

RADIO constructeur



N° 200 • JUILLET-AOUT 1964 • 2,10 F

*DEUX PORTABLES
POUR VOS VACANCES*

RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO • TELEVISION • ELECTRONIQUE • RADIO

DANS CE NUMÉRO :

- Le numéro 200 179
- Radio-TV Actualités 180
- RADIO-TEST n° 8 : Portable TR-572 CONTINENTAL EDISON 186
- Dépannage TV. Quelques pannes peu ordinaires 190
- RADTO-TEST n° 9 : Récepteur mixte, portable-auto, « Autoport » LOEWE-OPTA 194

CALCULS TRAVAUX PRATIQUES

- Calcul des stabilisateurs utilisant des tubes à gaz 198
- Calcul des atténuateurs en décibels 200
- Expériences avec des diodes montées en écrêteuses 202

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

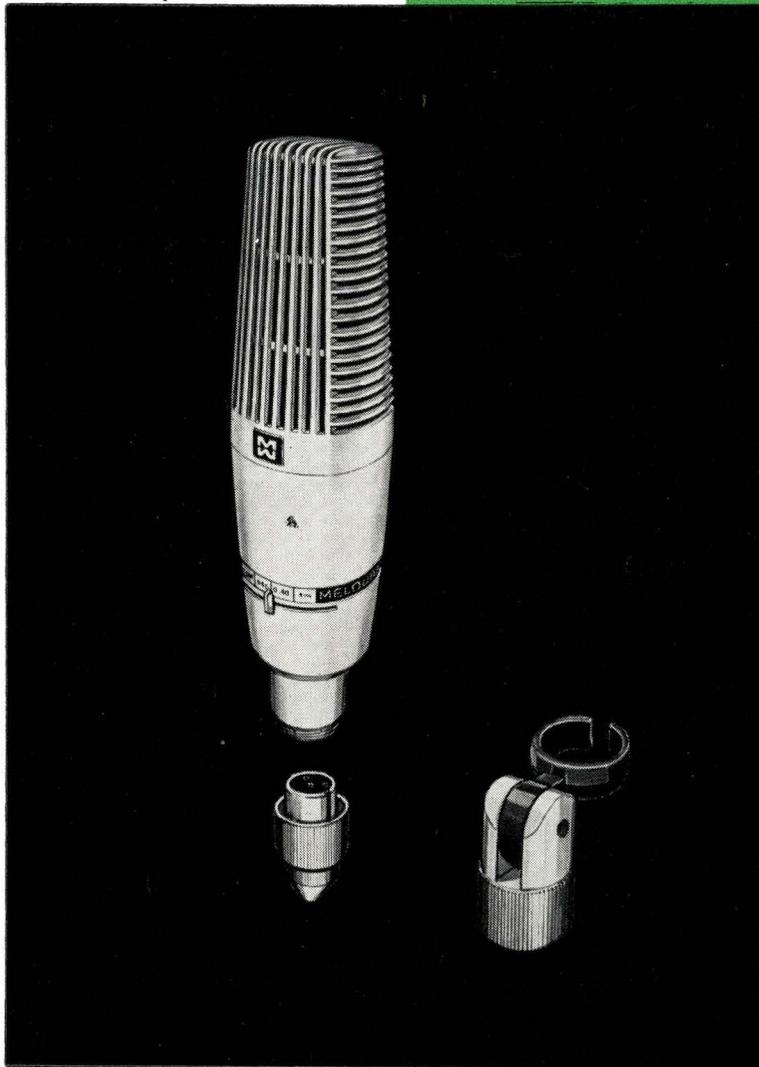
- Amplificateur à transistors pour contrôleur universel 181
- Utilisation des cellules photo-électriques dans les chemins de fer miniatures 204
- Utilisation des ampoules à incandescence en tant qu'indicateurs de mesure 206
- Nouveautés 209



microphone à ruban

R.M.6

Microphone de très haute qualité
du type bidirectionnel à vélocité.
Courbe de réponse très régulière



Il se présente sous la forme d'un boîtier carré-grec.
L'ensemble moteur est flottant. Le ruban est soustrait à toutes trépidations mécaniques.

Un dispositif protège le ruban contre les souffles inopinés provoqués dans son voisinage direct.

Un commutateur à 4 positions procure 3 courbes de réponse en vue des usages qu'il en est fait. La position n° 4 est l'arrêt, où la ligne de raccordement est commutée sur une résistance. Par cette disposition, l'arrêt du RM6 n'a pas de répercussion sur un autre microphone branché en parallèle et dont le fonctionnement reste inchangé.

Impédance de sortie = 50 ohms (200 ohms sur commande).

Gamme de fréquences = 30 à 15 000 Hz à ± 2 dB.

Niveau de sortie, mesuré en circuit ouvert :
— 61 dB pour une pression de 10 baryes/cm² (référence : 1 milliwatt dans 600 ohms).

Aimant Ticonal

MELODIUM S. A.



Société anonyme au capital de 400.000 F.

296, RUE LECOURBE, PARIS 15^e - TÉL. LEC. 50-80



avantages du tube-image

VISION DIRECTE

MINIWATT A 47-11 W - A 59-11 W

- 1 - Autoprotection intégrale
- 2 - Vision directe
- 3 - Suppression de la glace de protection
- 4 - Amélioration de la qualité de l'image. Meilleur contraste.
- 5 - Plus d'accumulation de poussières, ni de condensation entre l'écran et la glace de protection.
- 6 - Montage rapide et simplifié.
- 7 - Possibilité de main-d'œuvre et d'accessoires. Manipulation aisée. Economie de nouvelles présentations.
- 8 - Grande facilité d'entretien.
- 9 - Qualités optique et électrique améliorées. Finesse du spot parfaitement respectée.

VISION
directe

LA RADIOTECHNIQUE

Centre de production de tubes-images à DREUX
130, Av. Ledru-Rollin - Paris XI^e - Tél. 805.18.50

NOUVEAU NUMÉRO DE TÉLÉPHONE : 797-99-30

UNISCOPE

OSCILLOSCOPE PORTATIF DE MESURE

P 70



- Amplificateur vertical : du continu à 6 MHz
- Base de temps déclenchée : de 2 S/cm à 0,1 μ S/cm
- Etalonnages : 5 %
- Séparateur de télévision incorporé

Nombreux accessoires disponibles
Versions spécialisées à 1 ou 2 faisceaux

RAY LENOIR

- une conception moderne
- un maniement simple
- une réalisation rationnelle

UNITRON

75 TER, RUE DES PLANTES - PARIS XIV^e - LEC. 93-78

Vient de paraître

MANUEL D'ÉCLAIRAGE PHILIPS

NOUVELLE ÉDITION REMISE À JOUR

Ce Manuel a un double but : faire connaître le matériel d'éclairage et montrer comment l'utiliser. Il donne donc des notions de photométrie, puis une description détaillée des lampes et de leurs accessoires, après avoir exposé leur principe de fonctionnement. Il traite ensuite des luminaires et de l'éclairagisme. Les éclairagements recommandés par l'Association Française de l'Éclairage ont été reproduits en annexe.

Une première édition a montré qu'un tel Manuel répondait à un réel besoin. Pour qu'il continue à jouer son rôle, compte tenu de l'évolution rapide de l'Industrie de l'Éclairage, une remise à jour s'imposait. Cette seconde édition comporte donc de nombreuses modifications et adjonctions. Destinée aux électriciens, aux chefs d'entretien, et à tous ceux qui s'occupent d'éclairage, elle fait le point de la situation actuelle.

152 pages format 16 X 24, avec 177 illustrations

PRIX : 12 F (+ t. l.) ; par poste : 13,20 F

Editions RADIO, 9, rue Jacob, Paris-6^e

VIENT DE PARAÎTRE

Schémathèque 64

par W. Sorokine

Une collection aussi complète que possible de schémas de radiorécepteurs et de téléviseurs doit faire partie de l'outillage d'un dépanneur qui évite ainsi une perte de temps considérable.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de vingt-cinq ans des recueils portant le titre de « Schémathèque ».

« SCHEMATHEQUE 64 » comprend donc des descriptions et des schémas des principaux modèles (avec la valeur des éléments, tensions et courants) des grandes firmes : Thomson-Houston, Océanic, Blaupunkt, Pizon-Bros, Radialva, Cicor, Grundig, Pathé-Marconi, Radio-Célar, Teppaz, Schneider, Tévée, etc.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis dix ans.

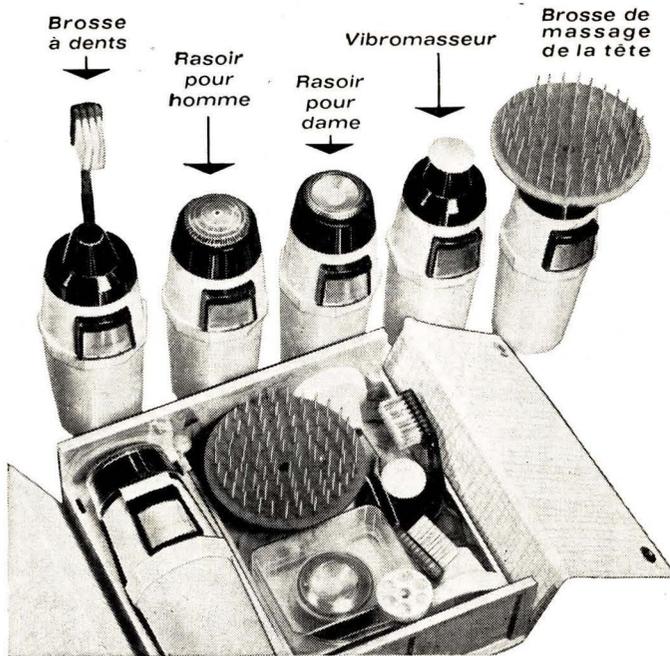
64 pages format 21 X 27.

PRIX : 12 F (+ t. l.) ; par poste : 13,20 F.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris 6^e
C. C. P. Paris 1164-34

SENSATIONNEL !

JAGUAR TRAVELLER-KIT



LA PREMIÈRE TROUSSE DE VOYAGE AU MONDE QUI CONTIENT :

- ★ Le Rasoir pour Homme
- ★ Le Rasoir pour Dame
- ★ La Brosse de massage de la tête
- ★ La tête de massage du corps (Vibromasseur)
- ★ Deux brosses à dents automatiques

LE MOTEUR EST ACTIONNÉ PAR UNE SIMPLE PILE (COMPRISE)

Pour un prix incroyable de : **79 F**

Cette combinaison unique en son genre, c'est votre institut de Beauté portatif, contenu dans un joli coffret, qui permet, à vous Monsieur, à vous Madame, d'être élégants et soignés partout à tout moment, en quelques secondes.

EN VENTE CHEZ VOTRE GROSSISTE

Renseignements et Documentation :

R. DUVAUCHEL

49, rue du Rocher, PARIS-8^e - Tél. 522-59-41

RAPY

Essai gratuit!

J'AI COMPRIS
LA RADIO ET LA TÉLÉVISION GRACE A
L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevrez un matériel ultra-moderne : Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété. Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

**PREMIÈRE
LEÇON GRATUITE**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 20,00 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous ÉMERVEILLERA.

**ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision**

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE
PARIS (2^e)

COLIS RÉCLAME EXCEPTIONNEL

MATÉRIEL PROFESSIONNEL NEUF EXCÉDENTAIRE

comprenant :

100 Résistances à couche 5 1/2 % et 1 watt valeurs diverses	0,20	20,00
100 Condensateurs céramiques laqués ou enrobés de 25 pfd à 10 000 pfd	0,20	20,00
10 Potentiomètres 0,05 et 0,5 lin. et log.	2,00	20
10 Résistances bobinées 5 et 10 W diverses ..		10,00
25 Supports Noval et miniatures H.F.	0,60	15,00
1 Lot de décolletage, relais, répartiteurs de tension, plaquettes à bornes, etc.		15,00
1 Lot de contacteurs divers + 1 clavier		10,00
10 Résistances C.T.N. diverses	1,50	15,00
10 Résistances V.D.R. diverses	1,50	15,00

Valeur réelle Usine **140,00**

REMISE 50 %

70,00

Soit **70,00**

CE LOT EXCEPTIONNEL POUR 70 F

Franco de port et d'emballage contre mandat ou chèq. post. à notre

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e

Tél. : 700-98-64

C.C.P. 5 608-71 PARIS

RAPY

isolement élevé!..

T. E. 10 000 VOLTS
mesures sous tension
sécurité totale

CREATIONS

Dyna



GRIP-FIL

Tube flexible
Serrage 5 mm
noir ou rouge



PICK-FIL

Pointe de touche
2 longueurs
noir ou rouge

DYNATEST

Testeur lumineux
6 volts - 120/1220/1380 V
lame tournevis



Demandez la notice ME 24

36 AVENUE GAMBETTA, PARIS 20^e - 797-98-50

AMPLIS "GUITARE"

CHASSIS EN PIECES DETACHEES :

12 WATTS : 100 F | 20 WATTS : 229 F
 16 WATTS : 140 F | 45 WATTS : 309 F

ainsi que nos

AMPLIS de SONORISATION
de 3 à 45 WATTS

SCHÉMAS
GRANDEUR NATURE

Documentation - Devis - Schémas complets contre 6 timbres à 0,25

Indispensable pour vos
2 CV - 4 CV - 7 CV - 11 CV
et autres CHEVAUX ...

un excellent et vrai
POSTE VOITURE pour 209 F

Renseignements contre 0,50 en timbre

STE RECTA

37, avenue Ledru-Rollin
 PARIS (XII^e)

Tél. : DIDerot 84-14

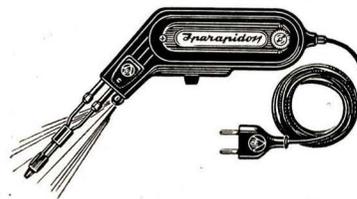
RECTA

RECTA

Bonnage

UN MAGNIFIQUE OÙTIL DE TRAVAIL PISTOLET SOUDEUR IPA 930

AU PRIX DE GROS



25 %
MOINS CHER

Fer à souder
à chauffe
instantanée

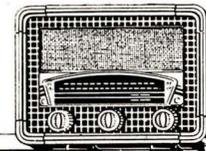
Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays — Fonctionne sur tous voltages alter. 110 à 220 volts — Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée — Corps en bakélite renforcée — Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement — Chauffe instantanée — Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche — Transfo incorporé — Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable — Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. — Grande accessibilité — Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 gr. Valeur : 99. **78 F**
 NET

Les commandes accompagnées d'un mandat-chèque, ou chèque postal C. C. P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS - XI^e - BOQ. 98-64

Devenez **RADIO-ELECTRONICIEN**



APRÈS 6 MOIS
 D'ÉTUDES PAR
 CORRESPONDANCE!

...et vous aurez
UNE BRILLANTE
SITUATION

sans aucun paiement d'avance

APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE
LA RADIO et LA TÉLÉVISION

Avec une dépense minime de F 35,00, payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous ferez une brillante situation.

VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS

PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL

PLUS DE 500 PAGES DE COURS

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez, par correspondance, le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

- Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi -

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous

LA DOCUMENTATION

ainsi que **LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE** d'Électronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII^e)

TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

CONSTRUISEZ VOTRE TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS COTTAGE

Il vous offre de nombreux usages.

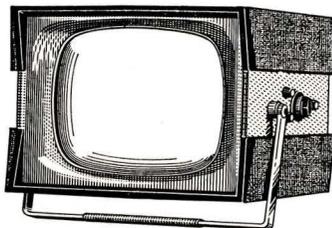
CAMPING - CARAVANING - YACHTING :
sur batterie 12 V (consommation 1 amp. 3).

WEEK-END, grâce à son transport facile et à son installation rapide (110-220 V automatique).

COMME POSTE SECONDAIRE :

il vous permettra de recevoir simultanément les deux chaînes satisfaisant ainsi tous les goûts.

(Voir réalisation détaillée dans le Haut-Parleur du 15 janvier 1964.)



COLIBRI



Récepteur 6 transistors (PO-GO).
Fonctionne sur cadre incorporé ou sur antenne auto par touche.
Prise H.P. supplémentaire.
Eclairage cadran par touche.
Nombreux coloris.

F. M.

CHOPIN

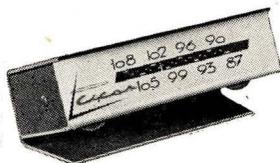


Présentation esthétique extra-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccoutée à haute impédance pour attaque de tout amplificateur. Accord visuel par ruban cathodique. Alimentation : 110 à 240 volts. Equipé ou non du système stéréo multiplex. Essences bois : noyer et acajou. Long. 29 cm - Haut. 8 cm. Prof. 19 cm.

RAVEL

TUNER FM A TRANSISTORS. Cadran et coffret en altuglas. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Fréquence : 86,5 à 108 MHz. REGLAGE AUTOMATIQUE.

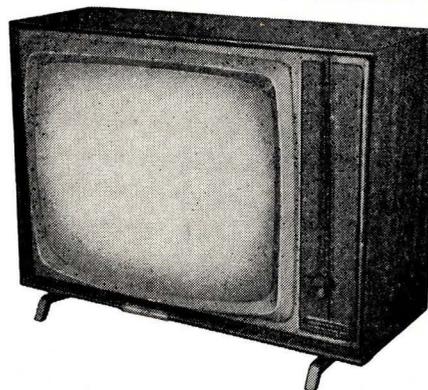
Alimentation incorporée 9 V par 2 piles de 4,5 V standard
Largeur : 234 mm ; Hauteur : 105 mm ; Profondeur : 130 mm.



MANOIR

(Voir description dans "Radio-Constructeur", septembre 1962)

Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Ebénisterie luxueuse extra-plat. Longueur 70 cm. Haut. 51 cm. Prof. 24 cm. MODELE 49 cm : Long. 58 cm. Haut. 42 cm. Prof. 21 cm.



T. V.

CICOR

S. A. Ets P. BERTHELEMY et C^{ie}

5, RUE D'ALSACE - PARIS (10^e) - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos dépositaires

Tous nos modèles sont livrés en pièces détachées ou en ordre de marche.

RAPY

Pour chaque appareil, DOCUMENTATION GRATUITE comportant schéma, notice technique, liste de prix.

La grande revue japonaise



JAPAN ELECTRONICS

(rédigée en anglais)

vous tiendra au courant de toutes les nouveautés de la technique et de l'industrie du Japon.

Abonnement d'un an (12 numéros) : 25 F.

LIBRAIRIE TECHNOS 9, RUE MADAME, PARIS-6^e - Tél. BAB. 27-34 - C. C. P. 5401-56

APRÈS

TECHNIQUE
ET
APPLICATIONS
DES
TRANSISTORS

★

GUIDE MONDIAL
DES
TRANSISTORS

★

RADIO-
TRANSISTORS

★

INITIATION
À LA PRATIQUE
DES
RÉCEPTEURS
À TRANSISTORS

★

APPAREILS
À TRANSISTORS

**VIENT DE
PARAITRE :**

Un nouveau livre de H. SCHREIBER sur les transistors



le transistor
au
laboratoire
et dans
l'industrie

L'ouvrage comprend
cinq grandes parties :

1. Alimentations stabilisées.

Principaux circuits de redressement ; le circuit stabilisateur ; circuits auxiliaires ; stabilisateur de tension procédant par découpage.

2. Les convertisseurs de courant continu.

Convertisseurs asymétriques à un transistor ; convertisseurs symétriques ; convertisseurs pour appareils de photo-flash ; convertisseurs continu-alternatif.

3. Le transistor en impulsions.

Impulsions de faible amplitude ; impulsions de forte amplitude, sans saturation et avec saturation ; amplification d'impulsions.

4. Production et transformation de signaux.

Les multivibrateurs astables ; transformation de signaux quelconques en rectangulaires ; les bascules monostables ; bascules bistables ; production de dents de scie ; générateurs RC de sinusoïdes.

5. Amplificateurs de mesure et de commande.

Amplificateurs à liaison directe, pour faibles tensions continues ; convertisseurs de mesure ; amplificateurs à forte impédance d'entrée ; amplificateurs de mesure pour tensions alternatives ; circuits de commande et de régulation.

Après avoir accompli une révolution dans le domaine du radiorécepteur portatif, le transistor s'attaque à celui de la mesure où il s'impose aussi rapidement que dans les applications industrielles.

Il fallait donc une suite logique au célèbre ouvrage de H. Schreiber : « *Technique et applications des transistors* », et c'est le présent livre.

Il se distingue par sa subdivision en 5 parties indépendantes, directement abordables. On y trouve des calculs d'application précis, des schémas détaillés, ainsi que de nombreux oscillogrammes et résultats de mesure.

Par sa conception, et par l'absence de toute théorie superflue pour les nécessités des applications, ce livre très pratique fera gagner énormément de temps aux utilisateurs du transistor.

264 pages (format 16 x 24)
avec 270 illustrations

PRIX : 24 F (+T.L.)

(par poste 26,40 F)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34

**Ce chef des 9° et 12° expéditions
françaises en Terre Adélie...**



... s'appelle René MERLE

Il a uniquement suivi les cours par
CORRESPONDANCE de l'ÉCOLE
CENTRALE d'ELECTRONIQUE.

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

*"A réussi à prendre contact
de façon régulière avec l'expédition
au Groenland réalisant
ainsi la première liaison radio
directe (20.000 km) entre les
deux pôles."*



AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS,
CHAQUE ANNÉE,

2000 élèves suivent nos cours du jour

800 élèves suivent nos cours du soir

4000 élèves suivent régulièrement nos cours par
correspondance avec travaux pratiques chez soi, et
la possibilité, unique en France d'un stage final de
1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re}
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronique
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la
Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2 • CEN 78 87

R. P. E.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N°

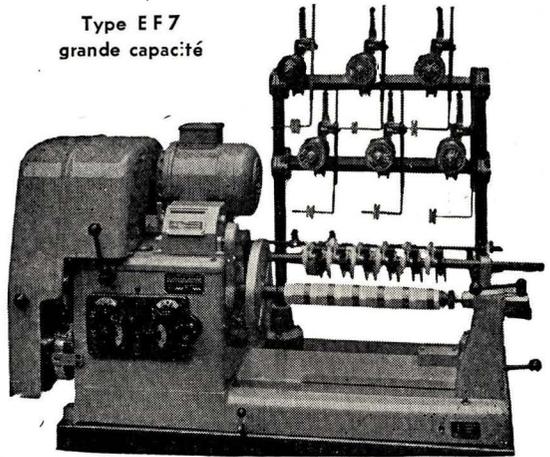
(envoi gratuit)

RC

à la base de toute
**construction électrique
et radio-électrique**

il y a

Type EF 7
grande capacité



la

MACHINE A BOBINER

si vous désirez réaliser un bobinage
en fil rangé d'un diamètre
allant de 0,03 à 8 mm

- à une vitesse comprise entre 20 et
4 600 tours par minute
- sur une bobine d'une longueur de 3
à 1500 mm et d'un diamètre pouvant
atteindre 500 mm

si vous désirez réaliser un bobinage « nids
d'abeilles »

alors

l'une de nos machines
résoudra votre problème

Documentation et prix sur demande

ETS LAURENT FRÈS TÉLÉPH.
28-78-24

2 bis RUE CLAUDIUS LIROSSIER LYON 4^e

BALMET
nouveau

**MAT D'ANTENNE
TRONCONIQUE
ARTICULÉE**

**DE TELEVISION
AVEC SA FERRURE
HAUTEUR 6 m**

L'ENSEMBLE COMPLET **52 N° 90**



ETS J. NORMAND
57, Rue d'ARRAS, DOUAI, NORD, tel. 88.78.66

∅ 32 %

bouchon
d'entrée
du coaxial
collier de
haubannage

tronçon
conique de 2 m

tronçon
conique de 2 m

∅ moyen 44 %

tronçon
conique de 2 m

∅ base 55 %

levier de
verrouillage

caoutchouc
étanchéite

sortie du
coaxial

tirefond
véritable

DEPANNEURS

Les Produits Miracle avec les **MICRO-ATOMISERS "KONTAKT"**

(Importation allemande)

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact, plus de crachement. Pulvérisation orientée évitant le démontage des pièces = efficacité et économie.

KONTAKT 60 et 61

La pénicilline de la radio!!
KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net 15,00. Fco 17,50
KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net : 13,00. Franco : 15,50

ANTENAL AK 90. Anti-corrosif destiné aux monteurs d'antennes. Se vaporise dans boîtes de raccordement, cosses et tout appareil à protéger contre intempéries et humidité.

Net : 8,00. Franco 10,50
Plastic SPRAY 70 isolant par pulvérisation assurant protection parfaite contre humidité et corrosions atmosphériques et isolement. Circuits H.F. et B.F.
 Net : 15,00. Franco 17,50
ANTISTATIK SPRAY 100 empêche le matériel traité de se charger en électricité statique.

Net : 6,00 Franco 8,00
POLITUR 80 « SILIKONE ». S'applique par simple pulvérisation et permet remise à neuf instantanée des ébénisteries Radio et Télé. Net : 8,00. Franco. 10,50
 (Notices sur demande)

Par 5 pièces, remise 5% et franco de port



Pistolet soudeur

"ENGEL-ECLAIR"

(Importation allemande)

Eclairage automatique par 2 lampes phares.

Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
 Type N 65, 60 W 71,60
 N° 70, panne de recharge 5,60
 Type N 105, 100 W 92,00
 N° 110, panne de recharge 6,60
 (Remise spéciale aux professionnels)

"SEM"

FER A SOUDER, corps acier inoxydable, résistance isolement mica, livré avec panne. 2 TENSIONS, 110 et 220 par inversion du bouchon du manche.

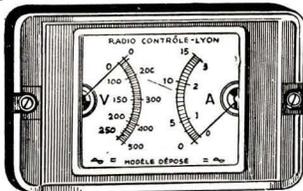
714 BT 40 W. Net 21,50
 716 BT 60 W. Net 23,50
 200 BT 80 W. Net 24,50
 201 BT 100 W. Net 25,50
 202 BT 150 W. Net 29,00

OUTILLAGE TÉLÉ

N° 777 R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, mirodyne en trousse cuir élégante à fermeture rapide.

Net 124,00 - Franco 127,50
 N° 780. Trousse 16 outils : précelle, vérificateur voltage, pince 130 mm de câblage, coupante, chromée, isolée, 6 clés réglage télé, tournevis, marteau heurtoir, cisailles à tôle mince, etc. Housse plastique à fermeture rapide.
 Net 86,50 - Franco 90,00
 N° 770 R. Nécessaire Trimmers. Télé. 7 tournevis et clé en Plasdamnit, livrés en trousse plastique.
 Net 18,50 - Franco 21,00

VOLTAMPEREMETRE R.C.



Electriciens, vous devez posséder notre « Voltampèremètre de poche ». Il comporte 2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensibilités 0 à 250 et 0 à 500 V. Ampèremètre 2 sensibilités 0 à 3 A et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet avec étui plastique luxe croco, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.
 59,90 - Franco 63,50

VOLTAMPEREMETRE-OHMMETRE TYPE E.D.F.
 Voltmètre 2 sensibilités 0 à 150 et 0 à 500 V. Ampèremètre 0-5 et 0-30 A. Ohmmètre 0-500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage. Complet avec cordons et pinces.
 Prix .. 93,10 - Franco .. 97,00
 Etui cuir 32,00
VOLTMETRES AMPEREMETRES d'équipement et de tableau, tous modèles. Notice sur demande.

"RADIO CONTROLE"

Contrôleur S C 3 50 000 ohms/V



V = 300 mV à 3 000 V.
 A = 100 mA à 10 A.
 Ω = 0,5 ohms à 10 mégohms.
 F. 265,00 - Franco F 269,00

S.C. 1 25 000 ohms/V 205,00
 Franco 209,00
 S.C. 0 25 000 ohms/V, mais 1 contacteur 187,00
 Franco 191,00

Etui cuir pour ces contrôleurs 32,00
 Sonde H.T. 30 000 V continu 91,60

MINITEST (Importation allemande) SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur. Localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la nature de la panne.
MINITEST I pour Radio, Transistors, Circuits oscillants, etc. Net : 49,50 - Franco 52,50
MINITEST II pour Technicien TV. Net : 59,50 - Franco 62,50
 (Appareils livrés avec pile - Notices sur demande)



CENTRAD

CONVERTISSEUR UHF 387

destiné aux réglages des Télé bandes IV et V (470 à 860 MHz) au moyen de mires et volublateurs ne fournissant pas eux-mêmes ces fréquences. Il agit par transposition du signal d'origine, sans distorsion, ni inversion des diverses modulations.
 460,00 - Franco 468,00
Oscilloscope 377 700,00
 Livré en « KIT » 585,00
Voltmètre électronique 841 avec cordons sonde H.F. 450,00

"METRIX"

Contrôleur 460, 10 000 ohms/V.
 Complet 148,00
 Contrôleur 462, 20 000 ohms/V.
 Complet 187,00
 Gaine protection caoutchouc.. 16,00
 Housse cuir 460/462 27,00
 Contrôleur 430, 20 000 ohms/V avec dispositif protection galvanomètre.
 Complet 295,00

REPARATIONS. — Nous effectuons la remise en état de tous les appareils de mesure, cellules photoélectriques, etc., dans les délais les plus rapides. Travail de précision très soigné. Devis sur demande.



AUTO-TRANSFORMATEURS

30 VA abais. 220-110 9,70
 50 VA abais. 220-110 11,00
 70 VA abais. 220-110 12,50
 Réversibles 110-220 et 220-110 :
 100 VA. Net 15,50
 150 VA. Net 17,80
 200 VA. Net 22,00
 250 VA. Net 24,00
 300 VA. Net 26,00
 400 VA. Net 35,00
 500 VA. Net 36,50
 750 VA. Net 48,00
 1 000 VA. Net 65,00
 1 500 VA. Net 95,00
 2 000 VA. Net 125,00
 Réversibles à double puissance
 2 x 250 VA. Net 30,00
 2 x 300 VA. Net 33,00
 2 x 500 VA. Net 41,00
 Port en sus - Transfos de sécurité 110, 220, 380 - 24 V, nous consulter.

TRANSFO-ALIMENTATION UNIVERSEL

HT 300 et 350 V - Chauff. valve 5 et 6,3 V. - Chauff. lampe 6,3 V (prise 110 à 245 V) :
 U 65 65 mA. Net 16,00
 U 75 75 mA. Net 18,00
 U100 100 mA. Net 23,00
 U150 150 mA. Net 34,00
 U350 350 mA TELE UNIVER. 49,90
 Pour Electrophones (P 110-220) :
 E 40 1 x 220 ou 110 40 mA. 9,00
 E 45 2 x 250 V 45 mA 11,00
 E 65 2 x 250 V 65 mA 15,00

THT UNIVERSELLE

Pour le dépannage de récepteurs de toutes marques de 70 à 1149, livré avec notice de montage. Net.. 36,00
 Franco 39,00
 Avec tube DY 86. Net 42,00
 Franco 45,00
TRANSF. UNIVERSEL BALAYAGE IMAGE. Type 1 AR (notice).
 Net 23,00 - Franco 26,00

"PATHE-MARCONI"

PLATINE 1001 PROFESSIONNELLE
 110-220 V. Equipement Hi-Fi avec cellule stéréo-monoral DIAMANT. Pression bras réglable. Poids plateau 2,9 kg.
 Net 300,00 - Franco 310,00
 En stock, platines DUAL, Lenco, TEPPAZ, pièces détachées, cellules, saphirs et réparation tous modèles.

TALKIE WALKIE "NATIONAL"

Emetteur-Récepteur (Importation Japonaise)
 à transistors quartz 27 MHz, portée 3 à 20 km, suivant emplacement. La paire avec écouteurs pour écoute discrète .. 1.050,00
 Jeu de 16 piles 11,00
 (Notice sur demande)
 Remise spéc. aux professionnels

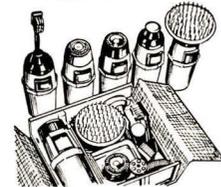
Évitez la corvée de dégivrage avec

PARAGIVRE

Chrono interrupteur de précision pour dégivrage automatique de s réfrigérateurs. Se branche entre le réfrigérateur et la prise de courant. Type 110 ou 220 V. (Garantie 18 mois)
 Net 42,00
 Franco ... 45,00
 (Notice s. dem.)



NOUVEAUTÉ



Trousse Voyage "JAGUAR"

(Importation allemande)
 Livrée en coffret luxueux (145 x 150 x 60) genre croco et comprenant :
 1 Rasoir Homme
 1 Tête rasoir Dame
 2 Brosses à dents automatiques
 1 Brosse massage de tête
 1 Vibreur anti-cellulite
 1 Tête massage du corps
 1 Pile 1,5 V.
 (Moteur garanti 1 an)
 Franco 79,00

ELECTRO-DENTS IV

6.500 vibrations-minute
 Brosse à dents automatique, complètement étanche. Moteur puissant, livré en coffret plastique servant de support pour fixation murale. Avec 2 brosses couleurs différentes et pile (garantie 1 an). Franco 49,00
 Notice sur ces appareils sur demande

PROTEGEZ VOS TELEVISIONS avec nos régulateurs automatiques



"VOLTMATIC"

Universel. Entrées 110 et 220 V. Sorties 115-125-220 V.
 Super 200 VA sinusoïdal.
 Net 115,00
 Super 240 VA sinusoïdal.
 Net 130,00

EXCEPTIONNEL



RASOIR à PILES "PHILIPS"

SC 7930 « Philishave » 2 têtes, en coffret, avec miroir.
 Net 62,00 - Franco ... 66,00
 Avec reprise votre vieux rasoir, à nous faire parvenir.
 Net 47,00 - Franco .. 51,00

RADIO-CHAMPERRET

"DSTAR", Distributeur agréé n° 65

12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17°)

Téléphone : GAL. 60-41. — C.C.P. Paris 1568-33. — Métro : Champerret.
 Ouvert sans interruption de 8 à 19 h. Fermé dimanche et lundi matin.
 Pour toute demande de renseignements, joindre 0,40 F en timbres.

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variation.

(Port et taxe locale, le cas échéant, en sus, sauf prix franco)
IMPORTANT : Etant producteur, nous pouvons indiquer le montant de la TVA Expéditions rapides France et Outre-Mer. Paiement moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel « franco », verser la totalité de la commande.

Magasin d'exposition et station auto-radio « TELEFEL »
 Même immeuble : 25, bd de la Somme, PARIS (17°) - Tél. ETOile 64-59.



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

== FONDÉE EN 1936 ==

RÉDACTEUR EN CHEF :

W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **2,10 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **18 F**

Étranger **21 F**

Changement d'adresse **0,50 F**

● ANCIENS NUMÉROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros ci-dessous indiqués aux conditions suivantes :

N^{os} 49 à 54 **0,50 F**

N^{os} 62 à 66 **0,70 F**

N^{os} 67, 68, 71 et 72 **0,90 F**

N^{os} 73 à 76, 78, 79, 96, 98 à

100, 102 à 105, 108 à 113,

116, 118 à 120, 122 à 124,

128 à 134 **1,20 F**

N^{os} 135 à 146 **1,50 F**

N^{os} 147 à 174, 176 à 191 **1,80 F**

N^{os} 192 et suivants **2,10 F**

Par poste : ajouter **0,20 F** par numéro.



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

ODE. 13-65 — C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

MED. 65-43



PUBLICITÉ :

Publi Rapy S. A. (J. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SÉG. 37-52

Juillet-Août 1964

LE NUMÉRO 200



Il y a quelque 28 ans, en octobre 1936, le n° 1 de « Radio-Constructeur » sortait des presses. Nous l'avons attendu toute la nuit, dans la salle de rédaction de l'imprimerie qui le tirait, avec l'impatience et probablement l'émotion d'un père qui guette la naissance de son enfant.

L'enfant n'était pas beau, disons-le franchement. Mal imprimé, sur du mauvais papier, avec la couleur qui ne repérait qu'approximativement, le « Radio-Constructeur » de 1936 n'avait vraiment de commun avec celui de maintenant. Mais nous y avons mis tous tellement de bonne volonté, et même d'enthousiasme, que son succès a été immédiat, car dès le début nos lecteurs ont senti que cette nouvelle revue était faite par des « mordus » comme eux.

Depuis cette époque, qui semble déjà tellement lointaine, la technique a progressé d'une façon à peine croyable, et il serait évidemment fastidieux d'énumérer tout ce qui n'était même pas concevable en 1936 et qui est devenu parfaitement banal aujourd'hui.

Mais l'esprit qui anime notre revue est resté le même, et c'est pour cela que nous comptons, parmi nos lecteurs, un aussi grand nombre de « fidèles ». Une lettre qui commence par « Abonné depuis le numéro 1 de Radio-Constructeur... » n'est pas courante, bien sûr, mais pas exceptionnelle non plus. Et cela est d'autant plus consolant, qu'il y eut plus de huit années d'interruption, de septembre 1939 à février 1948 exactement. Mais aussitôt que « Radio-Constructeur » a eu la possibilité de reparaitre, ses lecteurs d'avant-guerre lui sont revenus en foule. Et le succès de notre revue peut être comparé à une sorte de réaction en chaîne : le travail de notre équipe

rédactionnelle est d'autant plus fécond que les réactions de nos lecteurs sont plus encourageantes, tandis que ces dernières sont d'autant plus nombreuses que le contenu de « Radio-Constructeur » est plus riche et plus varié.

Un quotidien du soir, pour « pousser » sa rubrique de petites annonces, a eu l'idée de publier certaines lettres de ceux qui ont pu faire une bonne affaire grâce à ces annonces. Sans aller jusque-là, il nous serait particulièrement agréable de savoir que « Radio-Constructeur » a contribué à telle ou telle réussite dans la vie, à telle ou telle promotion. Si vous estimez que nous vous avons apporté quelque chose, facilité votre travail, donné des idées nouvelles ou simplement intéressé, dites-le nous, pour nous faire plaisir, et nous assurer, une fois de plus, que nous n'avons pas composé les deux cents numéros pour rien.



Vous ne trouverez pas, dans ce numéro, la rubrique tant appréciée des problèmes. Il nous a semblé nécessaire, en présence d'un très volumineux courrier que cette rubrique suscite, et des « sujets » qui nous parviennent de tous les côtés, de faire le point, en quelque sorte, en tenant compte des différentes suggestions, souvent très pertinentes, et dont nous remercions nos correspondants.

Enfin, ne croyez pas que nous avons « oublié » la suite de la série « Adaptation de la 2^e chaîne ». Les « travaux pratiques » sont en cours et nous serons en mesure d'en exposer les résultats très prochainement.

W. S.

NOTRE COUVERTURE :

Cette charmante « vacancière » ne peut pas se séparer de son « Trans-Europa » SABA.

Les progrès de la radio et de la TV dans le monde

Chaque jour, quelque 400 millions de récepteurs de radio et 130 millions de récepteurs de télévision apportent aux peuples du monde des nouvelles, des informations et des distractions.

Ces chiffres sont extraits d'un rapport publié par l'UNESCO qui souligne par deux statistiques les progrès de la radio et de la télévision :

— aujourd'hui, pour 100 personnes, on dénombre 13 radio-récepteurs ;

— pour la première fois, plus de la moitié des téléviseurs en service dans le monde se trouvent hors des Etats-Unis.

Le nombre total des récepteurs de radio a augmenté de 60 % et celui des récepteurs de télévision a triplé, progressant ainsi plus vite que l'accroissement de la population (26 %) pendant la même période.

Seule ombre au tableau : malgré l'expansion universelle de ces deux moyens d'expression et d'information, leur répartition reste inégale.

Alors que l'UNESCO estimait à 5 radiorécepteurs pour 100 personnes, le minimum souhaitable, la réalité est encore décevante : la moyenne de 2 pour cent en Asie et en Afrique est trop inférieure aux 21 pour cent en Océanie, aux 23 pour cent en Europe et aux 72 pour cent en Amérique du Nord.

12 600 émetteurs radio

Le total de 12 600 émetteurs de radio dans le monde représente près du double du chiffre

relevé il y a dix ans. Cependant 27 % seulement de ces émetteurs sont répartis entre l'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine, et la plupart sont de faible puissance. Par contre 45 % se trouvent en Amérique du Nord, et 20 % en Europe, qui, avec 40 000 kilowatts est en tête dans le monde au point de vue de la puissance totale d'émission.

2 380 émetteurs TV

Le monde dispose maintenant d'un total de 2 380 émetteurs de TV, soit six fois plus qu'il y a dix ans. L'Europe et l'U.R.S.S. ont pris la tête en cette matière, accroissant leur part commune de 7 à 55 %, tandis que le pourcentage américain tombait de 90 à 32 %. L'Afrique et l'Océanie, entièrement dépourvues de TV en 1954, représentent aujourd'hui chacune 1 % du total. Quant à l'Asie et l'Amérique du Sud, leur part commune est passée de 3 à 11 %.

Bien que la proportion des récepteurs de télévision hors des Etats-Unis constitue une partie de plus en plus grande du total mondial, les Etats-Unis gardent la tête des autres pays avec 60 millions de récepteurs répartis dans 90 % des foyers.

Le Japon vient ensuite avec 13 millions de récepteurs (95 % de toute l'Asie) et 127 émetteurs pour une région qui en comporte 170. Quelque 45 pays africains n'ont pas encore été touchés par la TV et leurs 12 voisins, dont les services débutent, se concentrent surtout sur des émissions éducatives.

Ecole Centrale d'Electronique reconnue par l'Etat

Le Journal Officiel du 30 mai dernier publie un arrêté du ministre de l'Education nationale accordant la reconnaissance par l'Etat de l'Ecole Centrale d'Electronique, 12, rue de la Lune à Paris. Par cette reconnaissance, les pouvoirs publics sanctionnent 45 années d'un en-

seignement qui a donné à la Marine marchande et aux P.T.T. la majeure partie de leurs opérateurs radio, et à l'électronique ses cadres les plus appréciés. Le nombre total d'élèves qui ont bénéficié de cet enseignement avoisine maintenant 80 000.

Les émissions pirates en Angleterre

Les émetteurs pirates installés à bord de deux navires ancrés à la limite des eaux territoriales du Sud de l'Angleterre, et émettant sur des fréquences voisines de 190 mètres, connaissent un succès considérable et drainent un volume important de publicité.

La multiplicité des intérêts privés en cause, l'insuffisance du réseau de la B.B.C., la volonté des journaux régionaux de disposer d'émetteurs installés sur la terre ferme rendent délicate la position du gouvernement britannique sur cette affaire à la veille des élections générales.

Notons un détail pittoresque : les navires battent pavillon panaméen, mais les sociétés propriétaires ont leur siège social au Lichtenstein, seul Etat européen qui n'a pas adhéré à la convention de Stockholm sur la répartition des fréquences radio.

NOUVELLES DES ÉMETTEURS

● Un nouvel émetteur de 600 kilowatts couplé aux deux émetteurs déjà en service et totalisant 500 kW, permet depuis le 1^{er} juin à **Radio-Luxembourg** de porter sa puissance rayonnée à 4 500 kW. Des dispositifs spéciaux associés à de nouveaux tubes de puissance à hautes performances confèrent à ce nouvel émetteur, de fabrication C.S.F., un rendement très élevé qui, pour le dernier étage, atteint le taux absolument exceptionnel de 90 %.

● Des émissions régulières en stéréophonie commenceront en septembre prochain sur la chaîne **France-Musique**, d'abord sur l'émetteur de Paris et sur celui qui sera mis en service à Gex, ensuite, d'ici la fin de l'année, sur une dizaine de stations FM. Fin 1965, la totalité de la chaîne pourra émettre en stéréophonie. Le procédé choisi, le système Zenith, est déjà utilisé en Allemagne.

● Après **Lille**, c'est au tour de **Marseille** à recevoir maintenant la deuxième chaîne de télévision. **Lyon** et sa région (zone délimitée par Mâcon, Bourg, Valence et Privas la recevra en octobre. De même pour **Saint-Etienne** où un émetteur particulier est nécessaire, car les émissions en provenance de **Lyon** ne l'atteignent pas. **Grenoble** attendra décembre.

★ EN BREF ★

■ Un nouveau câble hertzien, installé par la C.S.F., relie Paris à Nancy. Fonctionnant dans la bande de 4 GHz, il est capable d'acheminer présentement 960 conversations téléphoniques simultanées, et, ultérieurement, 4800 grâce à des filtres de branchement.

■ Le **National Bureau of Standards**, organisme officiel de Washington, fera désormais usage du système métrique international.

■ Un navire-exposition japonais a fait escale du 11 au 14 juin au Havre où il a accueilli une foule de visiteurs français. Parmi les 430 stands aménagés dans le navire, 37 étaient consacrés à l'électronique, rassemblant les principales productions des « grands » japonais dans ce domaine.

■ Les relais A.M.E.C. ont transféré leurs bureaux et certains ateliers à Orléans, 18, rue Porte Saint-Jean (Boîte Postale 118) ; tél. : 87-69-95.

■ Les Ets S.I.E.D.M.A., de Paris, sont désormais les

agents exclusifs en France pour les composants produits par la firme anglaise **Marconi**.

■ Le chiffre d'affaires de **Telefunken**, en 1963, a dépassé un milliard de marks. Les 17 usines de la firme occupent actuellement plus de 35 000 personnes.

■ L'industrie britannique a réalisé en 1963 un chiffre d'affaires de 600 millions de francs pour les tubes électroniques, et de 265 millions de francs pour les semiconducteurs. Les exportations représentent 18 % du total.

■ La firme **Blaupunkt** vient de sortir (en avril 1964) son 3 000 000^e autoradio. Avec une production quotidienne de trois mille appareils cette marque s'affirme comme le grand spécialiste européen dans cette branche de l'industrie électronique.

■ Les Ets **Grandin** seront fermés (avec service de permanence) du 1^{er} au 30 août inclus.

Avec cet **AMPLIFICATEUR A TRANSISTORS**

vous pourrez mesurer 0,1 μA et 10 mV
avec votre contrôleur universel



Doter un contrôleur universel de caractéristiques largement supérieures à celles d'un voltmètre électronique à tubes, tel est le but de l'amplificateur de mesure auquel cet article est consacré. Cet amplificateur est équipé de quatre transistors au silicium de bas prix, parce que « déclassés », et cela pour des raisons absolument étrangères à l'application envisagée ici. Avec un nombre très réduit de composants, un contrôleur de 20 $\text{k}\Omega/\text{V}$ se trouve ainsi transformé en un appareil de 10 $\text{M}\Omega/\text{V}$ et dont la sensibilité peut être de 10 mV ou de 0,1 μA à déviation totale. Tout cela, pour un prix qui est nettement inférieur à celui d'un voltmètre électronique à tubes.



Schéma de l'amplificateur

Le schéma de principe de l'amplificateur de mesure est donné dans la figure 1. On voit qu'il s'agit d'un amplificateur entièrement symétrique : dans chacune de ses deux branches un étage à collecteur commun précède un étage à émetteur commun. A très peu de choses près, le courant dans chacune des résistances R_C est obtenu en multipliant celui dans R_P successivement par le gain en courant des deux transistors de la branche correspondante. Si, par exemple, ce gain en courant est, respectivement, de 20 pour Tr 1 et de 50 pour Tr 3, un courant de 1 μA dans R_P donnera lieu à un courant de 1 mA dans R_C .

Pour que le montage de la figure 1 soit utilisable en tant qu'amplificateur de mesure, il faut, en premier lieu, que la tension entre les bornes d'entrée soit nulle au repos. Si les transistors ne sont pas exactement appariés, on peut l'obtenir en

jouant sur les valeurs des résistances R_P . De plus, il est nécessaire que le galvanomètre reste au zéro tant qu'on n'applique rien aux bornes d'entrée. En cas de dissymétrie, on peut y parvenir en choisissant les deux résistances R_C différentes de la quantité nécessaire.

En d'autres termes, l'amplificateur doit posséder deux réglages de zéro : l'un que l'on ajuste (pratiquement une fois pour toutes) à entrée fermée (bornes d'entrée en court-circuit) ; l'autre à entrée ouverte. Dans le schéma complet de la figure 2, c'est P_2 qui correspond au premier cas. Le potentiel de base du Tr 2 se trouve maintenu par un diviseur de tension R_9, R_{10} . Pour la base du Tr 1, constituant l'électrode d'entrée, on n'a pas pu prévoir des résistances aussi faibles, et cela pour ne pas diminuer l'impédance d'entrée propre au circuit. Entre le diviseur de tension, constitué par R_1, P_1, R_2 , et la base du Tr 1, on trouve ainsi une résistance R_3 , dont la valeur (5 $\text{M}\Omega$) peut être très élevée, puisque les transistors du premier étage (Tr 1 et Tr 2) ne travaillent qu'avec un courant de collecteur de l'ordre de 50 μA . Le potentiomètre P_1 permet d'ajuster le courant de base du Tr 1 de façon à obtenir des chutes de tension égales sur les résistances de charge R_7 et R_8 , c'est-à-

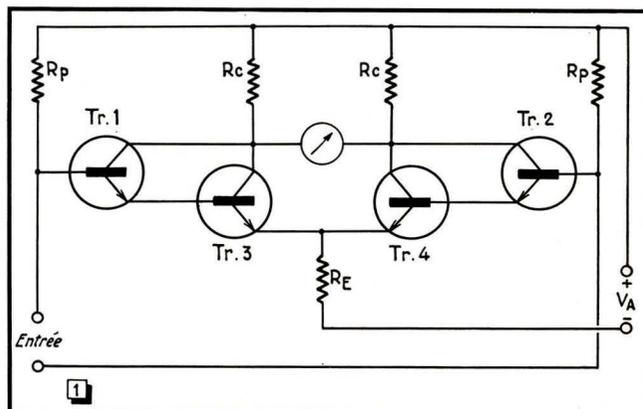
dire une déviation nulle, au repos, de l'appareil de mesure.

D'après le schéma de la figure 1, les transistors de l'étage d'entrée travaillent avec un courant de collecteur qui est égal au courant de base de ceux de l'étage de sortie. Ce courant est d'une dizaine de microampères seulement, et avec une intensité aussi faible, le gain en courant du Tr 1 et du Tr 2, ne serait que de quelques unités. On a donc, pour faire passer un courant plus fort dans ces transistors, prévu les résistances R_4 et R_5 . Comme elles sont grandes devant la résistance d'entrée de l'étage de sortie, elles n'ont pas d'effet appréciable sur le gain de ce dernier.

Pour ajuster la sensibilité en tension, on a prévu un potentiomètre P_3 en série avec le contrôleur universel. Ce dernier, lors de nos essais, était un appareil donnant, avec une résistance interne de 2 000 Ω , 50 μA à déviation totale. En multipliant ces deux grandeurs, on voit que cette déviation totale correspond également à une tension de 100 mV. En utilisant ce contrôleur dans le montage de la figure 2, on obtient 10 mV à déviation totale. Un contrôleur moins sensible reste évidemment utilisable, mais on risque de n'obtenir la déviation



Fig. 1. — Précédant un amplificateur à émetteur commun, un étage d'entrée, à collecteur commun, permet d'obtenir une bonne stabilité avec une résistance d'entrée élevée.



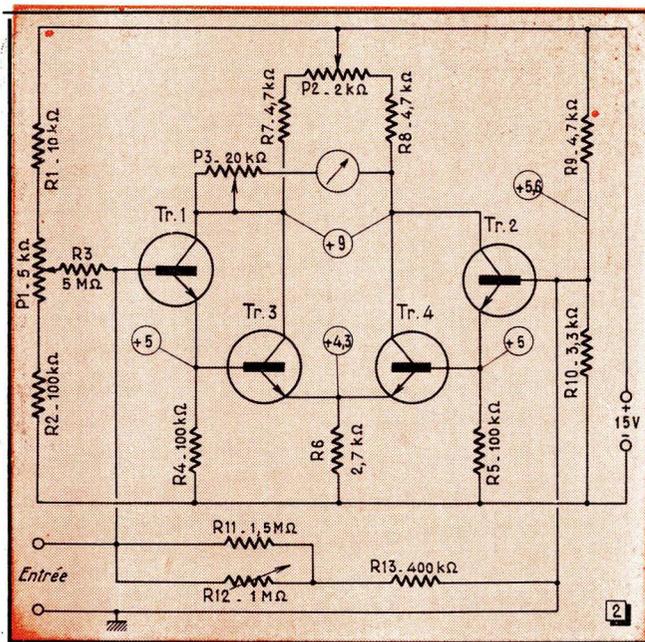


Fig. 2. — Schéma complet de l'amplificateur à courant continu. Les tensions indiquées ont été mesurées par rapport au négatif de la source d'alimentation. Les transistors sont des n-p-n, au silicium, sur lesquels le texte donne de plus amples détails.

totale que pour 30 ou 100 mV. En revanche, la stabilité du zéro sera meilleure.

Si l'on destine l'amplificateur également à des mesures d'intensité, il est nécessaire d'en régler la résistance d'entrée à une certaine valeur. A cet effet, on a prévu une résistance ajustable au carbone, R_{12} , la valeur élevée (1 M Ω) interdisant l'utilisation d'un potentiomètre bobiné. Pour que, malgré cela, cette résistance d'entrée reste stable, on a rendu plus étroite la plage d'action de R_{12} par les résistances série et parallèle R_{13} et R_{11} . Dans le schéma de la figure 2, les valeurs de ces éléments ont été indiquées entre parenthèses, car elles dépendent quelque peu des caractéristiques des transistors utilisés. Il faut les choisir expérimentalement de façon qu'on puisse obtenir une résistance d'entrée de 200 k Ω . On peut également effectuer cet ajustage sur une valeur plus faible, ce qui entraîne une sensibilité moindre, mais une meilleure stabilité du zéro. Les diverses opérations de réglage et de mise au point seront commentées plus loin.

Réalisation de l'amplificateur

L'utilisation de transistors au silicium ne dispense pas de prendre des précautions en ce qui concerne les variations de température. En effet, la supériorité dans ce domaine des transistors au silicium est due au fait que ces transistors n'ont pratiquement pas de courant de fuite (courant de collecteur à base ouverte). Ce courant ne peut donc pas, comme dans le cas des transistors au germanium, varier avec la température. Cependant, à tension

de base fixe, la température influe sur le courant de collecteur d'une façon au moins aussi nette que dans le cas du germanium. La seule différence, c'est que l'aspect « tension » (de base) de l'effet de température est beaucoup moins soumis à la dispersion que l'aspect « courant », se manifestant uniquement avec des transistors au germanium, et cela avec une dispersion telle qu'il est pratiquement impossible de trouver deux échantillons se comportant de façon identique à toutes les températures courantes.

L'effet de température des transistors au silicium n'étant pas soumis à la dispersion, on peut l'éliminer, dans un montage symétrique, si l'on maintient les deux transistors rigoureusement à une même température. En effet, dans n'importe quel transistor (germanium ou silicium), une différence de température de 1 °C équivaut à une variation de la tension de base de 2 mV. Avec une sensibilité de 10 mV à déviation totale, prévue dans l'appareil décrit, cette différence de température correspondrait donc à une déviation de 20 % de l'échelle de lecture. En d'autres termes, si l'on veut ramener à 1 % cette erreur d'indication, il faut maintenir à 0,05 °C près la température des boîtiers des transistors. C'est pour cette raison que les photos illustrant le montage décrit montrent un bloc d'aluminium (10 × 30 × 50 mm), comportant deux logements de 8,3 mm de diamètre (pour boîtier TO-5) et recevant chacun, tête-bêche, deux transistors du même étage. Avant d'introduire les transistors dans les logements correspondants, on les enduira d'un peu de graisse aux silicones. Cette matière se vend, comme le montrent les annonces

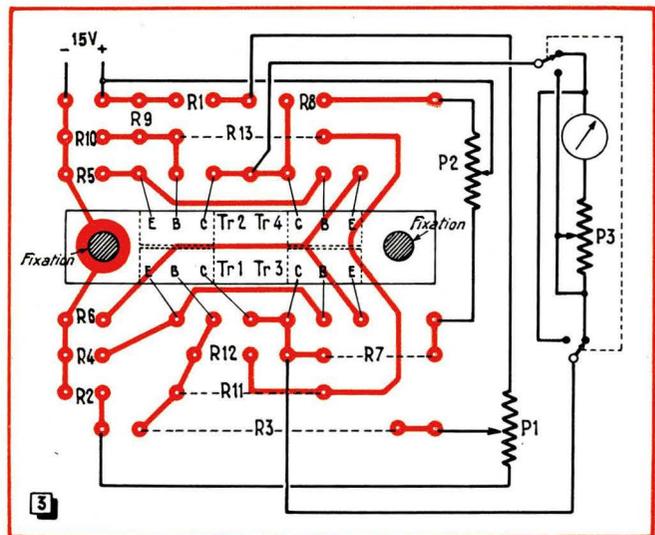


Fig. 3. — Câblage « imprimé » de l'amplificateur de la figure 2, vu du côté connexions.

commerciales de notre revue, chez certains détaillants, et cela même en quantités très réduites.

Le câblage « imprimé » est représenté dans la figure 3. Il a été réalisé sur une plaquette perforée au pas de 5 mm, suivant la technique exposée dans le premier article de cette série d'études (*Radio-Constructeur* n° 198, p. 134). Des points de branchement ont été prévus pour tous les éléments extérieurs, sauf pour les connexions d'entrée, s'effectuant directement sur les bases des transistors du premier étage. Dans les circuits correspondant au contrôleur universel, on a représenté un inverseur permettant d'utiliser l'appareil pour la mesure des tensions continues dont le positif ou le négatif se trouve à la masse. Un seul perçage de la plaquette ne correspond pas à la grille de 5 mm : c'est celui de la fixation de R_{12} , qui est une résistance ajustable dont les broches de soudure sont distantes de 8 mm.

Choix des composants

Pour des raisons de stabilité, l'emploi de potentiomètres bobinés est à recommander. De même, on utilisera exclusivement des résistances à couche. Comme l'expérience prouve que l'effet de température le plus marquant est, dans tout le montage, celui de R_8 , on choisira un élément particulièrement stable (résistance à couche de 2 W ou plus) pour cette fonction.

Quant aux transistors, il convient de les apparier ou, du moins, de s'arranger pour que les gains en courant soient à peu près identiques dans les deux branches (Tr.1-Tr.3 et Tr.2-Tr.4). Pour cela, on réalise le montage de la figure 4, et, l'interrupteur dans le circuit de base étant ouvert, on commence par mesurer le cou-

rant de fuite des transistors dont on dispose. Même pour des transistors déclassés, ce courant est généralement inférieure à $1 \mu\text{A}$. Pour Tr 1 et Tr 2, il ne doit pas dépasser cette valeur, mais il peut atteindre $30 \mu\text{A}$ pour les transistors de l'étage de sortie. Ayant ainsi déterminé quelques transistors utilisables dans l'étage d'entrée, on prend $R = 2,2 \text{ M}\Omega$ (fig. 4) et on ferme l'interrupteur. Si on trouve un courant de collecteur de plus de $60 \mu\text{A}$, le transistor est parfaitement utilisable, et il ne s'agit plus que de trouver deux échantillons présentant un même courant, à 20 % près. Dans le cas contraire, tout n'est pas perdu, et il suffit de compenser le manque de gain dans l'étage d'entrée en choisissant convenablement les transistors de l'étage de sortie.

Pour ces derniers, on fait $R = 220 \text{ k}\Omega$ (fig. 4), et on doit observer un courant de collecteur de 1 mA ou plus. En multipliant les microampères de la première expérience par les milliampères de la seconde, on obtient le chiffre 60. Comme il s'agit là, en fait, de mesures de gain en courant, on conçoit facilement que des transistors donnant $50 \mu\text{A}$ et 1,2 mA respectivement sont également utilisables, puisque le produit des deux valeurs est toujours de 60. S'il est supérieure, tant mieux, et on sera alors amené à corriger l'excès de gain par une contre-réaction introduite par R_{12} , d'où une meilleure stabilité.

Pour grouper les quatre transistors ainsi choisis, il suffit de s'arranger pour que le produit mentionné soit à peu près le même dans chaque branche. Par exemple, si l'on dispose de deux transistors A et B ayant, avec $R = 4,7 \text{ M}\Omega$, donné des courants de 60 et $80 \mu\text{A}$, et de deux autres, C et D, ayant accusé 0,9 et 1,15 mA respectivement avec $R = 220 \text{ k}\Omega$, on va associer A à D (produit 69) pour en faire Tr 1 et Tr 3 (fig. 2), et B à C (produit 72), pour équiper l'autre branche. On voit que les possibilités de combinaison sont nombreuses, si bien qu'il n'est pas exclu qu'on trouve son affaire en achetant seulement quatre transistors. Cependant, l'achat d'un plus grand nombre ne sera pas inutile, ne serait-ce que du fait qu'un amplificateur transformant un contrôleur universel en

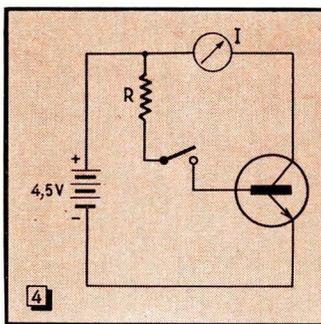


Fig. 4. — Montage à réaliser pour le tri des transistors.

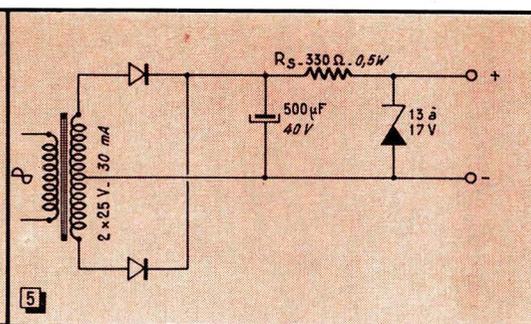


Fig. 5. — La source d'alimentation se trouve stabilisée par une diode de Zener.

millivoltmètre B.F., et utilisant quatre de ces transistors au silicium (non appariés), est prévu au sommaire d'un prochain *Radio-Constructeur*.

Alimentation

Comme le gain et la résistance d'entrée de l'amplificateur dépendent de la tension d'alimentation, un fonctionnement direct sur piles (consommation 3 mA environ) n'est à envisager que si l'on consent à contrôler fréquemment l'état de ces piles. On sera beaucoup plus tranquille avec une alimentation sur secteur comme celle de la figure 5, pour laquelle on pourra utiliser des diodes au germanium du type « usage général », supportant une tension inverse de 80 V au moins.

La stabilisation sera assurée par une diode de Zener de 50 mW au moins. Sa tension nominale pourra être comprise entre 13 et 17 V, car ce n'est pas la valeur absolue de la tension d'alimentation qui importe, mais seulement sa stabilité en fonction des variations de la tension du secteur.

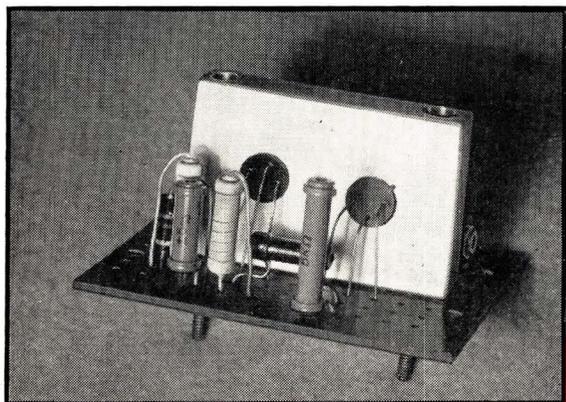
Si l'on ne veut pas faire la dépense d'une alimentation spéciale, on peut se servir de toute autre source de tension continue de plus de 25 V dont on dispose. Il suffit alors d'une diode de Zener et d'une résistance série (telle que R_s , fig. 5) qu'on calcule de façon que le courant y circulant soit de l'ordre de 15 mA. On peut ainsi utiliser une alimentation de laboratoire de 250 V avec une résistance série de 15 k Ω , 4 W.

Réglages et mise au point

Le montage de la figure 2 étant réalisé et alimenté, on commence par court-circuiter ses bornes d'entrée, puis on connecte le contrôleur universel, comme cela est indiqué dans le schéma. On règle le potentiomètre P_2 de façon à obtenir une déviation nulle. Puis, ouvrant le court-circuit des bornes d'entrée, on observe généralement une déviation très importante, l'aiguille allant en butée d'un côté ou de l'autre. Si on ne peut pas rétablir le zéro en agissant sur P_1 , on devra agir sur la valeur de R_1 ou de R_s , jusqu'à ce que le zéro corresponde au milieu de la plage de réglage de P_1 . Après avoir effectué une soudure, on devra attendre jusqu'à ce que les éléments soient refroidis, avant de refaire le zéro.

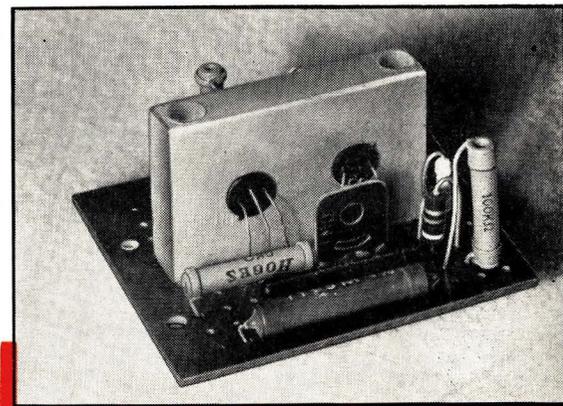
Les deux « zéros » étant ainsi ajustés, on passe au réglage de sensibilité. Pour cette opération, on peut monter une source de référence suivant la figure 6, à l'aide d'une tension bien connue, et de deux résistances de précision. Connectant cette source, de 9 mV, aux bornes d'entrée de l'amplificateur, on ajustera la déviation par P_3 . Si l'on ne dispose que d'un contrôleur peu sensible, il faut, évidemment, utiliser une source de référence de tension plus élevée. On s'arrangera pour que la déviation obtenue coïncide avec l'une des échelles (pour grandeurs continues) que comporte le contrôleur utilisé. Si on a, par exemple, des échelles 0-5 et 0-15, on aura avantage de s'arranger pour avoir 15 mV à déviation totale.

L'opération suivante portera sur la résis-



★

Les composants du montage sont disposés de part et d'autre de l'échangeur de température, bloc d'aluminium dont les logements reçoivent les boîtiers des quatre transistors.



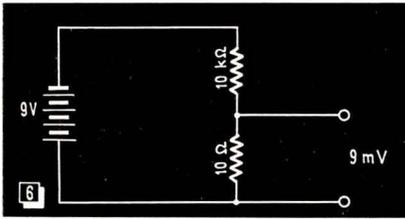


Fig. 6. — Diviseur de tension produisant une tension d'étalonnage.

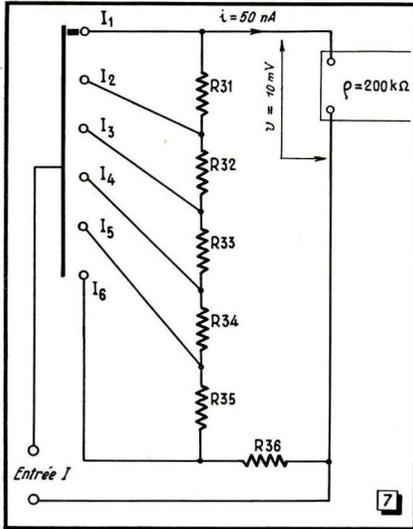


Fig. 7. — Schéma de commutation pour la mesure des intensités.

tance d'entrée de l'amplificateur. On remplace la résistance de $10\text{ k}\Omega$ de la figure 6 par un rhéostat qu'on règle de façon à obtenir la déviation totale. Puis on connecte, en série avec la borne d'entrée de l'amplificateur, une résistance étalonée de $200\text{ k}\Omega$, et on règle R_{12} (en modifiant, au besoin, les valeurs de R_{11} et de R_{13}) de façon que le contrôleur dévie exactement à la moitié de l'échelle. La résistance d'entrée de l'amplificateur sera alors également de $200\text{ k}\Omega$. On peut alors calculer l'intensité nécessaire pour obtenir la déviation totale. Si cette dernière est obtenue, comme dans le cas de l'exemple, pour

10 mV , l'intensité nécessaire doit être égale à $10\text{ mV}/200\text{ k}\Omega$, soit $0,05\text{ }\mu\text{A}$. Par la suite, on se servira de cette valeur pour le calcul des éléments nécessaires pour obtenir les diverses gammes de mesure.

Gammes d'intensités

La diversité des contrôleurs universels, en ce qui concerne la sensibilité et les échelles de mesure, rend impossible une analyse détaillée de chaque cas qui peut se présenter. Pour le calcul des éléments permettant d'obtenir les différentes gammes de mesure, on ne trouvera donc ici que des indications et calculs de portée générale, des valeurs numériques étant données seulement pour le cas d'un contrôleur $50\text{ }\mu\text{A} - 2000\text{ }\Omega$, portant des échelles $0 - 10$ et $0 - 30$.

La valeur de $0,05\text{ }\mu\text{A}$, à laquelle on vient d'aboutir plus haut, ne correspondant à aucune de ces échelles, on prendra la valeur de $0,1\text{ }\mu\text{A}$ pour la première gamme. On l'obtiendra en plaçant (fig. 7) une résistance shunt aux bornes d'entrée de l'appareil. Des prises, effectuées sur ce shunt, permettront d'obtenir d'autres gammes d'intensités. Les notations utilisées pour le calcul des différentes résistances sont indiquées dans la figure 8. Dans le cas de l'exemple, on a : $i = 0,05\text{ }\mu\text{A}$; $v = 10\text{ mV}$; $r = 200\text{ k}\Omega$. Si on désire une valeur nominale I_1 , pour la première gamme, on doit prendre, pour la résistance totale du shunt,

$$R = \frac{v}{I_1 - i},$$

soit $200\text{ k}\Omega$ dans le cas de l'exemple. Pour chacune des gammes suivantes, d'intensité nominale I , on doit prendre, pour l'ensemble des résistances se trouvant entre le point de connexion sur le shunt et la masse,

$$q = \frac{i(r + R)}{I}.$$

Finalement, on calcule p en déduisant q de R . Les valeurs correspondant à l'exemple seront données plus loin, dans le schéma général de commutation.

Gammes de tensions

Pour obtenir les différentes gammes de tensions, il suffit (fig. 9) de prévoir des résistances en série avec l'entrée de l'amplificateur, seule la première gamme étant obtenue par liaison directe. Du fait du shunt mentionné plus haut, le calcul de ces résistances série doit être basé sur l'intensité de I_1 , de $0,1\text{ }\mu\text{A}$ dans le cas de l'exemple. On pourra également envisager une coupure du shunt lors de la mesure de tensions. Cette solution, exigeant un commutateur supplémentaire, n'a pas été retenue ici. La valeur totale de la résistance série est ainsi à calculer, pour une gamme devant faire V volts à déviation totale, par

$$R = \frac{V - v}{I_1}.$$

Pour une gamme de 30 mV , on trouve ainsi $R = 200\text{ k}\Omega$ avec les valeurs de l'exemple. Une résistance totale de $900\text{ k}\Omega$ étant nécessaire pour la gamme de 100 mV , on peut la constituer, comme le montre la figure 9, en mettant une résistance de $700\text{ k}\Omega$ en série avec celle de $200\text{ k}\Omega$ de la gamme de 30 mV . En continuant ainsi pour les gammes suivantes, on arrive, au-delà de 1 V , à des valeurs supérieures à $10\text{ M}\Omega$. Comme des résistances aussi élevées sont difficiles à réaliser, et comme, de plus, une résistance d'entrée de $10\text{ M}\Omega$ est largement suffisante pour la pratique, on peut parfaitement maintenir cette dernière valeur aux gammes suivantes, la commutation agissant uniquement sur l'intensité à déviation totale. Pour $3, 10, 30\text{ V}$ et plus, on peut ainsi utiliser, avec une même résistance série de $10\text{ M}\Omega$, les gammes d'intensités de $0,1, 1, 3\text{ }\mu\text{A}$, etc. On économise donc, pour ces gammes de tensions, les résistances étalonées correspondantes. Le schéma complet des circuits de commutation, donné plus loin, montrera le détail de cette combinaison de gammes de tensions et d'intensités.

Mesure de résistances

Puisque l'appareil décrit utilise un contrôleur universel comme indicateur, et puisque ce contrôleur peut être utilisé directement en ohmmètre, il sera seulement utile de prévoir la possibilité de mesurer des résistances élevées (plus de $100\text{ k}\Omega$). Les contrôleurs, en effet, ne permettent que rarement la mesure de telles résistances.

Si on veut utiliser l'échelle de résistances du contrôleur dont on dispose, on devra considérer comme valeur nominale des gammes un multiple de dix du milieu de cette échelle. Dans les calculs qui suivent, cette valeur sera désignée par Q .

Le schéma de la figure 10 montre le principe utilisé. On dispose d'une source auxiliaire V qui alimente l'appareil, utilisé en mesureur d'intensité, par l'intermédiaire de la résistance inconnue R et d'une résistance série (R_{10} , etc.). Cette résistance est choisie de façon que l'appareil donne une déviation totale quand les

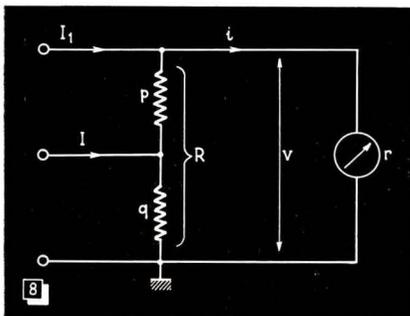


Fig. 8. — Notations utilisées pour le calcul des résistances utilisées pour les diverses gammes d'intensités.

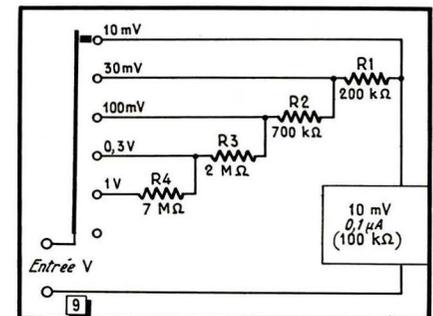


Fig. 9. — Schéma de commutation pour les tensions faibles.

bornes R se trouvent court-circuitées. Sur la première gamme, on doit donc avoir

$$V = I_1 (R_{40} + \varrho),$$

ϱ étant la résistance interne que présente l'appareil sur la gamme d'intensité envisagée. De plus, pour respecter l'étalement du contrôleur, il faut s'arranger pour que ce dernier dévie à moitié pour $R = nQ$, n étant égal à 1, 10, 100, etc. Cette condition sera satisfaite quand

$$\frac{V}{nQ + R_{40} + \varrho} = \frac{I_1}{2},$$

c'est-à-dire quand

$$R_{40} = nQ - \varrho.$$

A titre d'exemple, on admettra que le chiffre 10 se trouve au milieu de l'échelle de résistances du contrôleur utilisé, et qu'on désire qu'il corresponde à une résistance de 10 M Ω . On a donc $nQ = 10$ M Ω , et comme ϱ est de 100 k Ω , on doit prendre $R_{40} = 9,9$ M Ω . Avec $I_1 = 0,1$ μ A, on trouve alors $V = 1$ V. Avec cette même tension, sur la gamme 1 μ A et avec $R_{41} = 980$ k Ω , on obtient 1 M Ω au centre de l'échelle avec $R_{11} = 980$ k Ω , et 100 k Ω avec R_{12} (fig. 10).

La principale difficulté de la fonction ohmmètre est la source supplémentaire d'alimentation qu'elle exige. En effet, on

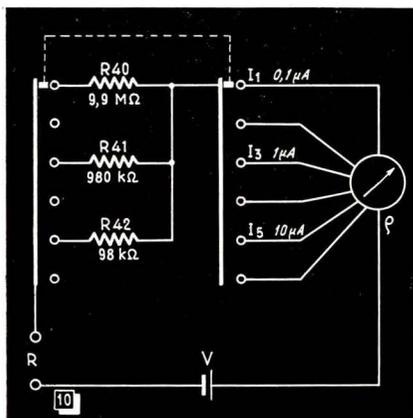


Fig. 10. — Schéma de commutation pour la mesure des résistances.

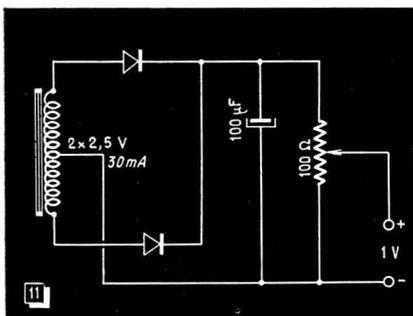


Fig. 11. — Montage d'alimentation produisant la tension continue de 1 V nécessaire pour la fonction « ohmmètre ».

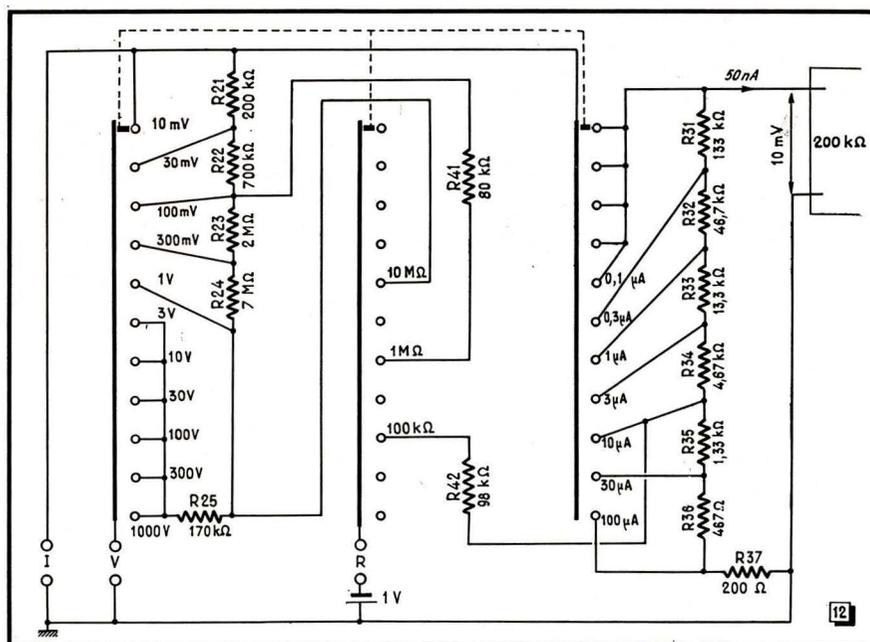


Fig. 12. — Les gammes de tensions, de résistances et d'intensités sont commutées par un même contacteur ; seules les bornes d'entrée (V, R, I) déterminent les diverses fonctions de mesure.

ne peut utiliser celle de l'amplificateur, puisqu'elle n'a pas de point commun avec l'entrée de ce dernier. Il faut donc prévoir une source auxiliaire, et la figure 11 montre comment on peut réaliser cette source à l'aide d'un enroulement supplémentaire sur le transformateur d'alimentation. Le potentiomètre de 100 Ω sert pour le tarage lors de la mesure de résistances.

Circuits de commutation

Le schéma de la figure 12 montre que l'appareil ne comporte qu'un commutateur de gammes, les fonctions étant obtenues par la façon de connecter les fils d'entrée. On utilise pour cela un contacteur composé de trois sections à 11 positions. La première de ces sections sert pour la fonction « Tensions » et met successivement en fonction les résistances calculées pour le schéma de la figure 9. Pour 1 V et plus, la résistance série reste constante et égale à 10 M Ω , mais, par la section représentée à droite, et qui est celle des intensités, on fait circuler des intensités nominales de plus en plus grandes dans cette résistance. Comme cela implique une diminution de la résistance se présentant aux bornes I, on compense cette diminution, à mieux que 1 %, par la résistance R_{25} .

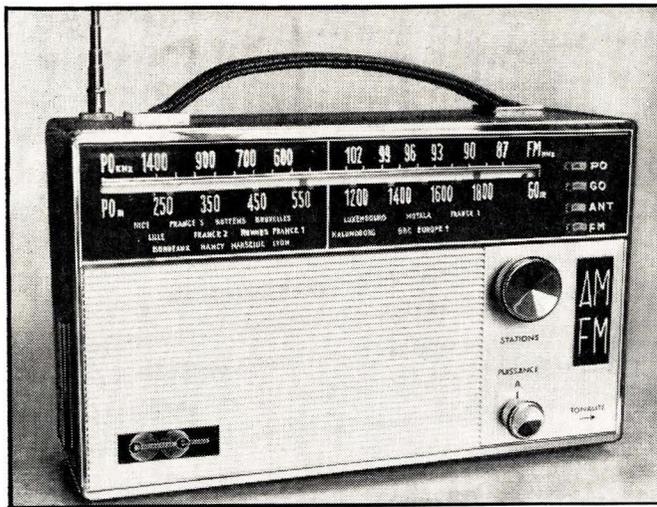
Les gammes d'intensités (section de droite) ne « démarrent » qu'à la cinquième position du contacteur, afin de faciliter l'application du procédé utilisé pour la mesure des tensions supérieures à 1 V. Elles ne s'étendent que jusqu'à 100 μ A, puisque des intensités plus élevées pourraient être mesurées directement avec un contrôleur universel. L'utilité pratique de ces gammes n'est peut-être pas très grande, bien qu'il arrive qu'on ait à mesurer, sur des semiconducteurs au silicium, des courants inverses inférieurs à 1 μ A. Cepen-

dant, puisque ces mêmes gammes servent pour la mesure des tensions et des résistances, elles ne demandent pas de résistances supplémentaires. On aura donc tout avantage de prévoir la borne I qui y donne accès.

Pour la mesure des résistances, la section du milieu effectue les commutations dont il a été question à propos de la figure 10. A la place de la résistance R_{40} , indiquée dans cette figure, on utilise la mise en série de R_{21} à R_{24} existant déjà dans le circuit de la première section. De même, pour obtenir la valeur de 980 k Ω , prévue pour la seconde gamme de résistances, on utilise en partie les résistances existantes.

La mesure des tensions alternatives n'a pas été prévue sur cet appareil, puisqu'un autre amplificateur, qui sera décrit prochainement, a été réalisé pour cette utilisation. Cela n'empêche pas, évidemment, que l'amplificateur de la figure 2 reste utilisable pour la mesure des tensions alternatives. On peut soit le faire précéder d'un circuit de redressement (diode au silicium logée dans une sonde), soit l'utiliser directement pour l'amplification des tensions alternatives. Il aura alors une bande passante d'au moins 50 kHz. Il est possible de faire suivre l'amplificateur d'un contrôleur universel commuté en alternatif. Comme ce contrôleur présente alors une sensibilité moindre qu'en continu, il en sera de même pour la sensibilité de l'appareil entier. Si l'on dispose d'un oscilloscope à courant continu et comportant une entrée symétrique, on pourra, de plus, utiliser l'appareil comme préamplificateur, ce qui peut être intéressant quand on a besoin d'examiner des signaux de faible amplitude. On voit qu'on peut trouver un grand nombre d'applications à cet appareil simple et d'un prix de revient très intéressant.

H. SCHREIBER.



RADIO-TEST N° 8

Portable

Aspect extérieur du récepteur TR-572.

transistors AF 124 et AF 125 et soumis à l'action d'un dispositif de C.A.F. (commande automatique de fréquence), utilisant une diode BA 110. L'ensemble du tuner FM est enfermé dans un petit blindage placé dans le voisinage immédiat du C. V., dont les sections à faible capacité servent à l'accord en FM.

Caractéristiques générales

Le portable TR-572 est un récepteur mixte AM/FM, équipé de 9 transistors et 7 diodes germanium. Il est prévu pour recevoir les gammes normales G. O. et P. O., ainsi que la bande FM (87 à 104 MHz). En AM, la réception se fait soit sur une antenne ferrite incorporée, soit sur une antenne extérieure (voiture ou autre). En FM, on utilise une antenne télescopique (74 cm), orientable à volonté.

Un clavier à quatre touches permet la commutation des trois gammes et, par l'en-

foncement de la touche « ANT », la mise hors circuit du cadre antenne.

L'alimentation se fait par deux piles du type « lampe de poche », de 4,5 V.

Les dimensions (hors tout) du récepteur sont : 265 × 170 × 100 mm. Son poids est de 2,5 kg.

Tuner FM

La documentation fournie par le constructeur n'indique pas le schéma du tuner FM et on sait seulement qu'il est équipé de

Amplificateur F.I.

Le schéma de la figure 1 montre le branchement du bloc de bobinages AM et du contacteur au cadre-antenne d'une part, et au reste du montage d'autre part, dont l'amplificateur F. I. est représenté par le schéma de la figure 2.

Le transistor T_3 fonctionne en changeur de fréquence sur les gammes G. O. et P. O., et en amplificateur F. I. sur la bande FM. La C. A. V. est obtenue par le redressement du signal, prélevé au collecteur du T_3 , à l'aide de la diode D_2 , tandis que la diode D_1 compense l'effet de la C. A. V. sur

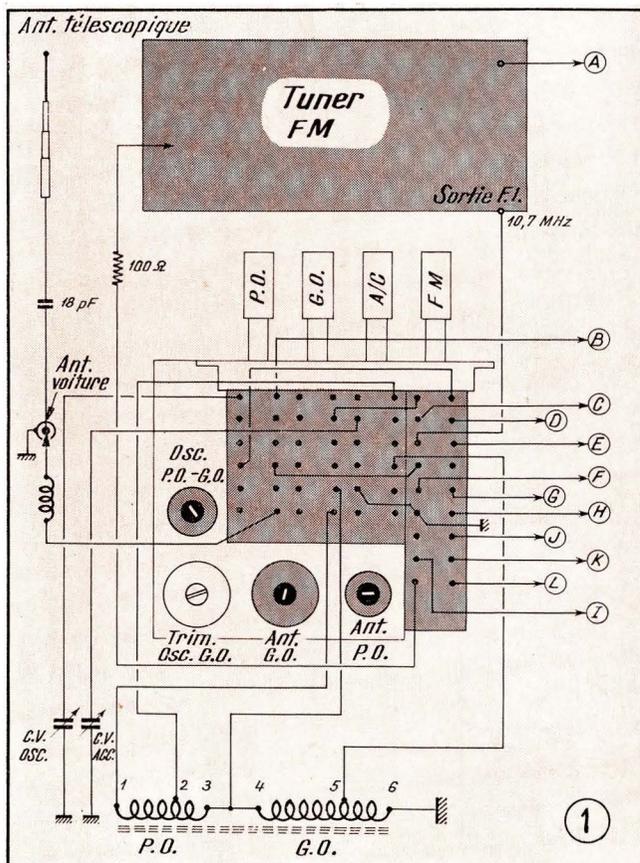
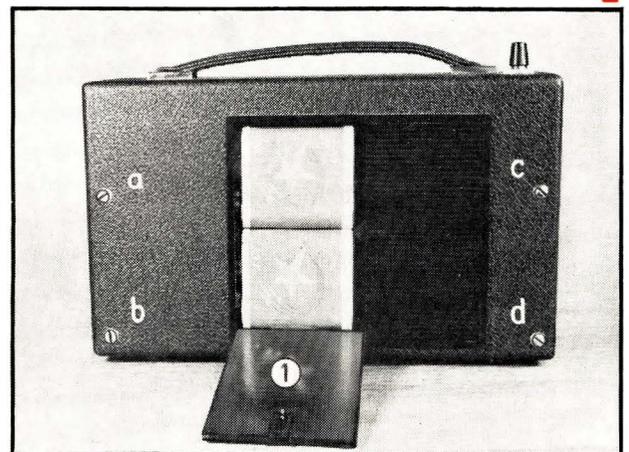


Fig. 1. — Branchement du contacteur, supportant les bobinages AM, au cadre-antenne, à la prise d'antenne, au tuner FM et au reste du montage.



L'arrière du récepteur avec le couvercle du logement pour piles rabattu (1). Le récepteur se démonte en enlevant le bouton de tonalité (sur le côté) et en dévissant les vis a, b, c, et d.



TR - 572

CONTINENTAL EDISON

Le châssis reste attaché au coffret par un certain nombre de connexions, suffisamment longues pour rendre le montage accessible.

la sélectivité. Rien de spécial à dire sur les deux détecteurs : détecteur de rapport symétrique pour FM; détecteur classique à diode pour AM.

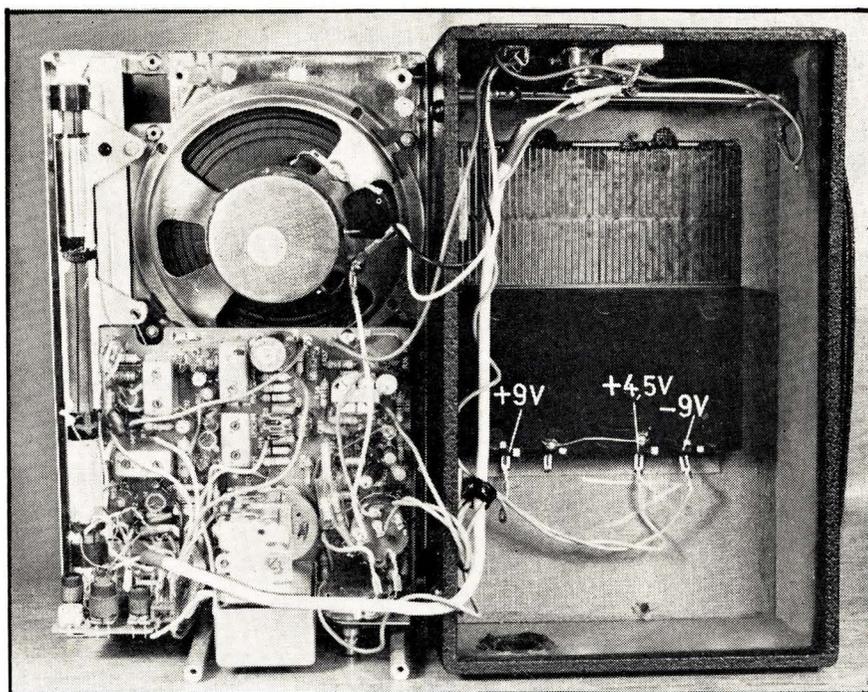
A noter, enfin, que le transistor T₅ fonctionne en émetteur commun en AM, et en base commune en FM.

En AM, les circuits F. I. sont accordés sur 460 kHz. Le réglage se fait en appliquant à l'entrée, avant le condensateur C₁, un signal H. F. de cette fréquence modulé à 1 000 Hz au taux de 30 %, le C. V. étant au maximum de sa capacité et la touche P. O. enfoncée.

Les trois éléments de liaison 460 kHz sont réglés pour avoir un maximum à la sortie. La sensibilité dans ces conditions doit être de l'ordre de 1 μ V pour 50 mW à la sortie, c'est-à-dire pour quelque 0,7 V aux bornes de la bobine mobile.

Les éléments de liaison en FM sont accordés sur 10,7 MHz.

Les différentes tensions indiquées sur le schéma le sont pour la position AM et en l'absence de tout signal. En présence d'un signal suffisamment intense la tension qui varie le plus est celle que l'on trouve aux bornes de la diode D₁, c'est-à-dire, prati-



quement aux bornes du C₈. En l'absence de tout signal la tension en ce point est de l'ordre de 2,9 V, mais elle tombe à quelque 1,7 V lors de la réception d'un émetteur puissant en G. O., par exemple. La tension à l'autre extrémité de la diode ne varie presque pas, dans les mêmes conditions : 1,5 V sans signal; 1,45 V avec un signal assez puissant.

Amplificateur B.F.

Il est du type sans transformateur de sortie, et son étage final attaque directement la bobine mobile du haut-parleur, dont l'impédance est de 10 Ω . Pour les deux étages qui précèdent, équipés de AC 125, on notera un double circuit de contre-réac-

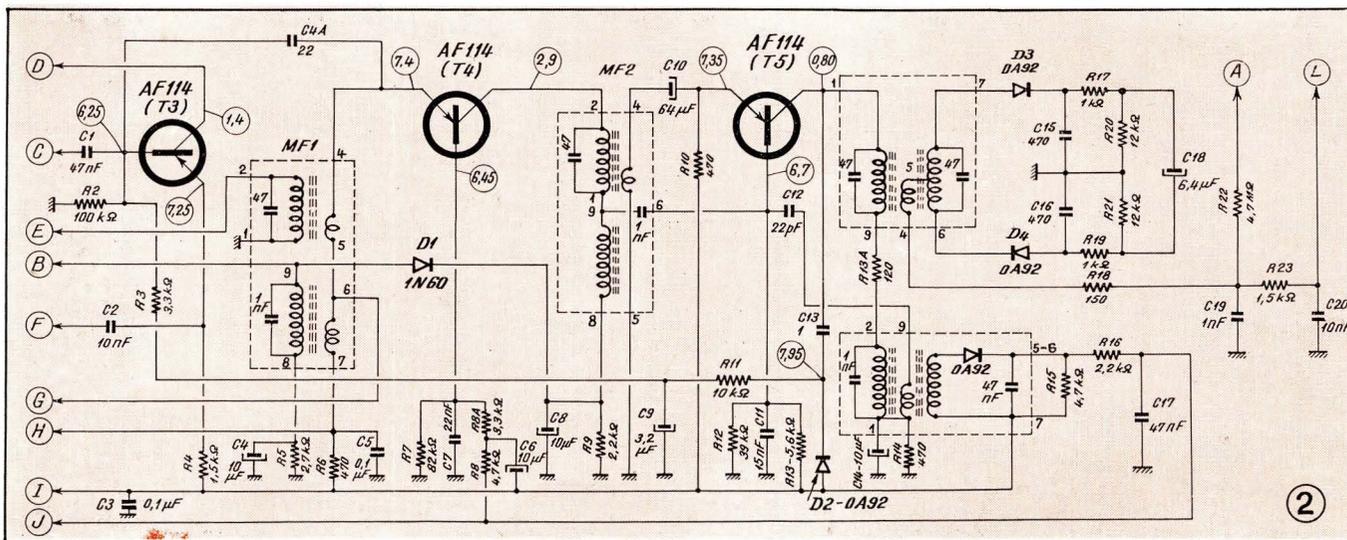
tion, allant de la bobine mobile vers le circuit d'entrée. Il y a d'abord les éléments C₂₅-R₂₇, dont l'action ne peut s'exercer qu'à l'extrême aigu, étant donné le rapport des impédances en présence, et dont le rôle consiste, probablement, à empêcher des accrochages à fréquence très élevée.

Le circuit R₂₆-R₂₉-C₂₃ a une action beaucoup plus marquée, mais toujours avec un taux nettement plus élevé aux fréquences élevées, c'est-à-dire, en définitive, tendant à atténuer les aigus.

Enfin, un correcteur de tonalité, atténuateur progressif d'aigus, est constitué par l'ensemble P₁-C₂₁.

Il y a une prise pour un H. P. supplémentaire, avec coupure du H. P. incorporé, et une prise pour magnétophone.

Fig. 2. — Schéma général de l'amplificateur F.I. et des deux détecteurs.



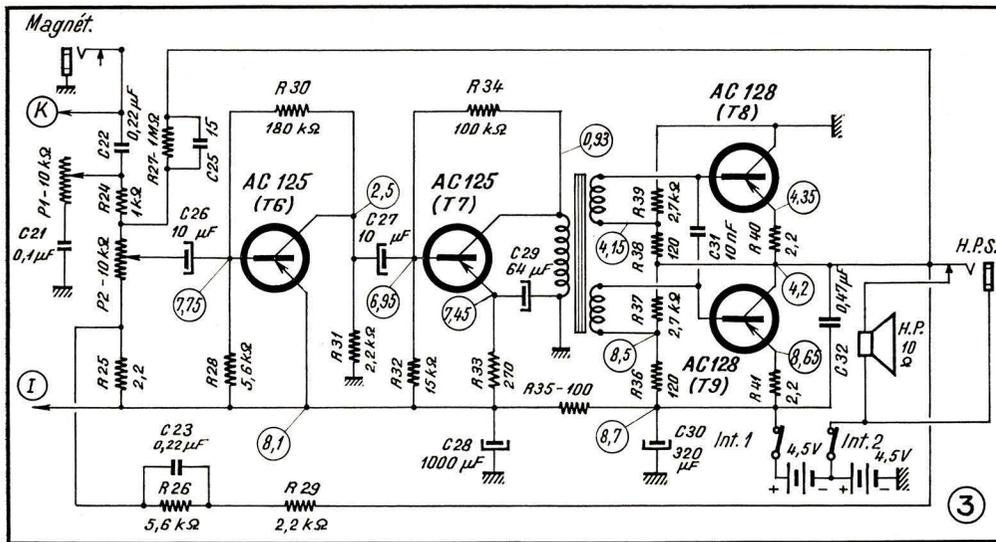


Fig. 3. — Schéma de la partie B.F. C'est le « moins » de la batterie d'alimentation qui est réuni à la masse.

Quelques mots sur les réglages

Les deux trimmers du C. V. doivent être ajustés sur 1 600 kHz pour l'oscillateur et sur 1 400 kHz pour l'accord. On règle ensuite la bobine de l'oscillateur sur 170 kHz en G. O., après quoi on reprend le réglage du trimmer oscillateur sur 1 600 kHz et on retouche encore une fois la bobine de l'oscillateur en G. O.

La bobine « Ant P. O. » doit être réglée sur 574 kHz, et la bobine correspondante G. O. sur 170 kHz. Une seconde retouche des deux bobines est parfois nécessaire.

En ce qui concerne le tuner FM, le trimmer C₇ est à régler sur 100 MHz, ainsi que le trimmer C₂₁. Le noyau de l'oscillateur L₆ doit être réglé sur 90 MHz, ainsi que la

bobine L₃. Les noyaux L₇ et L₈ sont ceux du premier transformateur F. I., à régler sur 10,7 MHz. Pour les réglages en FM, le constructeur recommande de connecter un voltmètre résistant (20 kΩ/V) aux bornes du condensateur électrochimique C₁₈ (fig. 2), et d'y maintenir une déviation de 0,5 à 1 V.

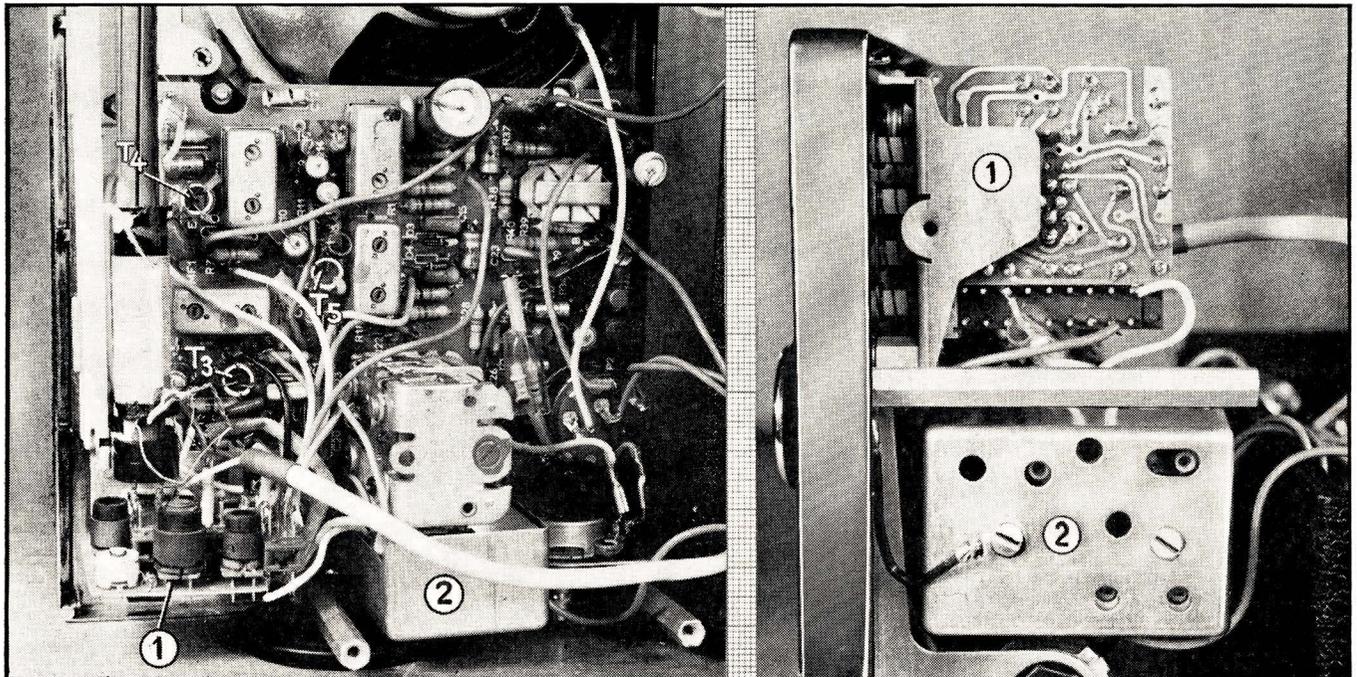
La sensibilité normale de la platine F. I. en FM est de l'ordre de 100 μV pour 1 V aux bornes du C₁₈. La sensibilité globale en FM est de l'ordre de 2-3 μV pour 0,5 V aux bornes du C₁₈.

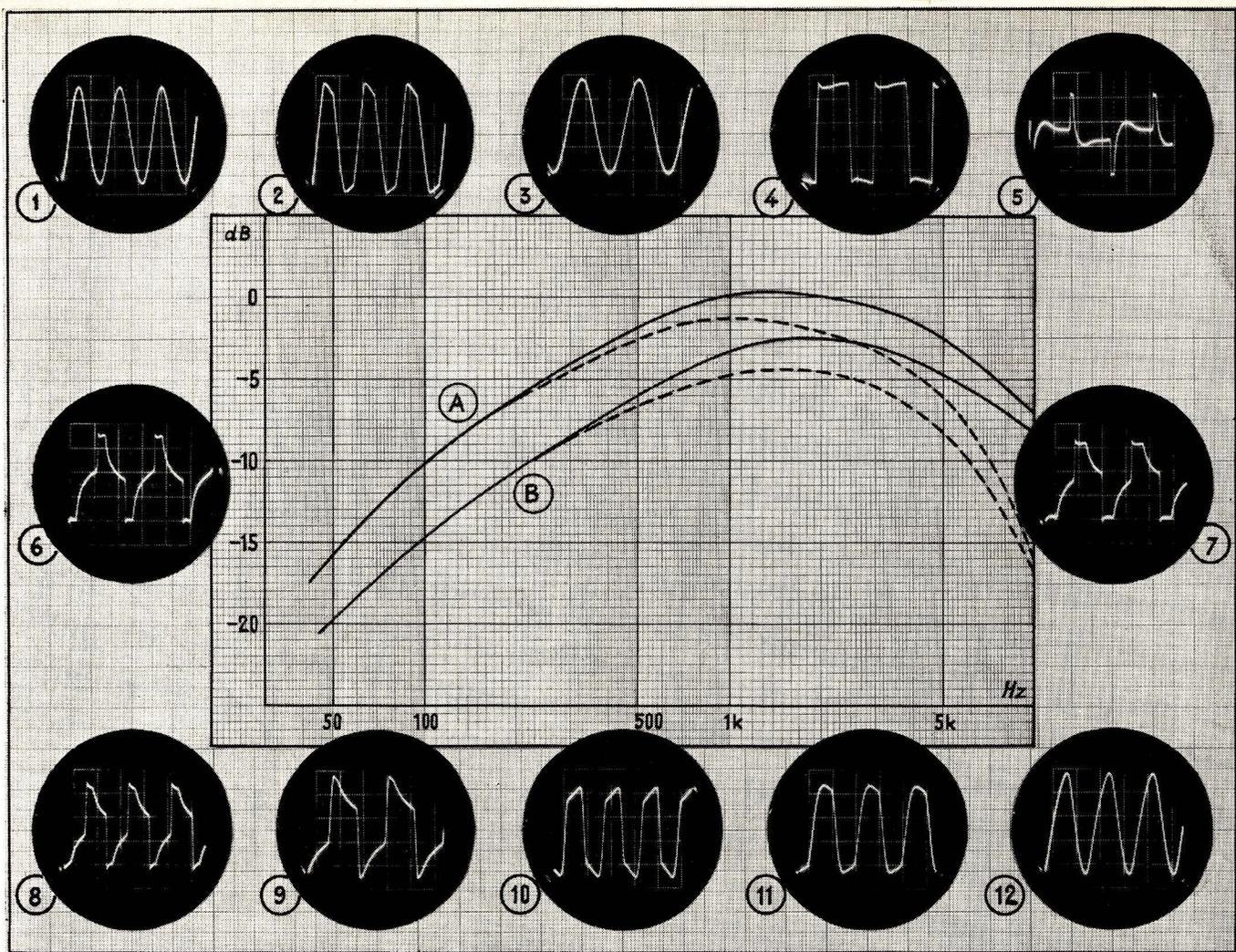
Vues de détail, de la platine supportant l'ensemble du montage (à gauche), du bloc de bobinages AM (1) et du tuner FM (2).

Conception mécanique

De présentation élégante et sobre, le récepteur TR-572 est facile à manier et à démonter. Son double cadran, très lisible, rend aisé le repérage des différentes émissions. Le remplacement des piles se pratique par une petite trappe ménagée à l'arrière et qui s'ouvre par simple déplacement d'un verrouillage glissant.

Pour démonter le châssis, solidaire, comme le H.P., du panneau avant, il suffit d'enlever, en tirant, le bouton de tonalité (sur le côté droit), et de défaire les quatre vis sur le panneau arrière. L'ensemble reste attaché au coffret par les différentes connexions (antenne, alimentation, etc.), mais ces dernières sont





suffisamment longues pour permettre, sans aucune difficulté, toute vérification du montage ou un réglage quelconque.

Fonctionnement

Excellente sensibilité en G.O. et P.O., avec un effet directif du cadre-antenne très marqué sur les émetteurs assez lointains (Droitwich, par exemple) et assez faible sur les autres, tels que Luxembourg, l'essai ayant eu lieu à Melun.

En FM, la sensibilité, en soi, est très élevée, mais l'antenne télescopique employée n'est pas suffisante, à notre avis, pour la mettre en relief. Nous avons fait un essai sur antenne extérieure et avons constaté un gain considérable.

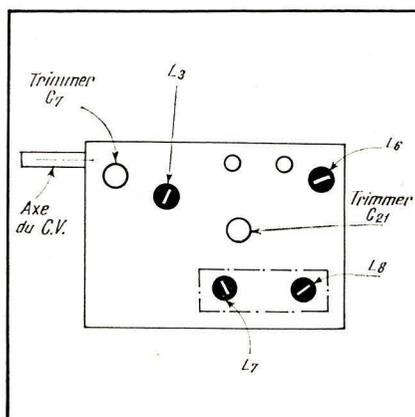
Les courbes de réponse A de l'amplificateur B.F. ont été relevées en injectant à la prise pour magnétophone une tension de 5 mV, le potentiomètre de puissance P_2 étant placé au maximum. Dans ces conditions, nous avons trouvé, à 1000 Hz, une tension de 2,5 V à la bobine mobile, correspondant à la limite d'écrêtage et à une puissance de $(2,5)^2/10 = 0,625$ W.

La courbe A en trait interrompu correspond à la position « grave » du potentiomètre P_1 . Quant aux courbes B, elles ont été relevées dans les mêmes conditions,

Courbes de réponse de la partie B.F., relevées avec deux valeurs différentes de l'impédance de sortie du générateur, et pour les deux positions extrêmes du potentiomètre de tonalité.



Disposition des éléments ajustables sur le tuner FM. Les fréquences de réglage sont indiquées dans le texte.



mais avec une impédance de sortie différente du générateur B.F. utilisé. Les différents oscillogrammes illustrent le comportement de l'amplificateur B.F. en sinusoïdal et en rectangulaire. En (1), c'est la sinusoïde à 100 Hz à la limite de l'écrêtage, avec quelque 2,4 V à la bobine mobile. En (3), c'est la sinusoïde à 1000 Hz, toujours à la limite d'écrêtage. En (2), la distorsion commence à être visible, avec 3 V à la bobine mobile. En (4), la distorsion est telle, avec 3,3 V à la bobine mobile, qu'on obtient pratiquement un signal rectangulaire.

D'autre part, si l'on effectue les essais avec des signaux rectangulaires, on obtient (5) à 50 Hz et (6) à 200 Hz. A 400 Hz le signal a la forme (7), et à 1000 Hz, la forme (8). Ensuite, nous avons le signal à 2000 Hz (9), à 3000 Hz (10), à 5000 Hz (11) et à 10000 Hz (12).

Conclusion

Nous dirons que ce récepteur vaut beaucoup mieux que ses courbes, qui sont, comme on le voit, assez pauvres en basses. En réalité, la tonalité n'est pas du tout désagréable et la puissance largement suffisante pour l'utilisation normale en portable.

W. S.

DÉPANNAGE TV

Si l'on devait déterminer les qualités nécessaires à l'obtention du titre de parfait dépanneur, la liste serait longue sans aucun doute, mais il faudrait placer en tête la faculté de « déduction », sans laquelle aucun diagnostic exact ne peut découler des observations personnelles ou des renseignements relatifs à l'appareil en panne.

On peut penser, « a priori », que la sûreté du diagnostic n'est que la conséquence d'une longue habitude, d'une routine qui risque de devenir ennuyeuse. Heureusement, il n'en est rien, et si l'expérience permet de brûler les étapes pour arriver plus vite au résultat final, elle laisse toujours à l'intelligence le soin de déceler les petites anomalies ou les particularités qui, lorsqu'elles sont bien comprises, orientent logiquement les recherches. « L'intelligence seule peut percevoir la vérité », disait Descartes.

Chaque panne reste suffisamment différente d'une panne semblable, par les causes qu'il faut toujours rechercher, ou par les conséquences qu'elle a pu entraîner, pour justifier l'intérêt du dépanneur et maintenir son attention en éveil.

Cette faculté de déduction, preuve d'une intelligence qui fait notre supériorité sur le reste du monde vivant, réside certes dans chacun d'entre nous, mais à l'état plus ou moins latent, à charge pour nous, selon les cas, de l'éveiller ou de la cultiver. Et quoi de plus profitable pour cela que la présentation d'exemples typiques ? C'est ce que nous nous proposons de faire aujourd'hui, en vous exposant quel-

ques cas tirés de notre expérience personnelle.

Téléviseur PATHÉ CINÉMA, type "Marignan"

Le client signale un défaut bien défini, mais très curieux et que pour notre part nous n'avons jamais rencontré.

L'appareil fonctionne normalement quant au son et à l'image, mais la luminosité se coupe brutalement pour revenir ensuite progressivement et cela avec une régularité parfaite : toutes les deux secondes. Les dimensions de l'image ne changent pas sensiblement pendant les variations de lumière. Ces symptômes vérifiés, il apparaît normal de contrôler les différentes tensions alimentant le tube-images.

Ce dernier est un 110° autoprotégé, et reçoit sur son culot, en plus du chauffage filament, les différentes tensions appliquées respectivement à la cathode, au wehnelt, à l'anode d'accélération et à celle de concentration. D'autre part la T.H.T. alimente l'anode finale, représentée par le graphitage interne du tube. Nous pouvons déjà éliminer tout défaut affectant l'alimentation de cette dernière anode. En effet, nous savons qu'une diminution de la valeur de la T.H.T. se traduit bien par un affaiblissement de la luminosité, mais qu'il doit également en résulter un accroissement des dimensions de l'image, que nous n'avons absolument pas constaté.

Il faut rejeter également toute possibilité d'anomalie du circuit filament, qui n'agit sur la température de la cathode qu'avec une inertie notablement supérieure à la période du défaut. D'autre part, la valeur de la tension sur l'anode de concentration n'a rien de critique et peut varier dans de grandes proportions sans entraîner d'autre conséquence qu'une netteté plus ou moins parfaite de l'image.

Il nous reste finalement à effectuer trois mesures concernant les autres électrodes. Sur la cathode et sur le wehnelt nous relevons des tensions normales et stables, respectivement 170 V et 120 V ; nous passons alors au contrôle de la tension sur la première anode. Notre contrôleur, à 10 k Ω /V sur la sensibilité 750 V, accuse une déviation correspondant à 280 V, ce qui apparaît faible comparé à 800 V annoncés par le constructeur, mais normal si l'on tient compte de l'amortissement apporté par la résistance interne de l'appareil. Cependant, une surprise nous attend : pendant le temps nécessaire à cette mesure, la luminosité est demeurée parfaitement stable, le défaut ayant disparu. Nous retirons alors la pointe de touche appliquée sur la première anode et les fluctuations de luminosité reprennent au rythme habituel. Nous approchons du but, mais pour mieux comprendre et expliquer la panne reportons-nous à la figure 1. La première anode est alimentée à partir de la tension récupérée à travers une résistance élevée (15 M Ω) découplée par le condensateur C₁ (0,1 μ F), tandis que l'enroulement S₁ prélève les impulsions sur le transformateur de lignes et assure ainsi l'extinction du tube pendant les retours du sport.

La présence de la résistance de 15 M Ω nous explique l'importance de la chute de tension lorsque nous effectuons la mesure, puisque nous réalisons alors le pont de la figure 2. Pour nous affranchir un peu de cette gêne, nous décidons de mesurer la chute de tension aux bornes de R₁ (fig. 3), qui normalement doit rester faible, puisque liée au courant d'anode qui est négligeable. Le résultat obtenu apparaît très intéressant : nous obtenons, en effet, une augmentation notable de la fréquence

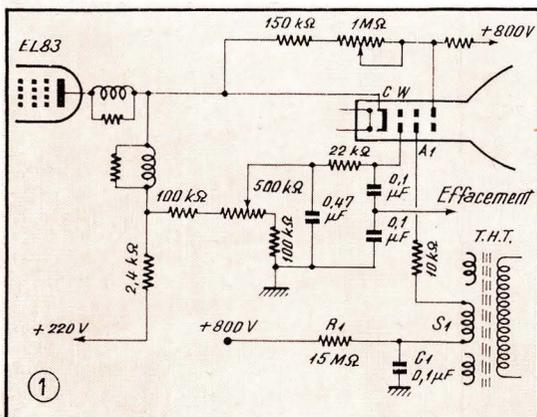


Fig. 1. — Le niveau de luminosité dépend surtout des tensions présentes sur la cathode C, le wehnelt W, et la première anode A₁.

du défaut, tandis que la tension lue sur le voltmètre varie de 200 V lorsque le tube est éclairé, à 800 V lorsqu'il s'éteint (ce qui nous donne sur l'anode, respectivement 600 V et une tension nulle). Il s'agit certainement d'une mise à la masse, par intermittence, de la ligne alimentant l'anode d'accélération, soit dans le tube lui-même, soit au niveau de l'enroulement S_1 , soit, plus probablement, par le condensateur C_1 . Nous supprimons ce dernier élément et, comme prévu, le défaut disparaît.

Expliquons maintenant le processus de la panne : le condensateur défectueux se mettait brusquement et temporairement en court-circuit lorsque la tension à ces bornes dépassait 600 V. Sa charge s'effectuait lentement à travers R_1 (15 M Ω) on trouvait à ses bornes une tension en dent de scie qui correspondait, pour la partie ascendante, à l'accroissement progressif de la luminosité (jusqu'à la tension de claquage), et pour la partie descendante, à la chute brutale de lumière (fig. 4).

La fréquence relativement basse du défaut était la conséquence de la constante de temps élevée du circuit R_1-C_1 .

Il peut paraître surprenant d'employer une valeur aussi grande pour la résistance R_1 , mais cela a pour but, lors de la mise à l'arrêt de l'appareil,

de maintenir quelque temps la tension aux bornes de C_1 (c'est-à-dire sur la première anode) de façon à décharger rapidement la T.H.T. et éviter ainsi le point lumineux, qui risque de brûler la couche fluorescente au centre de l'écran.

Téléviseur CONTINENTAL EDISON, type ERT-1515

Le défaut se présente ici de façon permanente et se traduit par une image délavée, sans contrastes francs ; les blancs sont écrasés comme sous l'effet d'un écrêteur trop poussé ou d'un tube-images épuisé. Cependant, ces deux possibilités sont à rejeter puisque, d'une part, l'appareil ne possède pas de circuit antiparasites en service, et d'autre part le spot conserve une luminosité et une finesse incompatibles avec un état d'usure avancée du tube.

En poussant plus avant nos observations nous constatons que la commande de contraste n'agit absolument pas, mais que, d'un autre côté, en diminuant le signal à l'entrée du récepteur (à l'aide d'atténuateurs) on améliore l'aspect de l'image en supprimant la saturation.

Nous voyons (fig. 5) que la commande de gain se fait à partir de la tension négative présente sur la grille de la séparatrice ; cette tension reste normalement sensiblement proportionnelle à l'amplitude des signaux de synchronisation, c'est-à-dire au niveau vidéo. Dans notre cas, la grille demeure très faiblement négative quelque soit la valeur des atténuateurs en série dans l'antenne.

Nous pouvons maintenant conclure à un défaut d'amplification que nous situons vers l'étage vidéo et la détection. En effet, l'absence de souffle sur l'écran permet d'éliminer les étages d'entrée, et la saturation, due certainement à l'écrêtage par la dernière lampe amplificatrice F.I., nous conduit à rechercher la panne en aval de cette dernière.

Ce raisonnement rapide bien admis, nous vérifions la tension continue issue de la détection (au point A, figure 6) à l'aide de notre voltmètre habituel. La valeur normale, de l'ordre du volt, correspondant à la modulation correcte du tube-images, est ici loin d'être atteinte et cela nous permet de suspecter l'efficacité de la détection. Cette dernière s'effectue à l'aide d'une diode germanium OA70 que nous trouvons sous le blindage de la dernière bobine F.I. vision. Le moyen le plus simple de vérifier cette diode est encore de lui appliquer une tension compatible avec ses possibilités (quelques volts) et de mesurer le courant correspondant, une première fois dans le sens direct, puis dans le sens inverse. L'écart entre les deux résultats sera d'autant plus grand que l'efficacité du redresseur

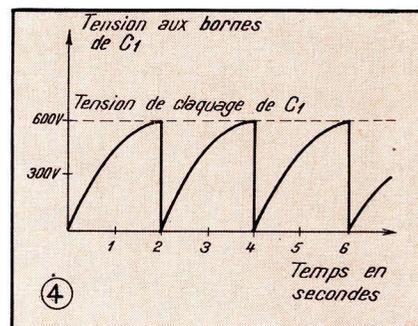


Fig. 4. — La charge de C_1 se trouve brutalement stoppée et ramenée à 0 par la mise en court-circuit du condensateur, lorsque la tension à ses bornes dépasse 600V.

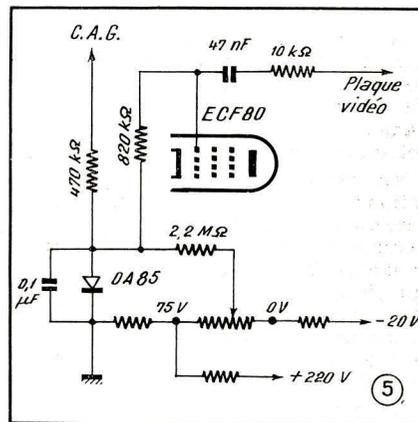


Fig. 5. — La tension de C.A.G. est la résultante d'une tension négative issue de la grille séparatrice (tension proportionnelle au niveau vidéo) et d'une tension positive déterminée par le potentiomètre de commande du contraste ; la diode OA85 court-circuite toute tension positive sur la ligne de C.A.G.

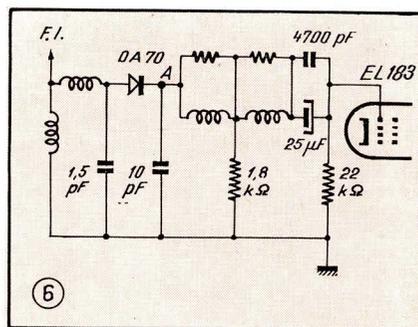


Fig. 6. — La détection engendre au point A une composante continue positive, proportionnelle aux signaux à détecter.

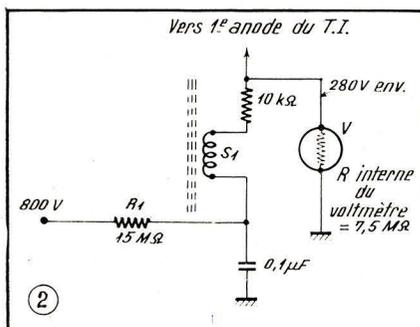


Fig. 2. — La résistance interne du voltmètre forme, avec R_1 , un pont qui fausse complètement la lecture de la tension sur la première anode.

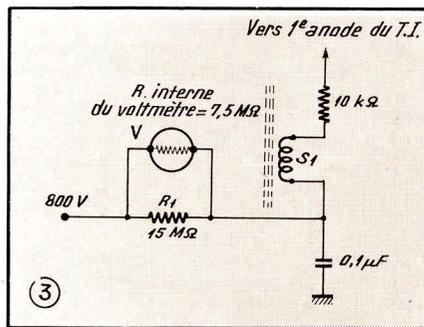


Fig. 3. — Il est possible de contrôler la tension sur la première anode, en soustrayant, de 800V, la chute relevée aux bornes de R_1 .

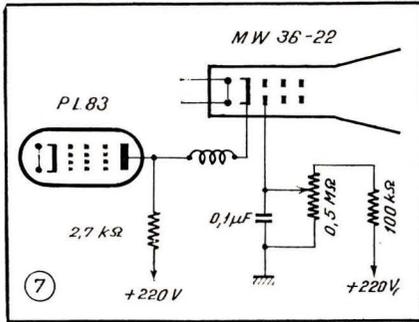


Fig. 7. — Toute modification importante de la tension sur la plaque PL 83, se retrouve sur la cathode du tube-images et doit provoquer une variation de la luminosité de ce dernier.

A remarquer qu'il est nécessaire, afin de ne pas fausser les résultats, de débrancher l'une des connexions de la diode, de façon à supprimer l'amortissement dû à la résistance de détection (ici 1,8 kΩ).

En tenant compte de ces considérations, nous nous apercevons que la détection a peu de chances de s'effectuer correctement, puisque nous trouvons pratiquement un court-circuit franc dans les deux sens, c'est-à-dire un redressement pratiquement inexistant. Nous remplaçons alors l'élément défectueux et tout rentre dans l'ordre.

Le manque de contraste s'explique maintenant aisément, et l'aspect délavé de l'image résultait, comme nous l'avions soupçonné, d'une saturation des étages avant détection, dont l'amplification ne se trouvait plus freinée par la commande automatique de gain.

Téléviseur PHILIPS, type TF-1446

Après quelques minutes de fonctionnement l'image disparaît subitement, mais le son et la luminosité ne sont pas affectés, ce qui nous permet déjà de circonscrire les recher-

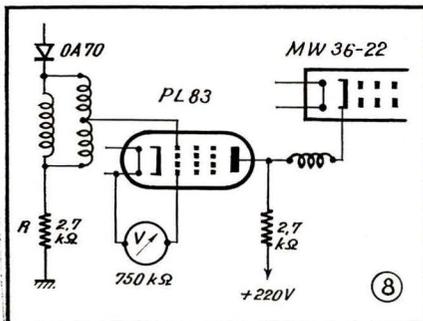


Fig. 8. — On utilise ici le voltmètre en résistance, de façon à appliquer par le pont V-R une fraction de la tension filament sur la grille de la PL 83.

ches. On peut, en effet, éliminer l'alimentation générale et les étages communs au son et à l'image, c'est-à-dire depuis l'antenne jusque et y compris le premier étage F.I. D'autre part, le tube-images conservant la même luminosité se trouve également hors de cause, et l'on peut même penser que le débit de la PL 83 vidéo n'a pas changé, puisque la variation de sa tension plaque, intégralement reportée sur la cathode du tube-images (fig. 7), aurait provoqué une modification de la luminosité. Il reste donc à vérifier : les deux derniers étages F.I. vision, la détection et le circuit grille PL 83.

La localisation de la panne pourrait, en atelier, se faire rapidement à l'aide d'un générateur H.F.-B.F., mais nous sommes ici chez le client, et avec la seule aide de notre petit contrôleur habituel.

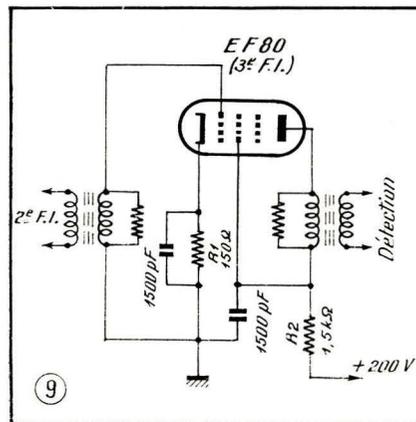


Fig. 9. — Le contrôle du débit de la lampe peut se faire en vérifiant la chute de tension, soit aux bornes de R_1 , soit aux bornes de R_2 .

Les circuits après détection laissent passer, en principe, de 0 à quelques mégahertz. Comme la fréquence du secteur (50 Hz) se trouve comprise dans ces limites, elle peut servir de « test ». Nous réalisons le montage de la figure 8, qui consiste à appliquer, par l'intermédiaire de la résistance interne du voltmètre (ici 750 kΩ, sur la sensibilité 75 V), une tension alternative issue de la chaîne filament, sur la grille de la PL 83, et nous provoquons l'apparition de bandes noires horizontales sur l'écran, ce qui montre, en principe, le bon état de ces circuits. Nous contrôlons alors la diode de détection à l'aide de l'ohmmètre (voir la méthode indiquée plus haut) et, obtenant des résultats satisfaisants, sommes contraints d'orienter nos recherches vers les étages à fréquence intermédiaire.

Le dernier étage, équipé d'une EF 80, possède une polarisation automatique (obtenue par une résistance insérée dans le circuit cathode), ce qui facilite notre examen. La con-

naissance du débit du tube peut ici s'acquiescer soit en mesurant la chute de tension aux bornes de la résistance de cathode R_1 , soit celle existant aux bornes de la résistance R_2 alimentant la plaque et l'écran (fig. 9). En tablant sur un débit de 10 mA environ (ce qui correspond à une utilisation normale), nous devons trouver une tension de l'ordre de 2 V sur la cathode et une chute d'une quinzaine de volts dans la résistance R_2 . Or, ces deux opérations réalisées nous donnent des résultats contradictoires, soit 0,3 V sur la cathode (ce qui semble indiquer un débit trop faible), alors que la chute aux bornes de R_2 (dont la valeur ohmique se révèle exacte : 1,5 kΩ) correspond au double de celle prévue. Résumons la situation : la lampe débite trop et cependant la chute dans sa résistance de cathode reste inférieure à la normale. Cela ne peut se concilier que si cette résistance de cathode (de valeur correcte, il faut le dire) ne se trouve, en fait, traversée que par une partie du courant de la lampe, ce qui revient à rechercher une fuite plus ou moins importante entre la cathode et la masse.

En rapprochant ces déductions du fait que le défaut ne se manifeste qu'après quelques minutes de fonctionnement, nous soupçonnons un court-circuit se produisant, par dilatation, à l'intérieur de la lampe, après un certain temps d'échauffement. Nous procédons alors à l'échange du tube incriminé et l'appareil retrouve son fonctionnement normal.

Le court-circuit à chaud s'établissait entre la cathode et la grille de commande, ce qui supprimait les signaux à amplifier en même temps que toute polarisation (d'où le débit important), tandis que le courant cathodique trouvait, par le bobinage de grille relié directement à la masse, un chemin plus direct, ce qui expliquait la faiblesse de la tension relevée sur la cathode.

Téléviseur DUCRETET, type T-4013

La demande de dépannage formulée par le client spécifie : son normal, mais image très mauvaise, grise et instable.

Nous vérifions ces symptômes avant même de retirer le dos de l'appareil, de façon à ne pas modifier les conditions de fonctionnement et pouvoir ainsi raisonner sur des données exactes.

Les indications fournies se trouvent vérifiées, et on peut même les compléter en observant que l'image grise apparaît comme estompée, sans détails, avec une définition horizontale réduite à sa plus simple expression, et que la luminosité du tube reste supérieure à la normale, ne disparaissant



RADIO-TEST
N° 9

Récepteur portable-a

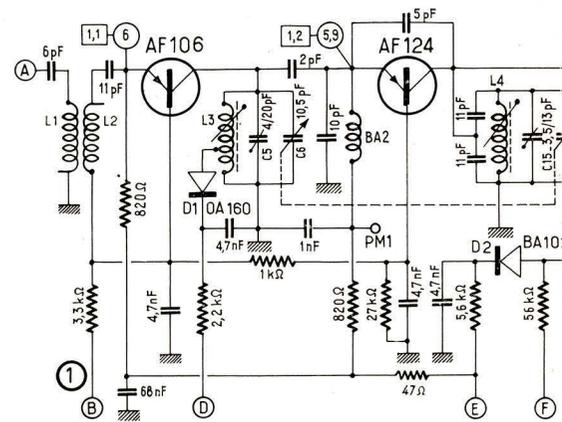
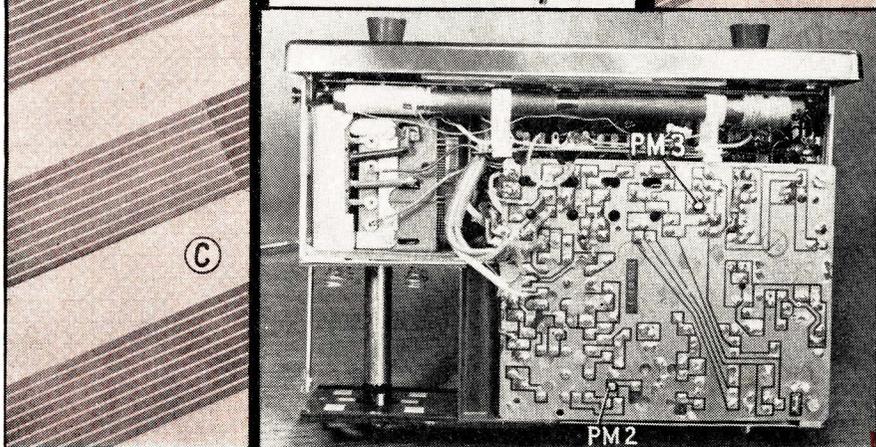
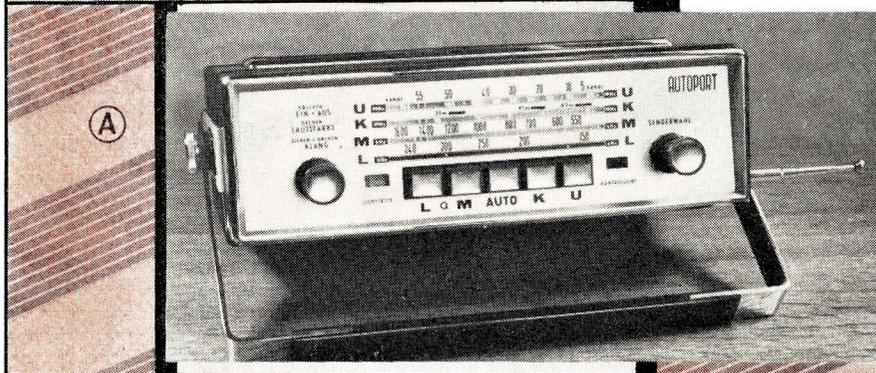


Fig. 1. — Schéma d'FM.

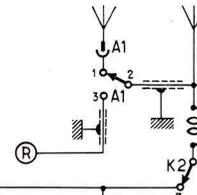
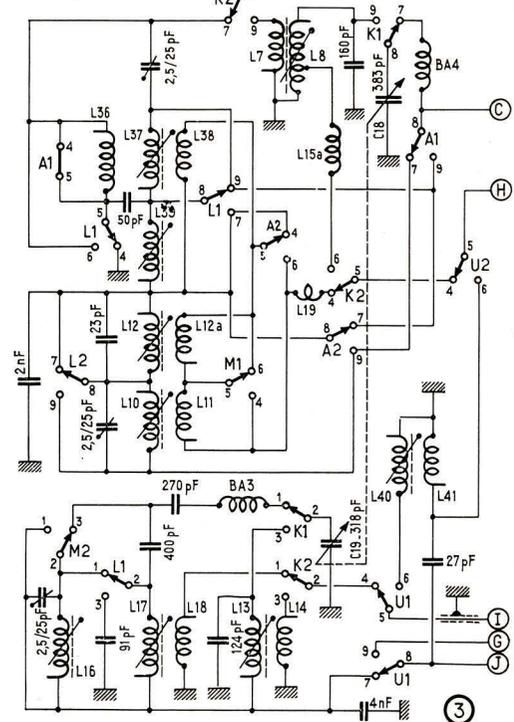


Fig. 3. — Schéma de commutation des bobines AM.



ixte to AUTOPORT

LÆWE-OPTA

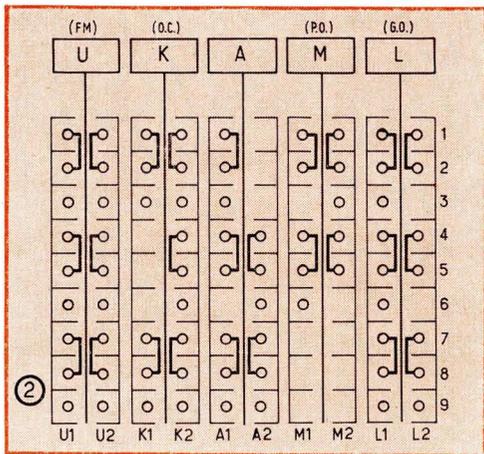
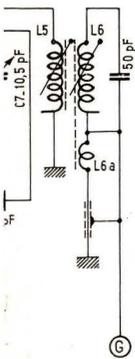
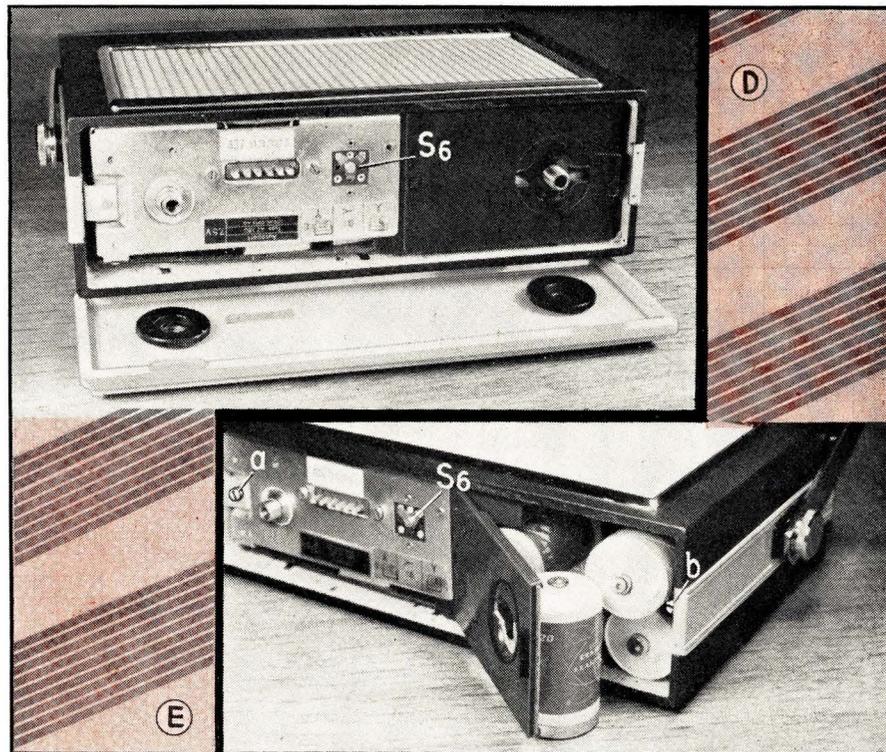


Fig. 2. — Schéma du contacteur (au repos).



La plaque de fond enlevée (D), on peut ouvrir le logement pour piles (E). Pour démonter le récepteur, dévisser a et b.

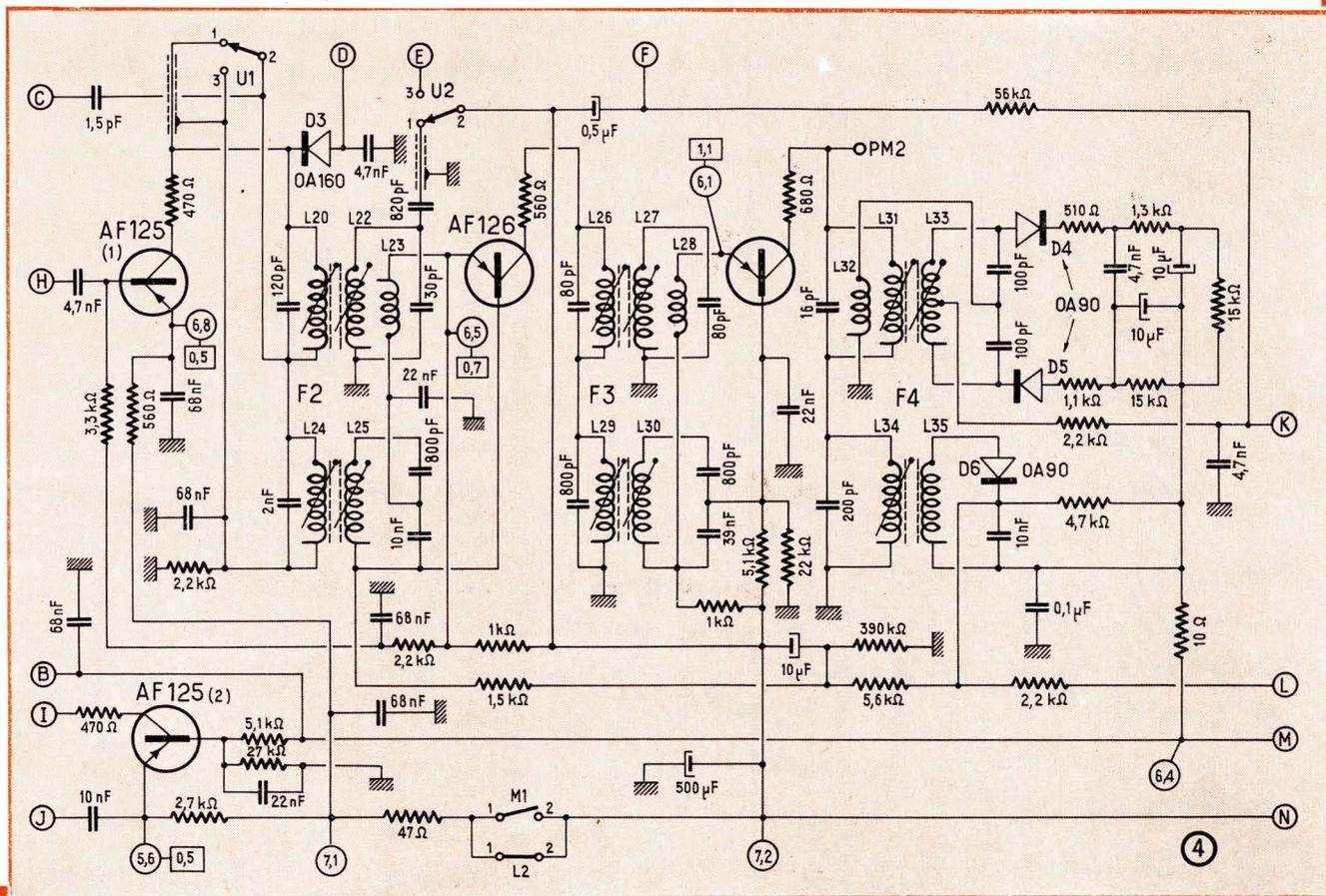


Fig. 4. — Schéma général de l'amplificateur F.I. et des deux détecteurs.

tuner

de la
nages



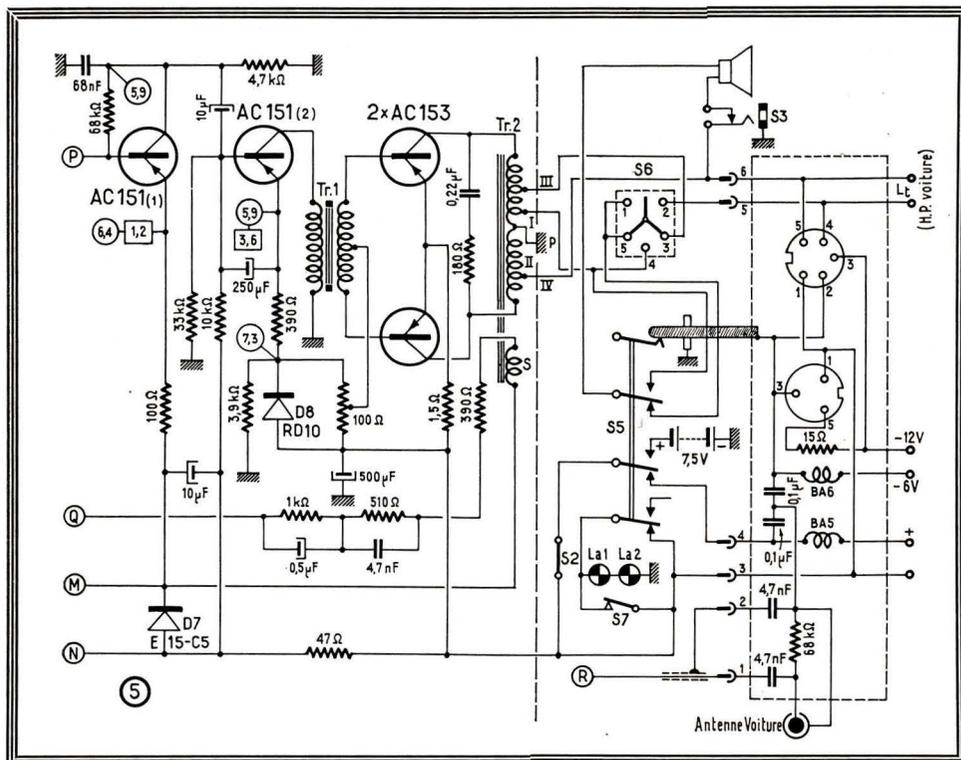
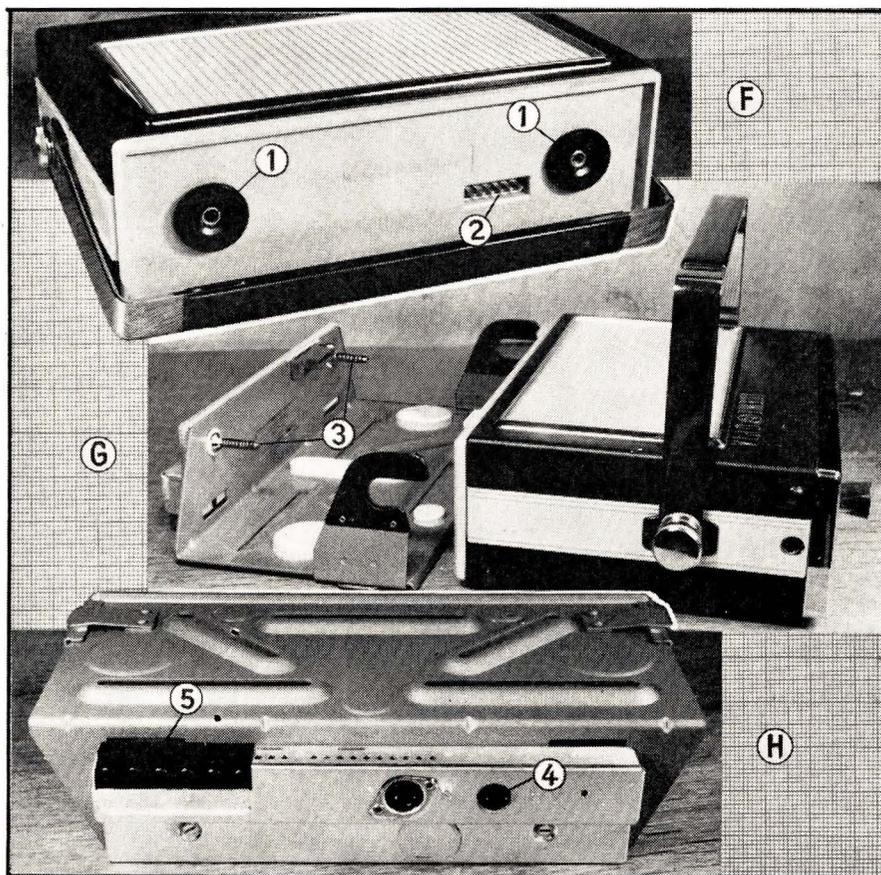


Fig. 5. — Schéma de la partie B.F. et celui de la plaquette de branchement voiture.

Les douilles (1) de la photo F reçoivent les broches (3) de la photo (G) lorsque le récepteur est fixé dans son support auto. En (2) c'est la rampe de contacts numérotés de 1 à 6 sur le schéma. L'adaptateur 12 V se fixe en (4).



Caractéristiques générales

Le récepteur « Autoport » est, comme son nom l'indique, un portable pouvant être monté en récepteur de voiture. Il est équipé de 10 transistors et 8 diodes et redresseurs divers, et peut recevoir quatre gammes, dont les gammes G. O. et P. O. normales, une gamme O.C. de 5,9 à 10,5 MHz et la bande FM (87 à 104 MHz).

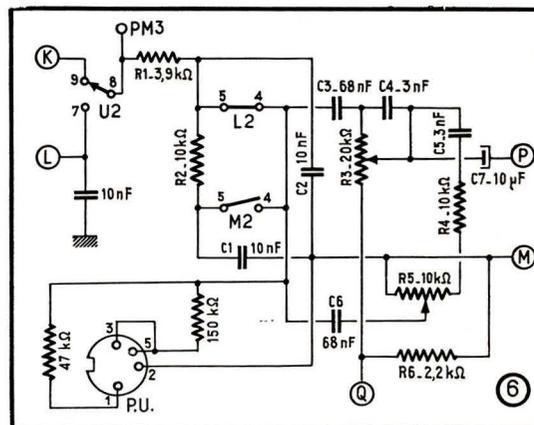
En P. O. et G. O. la réception se fait soit sur une antenne ferrite incorporée, soit sur une antenne extérieure (voiture ou autre). En O.C. et en FM on utilise une antenne télescopique orientable de 80 cm (ou une antenne extérieure, bien entendu).

Un clavier à cinq touches sert à la commutation des quatre gammes et à celle de l'utilisation « auto », qui correspond, en fait, à la mise en service de la prise pour antenne extérieure et des bobinages correspondants.

L'alimentation, sur 7,5 V, est assurée par 5 piles « torche » standard, de 1,5 V.

Les dimensions du récepteur sont de : 245 × 170 × 80 mm. Son poids est de 3 kg.

Fig. 6. — Schéma des circuits de commande de puissance et de tonalité.



Tuner FM

Son schéma est celui de la figure 1, de structure à peu près classique dans ses grandes lignes. Un dispositif de C.A.F. y est prévu (diode D₂). Le croquis de la figure 2 montre la façon dont s'effectuent les différents contacts du clavier, toutes les touches étant représentées dans la position de repos.

Enfin, le schéma de la figure 3 représente les bobinages G. O., P. O. et O. C. et leur commutation. Sur ce schéma, ainsi que sur ceux de toutes les autres figures, **tous les contacts sont représentés en position P. O.**

Amplificateur F.I.

Le schéma de la figure 4 représente non seulement l'amplificateur F.I. pour AM et

FM, mais aussi l'étage oscillateur, car en AM le changement de fréquence se fait par deux transistors.

En FM, la sortie du tuner FM se trouve connectée à la base du transistor mélangeur, qui fonctionne en amplificateur F.I. sur 10,7 MHz.

A noter que pour comprendre le fonctionnement de l'ensemble en AM, il faut tenir compte du fait que la bobine L_{15a} est couplée à L_{14} , et la bobine L_{19} à L_{18} , particularités que le dessin de la figure 3 ne met pas en évidence.

Les deux transistors AF 126 fonctionnent en base commune en FM et en émetteur commun en AM.

Amplificateur B.F.

Il est représenté sur le schéma de la figure 5, avec tous les détails sur la commutation résultant de la fixation du récepteur sur le berceau-support. En effet, ce dernier comporte deux grosses broches dont l'une, en se logeant dans la douille correspondante du récepteur, provoque le basculement des contacts indiqués par S_5 sur le schéma de la figure 5 : l'une des extrémités du H. P. se trouve connectée à une autre prise de l'autotransformateur de sortie, de façon à adapter l'impédance en vue

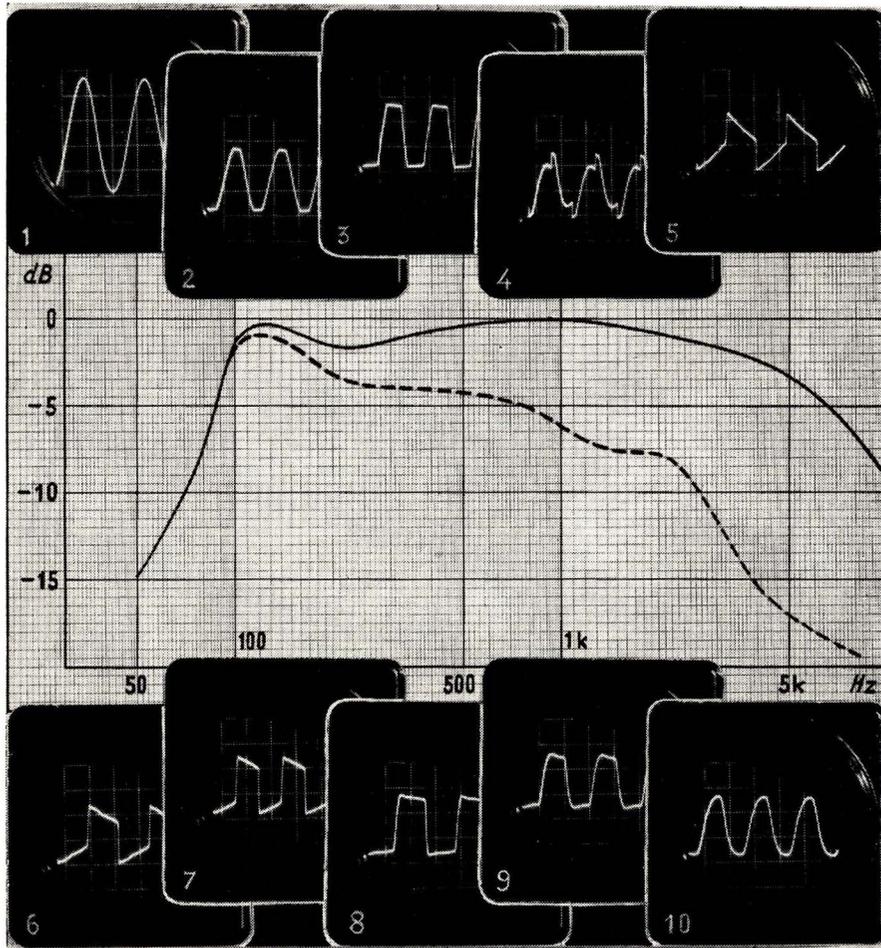
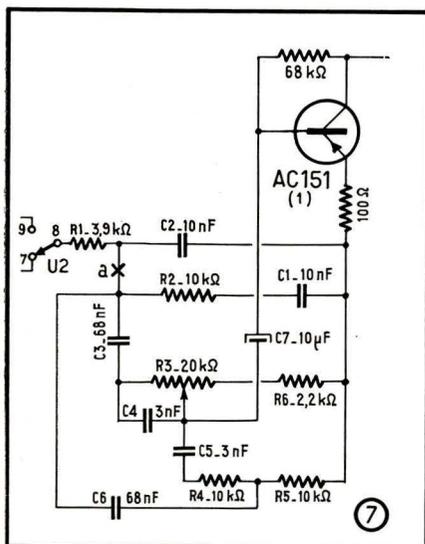
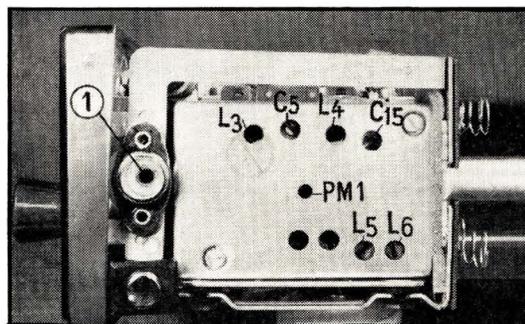


Fig. 8. — Courbes de réponse relevées pour les deux positions extrêmes du potentiomètre de tonalité.

Disposition des éléments ajustables sur le tuner FM.

Fig. 7. — Schéma équivalent à la position P.O., les aiguës étant au maximum.



d'une puissance de sortie plus grande (elle atteint 2 W en voiture); le pôle moins » de la batterie de voiture est connecté à la masse du récepteur; le pôle « plus » de la pile se trouve déconnecté de la ligne correspondante du récepteur, qui est mise en liaison avec le pôle « plus » de la batterie de voiture; l'alimentation des ampoules de cadran La_1 et La_2 est assurée en permanence.

En plus de cela, il y a la rangée de six broches, marquée (2) sur la photo F, qui, lorsque le récepteur est en place dans son support, établit les contacts marqués 1 à 6 : de l'antenne de voiture vers le récepteur (1 et 2); vers la porte-fusible (prise à cinq

douilles) et vers la prise (à trois douilles) pour adaptateur 12 V (3); liaison du pôle « plus » de la batterie avec l'inverseur correspondant de S_5 (4); liaison vers le H. P. de voiture (5 et 6).

Le contact mobile en étoile, marqué S_6 sur le schéma, sert à assurer les différentes combinaisons possibles de H. P. Dans la position où il se trouve représenté (5 et 3 réunis), seule le H. P. du récepteur est « actif ». Si on le tourne vers la gauche, de façon à réunir 2 et 3, seul le H. P. de voiture est en circuit. En continuant toujours dans le même sens, c'est-à-dire en réunissant 1, 2 et 4, on fait fonctionner les deux H. P. en même temps.

Les étages B. F. sont précédés d'un ensemble de la figure 6, permettant de doser le volume sonore (par R_3) et de corriger la tonalité (par R_7). Les contacts L_2 et M_2 s'établissent en G. O. ou P. O., suivant les indications de la figure 2. Le condensateur C_2 forme, avec R_1 , un filtre affaiblissant les fréquences élevées avant leur dosage par R_3 . L'action du C_1 , dans le même sens, est freinée par R_2 en position P. O. (fig. 7). Mais en G. O., R_2 vient en a , de sorte que l'ensemble C_1 - R_2 affaiblit encore un peu plus les aiguës. En FM, R_2 se trouve court-circuitée, de sorte que C_1 vient en parallèle sur C_2 .

(Voir la fin page 201)

POUR LES ÉTUDIANTS... ET LES PROFESSEURS

$\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ CALCULS

Les stabilisateurs de tension à tubes à gaz

Bien que les stabilisateurs à semiconducteurs (transistors et diodes Zener) soient actuellement très à la mode, les montages utilisant des tubes à gaz, allant d'une simple ampoule au néon jusqu'aux « stabilivolts » et autres « stabilitrons », donnent des résultats aussi bons et conduisent, parfois, à des solutions plus simples.

On peut ajouter que beaucoup de techniciens possèdent encore de tels tubes, de sorte qu'avant de parler de stabilisateurs à semiconducteurs il est nécessaire de débayer le terrain des stabilisateurs tout court.

Rappel de quelques notions essentielles

Un tube stabilisateur est constitué de deux électrodes placées dans une atmosphère de gaz inerte, généralement argon, hélium ou néon. La caractéristique statique d'un tube stabilisateur s'obtient en appliquant à ce tube une tension croissante E , à travers une résistance série R , et en mesurant le courant I à travers le tube et la tension V à ses bornes (fig. 1).

Pour commencer, la tension E croît sans qu'il y ait un courant à travers le milliampèremètre M . Lorsque la tension V aux bornes du tube St atteint une certaine valeur V_a , dite *tension d'amorçage*, un certain courant traverse le tube stabilisateur, après quoi la tension V diminue jusqu'à une certaine valeur V_s , dite *tension de stabilisation*, légèrement inférieure à V_a et correspondant à une valeur I_{min} du courant à travers le tube.

Si l'on continue à augmenter la tension d'alimentation E , le courant I augmente, mais la tension V_s ne varie pratiquement pas jusqu'à ce que I atteigne une certaine valeur I_{max} , à partir de laquelle la tension V recommence à croître.

Le graphique de la figure 2 ne traduit que très grossièrement le déroulement de ces différents phénomènes, car on pourrait penser, en le regardant, qu'un certain courant existe pendant l'accroissement de la tension V de 0 à V_a . De plus, la tension V_s n'est pas rigoureusement stable, en réalité, dans l'intervalle de I_{min} à I_{max} , mais augmente légèrement, d'une certaine quantité

ΔV_s , très faible par rapport à V_s , mais parfaitement mesurable. Le graphique de la figure 3 traduit donc mieux le comportement du montage de la figure 1, et on notera que les notices des fabricants se contentent d'indiquer, pour chaque tube, la portion de la courbe comprise entre les points a et b .

Dans un montage réel, un stabilisateur travaille sur une charge, que l'on assimile à une certaine résistance R_c parcourue par le courant correspondant I_c (fig. 4). Pour calculer un tel stabilisateur nous avons besoin de connaître :

1. — La valeur minimale E_{min} de la tension d'alimentation ;
2. — La tension stabilisée V_s , compte tenu de la « marge » ΔV_s ;
3. — La valeur minimale I_{min} du courant I_s à travers le tube ;
4. — La valeur maximale I_{max} de ce même courant.

D'autre part, si nous assimilons la portion ab de la courbe de la figure 3 à une droite, nous pouvons en définir la pente

$$\frac{\Delta V_s}{I_{max} - I_{min}}$$

c'est-à-dire ce que l'on pourrait appeler la *résistance interne* du tube stabilisateur. Cette résistance interne, appelons-la R_i , varie suivant le type du tube, mais demeure toujours faible, comprise entre 100 et 500 Ω pour la plupart des tubes courants.

Bases du calcul

Le montage élémentaire de la figure 4 peut être défini par les deux relations suivantes :

$$E = R_i(I_s + I_c) + V_s ;$$

$$I_c = \frac{V_s}{R_c} .$$

Généralement, la charge, c'est-à-dire R_c et I_c , ainsi que la valeur V_s de la tension stabilisée, nous sont connues, de sorte que le problème se réduit au choix du tube stabilisateur (en fonction de V_s) et à la détermination de R_i et de E .

D'un autre côté, on nous impose souvent le coefficient de stabilisation K que doit présenter le montage à calculer, et qui est défini par le rapport de la variation ΔE de la tension d'alimentation à la variation correspondante ΔV_s de la tension stabilisée, les deux étant exprimées en pourcent. Autrement dit

$$K = \frac{\Delta E \cdot V_s}{\Delta V_s \cdot E} , \quad (1)$$

et la stabilisation est d'autant meilleure que ce coefficient est plus grand.

Par exemple, si la tension d'alimentation $E = 250$ V varie de ± 20 V, nous avons

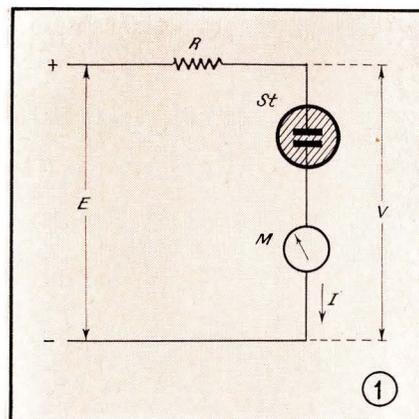


Fig. 1. — Lorsque la tension d'entrée E varie, la tension de sortie V varie d'une façon non linéaire.

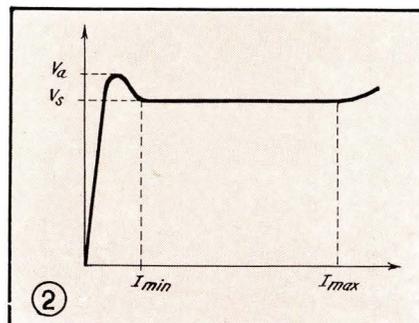


Fig. 2. — Allure très approximative de la variation de la tension de sortie V .

$\Delta E = 40$. Si nous voulons avoir une tension de sortie stabilisée $V_s = 100$ V, avec une variation ne dépassant pas $\pm 0,5$ V, c'est-à-dire $\Delta V_s = 1$, le coefficient K devra être

$$K = \frac{40 \cdot 100}{250 \cdot 1} = 16.$$

Cependant, si nous reprenons le schéma de la figure 4, nous pouvons dire que R_1 et R_2 constituent un diviseur de tension pour la tension d'alimentation (variable). Nous pouvons y négliger l'influence de R_c , car nous avons toujours $R_1 \ll R_c$. Par conséquent, on peut écrire, d'une façon suffisamment exacte que

$$\frac{\Delta V_s}{\Delta E} = \frac{R_1}{R_1 + R_s},$$

ou encore, puisque $R_1 \gg R_s$,

$$\frac{\Delta V_s}{\Delta E} = \frac{R_1}{R_1}. \quad (2)$$

Si nous comparons les relations (1) et (2), nous pouvons dire que le coefficient de stabilisation K est proportionnel au rapport R_1/R_2 . On montre, cependant, qu'il est peu intéressant de pousser ce rapport au-delà de 20, car on ne gagne alors que fort peu sur le rapport $\Delta V_s/\Delta E$. Mais il est nécessaire, pour que ce rapport soit de l'ordre de 0,1, d'avoir $R_1/R_2 > 8$.

La relation (1) montre que l'efficacité de la stabilisation dépend également du rapport E/V_s : on a intérêt à réduire ce rapport le plus possible. Le tableau suivant nous donne la valeur du coefficient K en fonction du rapport E/V_s et pour un certain nombre de valeurs du rapport R_1/R_2 .

Il faut noter, cependant, que l'augmentation de la résistance R_1 élargit un peu les limites de variation de E entre lesquelles la stabilisation demeure efficace. Étant donné que le fonctionnement normal du stabilisateur est délimité par les intensités minimale et maximale, I_{min} et I_{max} , la plage de stabilisation ΔE peut être définie par

$$\Delta E = R_1 (I_{max} - I_{min}),$$

en négligeant R_2 . Si nous voulons exprimer cette plage N en pourcent de la tension E, nous pouvons écrire

$$N = \frac{100 (I_{max} - I_{min}) R_1}{E}. \quad (3)$$

Comme on l'a vu, la tension d'alimentation E, à son tour, peut s'exprimer par

$$E = V_s + (I_c + I_s) R_1, \quad (4)$$

mais lors des calculs il est très important de bien choisir la valeur du courant I_s . Autrement dit, si l'on adopte, par exemple, $I_s = I_{min}$, il faut prendre pour E la valeur correspondant à la limite inférieure de la variation possible. Dans ces conditions, le mieux est de prendre $E =$ tension d'alimentation nominale et

$$I_s = \frac{I_{max} + I_{min}}{2}. \quad (5)$$

Si nous désignons par ΔI_s la différence $I_{max} - I_{min}$, nous avons, bien entendu,

$$R_1 = \frac{\Delta V_s}{\Delta I_s}.$$

Cette expression, combinée avec (4) et (5), nous permet de transformer (3), et d'écrire

$$N = \frac{100}{\frac{1}{2} + \frac{I_{min}}{\Delta I_s} + \frac{I_c}{\Delta I_s} + \frac{V_s \cdot R_1}{\Delta V_s \cdot R_1}}, \quad (6)$$

relation un peu encombrante, mais fort utile par le rapport qu'elle nous permet de déterminer entre N et R_1/R_2 .

Exemples de calcul

Les tensions stabilisées V_s ne peuvent être choisies qu'en fonction des tubes existants. Nous verrons plus loin qu'il est possible d'élargir la limite supérieure de ces tensions en montant deux tubes en série, mais pour l'instant nous nous occuperons uniquement de la tension nominale propre à chaque tube.

Prenons, par exemple, un tube très courant, qui s'appelle, suivant la provenance, OC3/VR105, OB2 ou STV-108. Ses caractéristiques peuvent être définies par les chiffres suivants :

$$V_s = 108 \text{ V};$$

$$I_{min} = 5 \text{ mA};$$

$$I_{max} = 30 \text{ mA};$$

$$\Delta V_s = 3,5 \text{ V}.$$

Il est à noter que les caractéristiques des différents constructeurs ne sont pas d'ac-

cord sur la valeur de ΔV_s , qui varie de 1 à 3,5 V. C'est ce dernier chiffre que nous retiendrons. Il en résulte que la résistance interne du tube, R_1 , est

$$R_1 = \frac{\Delta V_s}{\Delta I_s} = \frac{3,5}{0,025} = 140 \Omega \text{ env.}$$

Étant donné que nous disposons d'un tube stabilisateur et, par conséquent, d'une valeur de V_s bien déterminée (108 V), nous pouvons avoir affaire à deux sortes de problèmes :

1. — Étant donné une certaine tension d'alimentation E (évidemment $E > V_s$), calculer la résistance série R_1 et, partant de là, le coefficient de stabilisation K ;

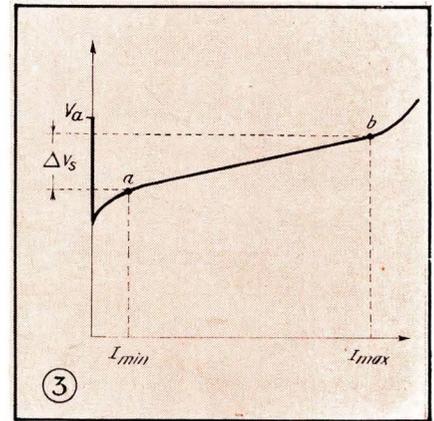


Fig. 3. — Allure plus conforme à la réalité de la variation de la tension de sortie V.

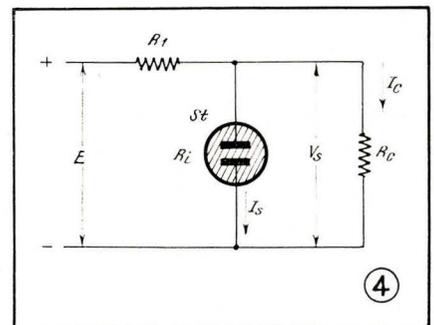


Fig. 4. — Schéma de principe d'un stabilisateur simple.

Tableau pour le calcul du coefficient K

Rapport E/V_s	Valeur du coefficient K pour les valeurs de R_1/R_2 suivantes :						
	5	10	15	20	25	30	35
1,25	4	8	12	16	20	24	28
1,50	3,3	6,7	10	13,4	16,7	20	23,4
1,75	2,9	5,7	8,6	11,4	14,3	17,15	20
2	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5
2,50	2	4	6	8	10	12	14
3	1,7	3,3	5	6,7	8,3	10	11,7
3,50	1,5	2,9	4,3	5,7	7,15	8,6	10
4	1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	8,75

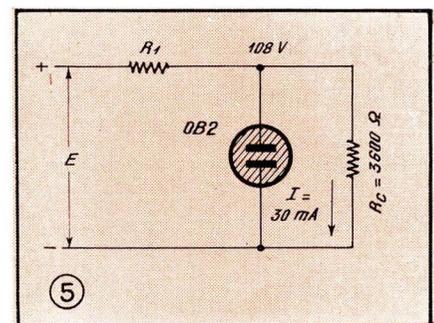


Fig. 5. — Schéma d'un stabilisateur pour 108 V, utilisant un tube OB2.

2. — Etant donné un certain coefficient K , imposé, calculer la tension d'alimentation nécessaire et, partant de là, la valeur de R_1 .

Bien entendu, on suppose, dans les deux cas, que les caractéristiques de la charge, c'est-à-dire I_c et R_c , nous sont imposées.

Premier problème : calculer R_1 et K .

Il s'agit d'alimenter, en 108 volts stabilisés, un montage qui consomme 30 mA, la tension d'alimentation étant de 216 V.

Pour calculer R_1 , nous pouvons utiliser la relation (4), dans laquelle on fera, bien entendu

$$I_s = \frac{I_{\max} + I_{\min}}{2} = 17,5 \text{ mA.}$$

Il en résulte

$$R_1 = \frac{108}{0,0475} = 2300 \Omega \text{ env.}$$

Le coefficient de stabilisation K sera déterminé en calculant d'abord N par la relation (3)

$$N = \frac{100 \cdot 0,025 \cdot 2300}{216} = 26,6 \%$$

Autrement dit, la tension nominale d'alimentation E varie de $\pm 13,3 \%$, c'est-à-dire entre 187,3 et 244,7 V, soit $\Delta E = 57,4$. Dans ces conditions, la valeur de K est, d'après (1),

$$K = \frac{57,4 \cdot 108}{3,5 \cdot 216} = 8,2.$$

Nous pouvons, également, déterminer K à l'aide du tableau donné plus haut, puisque $E/V_s = 2$ et $R_1/R_1 = 2300/140 = 16,4$. Nous voyons que K est compris entre 7,5 et 10.

**Prochaine étude :
Stabilisateurs à tubes
électroniques**

Deuxième problème : calculer E et R_1 .

On nous impose un coefficient $K = 20$, avec les caractéristiques de charge identiques au cas précédent : $I_c = 30 \text{ mA}$.

Ce problème comporte, en réalité, plusieurs solutions, comme nous le montre d'ailleurs le tableau des valeurs de K . La solution la plus économique consiste, évidemment, à prendre un rapport E/V_s aussi faible que possible, de façon à réduire la dissipation dans R_1 , en diminuant la valeur de cette résistance. Par exemple, si nous adoptons $R_1/R_1 = 25$, nous aboutissons, d'après le tableau, à $E/V_s = 1,25$, c'est-à-dire à $E = 108 \cdot 1,25 = 135 \text{ V}$, avec $R_1 = 140 \cdot 25 = 3500 \Omega$.

La prochaine fois nous verrons encore quelques exemples, et parlerons de certains montages particuliers, avec deux tubes en série ou deux stabilisateurs en cascade.

(A suivre)

R. M.

Calcul des atténuateurs en décibels ★

Nous avons, il y a quelque temps, posé un certain nombre de problèmes sur le calcul des affaiblissements ou des gains en décibels. Nous avons constaté, à cette occasion, que beaucoup de nos lecteurs s'en tiraient assez mal, en considérant le décibel comme un rapport de tensions tout simplement, au lieu de le traiter en rapport de puissances.

Ci-dessous vous trouverez une méthode de calcul d'un atténuateur à plots, introduisant un affaiblissement imposé, en décibels, par plot.

Lorsqu'on a à calculer un tel atténuateur, on se trouve généralement en présence de valeurs imposées suivantes :

Atténuation totale en décibels, que nous désignerons par D ;

Atténuation par plot, en décibels également, que nous désignerons par d ;

Résistance totale de l'atténuateur, R .

La valeur de D oscille généralement entre 15 et 45 dB, et celle de d entre 1 et 3 dB. D'autre part, la valeur de R , ou du moins son ordre de grandeur, dépend du montage dont l'atténuateur calculé doit faire partie : circuit de grille à haute impédance ; circuit de cathode à basse impédance, etc.

Nous allons donc calculer, à titre d'exemple, un atténuateur introduisant un affaiblissement maximal de 16 dB, par bonds de 2 en 2 dB. Son schéma de principe est représenté par la figure ci-contre. Le nombre n de positions d'atténuation est évidemment égal à

$$n = \frac{D}{d} = 8,$$

le contacteur nécessaire devant être à $n + 1$ positions, puisque la première correspond à un affaiblissement nul (0 dB).

Si nous appelons P_{n+1} la puissance de sortie correspondant à une certaine position de l'atténuateur, et P_n celle correspondant à la position précédente, moins atténuée, nous avons, évidemment, d'après les conditions imposées

$$d = 2 = 10 \log \frac{P_{n+1}}{P_n}.$$

Comme la puissance prélevée aux bornes d'une résistance est proportionnelle à la valeur de cette dernière, nous pouvons écrire

$$\frac{P_{n+1}}{P_n} = \frac{R_{n+1}}{R_n},$$

et, par conséquent,

$$d = -2 = 10 \log \frac{R_{n+1}}{R_n}.$$

Le signe « moins » placé devant le nombre de décibels signifie qu'il s'agit d'un affaiblissement. Il en résulte donc

$$\log \frac{R_{n+1}}{R_n} = -0,2$$

ce qui revient à écrire, en notation « logarithmique »

$$\log \frac{R_{n+1}}{R_n} = \bar{1},8,$$

d'où, d'après les tables,

$$\frac{R_{n+1}}{R_n} = 0,63$$

Si nous admettons, pour commencer, que R_n représente la résistance totale R de l'atténuateur, et R_{n+1} la somme $R_2 + R_3 + \dots + R_9$ nous pouvons écrire

$$\frac{R - R_1}{R} = 0,63,$$

d'où

$$R_1 = 0,37 R. \quad (1)$$

En continuant le même raisonnement, nous pouvons écrire

$$\frac{R - (R_1 + R_2)}{R - R_1} = 0,63,$$

ce qui nous donne, en remplaçant R_1 par sa valeur (1) :

$$\frac{0,63 R - R_2}{0,63 R} = 0,63.$$

En posant $0,63 = k$, nous simplifions et arrivons à

$$R_2 = Rk(1 - k). \quad (2)$$

Nous trouverons de même :

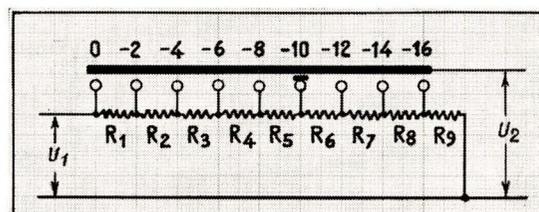
$$R_3 = Rk^2(1 - k)$$

$$R_4 = Rk^3(1 - k)$$

etc.

D'une façon tout à fait générale, pour un atténuateur quelconque à n résistances

Schéma d'un atténuateur de 0 à 16 dB, par bonds de 2 dB.



(c'est-à-dire à $n-1$ degrés d'atténuation), prévu pour un certain coefficient d'affaiblissement k par plot, la valeur de la résistance quelconque m est donnée par la relation

$$R_m = Rk^{m-1}(1-k),$$

où R est la résistance totale de l'atténuateur.

Par exemple, dans le cas de l'atténuateur représenté sur le schéma, et en supposant $R=100\text{ k}\Omega$ nous aurons

$$R_1 = 0,37 R = 37\text{ k}\Omega;$$

$$R_2 = 0,63 \cdot 0,37 R = 23,3\text{ k}\Omega;$$

$$R_3 = (0,63)^2 \cdot 0,37 R = 14,7\text{ k}\Omega;$$

etc.

En un mot, la valeur d'une résistance s'obtient en multipliant la valeur de la ré-

sistance précédente par k : $R_4 = 9,25\text{ k}\Omega$; $R_5 = 5,82\text{ k}\Omega$; $R_6 = 3,67\text{ k}\Omega$; $R_7 = 2,31\text{ k}\Omega$; $R_8 = 1,46\text{ k}\Omega$. La valeur de la dernière résistance (R_9) s'obtient, évidemment, par soustraction, ou encore, ce qui est aussi rapide et plus élégant, en écrivant

$$10 \log \frac{R_9}{R} = -16.$$

Il en résulte

$$\log \frac{R_9}{R} = -1,6 = \bar{2},4.$$

On trouve alors, par les tables, $R_9/R = 0,025$, d'où

$$R_9 = 0,025 \cdot 10^5 = 2500\ \Omega.$$

On voit par là que tout le calcul peut

très bien commencer par la dernière résistance de l'atténuateur. Après avoir calculé R_9 , on calcule R_8 , c'est-à-dire l'avant-dernière résistance, en posant

$$10 \log \frac{R_8 + R_9}{R} = -14.$$

On retrouve alors (les lecteurs vérifieront) la valeur calculée précédemment, à peu de chose près, étant donné les approximations successives lors des multiplications répétées par k . Ensuite, il suffit de « remonter » en divisant chaque valeur trouvée par k ou, ce qui revient au même, en la multipliant par son inverse (ici 1,59, très sensiblement). Chacun des procédés sert, en quelque sorte, de contrôle à l'autre.

R. M.

★ NOUVEAUX LIVRES ★

INITIATION AU TRANSISTOR, par J. Dosse, traduit de l'allemand par A. Maître. — Volume de 328 p. 140 × 220 mm, avec 138 figures et un encart de 8 p. en couleurs. — Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (6^e). — Prix (broché) : 36 F.

Dans cet ouvrage, après un bref historique remplaçant le transistor dans l'évolution de l'électronique, l'étude du mode de fonctionnement du transistor à jonctions est abordée. Une description des différentes formes de réalisations, issues des techniques d'alliage, de tirage et de diffusion, nous situe l'état actuel de la technologie du transistor et laisse entrevoir son évolution qui tend à rechercher la sécurité de fonctionnement et, surtout, l'obtention de fréquences toujours plus élevées. La description de dispositifs de conceptions similaires à celle du transistor, nous permet également de faire le tour des possibilités actuelles des semi-conducteurs dans le champ d'application de l'électronique.

Un chapitre important présente — par comparaison avec le tube — les caractéristiques d'exploitation d'un transistor, pour son utilisation avec des signaux faibles, pour le bruit de fond et pour les applications avec des signaux forts.

Enfin, un rapide examen des montages à transistors permet d'apprécier la diversité

des applications de ce composant ; pour chaque type d'utilisation un exemple simple et concret est étudié. Une très importante bibliographie complète ce volume, qui permettra à l'étudiant, aussi bien qu'à l'ingénieur et au technicien, de disposer d'une initiation solide, axée principalement sur l'aspect physique des phénomènes.

MESURES ELECTRONIQUES, par A. Haas. — Un volume de 264 pages, format 21 × 27, avec 314 illustrations. — Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6^e). — Prix : 27 F (+ t. l.) ; par poste : 29,70 F.

Avec l'élargissement du concept de l'électronique depuis une quinzaine d'années, des appareils de mesure nouveaux ont été mis au point, de nouvelles méthodes de mesure ont été élaborées, des montages nouveaux, plus aptes à résoudre un problème métrologique donné, ont pris la place des montages antérieurs.

Ce livre leur est entièrement consacré. Tout en situant le rôle et les possibilités des appareils actuels, l'auteur décrit minutieusement les méthodes pratiques de mesure des plus récents montages électroniques et de tous leurs éléments constitutifs. (Parmi les sujets traités, et sur lesquels on ne trouve que rarement une documentation claire et précise, figurent notam-

ment les mesures sur les dispositifs semi-conducteurs.)

Cet ouvrage, dû à un célèbre spécialiste ès métrologie, est destiné à guider l'électronicien dans ses travaux de laboratoire. Il est aussi utile que le plus moderne des instruments de mesure.

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 4 F (demande d'emploi : 2 F). Domiciliation à la revue : 4 F. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

• VENTES DE FONDS •

Vends Abidjan, Côte d'Ivoire, affaire radio-électronique, marques cotées, magasin gros-détail, excellent emplacement, atelier dépannage. Ecr. Revue n° 956.

Raison de santé, vends fonds TV-radio-électroménager. Gros poste dépannage. Ville industr. Est. Logement. C.A.F. 300 000. Loyer mens. 200 F. Ecr. Revue n° 965.

• DIVERS •

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS Protégez vos idées nouvelles. Notice détaillée n° 103 contre 2 timbres. ROPA. B.P. 41, Calais (Nord).

RADIO-TEST N° 9 AUTOPORT (Lœwe-Opta)

(FIN DE LA PAGE 197)

Le fonctionnement du correcteur de tonalité est fort simple. Lorsque le curseur du R_5 est poussé à fond vers R_4 , nous aboutissons au schéma de la figure 7. Pour le réglage opposé, C_6 vient en parallèle sur C_2 et, par conséquent, accentue l'atténuation des fréquences élevées. Les courbes de la figure 8 le montrent bien.

Conception mécanique

La réalisation du récepteur « Autoport » est remarquable de simplicité et de rigidité. Pour démonter l'ensemble, il suffit de dévisser les deux gros boutons (1) de la photo

F, d'ouvrir le logement pour piles (photo E), de retirer ces dernières et de dévisser deux vis.

Pour le dépannage éventuel, un plan de la platine imprimée (photo C) est fourni avec chaque récepteur, avec l'indication de l'emplacement des différents composants et des points où l'on doit mesurer les tensions (dont la valeur est précisée, bien entendu).

Fonctionnement

Tout à fait remarquable en FM. Très bon en O. C. Normal en G. O. et P. O. Cela s'applique aussi bien au fonctionnement en portable qu'à celui en voiture.

En ce qui concerne la « réponse » de l'amplificateur B. F. en sinusoïdal et en rectangulaire, les différents oscillogrammes l'illustrent suffisamment. Nous voyons, en

(1), la sinusoïde à 1 000 Hz et à la limite d'écrêtage. On trouve, dans ces conditions, 2,1 à la bobine mobile, ce qui correspond sensiblement à 890 mW si l'on admet 5 Ω comme impédance de bobine mobile.

L'oscillogramme (2) montre la distorsion qui devient nettement visible avec 2,3 V à la bobine mobile (puissance 1,06 W), tandis qu'en (3) nous avons la distorsion à 2,7 V à la bobine mobile.

En signaux rectangulaires, nous avons l'oscillogramme (4) à 100 Hz, (5) à 200 Hz, (6) à 400 Hz, (7) à 1 000 Hz, (8) à 2 000 Hz, (9) à 5 000 Hz et (10) à 10 000 Hz.

Conclusion

Très bon récepteur, bien construit, facile à entretenir et à manipuler, et très souple dans ses possibilités d'utilisation.

W. S.

TRAVAUX PRATIQUES

ECRÊTAGE

PAR DIODES

But de la manipulation

Elle est destinée aux élèves techniciens en électronique des lycées techniques, et a pour but l'étude de quelques montages écrêteurs de réalisation simple, mais dont l'exacte mise au point est parfois délicate.

Ecrêtage simple

On a souvent besoin des tops positifs ou négatifs pour synchroniser des multivibrateurs, bascules, etc. Comment les obtenir facilement ?

On fait appel à un générateur de signaux rectangulaires attaquant un circuit différentiateur R-C. On obtient par ce moyen des tops positifs et négatifs, à condition de choisir convenablement les valeurs de R, C et f (fréquence du générateur). Le schéma de la figure 1 montre le

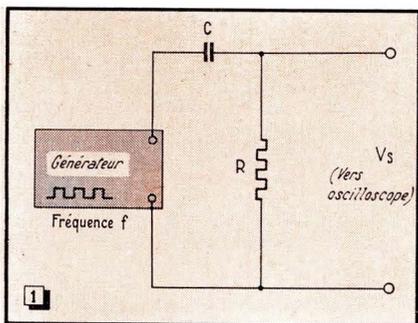


Fig. 1. — Le montage est un circuit différentiateur classique.

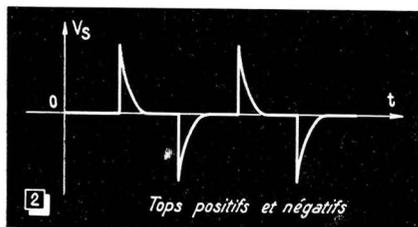


Fig. 2. — Le montage de la figure 1, pour des valeurs convenablement choisies de R, C et f, donne des tops positifs et négatifs.

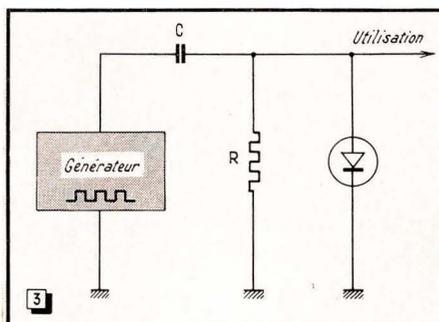


Fig. 3. — L'écrêtage obtenu par ce montage n'est pas parfait.

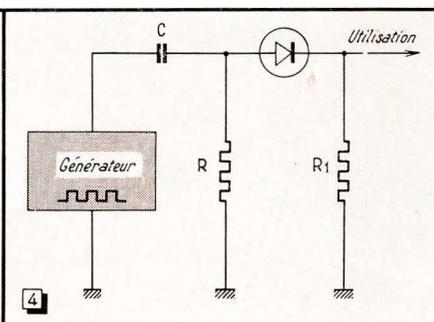


Fig. 4. — L'écrêtage est meilleur, mais encore imparfait.

montage à réaliser, et le tracé de la figure 2 l'aspect du signal fortement différencié, observé à l'oscilloscope.

Pour les éléments de la figure 2 on pourra, par exemple, adopter les valeurs $R = 20 \text{ k}\Omega$ et $C = 20 \text{ nF}$, en laissant au manipulateur le soin de choisir expérimentalement la fréquence f, telle que le phénomène soit bien visible.

Ensuite, il s'agit de supprimer les tops positifs et ne conserver que les négatifs ou inversement. Nous pouvons, pour cela, utiliser deux méthodes.

Première méthode

On court-circuite R par une diode, montée dans un sens ou dans l'autre, suivant le schéma de la figure 3. Cette méthode, très simple, présente, cependant, les inconvénients suivants :

- a. — L'écrêtage obtenu n'est pas suffisamment efficace ;
- b. — La résistance de la diode se trouve montée en parallèle sur R et modifie, de ce fait, la constante de temps du circuit différentiateur, ce qui, dans certaines conditions, peut troubler le fonctionnement du générateur ;
- c. — La forme du top peut être également modifiée.

Deuxième méthode

La diode sera montée, en série avec une résistance telle que R_1 (fig. 4), dans un

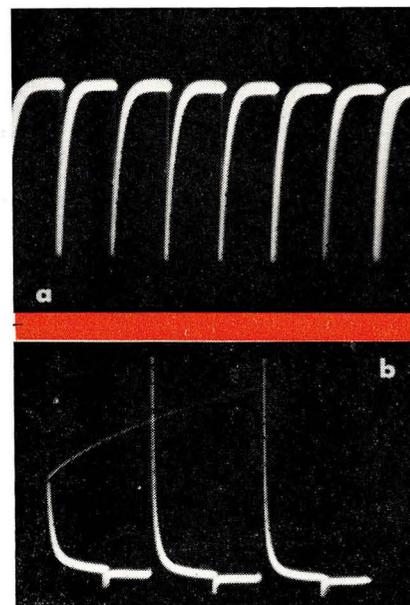


Fig. 5. — En a, l'écrêtage réalisé est parfait et les tops positifs sont supprimés. En b, l'écrêtage, réalisé suivant le schéma de la figure 3, n'est pas parfait : les tops négatifs ne sont pas entièrement supprimés.

sens ou dans l'autre, suivant la polarité des tops à supprimer. Cette méthode conduit à un meilleur écrêtage, mais la cons-

tante de temps R-C se trouve, encore une fois, modifiée.

Que l'on utilise l'une ou l'autre méthode, le travail consiste à monter le circuit différentiateur, producteur de tops, suivi d'un dispositif écréteur, dont l'efficacité sera contrôlée à l'aide d'un oscilloscope cathodique, en s'inspirant des photos **a** et **b** de la figure 5.

Ecrêtage double

En écrétant « par le haut » et « par le bas » une tension sinusoïdale on peut obtenir une tension symétrique, sensiblement rectangulaire.

Si l'on applique une tension sinusoïdale V_e à un montage présentant une caractéristique $V_s = f(V_e)$ analogue à celle de la figure 6, on peut recueillir à la sortie une tension V_s écrêtée « par le haut » et « par le bas », et qui peut être symétrique ou non.

Le montage pour la réalisation d'un tel écrêtage est représenté à la figure 7, où les diodes A et B peuvent être du type OA52, par exemple, et où la résistance R sera de 20 kΩ environ.

On effectue tout d'abord, une série de mesures, en appliquant à l'ensemble une tension V_e , que l'on fait varier entre 0,5 et 7 V, et en mesurant la tension de sortie V_s . Les résultats de ces mesures sont portés dans le tableau ci-dessous, qui permet de tracer, sur papier millimétré, une courbe telle que celle de la figure 8, c'est-à-dire $V_s = f(V_e)$.

On voit que, lorsque la tension d'entrée est comprise entre 3 et 1,5 V, les deux diodes sont bloquées et la tension V_s est une fonction linéaire de la tension V_e (entre les points M et N de la figure 8).

Lorsque la tension d'entrée dépasse 3 V, la diode A devient conductrice, et si la résistance interne de A est faible par rapport à R, la tension de sortie V_s reste sensiblement égale à 3 V.

Lorsque la tension d'entrée est inférieure à 1,5 V, c'est la diode B qui devient conductrice, et si la résistance interne de B est faible par rapport à R, la tension de sortie V_s reste sensiblement égale à 1,5 V.

L'expérience nous montre que la courbe relevée expérimentalement s'éloigne sensiblement de la courbe théorique de la figure 8. Les angles en M et en N sont arrondis, et les parties horizontales sont, en réalité, inclinées.

Autres expériences

À la place de la pile de 9 V de la figure 7, on peut monter un générateur B.F., tandis qu'on remplacera le voltmètre électronique mesurant la sortie par un oscilloscope. Pour une tension d'entrée d'am-

Correspondance entre les tensions d'entrée et de sortie

V_e	0,5	1	1,5	2	3	4	4,5	5	6	7	volts
V_s	1,25	1,30	1,55	2,04	2,80	3,3	3,7	4,1	4,35	4,40	volts

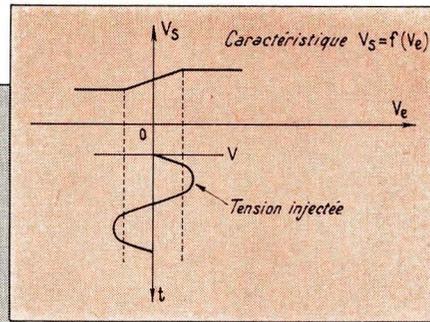


Fig. 6. — Ce graphique permet de comprendre comment fonctionne un système écréteur double idéal.



Fig. 7. — Ce système écréteur n'est pas parfait, mais donne de bons résultats.

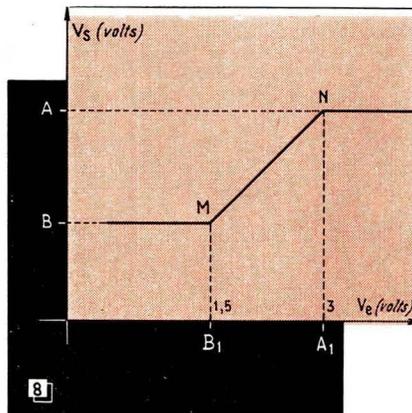
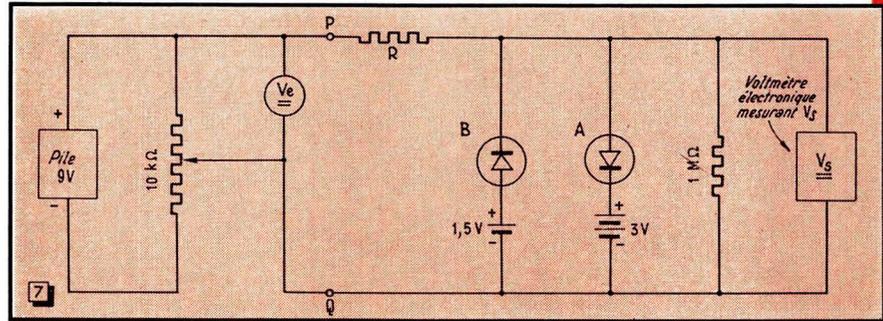


Fig. 8. — Le montage de la figure 7 donne la caractéristique ci-dessus.

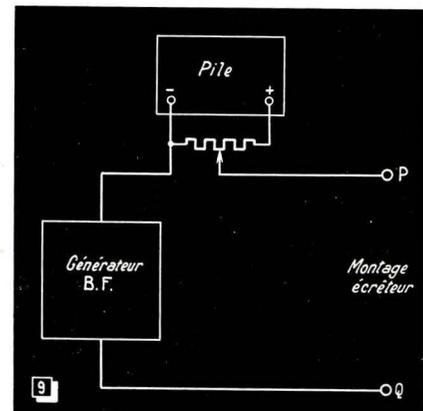


Fig. 9. — La superposition d'une tension continue à la tension alternative B.F. facilite le réglage du système écréteur.

plitude suffisante, on observe un écrêtage « par le haut » seulement.

En effet, pour obtenir un écrêtage symétrique, il faut que le zéro de la tension alternative à écrêter corresponde au milieu de la portion A_1B_1 (fig. 8). Il faut donc superposer à la tension B.F. une tension continue réglable, suivant le schéma de la figure 9.

Après avoir tracé la caractéristique de la figure 8, on monte le système écréteur ci-dessus, et on réalise un écrêtage symé-

trique à 1 000 Hz, par exemple. On choisit les polarisations de 3 V et de 1,5 V pour les diodes A et B, car ce sont là des valeurs faciles à obtenir à partir de piles courantes. On peut, cependant, imaginer un montage permettant d'obtenir d'autres valeurs de polarisation. Mais ne pas perdre de vue que la résistance interne de la diode doit être faible devant R.

Nous laissons à nos lecteurs le soin d'imaginer un montage permettant de supprimer la tension continue superposée à la tension sinusoïdale à écrêter.

Les procédés simples d'écrêtage décrits plus haut conduisent à des résultats assez médiocres. Des montages plus efficaces sont possibles en utilisant des doubles triodes ou des pentodes, ou encore des transistors unijonction du type 2N 1671, par exemple.

J. SPELZ.

LES CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES

DANS LES CHEMINS DE FER MINIATURES

Dans les dispositifs pour chemins de fer miniatures que nous allons décrire, on utilise un type spécial de cellule, d'une application très simple, la cellule photorésistante au sulfure de cadmium.

Les explications que nous donnons au sujet d'un réseau de chemin de fer miniature sont, bien entendu, applicables dans d'autres domaines.

Photoconduction

Dans une matière solide non conductrice (isolant), les électrons restent solidaires des atomes et, dans une matière de ce genre, aucun électron libre ne peut devenir disponible pour établir un courant électrique. Or, dans un métal, nous observons un cas exactement contraire et des électrons libres peuvent y être déplacés très facilement. En dehors des conducteurs et des isolants, il existe aussi certaines matières qui ne sont pas conductrices de l'électricité lorsqu'elles se trouvent dans l'obscurité et qui deviennent conductrices dès qu'elles sont exposées à la lumière. Ces matières sont connues sous le nom de **photoconducteurs**.

Si nous plaçons une matière photoconductive dans l'obscurité, elle ne contient pas d'électrons libres, ou seulement une très petite quantité. L'énergie de la lumière projetée sur la matière en ques-

tion y libère des électrons. Donc, lorsque nous appliquons une tension aux bornes de ce morceau de matière, avec une résistance pure en série, un courant circule entre les bornes. Le nombre des électrons libérés augmente avec l'intensité de la lumière incidente et, par conséquent, la résistance de la matière décroît, dans ce cas, presque proportionnellement à l'augmentation de la lumière. Pour cette raison, on appelle assez souvent les cellules photoconductives : **résistances dépendant de la lumière**.

Les matières où se présente un effet de cette nature sont principalement les sulfures, les sélénures et les tellures de cadmium et de plomb. A l'heure actuelle, le sulfure de cadmium est la substance la plus employée pour la fabrication des cellules commandées par la lumière visible. On procède actuellement, dans les laboratoires, à des recherches intensives afin de déterminer le mécanisme exact de la photoconduction. Il est aujourd'hui bien connu que le sulfure de cadmium ne devient réellement photoconducteur qu'en présence de certaines impuretés chimiques, et l'on sait également que la présence de certaines substances tend, au contraire, à interdire toute photoconduction.

Les impuretés qui favorisent la conduction sont appelées des **activants** et l'on compte parmi ces corps le cuivre, l'argent et le gallium. Les substances qui interdisent la conductivité photoélectrique sont appelées des **inhibiteurs**, dont le type le plus courant est le fer. La concentration de fer ne doit jamais dépasser une partie pour un million dans le sulfure de cadmium employé, si l'on veut éviter l'effet d'inhibition de la cellule. Une vérification rigoureuse des proportions d'impuretés s'impose donc, à la fabrication des cellules, pour réduire les tolérances sur les caractéristiques électriques.

Fabrication et caractéristiques

Une cellule au sulfure de cadmium est formée par une plaquette de matière sensible de très faible surface, montée de

façon rigide et, souvent, scellée dans une ampoule de verre. On fait, en général, le vide dans l'ampoule. La plaquette peut être disposée pour recevoir un éclairage latéral ou en bout, et des connexions sont faites aux extrémités à l'aide de conducteurs qui sont reliés fréquemment à un culot de tube électronique. Cette catégorie de cellule réagit à la fois aux radiations visibles et aux radiations invisibles. La figure 1 montre ce que l'on appelle la courbe de réponse aux longueurs d'onde de la cellule. Nous constatons que la crête de cette courbe, région de plus grande sensibilité, se trouve située dans la région qui est une partie du spectre de lumière visible.

Nous avons déjà dit que la résistance de la cellule décroît lorsque l'éclairage augmente. La figure 2 montre les variations du courant pour diverses tensions de la cellule et divers éclairages. Ces courbes s'appliquent à une cellule du type ORP 60, mais leur allure est pratiquement la même pour toutes les cellules au sulfure de cadmium, bien que les valeurs du courant varient évidemment selon le mode de construction adopté. Une autre cellule, du type ORP 90, peut fournir, dans le circuit extérieur, un courant atteignant 70 mA, ce qui est tout à fait intéressant car, dans bien des cas, on peut alors supprimer tout amplificateur. L'examen de ces courbes permet d'établir des montages pour diverses applications, qui ne sont limitées que par la puissance que la cellule peut dissiper et par le temps qu'elle exige pour réagir aux variations de la lumière.

Applications

Le « rapide » à cellule photoélectrique constitue une démonstration frappante de l'utilisation des cellules au sulfure de cadmium.

Le matériel de démonstration s'accompagne d'un double circuit de rails avec deux ensembles conducteurs, un croisement, une gare, un passage à niveau et un pont, ainsi que deux trains électriques.

Comptage

Une cellule du type LDR-03 et une source lumineuse sont disposés à proximité de la voie de telle sorte que chaque train qui passe sur la voie vient couper le faisceau lumineux. La cellule est reliée en série avec le compteur électromécanique et une pile ou un accumulateur (alimentation à courant continu). Ce dispositif simple compte le nombre de trains qui passent sur la voie et il peut être utilisé pour presque toutes les opérations de comptage du réseau miniature.

Poste d'aiguillage

Un certain nombre de cellules du type ORP 60 sont disposées sous la voie et

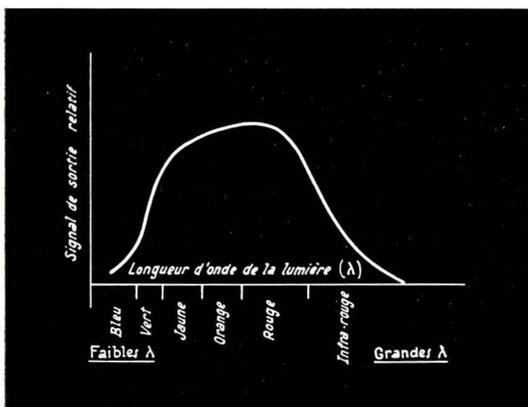


Fig. 1. — Courbe de réponse d'une cellule au sulfure de cadmium.

servent à faire fonctionner un graphique de déplacement des trains, c'est-à-dire un panneau indicateur. Chaque cellule est câblée en parallèle avec la lampe correspondante du panneau indicateur. On peut utiliser, soit des petits tubes au néon fonctionnant sur une alimentation de 230 V en alternatif, soit, pour une meilleure sécurité, des ampoules pour lampes de poche (de 6 V, alimentées en série par une tension continue de 15 V pour trois lampes).

Lorsqu'une cellule est éclairée sous la voie, elle court-circuite effectivement la lampe indicatrice qui, dès lors, ne s'allume plus. Toutefois, dès qu'un train passe au-dessus de la cellule, il interrompt la lumière, la résistance de la cellule augmente et l'ampoule s'allume jusqu'au moment où le train est passé. De cette façon, la marche d'un train le long de la voie peut être suivie d'instant en instant sur le panneau indicateur.

On peut également adapter ce dispositif pour le contrôle de la progression des produits en mouvement sur des bandes transporteuses dans les ateliers.

Commande des arrêts

Au moyen d'une cellule du type ORP 61 disposée sous la voie, le train peut être arrêté en un point prévu à l'avance. Lorsque la tête du convoi met la cellule dans l'ombre, un relais se trouve enclenché et vient couper le courant. Le montage à exécuter pour une telle utilisation est représenté par les figures 3 et 4.

A la figure 3, la cellule est reliée en parallèle avec la bobine du relais, qui est un simple relais de téléphone de 3 k Ω . Lorsque la cellule est éclairée, elle court-circuite effectivement la bobine du relais, mais lorsque le train met la cellule dans l'ombre, la résistance s'élève et le relais entre en action. La figure 4 est une variante de ce montage; lorsque la cellule est éclairée, sa résistance devient faible et le relais fonctionne, mais lorsque le train place la cellule dans l'obscurité, la résistance s'élève suffisamment pour couper le courant, en quelque sorte, et faire retomber le relais. Comme on le voit, la sensibilité d'un tel montage peut être réglée à l'aide d'un potentiomètre de 5 k Ω .

Dispositifs d'alarme et de sécurité

On peut se servir d'une cellule pour commander les barrières du passage à niveau au moment où le train se présente. La cellule du type ORP 61 est disposée sous la voie et elle est utilisée avec l'un des montages de relais qui ont été décrits plus haut, pour la fermeture des barrières au trafic routier.

Ce même principe peut être utilisé pour l'ouverture automatique des portes dans les usines ou encore pour signaler l'approche de véhicules: ouverture des portes de garages. Un dispositif similaire peut être utilisé pour interrompre le courant sur une voie formant une section d'un réseau lors-

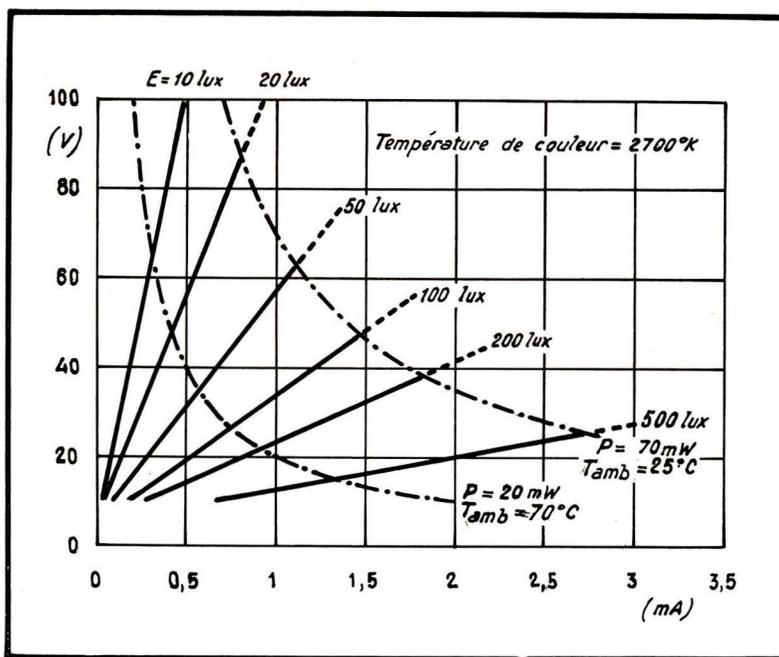


Fig. 2. — Variation du courant de la cellule avec la tension appliquée pour différents niveaux de luminosité, pour une cellule du type ORP 60 (document La Radiotechnique).

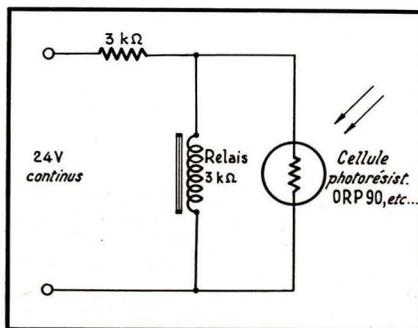


Fig. 3. — Principe de commande avec un relais disposé en parallèle. Le relais est du type « téléphone ».

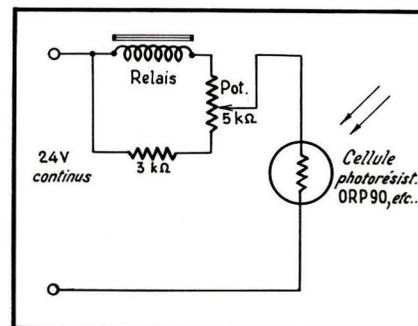


Fig. 4. — Principe de commande avec un relais disposé en série, avec le seuil réglable par potentiomètre.

qu'un train, engagé sur une autre voie, doit y circuler. On utilise aussi ce dispositif pour arrêter une machine-outil au moment où les mains de l'opérateur s'approchent trop dangereusement de la zone de travail.

Acheminement et triage

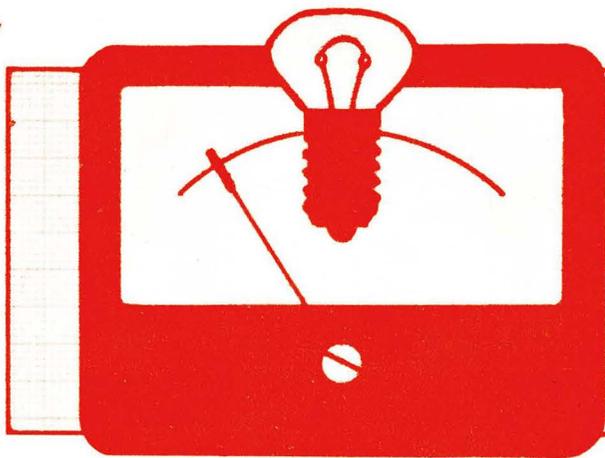
Pour faire le triage, on équipe chacun des trains de deux phares pointés vers le haut, avec la possibilité de faire fonctionner, soit l'un, soit l'autre. Lorsque le train passe sous un pont, la lumière illumine l'une ou l'autre des cellules ORP 61 qui s'y trouvent disposées. Ces cellules sont utilisées pour commander des contacteurs, après fermeture d'un relais. Il est possible, de cette façon, de diriger chaque train, automatiquement, vers la voie qui lui correspond.

Le même principe peut être utilisé dans une usine pour acheminer les productions vers leur destination finale, sur plusieurs voies, à l'aide d'un simple guide de signaux lumineux.

Nous avons indiqué plusieurs possibilités d'utilisation, entre tant d'autres, pour les cellules au sulfure de cadmium. Leur construction robuste et leur forte sensibilité permettent d'employer des montages simples et économiques dans de nombreux domaines. Ces autres groupes d'applications sont certainement plus utiles que les démonstrations de train miniature, mais ces applications aux loisirs sont très éducatives et peuvent prouver aux jeunes utilisateurs... et aux plus âgés, que l'automatisme peut être obtenu à l'aide de moyens relativement simples.

B. D. R.

(Documents La Radiotechnique.)



AMPOULES A INCANDESCENCE

COMME INDICATEURS POUR VOS MESURES

Il est possible d'utiliser une simple ampoule basse tension en tant qu'élément indicateur pour la mesure de certaines grandeurs électriques. On peut penser, à première vue, que de tels indicateurs ne peuvent conduire qu'à des résultats grossièrement approximatifs, mais une étude plus approfondie et l'expérience montrent qu'il est possible, pour certaines mesures et, notamment, pour celles de la capacité et de la self-induction, d'atteindre une précision de l'ordre de $\pm 0,5\%$ en utilisant une simple ampoule pour lampe de poche.

Nous allons décrire aujourd'hui quelques procédés de mesure de tension, d'impédance, de résistance ohmique, de capacité et de self-induction, aboutissant à des résultats dont la précision se situe entre ± 3 et 4% .

Ampoule à incandescence en tant qu'indicateur visuel

Lorsque le filament d'une ampoule est porté à une incandescence à peine visible, cette ampoule peut constituer un indicateur très sensible, dont l'œil distingue d'autant mieux les variations de brillance que l'incandescence initiale est plus faible. En particulier, ce que l'on observe avec une grande précision c'est l'incandescence dite initiale, qui correspond à un certain courant I_0 et une certaine tension U_0 , dits d'allumage, et tels que la moindre diminution de I_0 , par exemple, fait disparaître cette incandescence initiale. Les paramètres U_0 et I_0 sont caractéristiques pour un certain type d'ampoule, et dépendent peu des particularités de la vue de l'opérateur et des autres conditions de l'expérience.

On a trouvé, expérimentalement, que dans le voisinage de l'incandescence initiale, l'éclat B de l'ampoule varie d'une façon extrêmement brutale en fonction de l'intensité I , et peut être exprimé par une relation approximative.

$$B \approx K I^{100}$$

où K est une constante.

Il en résulte que même si l'on admet, à l'œil, une erreur notable dans l'appréciation du degré d'incandescence initiale, l'ap-



Les indications que vous lirez ci-après sur l'utilisation de simples ampoules à incandescence dans les montages de mesure peuvent servir de base à un grand nombre de manipulations fort instructives. En particulier, les montages pour la mesure des impédances et des capacités constituent un excellent entraînement à l'étude de quelques circuits d'alimentation en courant alternatif.



préciation de l'intensité correspondante se fait avec une erreur très faible, 100 fois moindre à peu près. A noter, cependant, que pour des températures de fonctionnement plus élevées que celle qui correspond à l'incandescence initiale, l'exposant affectant I dans l'expression indiquée diminue très vite. Il est donc peu indiqué de travailler avec des incandescences nettement supérieures à l'initiale.

L'erreur due aux particularités de la vue de l'opérateur et aux conditions d'éclairage ambiant ne dépasse guère $\pm 1\%$ pour une même ampoule. Une précision encore beaucoup plus grande peut être obtenue si l'on fait appel à un montage avec deux ampoules commutables, pour observer l'égalité des courants dans deux circuits. Dans ce cas, l'erreur peut descendre à moins de $\pm 0,5\%$.

Pour nos différentes expériences, c'est l'ampoule classique pour lampe de poche, de $2,5\text{ V} - 0,2\text{ A}$ qui convient très bien. Son courant d'allumage I_0 se situe vers $65 - 70\text{ mA}$ et la tension correspondante U_0 vers $0,4\text{ V}$. On peut également utiliser des ampoules $3,5\text{ V} - 0,3$, dont le courant d'allumage est généralement voisin de 100 mA , et des ampoules dites téléphoniques, de $6\text{ V} - 65\text{ mA}$, dont le courant d'allumage se situe entre 20 et 30 mA .

Il faut remarquer que les ampoules téléphoniques, dont le filament est plus mince que celui des ampoules pour lampes de poche, sont moins sensibles en tant qu'indicateurs visuels. Pour mesurer le courant d'allumage d'une ampoule, on la connecte aux bornes d'un élément de $1,5\text{ V}$, en série avec une résistance variable de 50 à $70\ \Omega$ et un milliampèremètre de 30 à 150 mA (suivant le cas) de déviation totale. On peut également utiliser une pile classique de $4,5\text{ V}$, en augmentant la valeur de la résistance série jusqu'à $200 - 300\ \Omega$. Il est recommandé, pour obtenir une plus grande précision lors de l'appréciation du courant d'allumage, de prévoir deux résistances variables en série : l'une, de valeur plus élevée, pour le réglage approximatif ; l'autre, de valeur plus faible, pour le réglage fin.

On commence par régler les résistances série pour obtenir un éclat presque normal

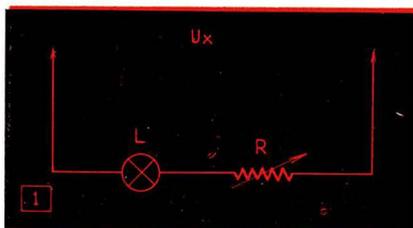


Fig. 1. — Une ampoule L , en série avec une résistance variable R , peut servir pour mesurer une tension.

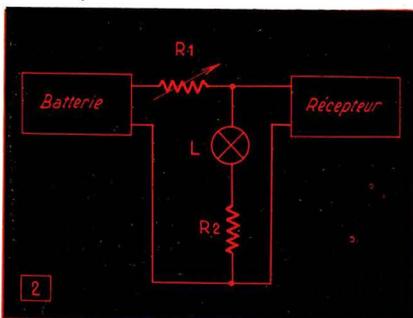


Fig. 2. — Etalonnage d'un ensemble ampoule-résistance série fixe R_2 , que l'on utilisera pour la vérification des batteries.

de l'ampoule. Ensuite, en augmentant progressivement l'une et l'autre, on cherche à atteindre la limite de l'incandescence visible, et on note le courant correspondant I_0 .

Pour mesurer la tension d'allumage U_0 , on connecte un voltmètre aux bornes de l'ampoule en état d'incandescence initiale. Il est nécessaire que la consommation propre de ce voltmètre soit négligeable par rapport au courant I_0 .

Ampoule à incandescence en tant que voltmètre

Pour cet usage, les ampoules 6 V - 65 mA ou 12 V - 65 mA sont les plus commodes. Si la source de la tension mesurée peut fournir une puissance suffisante, on peut également utiliser une ampoule 2,5 V - 200 mA.

La lampe utilisée L est connectée aux bornes de la tension à mesurer U_x en série avec une résistance variable graduée R (fig. 1). Au départ, la résistance R est ajustée à sa valeur maximale. Ensuite, on diminue progressivement sa valeur jusqu'à obtenir une faible incandescence, mais bien visible, de l'ampoule. Après cela, on augmente la valeur de R de nouveau, mais très lentement, jusqu'à l'incandescence initiale. La tension mesurée U_x est alors donnée par l'expression

$$U_x = I_0 R + U_0.$$

Si le « mesureur » de tension monté suivant le schéma de la figure 1 est appelé à mesurer des tensions dans une gamme assez étendue de valeurs (p. ex. de 5 à 50 V), il vaut mieux prévoir une résistance variable de valeur relativement faible en série avec deux, trois ou quatre résistances fixes commutables, définissant les différentes « sensibilités » de l'appareil. Le réglage sera, de ce fait, beaucoup plus précis. De plus, la résistance variable sera, obligatoirement, du type bobiné.

Une ampoule avec une ou plusieurs résistances fixes en série, ajustées une fois pour toutes, peut constituer un « testeur » très simple, pour la vérification de la tension des batteries d'alimentation pour récepteurs à transistors, de 7,5, 9 ou 13,5 V, par exemple.

Pour étalonner chaque tension on réalise alors le montage de la figure 2 où, à l'aide d'une résistance additionnelle R_1 , variable, on ajuste la tension d'alimentation du récepteur à la limite du fonctionnement correct (début de distorsion, défaut d'oscillation, etc.). Après cela, on tare la résistance R_2 de façon à placer l'ampoule utilisée L dans les conditions d'incandescence initiale.

Le schéma de la figure 3 montre l'utilisation d'une ampoule en tant qu'indicateur de tension normale associé à un survolteur-dévolteur manuel pour téléviseur. La résistance R est ajustée de façon que l'ampoule L soit en régime d'incandescence initiale lorsque la tension de sortie correspond à la tension nominale d'alimentation du téléviseur. Il est à remarquer que le schéma de la figure 3 est purement théorique et que,

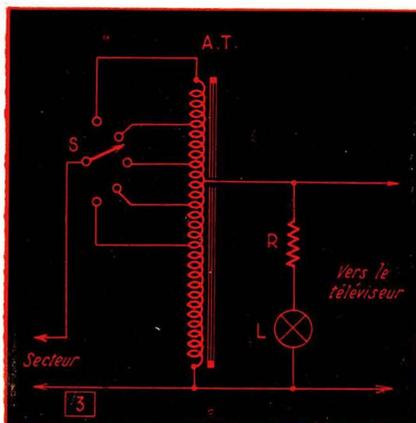


Fig. 3. — Une ampoule, toujours en série avec une résistance, peut servir pour indiquer la tension normale d'un survolteur-dévolteur.

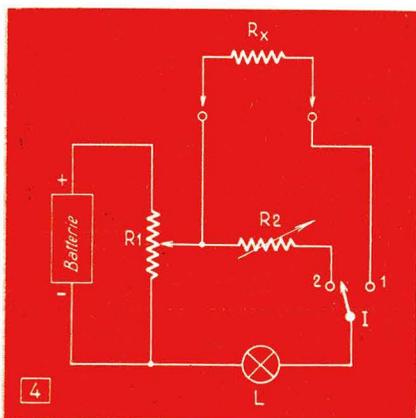


Fig. 4. — Ce montage permet de mesurer une résistance.

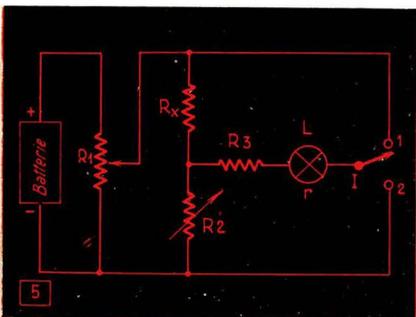


Fig. 5. — Lorsque la valeur de la résistance à mesurer est faible, ce montage est préférable.

dans la pratique, il est de beaucoup préférable d'alimenter le circuit R-L à partir d'une prise à basse tension, afin de ne pas perdre quelque 10 à 15 watts dans R.

Mesure des résistances

Pour la mesure des résistances de valeur supérieure à quelque 10 Ω , on réalise le

schéma de la figure 4. Le potentiomètre R_1 , du type bobiné, doit avoir une valeur suffisamment élevée pour ne pas trop « tirer » sur la batterie (p. ex. 500 Ω pour une batterie de 4,5 V). La résistance minimale qu'il est possible de mesurer dépend de l'ampoule employée : 10 Ω à peu près avec une ampoule 2,5 V - 0,2 A ; 50 Ω environ avec une ampoule 6 V - 65 mA. Théoriquement, il n'y a aucune limite supérieure, mais dans la pratique elle est imposée par la tension de la batterie : avec une ampoule dont le courant d'allumage est de 25 mA, par exemple, il faut admettre une chute de tension de 25 V dans R_2 (ou dans R_x) pour mesurer une résistance de 1000 Ω . Il est d'autre part nécessaire que la résistance mesurée soit capable de « tenir » le débit correspondant au courant d'allumage.

Le processus de mesure par le montage de la figure 4 est très simple. Pour commencer, I est en position 1 et on règle R_1 pour obtenir l'incandescence initiale de L. Après cela, on met I en position 2 et on règle la résistance variable graduée R_2 (placée au départ sur sa valeur maximale), pour obtenir de nouveau l'incandescence initiale. En passant plusieurs fois sur les positions 1 et 2 de I, on s'assure que la brillance est identique dans les deux cas et on arrive ainsi à une précision de mesure que peuvent envier certains ohmmètres.

Pour mesurer des résistances de très faible valeur, de 1 à 10 Ω par exemple, on peut réaliser le montage de la figure 5, où la résistance mesurée R_x et la résistance variable graduée R_2 sont connectées en série. Une résistance R_3 , de quelque 10-40 Ω , est branchée en série avec l'ampoule L, qui est une 2,5 V - 0,2 A, par exemple. Pour commencer, on règle R_2 à une valeur approximativement égale à la résistance à mesurer R_x , et on place I en 1. Ensuite, on ajuste R_1 de façon à obtenir l'incandescence initiale de L, après quoi on fait passer I en 2 et on retouche R_2 pour obtenir de nouveau cette incandescence initiale. Comme la retouche de R_2 fait varier le courant à travers R_x , il est nécessaire de procéder à deux ou trois retouches successives pour avoir exactement la même incandescence aux deux positions de I. A ce moment, nous avons évidemment $R_2 = R_x$.

Mesure de l'impédance

Plus exactement, ce que l'on se propose de mesurer ici c'est le module $|Z_x|$ d'une impédance inconnue Z_x , c'est-à-dire la valeur absolue de cette impédance, sans tenir compte du déphasage. Le schéma à utiliser est celui de la figure 6, avec l'alimentation en alternatif, bien entendu, où R_3 représente la résistance équivalente à celle de l'ampoule en régime d'incandescence initiale, c'est-à-dire le rapport U_0/I_0 .

L'inverseur bipolaire I permet de connecter l'ampoule L et sa résistance équivalente R_3 soit en série avec l'impédance à mesurer Z_x , soit en série avec la résistance variable R_2 . De cette façon, l'ensemble, lorsqu'il est en « équilibre », présente toujours une même résistance pour la source et la tension à ses bornes reste constante.

Pour commencer, I est en position 1-2, et on amène L en régime d'incandescence initiale par la manœuvre de R_1 . Ensuite, on fait passer I en position 2-3 et on ajoute R_2 pour obtenir le même régime. La manœuvre de R_2 fait varier la tension aux bornes de l'ensemble et il est nécessaire de procéder par retouches successives de R_1 et R_2 , en plaçant I tantôt sur 1-2, tantôt sur 2-3.

Lorsqu'on a obtenu le même courant dans les deux branches, on a, évidemment,

$$|Z_x| + R_3 = R_2 + R_3,$$

ce qui entraîne $|Z_x| \approx R_2$, sous certaines conditions, comme nous le verrons plus loin. On peut perfectionner le montage de la figure 6, en utilisant, à la place de R_3 , une deuxième ampoule, identique à L. L'ajustage de l'équilibre est plus précis dans ce cas. Le générateur sera constitué par le secondaire d'un transformateur avec, comme tension maximale, une centaine de volts (pour des raisons de sécurité). Dans ces conditions, en utilisant une ampoule 6 V - 65 mA, on peut mesurer des impédances jusqu'à 4 k Ω , à peu près. Bien entendu, lorsque l'ordre de grandeur de l'impédance mesurée nous est inconnu, on placera, au départ, R_1 au minimum.

Il a été indiqué plus haut que, dans certaines conditions, nous avons une relation simple : $|Z_x| \approx R_2$. En réalité, cela n'est vrai que si la résistance ohmique de l'impédance mesurée est beaucoup plus élevée que sa réactance (disons, pour fixer les idées, 10 à 15 fois plus grande). Si c'est le contraire qui se produit, c'est-à-dire si la réactance est de 10 à 15 fois supérieure à la résistance ohmique, nous devons utiliser la relation $|Z_x| \approx R_2 + R_3$. Dans les cas intermédiaires, c'est-à-dire lorsque la résistance ohmique et la réactance sont du même ordre de grandeur, nous pouvons faire appel à la relation $|Z_x| \approx R_2 + 0,5 R_3$, qui sera d'autant plus exacte que R_3 est plus faible par rapport à Z_x , ce qui s'obtient en choisissant l'ampoule indicatrice en fonction de l'impédance à mesurer : ampoule résistante (tension élevée et faible courant) pour les impédances élevées ; ampoule du type 2,5 V - 0,2 A pour les impédances plus faibles.

D'ailleurs, lorsque ces dernières sont vraiment faibles, comprises, par exemple, entre 2 et 20 Ω , il est plus rationnel d'utiliser le

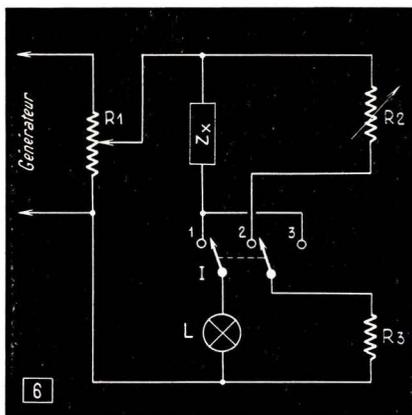


Fig. 6. — Alimenté en alternatif, ce montage permet de mesurer une impédance inconnue Z_x et aussi, par extension, une capacité ou une self-induction.

schéma de la figure 5, mais en l'alimentant en alternatif. On prendra une ampoule résistante, 6 V - 65 mA ou 12 V - 65 mA, avec une résistance série R_3 . L'impédance à mesurer se branche évidemment en R_x , et la « lecture » dépend du rapport entre la résistance ohmique et la réactance de l'impédance inconnue.

Si la résistance ohmique est grande par rapport à la réactance, nous avons

$$|Z_x| \approx R_2.$$

Si la résistance ohmique est beaucoup plus faible que la réactance, nous avons, en désignant par R la somme $R_2 + R_3$,

$$|Z_x| \approx \frac{R R_2}{R + R_2}.$$

Enfin, lorsque la résistance ohmique et la réactance sont du même ordre de grandeur, on a

$$|Z_x| \approx \frac{2 R R_2}{2 R + R_2}.$$

Nous laissons à nos lecteurs le soin de déterminer quel type d'ampoule est le plus indiqué dans tel ou tel cas, mais d'une façon générale il est nécessaire, pour réduire l'erreur possible, de s'arranger de façon que R soit de l'ordre de 20 fois la valeur de l'impédance mesurée.

Mesure des capacités et des self-inductions en B.F.

Le montage de la figure 6 permet de mesurer la capacité ou la self-induction. Pour cette dernière opération, il est nécessaire de mesurer, au préalable, la résistance ohmique de la bobine, que nous désignerons ici par R_L . Etant donné que les mesures sont effectuées presque toujours à une fréquence de 50 Hz, nous avons les relations suivantes :

$$C_x = \frac{3185}{\sqrt{R_L^2 + 2 R_2 R_3}} \mu F,$$

et

$$L_x = 3185 \cdot 10^{-9} \sqrt{(R_2 + R_3)^2 - (R_L + R_3)^2} \text{ H}.$$

A l'aide de ces relations, on peut définir facilement les limites des grandeurs mesurables, à 50 Hz. Par exemple, si nous utilisons une ampoule de 2,5 V - 0,2 A, nous avons R_3 de l'ordre de 10 Ω . Si nous admettons que la résistance minimale « appréciable » sur le cadran du rhéostat R_2 soit de 10 Ω , la capacité maximale mesurable sera de l'ordre de $3185/17,3 = 184 \mu F$ environ. D'autre part, si la valeur maximale de R_2 est 1000 Ω , par exemple, la capacité minimale mesurable sera de l'ordre de $3185/1000 = 3,2 \mu F$.

S'il s'agit de condensateur électrochimiques, il faut veiller à ce que le courant alternatif qui les traverse reste faible (inférieur à 25 - 30 mA, par exemple) et que la tension de mesure soit aussi réduite que possible. On choisira donc en conséquence l'ampoule indicatrice.

On pourrait, bien entendu, élargir considérablement les possibilités des mesures de C et de L en utilisant une fréquence plus élevée, mais le procédé n'est guère commode, car la puissance nécessaire (3 W environ) dépasse de loin les possibilités des générateurs B.F. ordinaires. Toujours est-il que, dans les relations indiquées ci-dessus, on doit remplacer le coefficient 3185 par 100 si l'on opère sur 1590 Hz.

Si l'on veut absolument réaliser ce genre de mesures, on peut envisager l'utilisation d'un amplificateur B.F., dont l'entrée serait attaquée par un générateur à la fréquence désirée.

(Adapté de la revue « Radio », U.R.S.S.).

★ BIBLIOGRAPHIE ★

SCHEMAS ELECTRONIQUES UTILISES EN RECEPTION, par M. Biblot. — Eyrolles, 61, bd Saint-Germain, Paris (5^e).

Tome I. — **Circuits d'alimentation. — Circuits B.F.**. — Volume 160 x 250 mm, de 152 p. et 150 figures. — Prix : 18 F.

Tome II. — **Détection et circuits H.F. — Dispositifs spéciaux.** — Volume 160 x 250 millimètres, de 132 pages et 122 figures. — Prix : 16 F.

Cet ouvrage a pour but de faire connaître au lecteur le maximum de schémas des montages utilisés en réception, de façon à faciliter l'élaboration des ensembles et

sous-ensembles électroniques complets, ce qui est essentiel pour tout technicien, du dépanneur à l'ingénieur, en passant par l'étudiant.

L'auteur analyse de façon complète et systématique, les dispositifs d'alimentation, les amplificateurs B.F., H.F., et F.I., les détecteurs AM et FM, la correction de tonalité, la C.A.V., etc. Cet ouvrage s'adresse, en principe, à ceux qui préparent les différents examens de l'enseignement technique dans la spécialité radioélectricité-électronique (C.A.P., B.E.I., B.P., B.T., etc.).

Tout en félicitant l'auteur d'avoir réuni, en peu de pages, une documentation aussi abondante que variée, et sans aucun doute très utile, nous lui reprocherons trois choses. Tout d'abord, de s'être encombré

de quelques montages anciens, que personne n'utilisera plus jamais et que l'on ne voit déjà presque plus en dépannage (lampes à chauffage direct, lampes batteries, etc.). Ensuite, d'avoir passé sous silence les transistors et même, pratiquement, les redresseurs à semiconducteurs. Nous savons que le transistor est, pour l'instant, banni des programmes officiels (ce qui est déjà un comble en soi), mais de là, le négliger dans un ouvrage daté de 1963 ! Enfin, certains exemples de montages ou de courbes sont, à notre avis, peu convaincants et même faux en tant que valeurs indiquées. C'est dommage, car ces deux volumes sont destinés à des lecteurs peu avertis, pour lesquels l'autorité de la chose imprimée est énorme.

NOUVEAUTÉS

NEWS

NEUHEITEN

NOVITÀ

HOBÖE

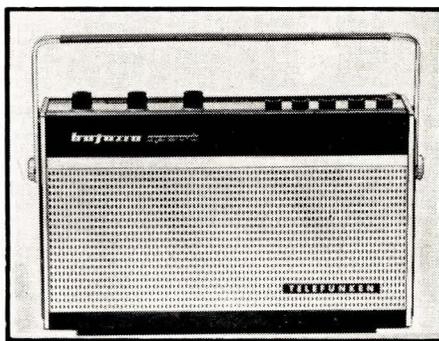
NOVEDADES

Nouveau portable "Bajazzo Sport" (TELEFUNKEN)

De dimensions un peu plus réduites que le « Bajazzo TS » bien connu, ce nouveau récepteur est doté, cependant, de performances remarquables : puissance de sortie 1 W en portable et 2,3 W en poste voiture ; étage d'entrée H.F. soumis à l'action d'une C.A.G. ; accord séparé pour AM et FM ; commande automatique de fréquence (déconnectable) en FM ; éclairage du cadran lors du fonctionnement en voiture.

L'appareil est équipé de 9 transistors et 5 diodes, et peut recevoir soit G.O. - P.O. - FM (modèle L), soit P.O. - O.C. - FM (modèle K). Il est muni d'un régulateur continu de tonalité, pour l'atténuation des aigus.

L'alimentation est assurée par une batterie logée dans un coffret étanche. Les dimensions du récepteur sont : 280 × 175 × 85 mm, et son poids : 2,8 kg (sans batterie). Bien entendu, il existe un support-berceau pour le montage de ce récepteur sous le tableau de bord d'une voiture.



Portable « Bajazzo Sport » de TELEFUNKEN.

et V_{CE} ; 0,8 W en tant que dissipation maximale à 25 °C ; 180 MHz en tant que fréquence limite, pour $I_C = 30$ mA et $V_{CE} = 10$ V.

Enfin, une série de redresseurs au silicium de moyenne puissance est annoncée (SFR 180 à SFR 184), admettant des tensions redressées de 50 à 400 V et des intensités jusqu'à 10 A.

Nouveaux transistors et semiconducteurs (COSEM)

Le dernier bulletin Cossem (mai 1964) donne quelques renseignements sur les nouveaux produits et sur les modifications apportées aux séries existantes.

Tout d'abord une gamme de radiateurs pour les transistors de puissance est annoncée. Elle comprend trois types de radiateurs : N 3 (4 °C/W) ; N 4 (2 °C/W) et N 5 (1 °C/W). Ces radiateurs sont destinés aux transistors classiques suivants :

3 A (SFT 213, SFT 214, SFT 250, 2 N 297 A) ;

6 A (SFT 211, SFT 239, SFT 240) ;

15 A (SFT 265, SFT 266, SFT 267, SFT 268, 2 N 1100, 2 N 1358).

Tous les accessoires de fixation ou d'isolement ont été prévus.

D'autre part, les transistors SFT 232 et SFT 233, présentés en boîtier TO-11, sont prévus pour remplacer la série SFT 125 P, SFT 131 P, SFT 143/144/145/146. Les nouveaux modèles admettent une puissance de dissipation maximale de 450 mW à 25 °C, un courant de collecteur maximal de 1 A et des tensions V_{CB} maximales de 40 à 60 V, avec un gain en courant (en émetteur commun) de l'ordre de 45 (avec $I_C = 1$ A et $V_{CE} = 0,5$ V).

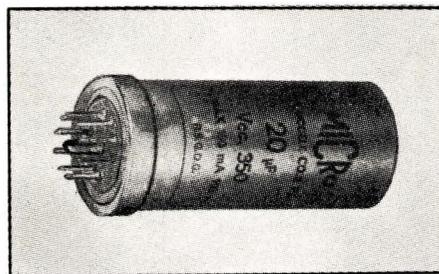
Le transistor vidéo SFT 186 a été amélioré, notamment en ce qui concerne sa tenue en tension. Il admet maintenant : 140 V en tant que tension maximale V_{CB}

Condensateurs électrochimiques type PA-CO8 (MICRO)

Ces condensateurs, du type professionnel, appartient à la série « grande longévité », c'est-à-dire, pratiquement, haute fiabilité. Ils sont polarisés et enfermés dans un double boîtier, dont la partie inférieure est munie d'une embase soit Noval, soit Octal.

Pour l'embase Noval (type PAN), le — correspond à la broche 1 et le + à la broche 6. Pour l'embase Octal (type PAO), le — correspond à la broche 1 et le + à la broche 5.

Les condensateurs PA-CO8 sont prévus pour fonctionner à des températures comprises entre -40 °C et +85 °C.



Ci-dessus : Condensateur électrochimique professionnel type PA-CO8 (MICRO).

Cette série comprend un nombre assez restreint de modèles, mais dont les valeurs de capacité et les tensions de service couvrent à peu près tous les besoins :

2000 μ F	- 30 V	(1500 μ A) ;
500 μ F	- 70 V	(875 μ A) ;
50 μ F	- 200 V	(1250 μ A) ;
10 μ F	- 350 V	(440 μ A) ;
1000 μ F	- 70 V	(1750 μ A) ;
20 μ F	- 350 V	(875 μ A) ;
50 μ F	- 350 V	(2100 μ A).

Le courant maximal de fuite, à + 85 °C, est indiqué en microampères, entre parenthèses, après la valeur de la tension de service.

Le produit RC (ohms × microfarads), définissant la résistance série équivalente à 100 Hz est de l'ordre de 200 pour toutes les valeurs sauf 1000 et 2000 μ F, où il atteint 350.

Enfin, les dimensions de ces condensateurs sont relativement réduites, le diamètre maximal variant entre 27 et 30 mm et la hauteur entre 41 mm (10 μ F - 350 V) et 75 mm (2000 μ F - 30 V ou 50 μ F - 350 V).

Relais temporisés électroniques LR 10 (DELLE)

Les relais temporisés LR 10 comportent un organe de mesure électronique et un organe de sortie électromagnétique. Le dispositif de temporisation assure la charge d'un condensateur de haute qualité à partir d'une tension continue stabilisée et filtrée. Un amplificateur à grand gain, pour courant continu, commande la bobine du relais de sortie lorsque la charge de la capacité atteint la valeur préalablement affichée.

La temporisation peut être choisie entre 0,08 s et 120 s, en 5 variantes de « couverture » 15 : 0,08 s à 1,2 s ; 0,4 s à 6 s ; 0,8 s à 12 s, etc. L'alimentation se fait



soit sur secteur alternatif 110 à 220 V, soit sur continu 110 V, avec une consommation de l'ordre de 6 W.

La temporisation est affichée par alignement d'un trait repère fixe avec le trait correspondant à la durée choisie d'un cadran mobile. Le démarrage du dispositif se fait par un contact à fermeture extérieur, isolé de tout point de l'installation et non polarisé. Il est également possible, sur demande, de commander la temporisation par un contact à ouverture ou par une impulsion de contact à ouverture ou à fermeture.

A la fin de la temporisation, un contact inverseur, entièrement isolé et à la disposition de l'utilisateur, change de position. La précision globale est de $\pm 3\%$ de la valeur de temps affichée, dans la plage de température allant de $+5^\circ\text{C}$ à $+45^\circ\text{C}$.

Oscilloscope à double faisceau, type PN 3236 (PHILIPS)

C'est un appareil de laboratoire, équipé d'un tube de 13 cm à double canon. L'utilisation du double faisceau n'est pas limitée à la déviation verticale, car il y a aussi deux amplificateurs horizontaux, avec, chacun, une sensibilité de 100 mV/cm. Ces deux amplificateurs procurent un agrandissement indépendant pour la base de temps, ce qui permet à la base de temps non agrandie d'être observée simultanément avec un centimètre de cette même base de temps étalée sur toute la largeur de l'écran. Les principales caractéristiques de l'oscilloscope PN 3236 sont :

Amplificateurs verticaux. — Bande passante du continu à 150 kHz à 500 $\mu\text{V}/\text{cm}$, ou à 300 kHz à 20 mV/cm. Atténuateur étalonné à plots, dans les rapports 1 - 2 - 5, de 500 $\mu\text{V}/\text{cm}$ à 20 V/cm, associé à un atténuateur progressif.

Amplificateurs horizontaux. — Du continu à 250 kHz. Atténuateur étalonné à 7 posi-

tions, de 100 mV/cm à 10 V/cm, associé à un réglage progressif.

Tensions d'étalonnage. — Rectangulaires, à 1 kHz, de 0,2, 2 et 20 V.

Base de temps. — Vitesse de balayage : 10 $\mu\text{s}/\text{cm}$ à 5 s/cm en 18 positions. Agrandissement par 2, 5 ou 10. Déclenchement par le canal A, le canal B, le secteur ou une source extérieure, en polarité positive ou négative.

La tension de post-accélération du tube cathodique est de 4 kV. La consommation de l'appareil est de 250 W environ.

Nouvelle pile étanche GP7 (LECLANCHÉ)

On sait qu'une pile peut être la cause de la détérioration d'un récepteur à transistors, d'une lampe de poche, d'un jouet, etc. En effet, lorsqu'une pile fournit du courant, elle produit du liquide. En fin de décharge de la pile, il y a un grand risque que ce liquide, très corrosif, s'écoule et endommage les organes essentiels de l'appareil alimenté.



Ci-dessus : Nouvelle pile étanche GP7.



A gauche : Oscilloscope type PN 3236 (PHILIPS).



A droite : Portable « Turnier 51 » (SIEMENS).

La nouvelle pile plate GP 7, dite pile de grande puissance, est rigoureusement étanche grâce à un assemblage spécial des éléments de l'enveloppe plastique. L'emploi à l'anode d'un zinc au cadmium évite la corrosion et l'attaque du métal par piqûres, d'où un accroissement de la durée de conservation et des performances.

Nouveau portable «Turnier 51» RK51 (SIEMENS)

Ce récepteur est équipé de 10 transistors et 8 diodes diverses. Il reçoit les trois gammes normales (G.O., P.O. et O.C.) et la bande FM. La gamme O.C. comporte le dispositif de « loupe » électronique. Commande automatique de fréquence en FM mise en circuit ou hors circuit à l'aide d'une touche. Antenne-ferrite pour G.O. et P.O., et antenne télescopique orientable pour O.C. et FM.

Grâce à un montage compensé de l'étage préamplificateur et de l'étage B.F. final, la batterie d'alimentation peut être utilisée jusqu'à ce que sa tension ne soit plus que la moitié de la tension nominale. De cette façon, un jeu de piles (5 éléments de 1,5 V) dure environ 250 heures.

Le haut-parleur est un 120 mm et la puissance de sortie peut atteindre 2 W. La consommation est de 55 mA pour une puissance de sortie de 50 mW.

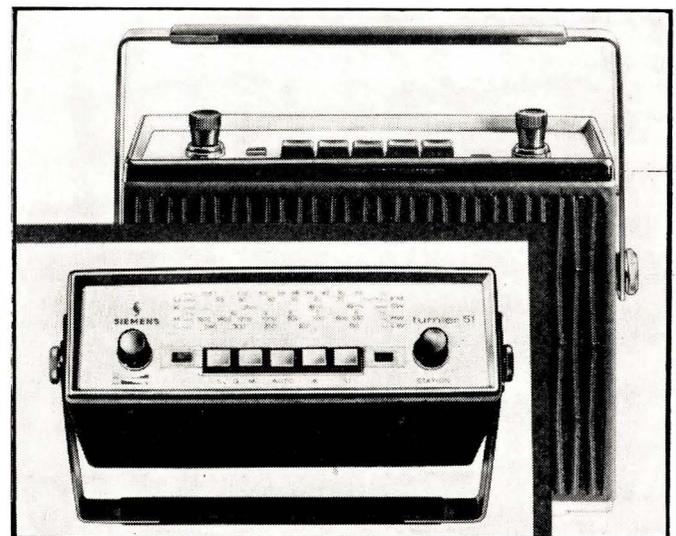
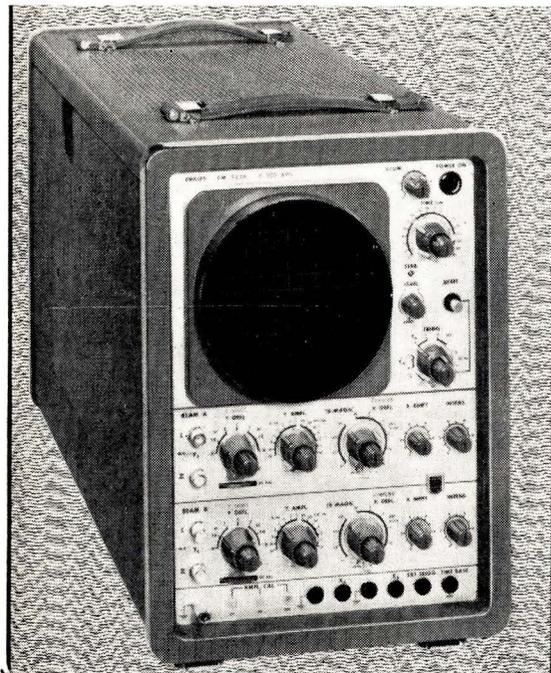
Il existe un berceau de montage spécial, permettant la fixation de ce récepteur dans une voiture, avec alimentation sur 6 ou sur 12 V et serrure antivol.

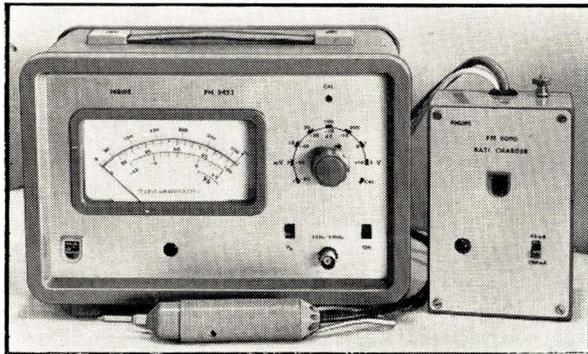
Les dimensions du récepteur « Turnier 51 » sont : 245 x 175 x 80 mm.

Millivoltmètre à large bande PM 2453 (PHILIPS)

Cet appareil permet des mesures, dans la gamme de fréquences de 10 Hz à 5 MHz, de tensions comprises entre 1 mV (à déviation totale) à 300 V. C'est dire qu'il permet de mesurer des tensions alternatives B.F. et H.F. à partir de 100 μV environ.

Il est entièrement transistorisé, et son principe consiste à appliquer le signal à mesurer, à travers un atténuateur com-





★
A gauche : Millivoltmètre à large bande PM 2453 (PHILIPS).
★

pensé à haute impédance, à un préamplificateur, et de là, par un autre atténuateur, à plots et à basse impédance, à l'entrée d'un amplificateur. La tension amplifiée est détectée et transmise à un appareil de mesure à cadre mobile.

Un signal intérieur étalonné sur 10 kHz permet l'étalonnage du gain.

Entre 1 mV et 3 V la mesure se fait directement, en 3 gammes. L'utilisation d'une sonde réductrice permet d'étendre ces limites de 100 mV à 300 V. La précision est de 5 % (de la valeur maximale de l'échelle) entre 50 Hz et 1 MHz, et de 9 % entre 10 et 50 Hz, et entre 1 MHz et 5 MHz.

L'impédance d'entrée (coaxiale) est assimilable à une résistance de 1 MΩ shuntée par 35 pF. L'impédance d'entrée de la sonde est de 1 MΩ shuntée par 15 pF. La tension maximale admissible sur les deux entrées est de 300 V (alternative ou continue).

L'alimentation se fait par une batterie incorporée de cinq accumulateurs cadmium-nickel, soit 6 V, avec une autonomie de fonctionnement de 40 h. Un chargeur (type PM 9000) permet de charger cette batterie sans aucun démontage, à deux régimes au choix : 200 et 45 mA.

Récepteur portable "Globetrotter" (NORDMENDE)

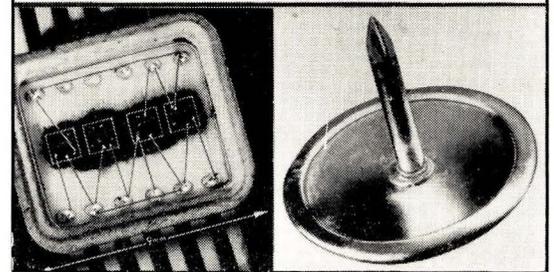
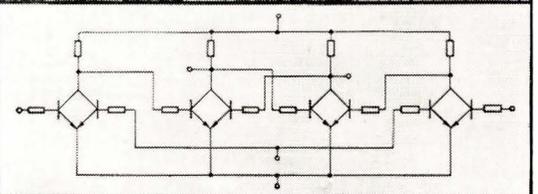
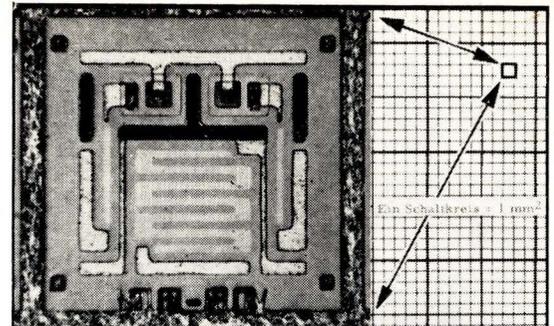
Appareil sortant de l'ordinaire et par le nombre de ses gammes, et par la puissance qu'il peut fournir. Il est équipé de 14 transistors, 12 diodes diverses (germanium, silicium et sélénium) et couvre les gammes normales G.O., P.O. et FM, ainsi que 12 bandes O.C. étalées se répartissant de la façon suivante :

- Bande « tropicale » (1,5 à 3,7 MHz) ;
- Bande 80 m (3,65 à 3,83 MHz env.) ;
- Bande 61 m (4,6 à 4,88 MHz env.) ;
- Bande 59 m (4,84 à 5,13 MHz) ;
- Bande 49 m (5,9 à 6,25 MHz) ;
- Bande 41 m (6,96 à 7,4 MHz) ;
- Bande 31 m (9,35 à 9,95 MHz) ;
- Bande 25 m (11,5 à 12,15 MHz) ;
- Bande 19 m (14,8 à 15,6 MHz) ;
- Bande 16 m (17,4 à 18,2 MHz) ;
- Bande 13 m (21 à 22,1 MHz) ;
- Bande 11 m (25,2 à 26,4 MHz) ;

Il y a un dispositif d'accord automatique en FM, que l'on peut supprimer ou rétablir à volonté. Il y a aussi un indicateur d'accord, combiné avec l'indicateur de l'état des piles. Enfin, il y a le réglage séparé des graves et des aiguës, des prises pour P.U., magnétophone et H.P. extérieur, une antenne télescopique (1,30 m), une prise pour antenne de voiture, etc.



Portable « Globetrotter » de NORDMENDE.



En haut : microcircuit réalisant une porte NON, avec deux transistors et trois résistances. Au milieu : quatre microcircuits semblables forment la moitié d'un registre de transfert, dont la structure est représentée en bas, à gauche, à la même échelle qu'une « punaise » (à droite).

Le haut-parleur est un elliptique de 130 × 230 mm et la puissance normale, en utilisation « portable », est de 2,5 W. En utilisation « auto » (6 ou 12 V) elle peut atteindre 4 W.

Les dimensions sont de 310 × 209 × 105 millimètres, l'alimentation étant normalement assurée par 5 éléments 1,5 V.

Nouveautés dans la technique des microcircuits et micromodules (TELEFUNKEN)

Les nouveaux procédés technologiques, et les progrès accomplis dans la technique des couches minces, ont permis à Telefunken de faire encore plus petit, tout en obtenant des performances supérieures.

Les procédés utilisés jusqu'à ce jour conduisaient bien à des résultats intéressants, mais aussi à des « composants » dont la tenue en température, par exemple, laissait à désirer, ou moins pour certaines utilisations. C'est ainsi qu'une résistance « diffusée » pouvait varier de 30 % environ lorsque la température variait de 100 °C. D'autre part, la capacité d'une telle résistance par rapport au matériel de base pouvait atteindre quelque 5 pF pour une résistance de 10 kΩ

Les nouveaux procédés de fabrication réduisent considérablement ces inconvénients, à tel point qu'une variation de température de 100 °C n'entraîne qu'une variation de 2 % environ de la valeur de la résistance. Parallèlement, la capacité parasite diminue, et pour une résistance de 10 kΩ, par exemple, elle ne représente plus que 0,5 pF.

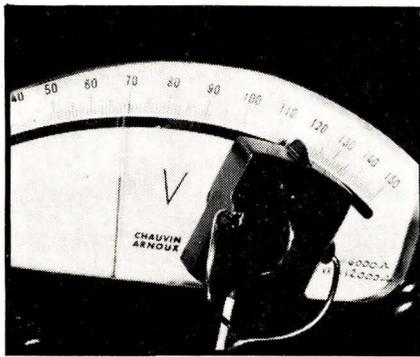
La photo du haut représente, considérablement agrandie, une porte NON, c'est-à-dire un ensemble à deux entrées, comprenant deux transistors et trois résistances. Le tout occupe un carré de 1 mm de côté environ, comme le montre le papier millimétré reproduit avec un agrandissement supérieur à 1,4. Avec quatre montages identiques on réalise la moitié d'un registre de transfert, dont la photo du milieu montre le schéma de principe, et la photo du bas, à gauche, le montage. En bas et à droite, on voit une vulgaire « punaise », qui donne une meilleure idée des dimensions de l'ensemble.

Le "Detecta" (CHAUVIN ARNOUX)

La notice du constructeur dit qu'il s'agit d'un « scrutateur photo-électrique d'appareils à aiguille ». C'est, en somme, un détecteur qui, au passage de l'aiguille devant un index, permet d'actionner un dispositif de signalisation, un relais, une vanne, etc. Il se fixe sur un appareil de mesure sans aucune modification de ce dernier, et sans la moindre perturbation du mouvement de son aiguille.

La détection elle-même s'opère de la façon suivante. Une petite lampe située au centre éclaire une portion du cadran et détermine la formation de deux faisceaux lumineux réfléchis en direction de deux cellules photorésistantes, elles-mêmes fixées dans la tête. L'interception partielle par l'aiguille de l'un ou de l'autre de ces faisceaux suffit pour déséquilibrer un pont de mesure dont les deux cellules constituent deux des bras.

Le fonctionnement du dispositif ne dé-



pend ni de la forme, ni de la couleur de l'aiguille « observée ». Il est, de plus, insensible à une lumière ambiante uniforme, pouvant aller de l'obscurité au plein soleil.

Un petit coffret séparé (154 × 90 × 41 millimètres) contient l'alimentation, le pont de mesure, un amplificateur à transistors et un relais de sortie pouvant commander deux voyants de signalisation et deux circuits d'utilisation. Enfin, un relais auxiliaire de prise en mémoire assure le maintien du relais de sortie dans la position acquise lorsque l'aiguille sort du champ de détection des cellules, par exemple vers la droite.

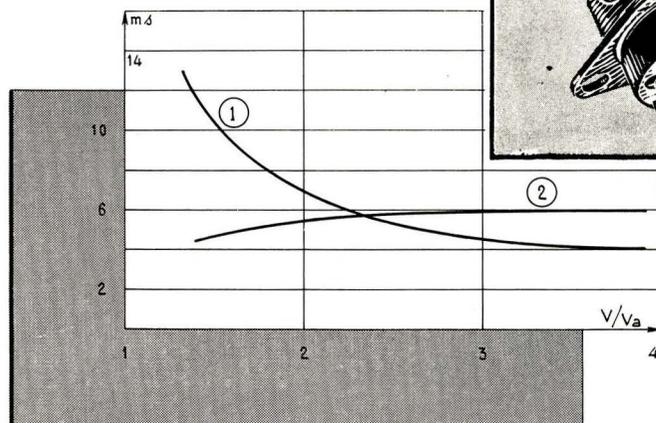
L'alimentation se fait sur 110 ou 220 V, 50 à 60 Hz, ou sur deux tensions continues: 9 V (0,3 W) et 3,5 V (1 W).

Relais professionnels de la série SL (HI-G, Italia)

Ces relais, de performances mécaniques remarquables, et d'une fiabilité à toute épreuve existent en deux variantes: bipolaire (2 inversions) et quadripolaire (4 inversions). La résistance du bobinage, variable suivant les conditions d'utilisation, peut atteindre 12 kΩ, avec une tolérance de ± 10 %. Les contacts sont prévus pour supporter 3 A sous 115 V en alternatif ou 32 V en continu. La sensibilité en puissance, à l'attraction, est de 700 mW, à 25 °C. Enfin, la plage de températures d'utilisation s'étend de -65 °C à +125 °C.

Le temps d'attraction et, dans une mesure moindre, le temps de relâchement dépendent du rapport de la tension V, réellement appliquée au bobinage, à la tension maximale d'attraction V_a. Les deux courbes ci-après montrent la variation, en millise-

Aspect extérieur du relais HI-G (ci-contre) et ses courbes de fonctionnement (ci-dessous). Le tableau résume les caractéristiques des différents types.



condes, du temps d'attraction (courbe 1) et du temps de relâchement (courbe 2), en fonction du rapport V/V_a.

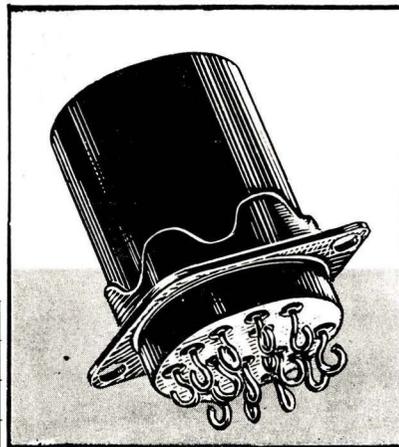
Quant aux différents modèles standards, le tableau nous montre leurs principales caractéristiques électriques: tension nominale du bobinage V_B; tension maximale appliquée d'une façon permanente V_{max}; tension maximale d'attraction V_a; tension minimale de relâchement V_r; résistance du bobinage en continu R.

Les relais SL sont présentés enfermés dans un cylindre métallique hermétiquement clos et rempli d'azote (sur demande, d'hélium ou d'air sec). Ce cylindre a, uniformément, 27,3 mm de diamètre et 38,1 mm de hauteur. La fixation se fait soit à l'aide d'une collerette munie de deux trous, auquel cas les sorties se font sous forme de boucles ou de cosses à souder, soit sur un support, lorsque les sorties se font par broches. Les sorties sont au nombre de 8 pour un relais bipolaire, et de 14 pour un relais quadripolaire.

Compte pose photographique "Photostop" (TACUSSEL)

Cet appareil est destiné à commander l'allumage et l'extinction de la lampe d'un agrandisseur ou d'une tireuse photographique. L'opérateur provoque l'allumage en appuyant sur un bouton-poussoir, et l'extinction s'obtient automatiquement lorsque la surface sensible a reçu la quantité de lumière désirée.

Le montage comprend une double triode et un relais électro-mécanique. La durée d'exposition est déterminée par le temps de charge, à courant constant, d'un condensateur. La non-linéarité des caractéristiques du tube, en fonction de sa tension de chauffage et de sa tension anodique, permettent une compensation pratiquement rigoureuse de l'influence des variations de



la tension du secteur sur l'intensité lumineuse de la lampe.

Le temps d'exposition peut être réglé d'une façon continue de 0,5 à 110 s, à l'aide d'un potentiomètre de 0,5 à 10 s, et à l'aide d'un commutateur à 10 échelons de 10 secondes chacun. La précision est meilleure que ± 3 % ± 0,2 s pour une tension nominale du secteur, et la reproductibilité, à tension du secteur constante, est meilleure que ± 0,5 % ± 0,1 s. Le relais de l'appareil peut couper 1 A sous 220 V, soit une lampe de 200 W. Les dimensions sont: 155 × 115 × 100 mm.

Portable AM/FM type TR 1600 FM (PIZON BROS)

C'est, sans aucun doute, un appareil parmi les plus perfectionnés existant actuellement sur le marché. Il est équipé de 11 transistors, 7 diodes diverses et 1 thermistance, et reçoit quatre gammes d'ondes, dont une O.C. de 24 à 51 m et la bande FM, de 87 à 108 MHz. Sur cette



Caractéristiques des relais SL

Type	V _B (volts)	V _{max} (volts)	V _a (volts)	V _r (volts)	R (ohms)
106	6	7,2	3,5	0,5	18
112	12	14,4	7	1	70
126	26,5	32	15	2	325
148	48	58	28	3	1100
176	76	90	44	4	2700
215	115	125	66	5	5000

dernière gamme la réception se fait sur une double antenne télescopique.

Il y a un indicateur visuel d'accord pour P.O. et G.O. et un dispositif de commande automatique de fréquence (C.A.F.) en FM. Deux haut-parleurs (basses et aiguës) développent une puissance électrique de 1 W.

La correction réglable de tonalité s'effectue d'une façon continue pour les graves, et par coupure ou remise en circuit du « tweeter » pour les aiguës. La recherche des stations sur toutes les gammes est rendue particulièrement aisée grâce à trois groupes de C.V. séparés : pour P.O., G.O. et O.C. ; pour l'étalement en O.C. ; pour la bande FM.

L'appareil comporte des prises pour antenne extérieure FM, antenne voiture (commutée), P.U. (commutée), H.P. (ou écouteur) extérieur, magnétophone, amplificateur stéréo, etc. L'alimentation s'effectue par une batterie de 6 piles torches standard, de 1,5 V.

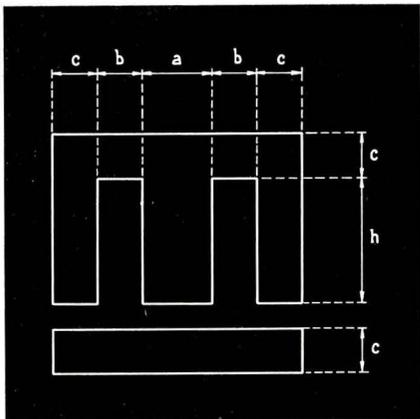
Les dimensions sont : 320 × 180 × 100 millimètres, et le poids, avec piles : 4 kg.

Nouvelles tôles magnétiques spéciales

(SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE D'IMPHY)

Ces tôles, dont le croquis et le tableau ci-dessous montrent la forme et les dimensions, existent en Anhyster DS et en Mumetal, en 30/100 mm d'épaisseur.

Rappelons brièvement que l'Anhyster se distingue par une perméabilité initiale de 2000 à 3000, et maximale de 30000 à 40000. Son induction à saturation est de 16000 gauss et ses pertes totales sont de 0,4 W/kilogramme, à 10000 gauss et 50 Hz. Ce matériau est indiqué pour la réalisation de transformateurs d'impulsions en général, et de transformateurs de blocking en particulier.



Type	Dimensions (en mm)			
	a	b	c	h
E 150	4,8	4,8	2,4	11
E 0	12,9	6,4	6,4	19,1
E 1	14	8	7	21
E 2	16	8	8	24
E 3	17,5	8,75	8,75	26,25
E 4	20	10	10	30

Le Mumetal a une perméabilité initiale beaucoup plus élevée (35000), mais une perméabilité maximale de 100000 seulement, c'est-à-dire trois fois plus élevée environ. Son induction à saturation est de 8500 gauss et ses pertes totales, à 5000 gauss et 50 Hz, sont de 0,045 W/kg. Ce matériau est indiqué pour la réalisation de transformateurs B.F. de haute qualité, pour les filtres B.F. divers, les inductances, les relais, etc.

Antenne intérieure pour bandes III, IV et V, type "Zifa 35" (HIRSCHMANN)

Cette antenne est prévue pour couvrir les fréquences de 161 à 230 MHz en bande IV, et de 470 à 790 MHz en bandes IV et V. Pour la bande III elle est formée par un dipôle replié, qu'il est possible de tourner de quelque 300° autour de l'axe support, de façon à obtenir la meilleure orientation sans être gêné par le câble de liaison.

L'antenne U.H.F., qui se compose d'un dipôle replié, d'un réflecteur et de trois directeurs, peut également tourner de 300° dans le plan horizontal, et aussi, s'incliner de 20° vers le haut ou vers le bas.

Cette disposition permet une indépendance totale dans l'orientation des deux antennes.

Tous les éléments des deux antennes sont chromés, et ceux de l'antenne U.H.F. sont maintenus par une barre en plexiglass. Le câble de liaison a une longueur de 1,8 m.

Câbles soudés en nappe "Rubafil" (PERENA)

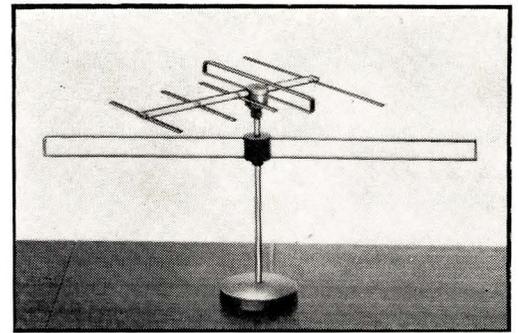
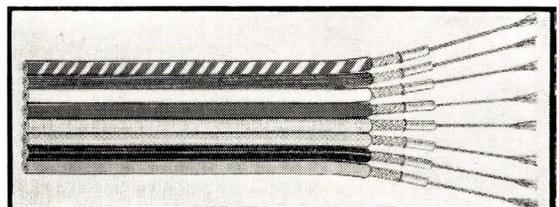
Dans certaines réalisations (câblage d'armoires, par exemple), la place disponible est réduite et correspond peu à la forme d'encombrement des câbles de présentation classique. Il y a aussi des problèmes de liaison entre les différentes platines d'un ensemble.

Les câbles soudés en nappe constituent une solution heureuse à ces problèmes. Les différents conducteurs sont soudés à chaud les uns aux autres et sous pression, tout au long d'une génératrice.

Les éléments constitutifs de la nappe peuvent être de composition différente (coaxiaux, conducteurs isolés, paires, fils micros, etc.), mais doivent obligatoirement avoir une protection extérieure en polychlorure de vinyle et un diamètre extérieur sensiblement identique, compris entre 1,2 et 7 mm.

Les différentes possibilités de repérage des câbles permettent la réalisation de nappes d'aspect très agréable, en utilisant les 11 teintes unies et le repérage par filets peints.

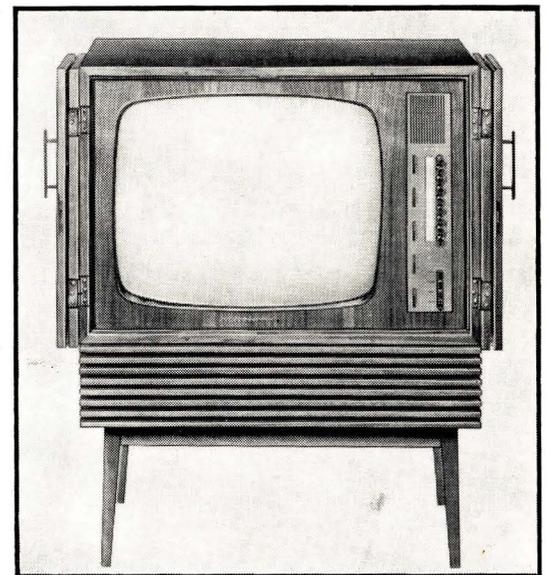
Nappe constituée par huit câbles soudés (PERENA).



Antenne intérieure « Zifa 35 » (HIRSCHMANN).

Nouveaux téléviseurs de la série 5059 S (SCHAUB-LORENZ)

Présentés à la Foire de Hanovre et prévus pour le standard C.C.I.R. ces téléviseurs sont intéressants par la tendance accentuée vers la transistorisation intégrale, puisque le modèle « Illustraphon » (photo) est équipé de 12 tubes, 12 transistors, 14 diodes diverses et 1 redresseur. Son sélecteur



V.H.F. est à tubes et comporte, comme la plupart des montages allemands, un étage H.F. équipé d'une « neutrode » PC900. Le tuner U.H.F. est à transistors (deux AF 139), ainsi que les amplificateurs F.I. vision (4 transistors) et son (2 transistors), et les circuits auxiliaires tels que ceux d'accord automatique pour V.H.F. et U.H.F., ceux de C.A.G. etc.

Il y a cinq touches pour les émissions « préréglées » en V.H.F., et quatre touches en U.H.F., et d'innombrables perfectionnements techniques tels qu'un système très

perfectionné de C.A.G. et d'antiparasites, le réglage automatique de la largeur et de la hauteur de l'image, la suppression de la tache lumineuse après l'extinction, la correction vidéo, le réglage séparé des graves et des aiguës, deux haut-parleurs (130 × 260 mm et 80 mm).

Le modèle de table, exactement le même, porte le nom de « Weltspiegel ».

Super-Ohmmètre type 1012 (LEMOUZY)

Cet appareil, présenté au dernier Salon des Composants Electroniques, permet la mesure des résistances, depuis 1 Ω jusqu'à 1 million de mégohms.

Basé sur l'utilisation du fameux circuit « tripôle », cet appareil est utilisé en volt-mètre pour la mesure des faibles résistances, de 1 Ω à 1 MΩ, et en microampèremètre pour celle des résistances élevées, de 10 MΩ à 1 000 000 MΩ.



Il y a, au total, 10 calibres avec les valeurs de résistance suivantes au centre de l'échelle : 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 Ω ; 1 - 10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 MΩ.

Les sources de mesure sont constituées par deux piles : 1 et 90 V, dont la durée est de 6 à 15 mois. Des bornes sont prévues pour l'utilisation de sources extérieures de 1 à 1000 V. Une entrée coaxiale permet de réaliser des mesures à distance.

La précision des mesures est de 2 à 3 % jusqu'à 10 000 MΩ et de 3 à 10 % au-dessus.

L'alimentation se fait sur secteur alternatif de 115 à 220 V, avec une consommation de 20 VA.

Echelles de comptage à prétemps et précompte transistorisées (ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE)

Ces échelles existent actuellement en deux variantes, ECPT 2 et ECPT 3, dont le tableau ci-dessus indique les principales caractéristiques. Elles sont entièrement



★
Echelle de comptage transistorisée (ELA).
★

Principales caractéristiques des échelles de comptage ECPT 2 et ECPT 3

Caractéristiques	ECPT 2	ECPT 3
Temps de résolution	1 μs	0,1 μs
Fréquence de récurrence max	1 MHz	10 MHz
Entrée		
Discrimination	0,1 à 10 V	
Entrée 1	Impulsions positives	
Entrée 2	Impulsions négatives	
Impédance d'entrée	1000 Ω	
Temps mort	0,8 μs	80 ns
Fonction fréquences tachymètre		
Temps de comptage	1 seconde	
Temps de lecture fixe	2 secondes	
Fonction précompte	A tout nombre de la forme $n.10^p$, avec n réglable de 1 à 9 et p réglable de 1 à 6	
Fonction en prétemps	Valeur de temps comprise entre 1 et 10^6 s.	
Porte	Interne ou externe, par tension continue de 0 à + 10 V.	
Test (par quartz)	100 kHz	1 MHz

transistorisées, et les résultats de comptage sont affichés sur six tubes décimaux du type NIXIE. Ces appareils assurent les fonctions suivantes :

- Mise en forme et discrimination précise des impulsions reçues ;
- Mesure avec précompte ou prétemps ;
- Fréquences tachymètre ;
- Tachymètre.

Les caractéristiques principales des deux modèles sont :

Les différents états d'une décade sont disponibles sur une prise arrière, afin d'attaquer éventuellement un dispositif d'impression automatique des résultats.

La consommation de chaque appareil est de l'ordre de 85 W, l'alimentation se faisant à partir du secteur 110 à 220 V.

Equipements de nettoyage par ultrasons (PHILIPS)

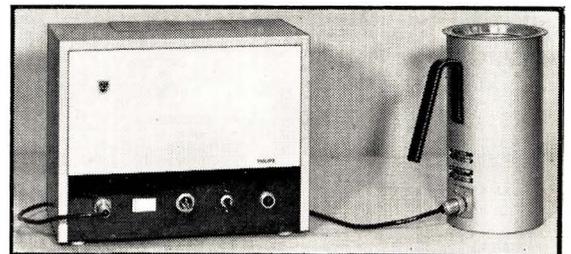
On sait qu'un degré extraordinaire de propreté peut être obtenu en soumettant

les pièces à nettoyer, plongées dans un dissolvant approprié, à l'action des ultrasons. Bien que, d'une façon générale, ce procédé reste relativement coûteux, il est, dans beaucoup de cas, le seul possible. Quelques chiffres peuvent donner une idée de son efficacité. Sur une certaine pièce, la quantité totale de crasse représentait 0,035 à 0,050 g. Après un triple lavage au dissolvant ce poids est descendu à 0,003-0,006 g. Un nettoyage supplémentaire au jet de vapeur a réduit ce résidu à 0,002 g. Enfin, un lavage en présence d'ultrasons a permis de descendre à 0,0004 g.

L'équipement de nettoyage ultrasonique Philips, représenté sur la photo, se compose d'un générateur de 35 W, fonctionnant sur 21 kHz, et pouvant alimenter soit une cuve en acier inoxydable de 1 ou de 3 litres. Les transducteurs équipant ces cuves sont du type ferrite piézo-magnétique. Cet appareil a une particularité intéressante : aucun réglage manuel de la fréquence n'est nécessaire, la manœuvre étant limitée au bouton marche-arrêt.

A noter que Philips fabrique également des équipements analogues pour 200 W et cuve de 12 litres.

★
Equipement de nettoyage par ultrasons (PHILIPS).
★



BIBLIOGRAPHIE

LE TRANSISTOR AU LABORATOIRE ET DANS L'INDUSTRIE, par H. Schreiber. Un vol. de 264 p. (160 × 240), avec 270 illustrations. — Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 24 F (+ t.l.) ; par poste : 26,40 F.

Après avoir accompli une révolution dans le domaine du radiorécepteur portatif, le transistor s'attaque à celui de la mesure où il s'impose aussi rapidement que dans les applications industrielles.

Il fallait donc une suite logique au célèbre ouvrage de H. Schreiber « Technique et Applications des transistors », et c'est le présent livre. Il se distingue par sa subdivision en 5 parties indépendantes, directement abordables et comportant, chacune, une liste particulière des notations utilisées.

L'auteur traite successivement des alimentations stabilisées (de tension, de courant, et par découpage), des convertisseurs (continu-continu et continu-alternatif), notamment de ceux pour photo-flash, du transistor en régime impulsif (sans et avec saturation), de la production et de la modification de signaux (bascules, oscillateurs R.C., intégrateurs, limiteurs) et de l'ensemble très complexe des amplificateurs de mesure et de commande. Pour chacune de ces parties, on trouve des calculs d'application précis, détaillés, ainsi que de nombreux oscillogrammes et résultats de mesure.

Par sa conception, et par l'absence de toute théorie superflue pour les nécessités des applications, ce livre très pratique fera gagner énormément de temps aux utilisateurs du transistor.

Signalons deux points de détail : un index alphabétique aussi complet que précieux ; une impression parfaite, des dessins soignés et une mise en page claire. Ce livre sera lu avec profit par tous les praticiens du transistor.

SCHEMATHEQUE 64, par W. Sorokine. — Un vol. de 64 p. (210 × 270). — Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 12 F (+ t.l.) ; par poste : 13,20 F.

Une collection aussi complète que possible de schémas de radiorécepteurs et de téléviseurs doit faire partie de l'outillage d'un dépanneur qui évite ainsi une perte de temps considérable.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de 25 ans des recueils portant le titre de « Schémathèque ».

« SCHEMATHEQUE 64 » comprend donc des descriptions et des schémas des principaux modèles (avec la valeur des éléments, tensions et courants) des grandes firmes : Thomson-Houston, Oceanic, Blaupunkt, Pizon-Bros, Radialva, Cicor, Grundig, Pathé-Marconi, Radio-Célaré, Teppaz, Schneider, Tévée, etc.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis dix ans.

La Schémathèque est absolument indispensable à tous les dépanneurs.

TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, par R. Besson. — Un vol. de 264 p. (160 × 240), avec 216 illustrations. — Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris-6^e. — Prix : 27 F (+ t.l.) ; par poste : 29,70 F.

Dans le domaine particulier de l'Electronique, la technologie des composants ne saurait en aucune manière être ignorée de ceux qui les incorporent dans les ensembles, pas plus que ne peuvent la méconnaître ceux qui fabriquent ces composants. Or, parmi l'immense variété des composants, comment s'y reconnaître ? Comment opérer un choix rationnel ? Comment employer au mieux les éléments choisis ?

A ces questions on trouvera des réponses utiles dans ce livre qui passe en revue l'ensemble des éléments passifs entrant dans la composition des circuits : les résistances, les condensateurs et les bobinages.

Les livres de technologie ne sont pas toujours ardu ; celui-ci en est la preuve. Tous les procédés de fabrication sont décrits brièvement, mais avec assez de détails pour que l'utilisateur comprenne pourquoi tel composant est préférable à tel autre. D'autre part, pour chaque pièce, sont rappelés les normes, les modèles existants sur le marché avec leurs valeurs générales d'utilisation, leur destination.

En fait, cet ouvrage est un véritable vade-mecum dont l'utilité est incontestable. On se demande pourquoi il n'a pas paru plus tôt !

L'auteur, qui exerce son activité dans l'industrie et dans l'enseignement, a su donner un concentré de son expérience industrielle.

Pour votre documentation
Pour votre prospection
Pour votre publicité

vosre **ANNUAIRE
PROFESSIONNEL**
FRANCE — MARCHÉ COMMUN



1964

PRIX

33 Francs

C.C.P Paris 769-32

(Il n'est pas fait d'envoi contre remboursement)

est indispensable

HORIZONS DE FRANCE, Éditeur

39, rue du Général-Foy, PARIS-8^e - Tél. LAB. 76-34

NOUVEAU !...

POUR LA 2^e CHAÎNE

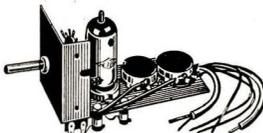
ADAPTATEUR UHF UNIVERSEL



Ensemble d'éléments PRÉRÉGLÉS, d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie et permettant de recevoir, avec n'importe quel appareil de Télévision

TOUS les CANAUX des bandes IV et V en 625 LIGNES

par la seule manœuvre d'un contacteur



L'ENSEMBLE (indivisible) comprend :

- UN TUNER UHF à commande axiale démultipliée.
- UN AMPLIFICATEUR FI, à une lampe, avec bobines réducteurs de bande et commutateur bi-standard, câblé et réglé.

PRIX DE L'ENSEMBLE : **145,00**

C'EST UNE RÉALISATION

CIBOT

★ RADIO

VOUS TROUVEREZ
DANS NOTRE CATALOGUE 104 :

- Ensembles Radio et Télévision
- Amplificateurs, Electrophones
- Récepteurs à transistors
- Ebénisteries et Meubles
- Un tarif complet de pièces détachées

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII^e

Téléphone : DIDerot 66-90

Méto : Faidherbe-Chaligny

C.C. Postal 6129-57 PARIS

- BON R.C. 7/8 64 •
- CATALOGUE 104

NOM :

ADRESSE :

Joindre 2 timbres pour frais S.V.P.

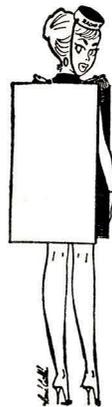
GALLUS PUBLICITÉ

LA QUALITÉ...

DE VOTRE POSTE SECTEUR, TRANSISTORS, AUTO-RADIO, ÉLECTROPHONE, MAGNÉTOPHONE
TUNER FM, AMPLI DE SALON, AMPLI DE SONORISATION, AMPLI GUITARE, CHAÎNE HI-FI, etc...

DÉPEND SURTOUT DU CHOIX DE VOTRE

HAUT-PARLEUR "AUDAX"



HAUT-PARLEURS RONDS

T4V7, 8 ohms	15,50
T6PB8, 2,5 ohms	13,50
TA6B, 2,5 ohms	17,50
TA6B (Interphone), 2,5 ohms	18,50
T7PV8, 2,5 ohms	12,75
T7PV8, 25 ohms	13,25
TA8B, 2,5 ohms	17,50
TA8B (Interphone), 2,5 ohms	18,50
U9PP8, 2,5 et 5 ohms	13,50
U9PP8, 25 ohms	14,00
F9V7, 2,5 ohms	13,50
F9V7, 25 ohms	14,00
T10PB7, 2,5 ohms	13,50
U10PP8, 2,5 ohms	13,50
U10PP8, 25 ohms	14,00
T10PV8, 2,5 ohms	17,00
T12PB7, 3,5 ohms	12,00
U12P8, 2,5 ohms	13,50
T12PB10, 2,5 ohms	21,15
T12PB10, 25 ohms	21,65
U12PP8, 2,5 ohms	13,50
T12PV8, 2,5 ohms	16,50
T12PV9, 2,5 ohms	20,00
T12PV8, 2,5 ohms	18,00
F12V8, 2,5 ohms	13,50
F12V8, 25 ohms	14,00
F12PV9, 2,5 ohms	15,50
U17P8, 2,5 ohms	15,00
T17PB10, 2,5 ohms	22,00
F17PV10, 2,5 ohms	16,20
T17PV8, 2,5 ohms	17,50
T17PV8, 2,5 ohms	19,00
F17PPW8, 2,5 et 5 ohms	16,50
F17PPW8, 25 ohms	17,00
T19PB8, 2,5 ohms	18,00
T19PV8, 2,5 ohms	21,00

CHAÎNE HI-FI « 4 ADX 15 »

15-16 ohms

Diam. 28 cm WFR15	96,50
Diam. 19 cm T19PA12	35,00
2 tweeters TW9PA9	37,00
1 filtre de coupure	8,50
1 dispositif 2TW	8,50
(2 selfs L4)	10,00
1 jeu de 3 capacités	10,00
L'ensemble	197,00

« EKODAX », ensemble HP 17 cm et chambre de réverbération d'échos artificielle à ressort, 2,5 ou 5 ohms. Prix 123,00

CHAÎNE HI-FI « 3 D 21X32 »

5 ohms

21X32PA15	63,00
2 tweeters TW9PA9	37,00
1 dispositif 2TW	8,50
1 cond. 20 MF	1,50
L'ensemble	109,00

TWEETERS

S8C (statique)	10,00
S9C (statique)	6,50
TW9 (dynamique), 5 ohms	15,00
TW9PA9 (dynamique), 5 ohms	18,50
T10-14PB8	15,00
T10PV9, 2,5 ohms	20,10
Support de 2 tweeters	8,50

HAUT-PARLEURS RONDS (suite)

T19PW8, 2,5 ohms	22,00
F19PW10, 2,5 ohms	21,00
F20PPW10, 2,5 ohms	18,00
T21PB7, 2,5 ohms	16,00
T21PB8, 2,5 ohms	18,00
U21P9, 2,5 ohms	22,00
T21PV8, 2,5 ohms	21,00
T21PW8, 2,5 ohms	22,00
F21PW10, 2,5 et 5 ohms	21,00
T24PB8, 2,5 ohms	23,00
T24PV8, 2,5 ohms	26,00
T24PV12, 2,5 ohms	46,75

ELLIPTIQUES

T7-13PB8, 2,5 ohms	15,00
T7-25PB9, 2,5 ohms	20,00
F7-25PA15, 2,5 ohms	31,60
U10-14P8, 2,5 ohms	15,00
T10-14PV8, 2,5 ohms	18,50
U12-19P8, 2,5 ohms	15,00
T12-19PV8, 2,5 ohms	18,50
T12-19PW8, 2,5 ohms	20,00
F12-19PV10, 2,5 et 5 ohms	19,50
F12-19PV10, 25 ohms	20,00
F15-21PA10, 5 ohms	24,50
T16-24PB8, 2,5 ohms	22,50
T16-24PB8, 15-16 ohms	23,50
F16-24PV10, 2,5 ohms	25,50

SONORISATION

TA28A, 5 ohms	82,00
TA34A, 8 ohms	279,50

HAUTE FIDELITE

T17PRA12, 2,5 et 5 ohms	34,00
T17PRA12, 800 ohms	38,50
T19PA12, 5 ohms	34,00
T19PA12, 15-16 ohms	35,00
T21PA12, 2,5 et 5 ohms	34,00
T21PA12, 15-16 ohms	35,00
T21PRA12, 2,5 et 5 ohms	38,00
T24PA12, 2,5 et 5 ohms	38,50
2RWFR15, 15-16 ohms	96,50
T30PA16, 15-16 ohms	113,00
T16-24PA12, 2,5 et 5 ohms	36,50
T16-24PA12, 15-16 ohms	37,50
T21-32PA15, 2,5 et 5 ohms	63,00

STATO DYNAMIQUES

T21PA12S, 2,5 et 5 ohms	46,00
T21PA12S, 2,5 ohms	52,00

TRANSFO TRANSISTORS

	Sortie	Liaison
15 x 20 mm	4,90	5,50
28 x 32 mm	4,90	5,50
37 x 44 mm	6,50	7,00
50 x 60 mm	8,50	9,00
62 x 75 mm	14,50	

TRANSFO LAMPES

25 x 30 mm	5,00
32 x 38 mm	5,25
37 x 44 mm	4,50
50 x 60 mm	6,00
62 x 75 mm	11,50

« TU 101 » 15 W PP8 K ohms, prises écran 4/5 - 8/9 - 15/16 ohms, bande passante ± 1 dB, 15 à 40 000 pps, circuit : 62 x 75 mm 18,00

COFFRETS GAINES pour HPS
Pour HP 12 cm 7,00
— 17 cm 8,50
— 21 cm av. décor 15,00
— 24 cm av. décor 20,00

3 LIBRES-SERVICES

EXPOSITION PERMANENTE de pièces électroniques sur 3 000 m².
INDISCUTABLEMENT le plus grand choix de pièces détachées.

TOUT LE MATERIEL STANDARD et NOMBREUSES SPECIALITES DISPONIBLES !...

Nous n'avons pas de catalogue en raison de notre choix toujours croissant, mais expédions rapidement toute commande de 30 F minimum. (frais d'envoi en sus)

MNEMOTECHNIQUE des références « AUDAX »

T : aimant ticonal
F : aimant ferrite
PA : aimant annulaire
PB : culasse blindée
PV : inversé
PW : inversé décoratif
PPW : extra-plat décoratif



MNEMOTECHNIQUE des références « AUDAX »

U : culasse pliée
Chiffre final : champ dans l'entrefer en milliers de gauss.
Exemple : T17PV8
Aimant ticonal - HP diam. 17 cm.
Aimant inversé - 8 000 gauss.

EQUIPEE avec « AUDAX » !! Notre chaîne HI-FI composée de

— Ampli 2x6 W, 8 lampes	270,00
— Ampli 2x6 W, 9 lampes (avec préampli)	350,00
— Platine mono/stéréo - Téléfunken	105,00
— Valise gainée pour ampli et platine	60,00
— Enceinte acoustique 90 x 30 x 35 cm (la pièce)	90,00
— H.-P. 21 x 32 PA15 pour enceinte ci-dessus (pièce)	63,00

RADIO PRIM

296, rue de Belleville
PARIS (20^e) MEN. 40-48

RADIO M. J.

19, rue Claude-Bernard
PARIS (5^e) GOB. 47-69

RADIO PRIM

5, rue de l'Acqueduc
PARIS (10^e) NOR. 05-15

Service province
(Corresp., Expéditions)

S. C. A. R.

19, rue Cl.-Bernard - PARIS (5^e)
C.C.P. Paris 6690-78
NOR. 21-17

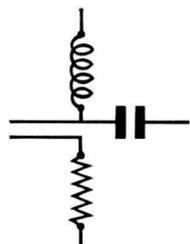
Visitez-nous!.. Consultez-nous!.. Le meilleur accueil vous est réservé!..

Vade-mecum indispensable
à tous les électroniciens

technologie des composants électroniques

par **R. BESSON**

**VIENT DE
PARAITRE**



**résistances
condensateurs
bobinages**

Un volume de
264 pages
(format 16 x 24)
avec 210
illustrations

PRIX 27 F (+ t. l.)
(par poste : 29,70 F)

Dans l'immense variété des
composants

- ★ comment s'y reconnaître ?
- ★ comment opérer un choix rationnel ?
- ★ comment employer au mieux les éléments choisis ?

CE LIVRE VOUS Y AIDERA !

Pour la première fois, a été réunie une documentation technique qu'on ne trouve ordinairement que disséminée soit auprès des organismes officiels ou syndicaux, français ou étrangers, soit auprès de certains constructeurs spécialisés.

En effet, plus qu'un simple ouvrage de technologie, ce livre contient une mine de renseignements pratiques pour une meilleure utilisation des trois grands groupes de composants passifs : les résistances, les condensateurs et les bobinages.

Outre les divers procédés de fabrication, l'auteur rappelle, pour chaque type de pièce, les normes, les valeurs extrêmes d'utilisation et le mode d'utilisation optimale. Ainsi il est possible d'opérer un choix rationnel en fonction du but visé.

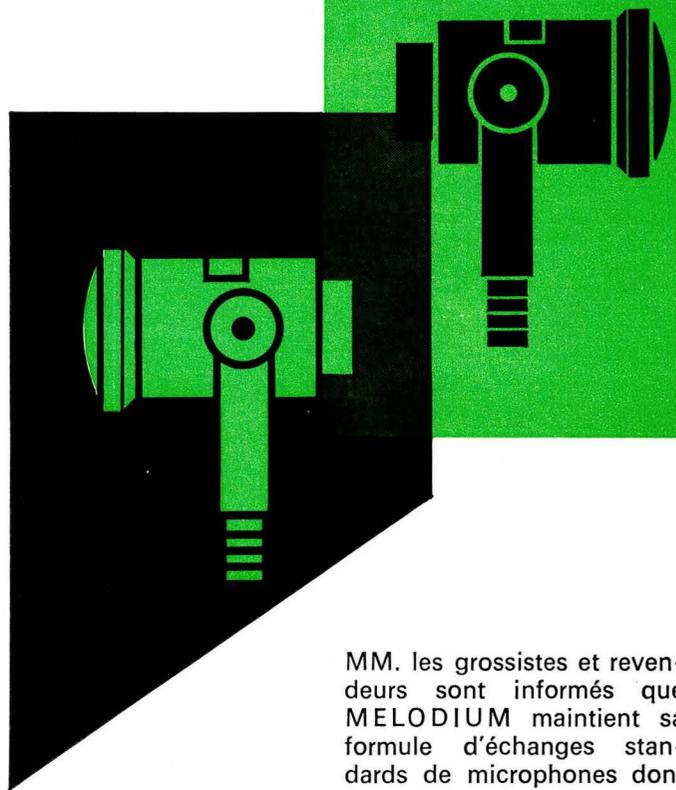
Tous les techniciens, tous les cadres commerciaux des entreprises dont l'activité touche de près ou de loin à l'électronique constateront combien est indispensable ce vade-mecum qui leur fera gagner beaucoup de temps.

* * *

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS (6^e) C. C. P. Paris 1164-34

échanges standards



RAPY

MM. les grossistes et revendeurs sont informés que MELODIUM maintient sa formule d'échanges standards de microphones dont il a encore simplifié la méthode.

Votre intérêt vous commande de faire confiance à MELODIUM dont les microphones sont fabriqués pour durer.

NOTA - Si un accident se produisait, même plusieurs années après l'achat, MELODIUM sera encore présent pour assurer un service après-vente, unique en son genre.

Toujours à votre service pour votre complète satisfaction.

MELODIUM S.A.



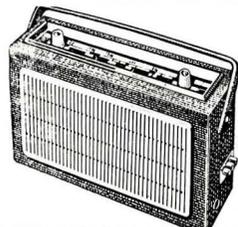
296, RUE LECOURBE, PARIS 15^e — LEC. 50-80

Pas de repos pour les Champions!



OUVERT
PENDANT LES
VACANCES

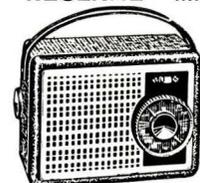
● NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER ● avec schémas, plans de câblage et devis détaillés. Envoi contre 1 F pour frais PORTATIFS A TRANSISTORS



● LE NOMADE ●

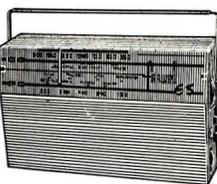
6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)
Cadre 200 mm.
Comm. antenne auto, clavier 3 touches.
Coffret gainé: 26x16x7,5 cm
COMPLET en pièces détach. 125,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 130,00
(Port et embal.: 9,50)

● "RÉCLAME" !..



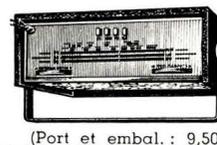
● LE POCKET ●

Dimens. réduites 17x12x6 cm
6 transistors
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
Cadre ferrite
PRISE ANTENNE AUTO
Coffret gainé 2 tons
Fonctionne avec 2 piles 4,5 V standard
EN ORDRE DE MARCHÉ 105,00
(Port et embal.: 7,50)



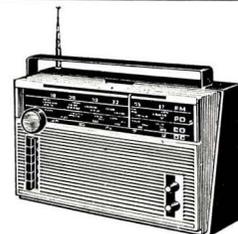
● FAR WELL ●

6 transistors + 2 diodes. —
CLAVIER 4 TOUCHES — PO-GO
- Cadre. — Grand Haut-parleur
Haute fidélité. Grand cadran
linéaire en plexiglas — Dim.:
106 x 250 x 80 mm.
EN ORDRE DE MARCHÉ 128,00
(Port et embal.: 7,50)



● PLAISANCE ●

7 transistors + 2 diodes -
3 gammes (OC-PO-GO) - Ca-
dran visibilité totale - Alimen-
tation - 2 piles 4,5 V - Élé-
gant coffret gainé - Dim.:
EN ORDRE DE MARCHÉ 165,00
(Port et embal.: 9,50)



● RÉGENCE FM ●

9 transistors + 4 diodes
CLAVIER 6 TOUCHES
OC - PO - GO - FM
Prise alimentation secteur in-
dépendante - Face moulée
grand luxe. Dim.: 32 x 20 x
10 centimètres.
EN ORDRE DE MARCHÉ 295,00
(Port et embal.: 11,00)

"LE RINGSTOR"

UN RÉCEPTEUR FIDÈLE ● AUTONOME ● ROBUSTE

ANTENNE TÉLESCOPIQUE POUR ONDES COURTES
9 semi-conducteurs
2 diodes dont 3 drifts
Aliment. 2 piles 4,5 V
HP 12x19 Princesps Puissance 100 mV
PRISE PICK-UP OU ADAPTATEUR POUR F.M.
PRISE POUR ECOUTEUR OU HAUT-PARLEUR SÉPARÉ
RECHERCHE DES STATIONS
Dim.: 280x170x85 mm.
Élégant coffret gainé.
(Port et emballage: 11,00)

EXCEPTIONNEL
225,00

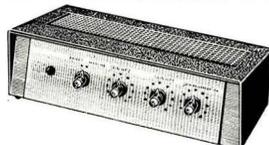
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITE 10 WATTS

● KAPITAN ●



ENTREES PU ET MICRO avec possibilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage graves, aigus, POSITION SPECIALE FM. — ETAGE FINAL PUSH-PULL, ultra-linéaire à contre-réaction d'écran. — Transfo de sortie 5 - 9,5 et 15 ohms. Sensibilité 600 mV. — Alternatif 110 à 245 V. Présentation professionnelle. Dim. 37 x 18 x 15
COMPLET, en pièces détachées..... 168,40
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 185,00
(Port et emballage: 12,50)

RÉVERBÉRATION 64



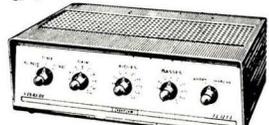
Dispositif de réverbération artificielle pouvant s'adapter à un amplificateur B.F. — 2 entrées dosables séparément. Peut être employé au choix: soit avec une chaîne monorale; soit avec une chaîne stéréophonique. — Utilise un élément de réverbération «HAMMOND». Recommandé pour guitare électrique. Effet de salle de concert, etc.

COMPLET, en pièces détachées..... 268,20
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 298,20
★ L'Unité de Réverbération «HAMMOND»
Réf. 4 b seule 105,00

(Port et emballage: 14,00)

AMPLIFICATEURS HAUTE-FIDELITE 15 WATTS

● VIVALDI ●



Puissance: nominale: 10 watts
de pointe: 15 watts
Sensibilité: son entrée PU piézo: 280 mV
son entrée TUNER: 280 mV
son entrée PU magnét.: 10 mV
Contre-réaction 16 dB Contrôle de tonalité
COMPLET, en pièces détachées..... 263,95
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 302,50

(Port et emballage: 16,50)

TUNER FM HAFM 64

TUNER FM extrêmement sensible à large bande passant gamme de fréquences standard 87 à 101 MHz. Impédance d'entrée: 75 Ω. Sensibilité: 2 mV. Alimentation: tous secteurs. Alternatif 110 à 245 V. Bande passante: 300 kHz. ● 3 étages MF. Sortie prévue pour «STEREO» Multiplex. Élégant coffret. Dim.: 310x220x150 mm.
COMPLET, en pièces détachées 271,10
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 319,50
(Port et embal.: 14,50)

NOUVEAUTE !..

H.-P. GOODMANS

HAUTE-FIDELITE

Importation anglaise
« AXIOM 10 » Diam. 25 cm
Circuit magnétique entièrement nouveau - Puissance 15 W - Bande passante 40 à 15 000 p/s - Impédance: 15/16 ohms.

PRIX NET : .. 159,00

AXIETTE 8 - Diamètre 21 cm - Puissance 8/10 watts - Bande passante 40 à 15 000 p/s - Impédance: 15/16 ohms.

PRIX NET : .. 131,00

(Chaque Haut-Parleur est livré avec un schéma permettant la réalisation de son Baffle acoustique.)

TRANSISTORS "PHILIPS"

AF102 . 7,76	OC74 . 3,70	OA85 . 1,50
AF114 . 4,97	OC75 . 2,50	OA90 . 1,50
AF115 . 4,66	Diode Germanium au Silicium	OA95 . 10,55
AF116 . 3,50	OC76 . 5,60	OC76 . 5,60
AF117 . 3,50	BA102 . 9,25	OC170 . 9,50
OC26 . 11,17	OC171 . 11,50	Redresseurs au Silicium
OC44 . 3,50	OC172 . 11,50	OA211 . 2,00
OC45 . 3,50	OA70 . 1,50	OA210 . 8,70
OC71 . 2,50	OA79 . 2,00	OA214 . 6,90
OC72 . 3,00	OA81 . 1,25	

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :

PRIME : 1 x OC44 2 x OC45
1 transistor OC45 1 x OC71 2 x OC72 15,00

Comptoirs CHAMPIONNET

14, Rue Championnet — PARIS-XVIII^e
Tél. ORN. 52-08 — C.C. Postal 12 358.30 Paris
Métro: Porte de Clignancourt ou Simphon

contre remboursement ou mandat à la commande

LAMPES GARANTIE 12 MOIS

Extrait de notre Catalogue

6AT6 ... 4,30	AZ1 ... 5,25
6B7 ... 9,50	AZ41 ... 5,40
6BA6 ... 4,00	CB16 ... 9,50
6BE6N ... 6,70	CF3 ... 9,00
6BM5 ... 8,10	CY2 ... 7,75
6BQ6 ... 13,65	DAF96 ... 4,65
6CB6 ... 8,05	DK96 ... 4,95
6C5 ... 9,30	E443H ... 9,00
6DQ6 ... 12,40	EAF42 ... 6,20
6F5 ... 9,30	EB3 ... 9,30
6F7 ... 9,50	EBF80 ... 4,65
6E8MG ... 8,50	EBF89 ... 4,65
6H6TG ... 6,00	EB71 ... 12,78
6J5 ... 8,50	ECC40 ... 9,30
6J6 ... 11,10	ECC81 ... 5,70
6Q7 ... 7,10	ECC84 ... 6,20
6K7 ... 8,00	ECC85 ... 5,90
6M6 ... 9,90	ECCF1 ... 9,50
6N7G ... 13,00	ECP80 ... 6,50
6V6 ... 8,50	ECH3 ... 9,50
6X2 ... 7,40	ECH42 ... 7,45
9BM5/9P9 ... 8,10	ECL80 ... 5,55
12BE6 ... 6,70	EF5 ... 8,50
75 ... 9,30	EF42 ... 8,05
77 ... 8,50	EF80 ... 4,70
80 ... 4,95	EF86 ... 6,20
117Z3 ... 9,30	EK2 ... 9,50
506 ... 6,50	EL3 ... 13,50
807 ... 17,00	EL81 ... 9,00
25L6GT ... 9,30	EL83 ... 6,50
25Z5 ... 8,50	EM4 ... 7,40
35W4 ... 4,00	EM84 ... 6,80
42 ... 9,30	EM80 ... 4,95
47 ... 9,50	EY51 ... 7,40
EY81F ... 5,90	EZ4 ... 6,80
EY86 ... 5,90	EZ80 ... 3,40
50B5 ... 6,50	EZ81 ... 3,70
57 ... 8,00	PCF82 ... 6,60
1883 ... 4,95	GZ32 ... 9,60
ABL1 ... 15,00	PCC84 ... 6,20
AF2 ... 9,50	PCL82 ... 6,80
AK2 ... 12,00	PL36 ... 12,40

ÉLECTROPHONES AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE

● LE PRÉLUDE ●
Electrophone de luxe — Relief sonore
Contrôle séparé — graves — aigus

Platine 4 vit.
Élégante mallette gainée 2 tons 410x295 x 205 mm.

COMPLET en Pièces détachées 204,50 de MARCHÉ EN ORDRE 238,50



(Port et emballage: 16,50)

RAPY