. (1/4 inch. exportation).

TOUTES VALEURS

répondant à toutes les exigences de la Radio et de la Télévision

Documentation générale sur demande

Meilleurs donc moins chers

POTENTIOMÈTRES

CONDENSATEURS

RÉSISTANCES

14, RUE CRESPIN DU GAST - PARIS-XI^e
TÉL. OBÉ. 18-73 • TÉLÉG. RADIOHM-PARIS

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
chez soi PT 512
Guide des carrières gratuit N°
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

APPEL
AUX INDUSTRIELS FRANÇAIS

Nous sommes importateurs renommés de :

- Récepteurs-radio-tropicalisés, Amplificateurs, Tourne-disques, Électrophones, Gramophones, Bras de pick-up, Disques, Aiguilles.
- Récepteurs auto, Récepteurs portatifs à piles
- Frigidaires, Ventilateurs.
- Pianos, Flûtes, Accordéons, Trompettes, etc.

Nous proposons nos services aux Fabricants intéressés, comme Agent exclusif au Nigéria et pays environnants.

Toute correspondance en français ou en anglais à :

ADJEDUNNI TRADING Co P. O. Box 207
8, Ademuyiwa Road
EBUTE-METTA NIGERIA B. W. A.

UN OUVRAGE DE BASE
que tous les techniciens doivent avoir lu :

THÉORIE ET PRATIQUE
DES LAMPES DE T. S. F.
par Lucien CHRÉTIEN

TOME I. — Étude des électrodes et des différents types de lampes caractéristiques, fonctions. 188 p., 150 fig. Prix, port compris : 470 fr.

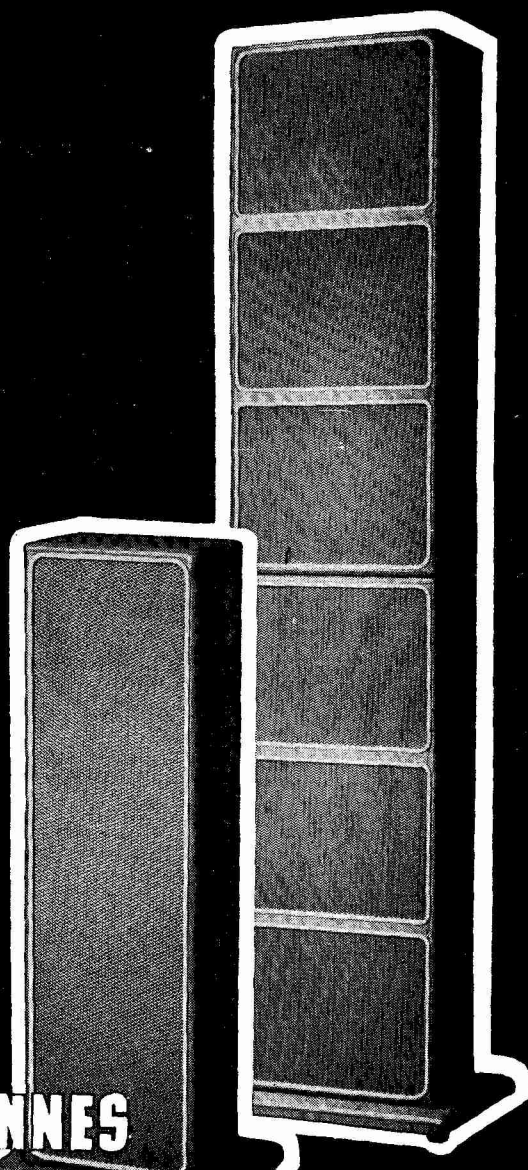
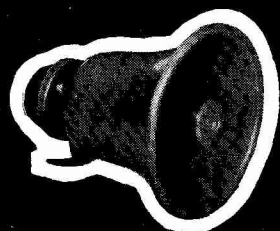
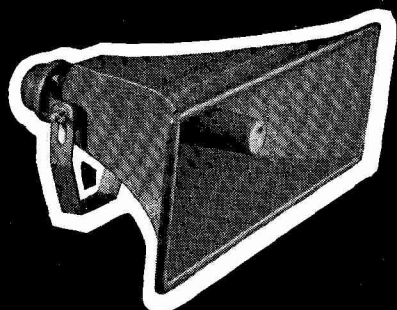
TOME II. — Utilisations en haute fréquence. 192 pages, 149 figures. Prix, port compris : 490 fr.

TOME III. — Basse fréquence et circuits réactifs. 188 p., 133 fig. Prix, port compris : 590 fr.

Éditions CHIRON 40, rue de Seine
PARIS-VI^e



BIREFLEX



COLONNES STENTOR

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) - TEL. : 8-80

PAUL BOUYER

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de frs

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14
TEL. : GODELINS 81-65

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

Sonorisation...



S.C.I.A.R. DISTRIBUTEUR EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER, MONTAUBAN
(FRANCE) — TEL. : 8-80

BUREAUX DE PARIS

9 bis, RUE SAINT-YVES — PARIS-14^e
TEL. : GODELINS 81-65

Agent pour la Belgique : M. PREVOST 7, place L.R. Willemx BRUXELLES