

RADIO constructeur



N° 204 • DÉCEMBRE 1964 • 2,10 F

**RÉALISATION DE DEUX
FLASHES ÉLECTRONIQUES
TRANSISTORISÉS**

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

SOMMAIRE :

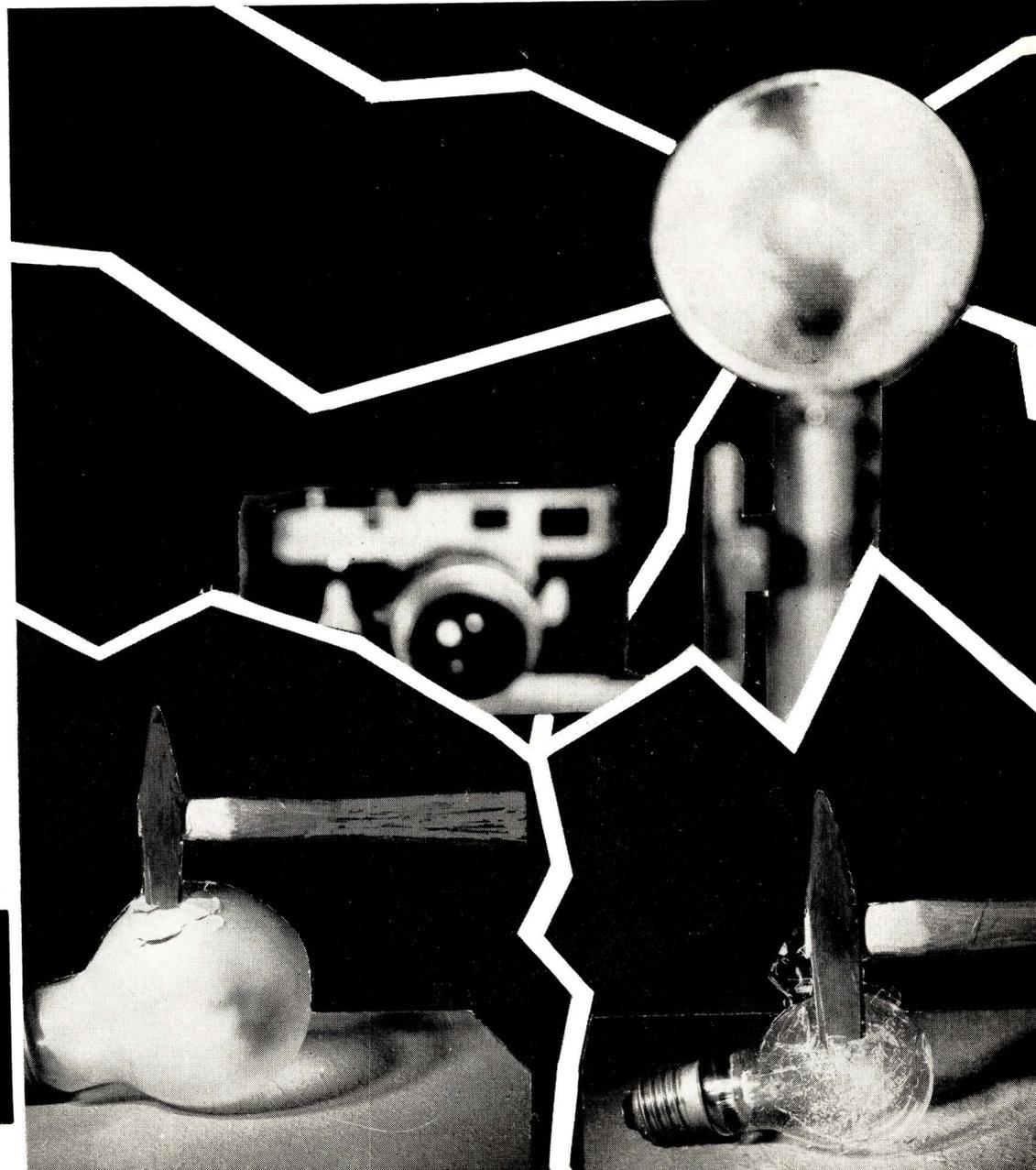
■ De quelques lettres.....	325
■ Radio-TV Actualités.....	326
■ La réalisation d'un téléviseur moderne : RC-65. Les amplificateurs vidéo et B.F., la séparation et le tri des tops.....	327
■ Faisons le point. Les amplificateurs F.I. vision et son à transistors. La détection vidéo.....	329
■ Radio-Test n° 13. Portable « Prince Export » (RADIALVA).....	339
■ Un amplificateur B.F. 750 mW à transistors.....	348
■ Pêle-Mêle Radio-TV. Nouveaux montages, nouveaux schémas.....	350
■ Table des matières des numéros 195 à 204.....	359

CALCULS

■ Calcul à la règle des résistances en parallèle et des capacités en série.....	336
---	-----

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

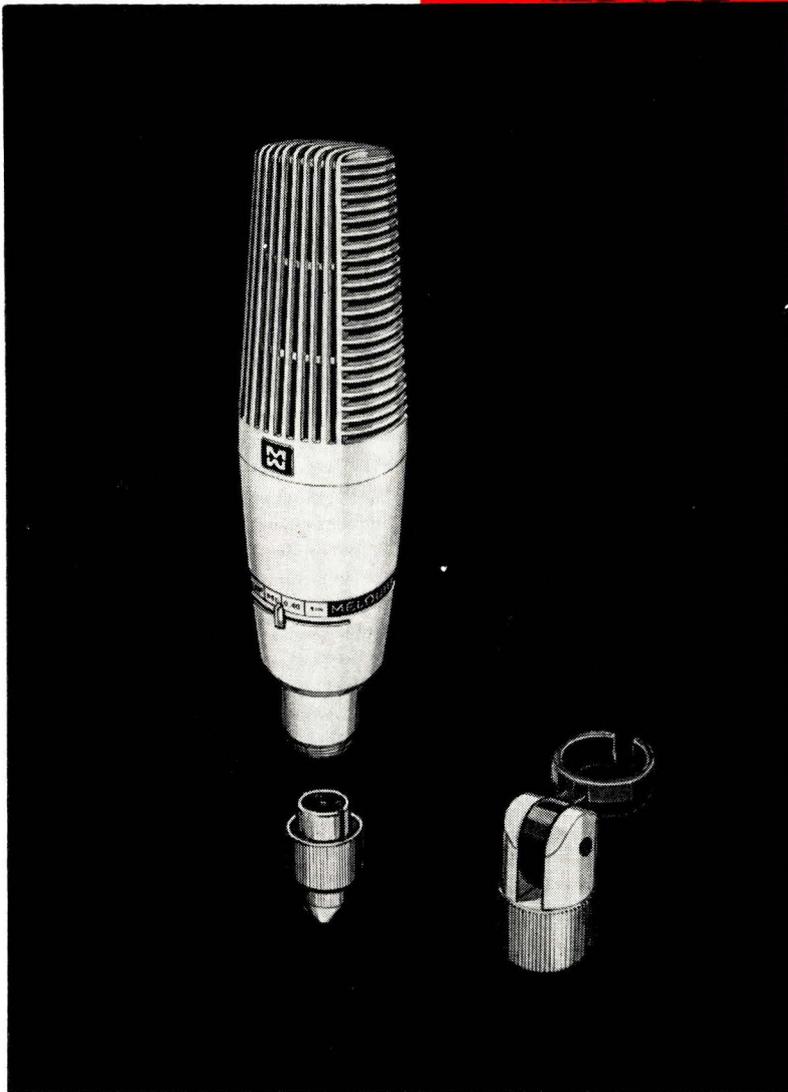
■ Un transistormètre simple.....	337
■ Réalisation de deux flashes transistorisés.....	342
■ Un commutateur électronique à deux doubles triodes.....	349
■ Un relais photosensible à transistors.....	347
■ Un relais temporisé à très grande constante de temps.....	338
■ Nouveautés. Appareils de mesure. Composants. Récepteurs.....	354



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* - TÉL. LEC. 50-80

TUNERS - AMPLIS - TUNERS - AMPLIS - TUNERS - AMPLIS

DÉCRIT DANS "LE HAUT-PARLEUR" DU 15 SEPTEMBRE

Ensemble de modules, câblés, réglés, pour la réalisation facile, d'un tuner FM à grand gain et haute stabilité, version mono ou stéréo multiplex, avec un ou deux amplis transistorisés 2 x 2 watts. Alimentation secteur 110 à 220 volts. Prévu également pour fonctionner avec un ampli extérieur, à lampes ou à transistors, ce matériel peut être acheté par éléments séparés, AVEC OU SANS AMPLIS.

TUNER FM 416 tout transistor

FICHE TECHNIQUE

PLATINE VHF : Platine à circuit imprimé INFRA, comprenant tous les éléments d'un étage d'entrée VHF suivi d'un étage convertisseur de fréquence sortant sur la première M. 10,7 MHz. Elle comporte 2 transistors drift à jonction par alliage diffusé du type AF 114/SFT 357, 1 diode à variation de capacité, varicap BA 109 assurant une stabilité absolue sans glissement et un cond. variable démultiplié. Gamme couverte : 86,5 à 108 MHz. Impédance d'entrée : 50 ohms, impédance de sortie : 75 ohms. Gain global : 26 dB. Réjection image : 29 dB. Réjection MF : 60 dB. Sensibilité : 3 µV. Bande passante à 6 dB : 3 µV 370 kc. Limite d'action CAF : 30 µV ± 400 kHz. Dimensions : 54 x 38 x 26 mm (fr. inter. 10,7 MHz).

PLATINE MF : Comporte 3 étages d'amplification à grande sensibilité et haute stabilité. Des tensions de contrôle CAG et CAF sont prélevées sur la platine pour la commande du tuner VHF. Source d'alimentation : 9 volts avec le — réuni à la masse. Les transistors sont du type AF 116/SFT 316. Fréquence : 10,7 MHz. Sensibilité : 12 µV pour signal BF 17 µV modulé à 30 %. Bande passante à 6 dB : 260 kHz. Taux de distorsion : 1,2 %. Protection AM : 30 dB. Signal d'entrée 30 µV modulé par 1 kHz à 30 %. Signal AM : 50 hz à 30 %.

NOMENCLATURE ET DEVIS

Ensemble constructeur comprenant :

JEU N° 1 : 1 bloc VHF et 1 platine MF INFRA, 1 cadran étalonné, avec poulies, 1 clavier spécial 3 touches, 1 châssis avec coffret métal noir mat. Dim : 200 x 140 x 65 mm. Prix net indivisible	215,00
JEU N° 2 : Jeu n° 1 + alimentation	270,00
JEU N° 3 : Jeu n° 2 + 1 ampli 2 watts	330,00
JEU N° 4 : Jeu n° 2 + 2 amplis 2 watts	390,00
JEU N° 5 : Jeu n° 4 + 1 platine décodeur Stéréo multiplex..	470,00

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque ou chèque postal, bénéficieront du **FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE**

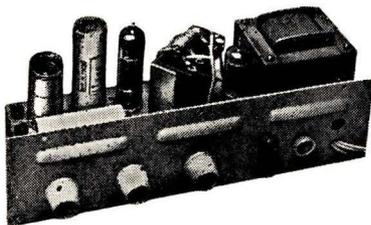
AMPLISTOR STÉRÉO

AMPLI-PRÉAMPLI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

Haute musicalité sans transfo de sortie pour tous haut-parleurs de 3 à 16 ohms. Alimentation secteur. Entrées haute et basse impédance : P.U. crystal - P.U. magnétique. Entrées magnétophone et micro guitare. Fiche technique : 16 Transistors, dont 4 O.C. 26, 8 O.C. 75, 2 2NI 304 et 305 + 2 diodes à pointes d'or.

Redressement par 2 diodes silicium BYY 21.
Ensemble de pièces détachées à câbler.

443,00



AVR 4,5 W

Pour électrophones 3 lampes :
1 x 12 AU 7 - 1 x EL 84 -
- 1 x EZ 80 - 3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés - Montage Baxandall à correction établie - Relief sonore physiologique compensé. En pièces détachées.
NET

78,00

TR 229 - 17 W EF 86 - 12 AT 7 - 12 AX 7 - 2 x EL 84 - EZ 81 - Préampli à correction établie - 2 entrées pick-up haute et basse impédance - 2 entrées Radio AM et FM - Transfo de sortie : GP 300 CSF - Graves - Aiguës - Relief - Gain - 4 potentiomètres séparés - Polarisation fixe pour cellule oxy-métal - Réponse 15 à 50 000 Hz - Gain : Aiguës ± 3 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel.
Modèle 6 lampes en pièces détachées

290,00

Modèle 5 lampes (sans préampli), en pièces détachées.
NET

270,00

TR 1037 - STÉRÉO Ampli-préampli très haute fidélité - 2 x 10 watts + 3^e canal à échos - 5 watts - 13 Tubes + 2 Diodes - Double préampli correcteur : 2 EF 86 + 4 ECC 83 - Code RIAA - Ampli de tension ECC 82 en liaison avec 2 ECC 83 en déphasage - Double Push-Pull 2 x ELL 80 - Correcteur Baxandall efficace à ± 18 dB - Transfos de sortie à grain orienté - Montage ultra-linéaire à prise d'écran - Contrôle de balance visuelle - Prise pour enregistrement magnétique - 7 entrées, 3 sensibilités - 6 - 150 - 300 millivolts pour PU piézo-céramique - PU magnétique - Tuner AM-FM - Ruban magnétique mono et stéréo, 3^e canal - Distorsion : 0,4 % pour la bande passante de 20 à 20 000 Hz - Composants semi-professionnels - Résistance à couche 5 % - Présentation luxueuse en un bloc métallique compact.

Vendu en pièces détachées - Ensemble constructeur comprenant la totalité des pièces. NET

735,00

★ AUTRES MODÈLES D'AMPLIS ET TUNER FM - ENCEINTES ACOUSTIQUES ★

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL - GROSSISTE COPRIM - TRANSCO - MINIWATT

Ferrites magnétiques : Bâtonnets, Noyaux, E.U.1 - Pots Ferroxcube - Toutes variétés Condensateurs, Céramiques miniatures, Résistances C.T.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels - Thyratrons, cellules, photo diodes, tubes compteurs, diodes Zener, germanium, silicium Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

NOUVEAU TARIF
MATÉRIEL PROFESSIONNEL
Envoi contre 1 F en timbres

RAPY

RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - ROQ. 98-64

C. C. P. 5608-71 - PARIS

**REMISE
SPÉCIALE
25 à 30 %**

**TOUS LES
MAGNÉTOPHONES
GRUNDIG**

**REMISE
SPÉCIALE
25 à 30 %**

CREDIT
6 - 12 MOIS



FACILITES
SANS INTÉRÊT

OFFRE EXCEPTIONNELLE
PRIX SPÉCIAUX avec REMISE 25 à 30 %

REDUCTION EXCEPTIONNELLE ET RÉVOCABLE DONT VOUS POUVEZ PROFITER DES MAINTENANT.
OU, SI VOUS PREFEREZ, UN ACOMPTÉ DE 10 % VOUS PERMETTRA DE RESERVER VOTRE MAGNETOPHONE POUR LES FETES
OFFRE VALABLE AUSSI BIEN POUR

CREDIT ET FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERET

SPLENDIDE DOCUMENTATION EN COULEUR SUR DEMANDE (4 T.P. à 0,25)

GRUNDIG

TK2 Transistor. Vitesse 9,5 - Fréq. 30 - 10 000 c/s. Batterie 6 x 1,5 V. Transformable en secteur. Avec micro et bande de 125 mètres. Prise auto. (Au lieu de 605,00) **410,00**

TK40 4 pistes, 3 vitesses. Possibilité play-back. Surimpression. Compteur. Durée 4 x 4 heures. Avec micro dynamique, bande, câble. (Au lieu de 1.520,00) **1.170,00**

TK46 Stéréo 4 pistes, 3 vitesses. Avec micro dynam. stéréo, câble et bande. (Au lieu de 2.030,00) **1.490,00**

TK4 Transistor. File et secteur incorporé, vitesse 9,5. Deux pistes. Durée: 2 x 60 min. Contrôle enregis. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 820,00) **625,00**

TK6 Transistor. Pile et secteur incorporé, vitesses 4,75 et 9,5. Durée 2 x 2 heures. Compteur. Avec micro dynamique + bande. (Au lieu de 1.100,00) **840,00**

TK14 2 pistes. Vitesse 9,5. Bande passante 40 - 14 000 c/s 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, P.U. 6 touches. Indicateur visuel et auditif. Durée 3 heures. Avec micro dynam. (Au lieu de 540,00) **540,00**

TK17 Mêmes caractéristiques que le TK14, mais avec 4 pistes. (Au lieu de 630,00) **630,00**

TK23 4 pistes. Vitesse 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. (Au lieu de 760,00) **760,00**

GRUNDIG

TK19 automatique. 2 pistes. Vitesse 9,5. Indicateur d'accord. Surimpression. Compteur remise à 0. Touche de truquage. Durée 3 heures. Avec micro et bande. (Au lieu de 680,00) **680,00**

TK27 Stéréo. 4 pistes. Play-back et mixage incorporés. Avec micro dynam. stéréo + bande. (Au lieu de 1.130,00) **875,00**

TK42 Lecture stéréo. 4 pistes, 3 vitesses. Play-back 4 x 4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynamique + bande et câble. (Au lieu de 1.700,00) **1.245,00**



FACILITES SANS INTERET OU

CRÉDIT
6 - 12 MOIS

POUR TOUTE LA FRANCE

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14 C.C.P. Paris 6963 - 99
DIRECTEUR G. PETRIK
37 Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-019 8414
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX COMPORTENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche



FACILITES SANS INTERET OU

CRÉDIT
6 - 12 MOIS

POUR TOUTE LA FRANCE

Bonnange

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

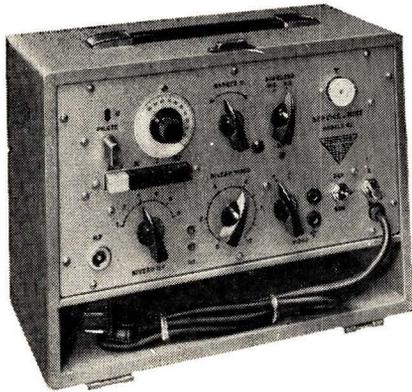
R. DUVAUCHEL

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

RAPY

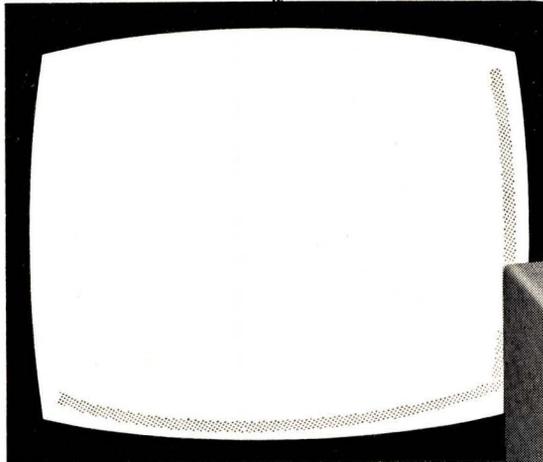
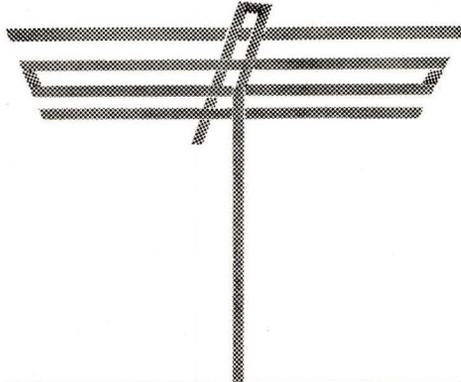
SERVICE et CONTROLE

en télévision



SERVICE-MIRE MODÈLE QZ

TOUS CANAUX : M.F. Bandes I et III pilotés par quartz interchangeable - VISION et SON - Standards 625-819 lignes - Modulation d'image à haute définition - Modulation et sortie VIDEO positive ou négative - Atténuateur H.F. à impédance constante - Alimentation sur secteur alternatif 110 à 240 volts - Dimensions : Largeur 310 - Hauteur 240 - Profondeur 185 - Poids 5 kg.



GÉNÉRATEUR U.H.F.-T.V. 451

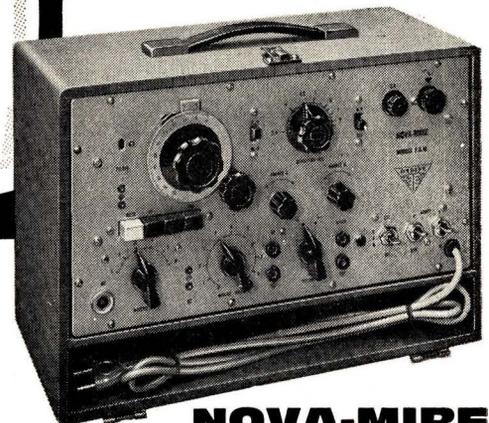
MONOCANAL - Bande IV ou Bande V 400 à 900 MHz - Porteuses H.F. VISION et SON stabilisées par quartz - Modulation VIDEO positive ou négative - Modulation SON A.M. (standard français) ou F.M. (standards O.I.R. ou C.C.I.R.) à volonté - Déviation jusqu'à ± 80 KHz - Atténuateur U.H.F. 75 Ohms - 70 Décibels.



ADAPTA-MIRE

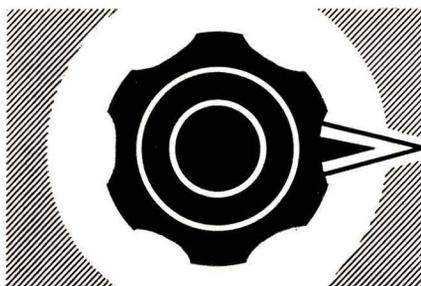
CONVERTISSEUR U.H.F. 470-855 MHz

Adaptateur fournissant tous les canaux U.H.F. par réglage continu à partir d'une mire en service sur la fréquence image 55,25 MHz. Alimentation autonome 110-220 V. 50 Hz. Dimensions : L. 225 - H. 120 - P. 140 mm - Poids 2 kg 500.



NOVA-MIRE F.A.M.

TOUS CANAUX Français et Etrangers - Bandes I, III et F I pilotées par quartz interchangeable - Standards 625-819 lignes - Modulation SON A.M. ou F.M. à volonté, interne ou externe - Modulation d'image à haute définition - Contrôle de définition étalonné 3,5 à 8 MHz - Modulation et sortie VIDEO positive ou négative - Atténuateur H.F. 75 Ohms à impédance constante - Dimensions : L. 375 - H. 270 - P. 210 - Poids : 7 kg 500.



sider ondyne

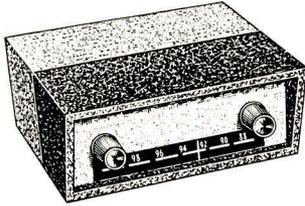
Fournisseur
de la R. T. F.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTRONIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

11, Rue Pascal • PARIS 5^e • Tél : 587.30.76

AGENTS : Bordeaux, Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse, Tours, Alger
Belgique : ELECTROLABOR, 40 avenue Hamoir - Uccle - Bruxelles • Espagne : C. R. E. S. A. Calle Corcega 56, Barcelone

NOUVEAUTÉ



(Dimensions : 20 x 15 x 7 cm)

L'ADAPTATEUR « FM 65 »

MONTE AVEC BLOC GORLER ALLEMAND qui permet d'obtenir, sans complications et par

SIMPLE BRANCHEMENT

sur la prise pick-up de votre récepteur

UN POSTE MODERNE A PARTIR DE VOTRE VIEUX POSTE DE RADIO

Profitez donc DU PLAISIR DE LA FM et de la MUSIQUE PURE SANS PARASITES

L'ADAPTATEUR « FM 65 » en ordre de marche avec le BLOC GORLER et un PRE-AMPLI 300 mV.

Prix **264,00**

(Frais forfaitaires pour expéditions Métropole : 10,00)

(Notice sur demande contre 1,50 T.P.)

TYPE CINE

TÉLEPANORAMA
RECTAVISION 59 cm

DEUX « BI-STANDARD 65 » DEUX CHAINES

TRES LONGUE DISTANCE

MONTAGE SUR

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT
SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

POUR

REUSSIR A COUP SÜR ?

SCHEMAS GRANDEUR NATURE

avec description et devis très détaillés (6 T.-P. à 0,25 F)

CHASSIS EN PIECES DETACHEES DE BASE DE TEMPS ALIMENTATION + SON

289,00

PLATINE FI OREGA précab., préregl., tr. long. dist., 5 tubes + germ. **110,00**

ROTACTEUR HF OREGA, réglé, câblé, AVEC 12 CANAUX MONTES **105,00**

ainsi que la barrette 2^e CHAINE + 2 Tubes **139,00**

TUNER UHF à trans. (OREGA nouveau), p. 2^e chaîne **1059,00**

COMPLET en pièces détachées avec ts les tubes et l'écran, ébénisterie tuner UHF à transistors, 2 chaînes

KIT NON OBLIGATOIRE

VOUS ACHETEZ CE QUE VOUS VOULEZ...

• TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPARÉMENT •

RÉCEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ

FACILITES DE PAIEMENT SANS INTERETS

2 CHAINES **1390,00** 2 CHAINES

CRÉDIT 6 - 9 - 12 MOIS

CRÉDIT POUR TOUTE LA FRANCE

UNE OFFRE →



MEUBLE SUPPORT-TELE-VITRINE OUVERT
(FERME : VOIR A DROITE)

188,00

AVEC LA COMMANDE D'UN TELEPANORAMA COMPLET, OU

268,00

SI VOUS DESIREZ LE MEUBLE SEUL

Caractéristiques du meuble : Dimensions : L. 85 ; H. 79 ; P. 39. Bois précieux traité au polyester poli miroir en teinte moyennement sombre. Pieds avec roulettes, démontables, etc... (Voir à droite)

DISPONIBILITES LIMITEES OFFRE ET PRIX REVOCABLES

En sus : emb. et expéd. France **25,00**

← **OFFRE EXCEPTIONNELLE :** →

SUPPORT-TELE VITRINE ET RANGEMENT

← **ECLAIRAGE AUTOMATIQUE** →

188,00

SEULEMENT, AVEC LA COMMANDE D'UN TELEPANORAMA COMPLET EN PIECES DETACHEES, OU EN ORDRE DE MARCHÉ

AVEC DE BONS SCHEMAS **GRANDEUR NATURE** MONTRANT LA DISPOSITION EXACTE DES PIECES A CABLER, VOUS AUREZ LE

MAXIMUM DE CHANCES POUR REUSSIR

DOCUMENTEZ-VOUS GRATUITEMENT :

126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT DE TOUS LES TYPES DE TUBES MODERNES

SCHEMAS GRANDEUR NATURE AMPLIS - AMPLIS GUITARES - TV ET AUTRES

vous seront adressés contre 6 T.P. de 0,25 (pour frais)

20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTÉ



Sté RECTA S.A.R.L. au capital de 10 000 NF
37, av. LEDRU - ROLLIN PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14 C.C.P. Paris 6963-99



Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations Communications. — Métro : GARE DE LYON, BASTILLE, LA RAPEE
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche.
Nos prix comportent les taxes, sauf taxe locale 2,83 %

NOUVEAUTÉ



LE « LISZT - EUROPA FM » MONTE AVEC LE BLOC GORLER ALLEMAND MONTAGE TRES AISE

grâce au SCHEMA GRANDEUR NATURE (Schéma et devis contre 1,50 T.P.)

Châssis complet en pièces détachées. Prix **223,00**

9 tubes : **56,00** - H.-P. 17 cm grande

marque **15,90**

Tweeter **15,00**

2 **PRESENTATIONS MODERNES**

AUX DIMENSIONS REDUITES :

• Ebénisterie luxe (44x26x25) avec décors et dos **72,00**

• Meuble Radiophono (49x31x34) **120,00**

(Voir ci-dessus).

TOURNE-DISQUES 4 VITESSES

RECOMMANDES :

STAR ou TRANSCO : **76,00**

EXCEPTIONNEL : PRIX SPECIAUX

Châssis en pièces détachées, complet avec tubes, 2 H.-P. et ébénisterie. **325,00**

Prix En ordre de marche **460,00**

COMBINE

Châssis en pièces détachées + tubes + 2 H.-P. + combiné + tourne-disque. **445,00**

COMBINE FM en ordre de marche. **590,00**

← **EXCEPTIONNELLE !** →



MEUBLE SUPPORT-TELE-VITRINE FERME
(OUVERT : VOIR A GAUCHE)

188,00

AVEC LA COMMANDE D'UN TELEPANORAMA COMPLET, OU

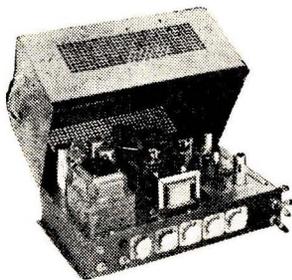
268,00

SI VOUS DESIREZ LE MEUBLE SEUL

Caractéristiques du meuble : Dimensions : L. 85 ; H. 79 ; P. 39. Etudié pour le rangement : Electrophone ou Magnétophone, Livres, Disques, Bouteilles. Fond-vitrine capitonné or mat, Glace miroir, Eclairage automatique, etc. (Voir à gauche)

DISPONIBILITES LIMITEES OFFRE ET PRIX REVOCABLES

Frais : emb. + exp. France .. **25,00**



AMPLIS GEANTS
20 - 45 WATTS
GUITARE - DANCING, etc.

**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
BICANAL PP12

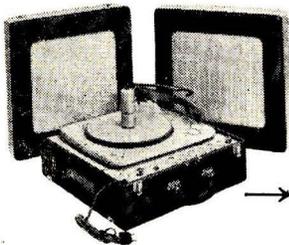


**AMPLI
VIRTUOSE BICANAL XII**
TRES HAUTE FIDELITE
Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées
Relief total

3 H.P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées ... **103,00**
3 HP. 24PV8 + 10 x 14 + TW9 ... **58,70**
2-ECC82 - 2EL84 - ECL82
EZ81 ... **42,40**
Pour le transport, facultatif : fond, capot
poignée ... **17,90**
ou la Mallette V12 ... **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS
CABLE, SANS CAPOT, SANS
TUBES : 190,00

ELECTROPHONE LUXE



Voir ci-contre

**ELECTRO-CHANGEUR
STEREO 12 WATTS**

**Au choix tourne-disques
ou changeur**

STAR ou TRANSCO, 4 vitesses, mono.
Prix ... **76,50**
TRANSCO en Stéréo ... **96,50**
LENCO, Suisse B 30, 4 vitesses, mono.
Prix ... **151,00**
Stéréo ... **177,00**

CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN
Stéréo ... **184,00**

KIT NON OBLIGATOIRE !

TOUTES LES PIÈCES DE NOS AMPLIS
PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SEPARÉMENT

SUPPLÉMENT
6 F pour commandes à expédier
au-dessous de 100 F

RECTA SONORISATION RECTA
DE 3 A 45 WATTS
AMPLIS POUR GUITARE

12 WATTS ● AMPLI GUITARE HI-FI ● 12 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
● Commandes séparées graves et aigus. ● Dispositif pour adaptation VIBRATO
Châssis en pièces détachées. **100,00** Pour le transport :
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81 ... **44,10** Fond, capot, poignée ... **17,90**
2 H.-P. : 24 PV8 + TW9... **39,80** ou Mallette dégonnable ... **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 195,00

16 WATTS ● AMPLI BICANAL GUITARE ● 16 WATTS

DEUX CANAUX ● DEUX GUITARES + MICRO
Commandes séparées graves-aigus ● Dispositif d'adaptation VIBRATO/REVERBER
Châssis en pièces détachées. **140,00** REVERBERATEUR AUDAX ... **114,90**
3x-ECC82, 2xEL84, ECL82, EZ81 ... **48,00** Fond, capot, poignée V16 ... **22,90**
2 H.-P. : 24PV8 + 10 x 14 ... **44,80** Ou mallette dégonnable ... **75,90**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,25
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 275,00

20 WATTS ● AMPLI GUITARE GEANT ● 20 WATTS

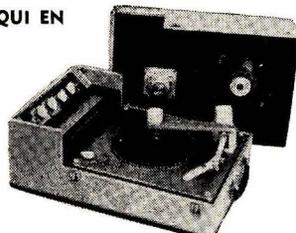
SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO
Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste ... **229,00**
EF86 - 2x-ECC82 - 4x-EL84 - GZ34 ... **57,60**
2 HP 28 cm HI-FI, 15 W. VEGA BI-CONE ... **226,00**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 390,00

50 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 50 WATTS

4 GUITARES - DANCING - FOIRES
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 3x-ECC81 - 2xEL34 -
500 ohms, 4 entrées mélangeables et Z334 ... **80,00**
séparées. Châssis en pièces détach. avec H.-P. au choix : 28 cm 8 W ... **73,00**
coffret métal robuste à poign. **325,00** 15 W. **113,00** 34 cm 30 W. **193,00**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 490,00
POUR LES AMPLIS GUITARE :
« VIBRATO 64 » : Châssis en p. détachées avec ECC81 ... **38,00**
Coffret **15,50** - Monté **98,00**

**UNE MALLETTE QUI EN
SAIT BEAUCOUP**

« V 12 »
POUR AMPLIS
VIRTUOSE 12,
GUITARE
BICANAL ou
ULTRA - LINEAIRE
(VENDUE AUSSI
SEPARÉMENT)



MALLETTE
« V 12 »
(51 x 31 x 23)
DEGONNABLE
POUR
AMPLIS - H.-P.
TOURNE-DISQUES
75,90

TELE FUN KEN TELE FUN KEN
STEREO 12
● ELECTRO - CHANGEUR - STEREO ●
12 Watts - STEREO

Châssis en pièces détachées, complet ... **111,00**
Tubes : 2xEF80, 2xEL84, EZ80 (au lieu de 34,00) ... **27,00**
4 H.-P. : 2 AUDAX 21PV8 : **39,80** + 2 AUDAX TW9 **27,80** ... **67,60**
MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 entrées ... **79,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 230,00
NOUS RECOMMANDONS PARTICULIÈREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

**CHANGEUR-MELANGEUR
TELEFUNKEN**

**NOUVEAU
CHANGEUR-
MELANGEUR**

joue tous les disques de
30, 25, 17 cm, même
mélangés, 4 VITESSES.
Pour le loger, voir nos mallettes ci-dessus. Ou le socle : **17,50**



**STEREO et MONO
EXCEPTIONNEL
169,00**

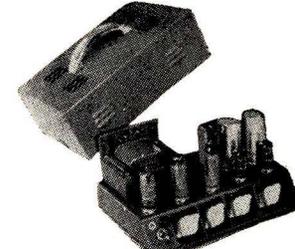
20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE

3 MINUTES 30 3 GARES Sté RECTA
SOCIÉTÉ
RECTA
SONORISATION
37, av. LEDRU-ROLLIN
PARIS-XII^e
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963-99
DIRECTEUR G. PETRIK
37, Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e - 018.04.44
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
NOS PRIX, COMPORTEMENT LES TAXES, sauf taxe locale 2,83 %
Service tous les jours de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h., sauf le dimanche



AMPLIS GUITARE
12-16 WATTS
GUITARE - MICRO, etc.

**PUISSANT PETIT
AMPLI MUSICAL**
ULTRA LINEAIRE PP12



**AMPLI
VIRTUOSE PP XII**
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W, Ultra-Lineaire

Transfo commutable à impéd. 3, 6,
9, 15 Ω. Deux entrées à gain séparé.
Graves et aigus.
Châssis en pièces détachées ... **99,40**
H.P. 24 cm + TW9 AUDAX ... **39,80**
ECC82, ECC82, 2xEL84, EZ80, ... **32,40**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée ... **17,90**
ou la Mallette V12 ... **75,90**
EXCEPTIONNEL : CHASSIS
CABLE, SANS CAPOT, SANS
TUBES : 185,00

**PETIT VAGABOND V
ELECTROPHONE LUXE 5 W**
Graves et aigus séparés
Tonalité indépendante - Contre-réaction



Châssis en pièces détachées ... **49,00**
ECC82 - EL84 - EZ80 ... **18,30**
H.-P. 21PV8 AUDAX ... **19,90**
Mallette luxe dégonnable ... **57,90**
POUR COMPLETER (facultatif)
PLATINE STAR ou TRANSCO. **76,50**
ou
CHANGEUR TELEFUNKEN CI-CONTRE

**DOCUMENTEZ-VOUS
ET EXAMINEZ DE PRES
NOS**

**10 SCHÉMAS
« SONOR »
3 à 45 WATTS**

LES 10 schémas : 6 T.P. à 0,25
Pour tous renseignements
prière de joindre 4 T.P. à 0,25

SOUDEURS THUILLIER

Brevetés S.G.D.G.

- ULTRA-LEGERS
- PUISSANTS
- ECONOMIQUES

MICROSOUDEUR :

Panne cuivre de 3-4,5-6 mm et résistances tous voltages en 35-48-62 W immédiatement interchangeables.

* Autre modèle : 150 W



RAPY

• UTILISENT
INTEGRALEMENT LES WATTS

En vente : **DANS TOUTES LES BONNES MAISONS**

Vente en gros : **THUILLIER** - Place Danton
à BOIS-D'ARCY (Seine-et-Oise) - Tél. 923-04-60

micro-atomiseurs

KONTAKT

une révolution
dans le
nettoyage
et
l'entretien
des contacts
électriques !



RAPY

KONTAKT 60

Un produit d'entretien et de nettoyage qui se vaporise sur les contacts de toute nature. Kontakt 60 dissout les couches d'oxydes et de sulfure, élimine la poussière, l'huile, les résines et réduit les résistances de passage de valeurs trop élevées.

KONTAKT 61

Un produit universel d'entretien, de lubrification et de protection pour tous les contacts neufs et les appareils de mécanique de précision.

documentation n° E sur demande

distributeur
exclusif

SO L O R A
FORBACH (MOSELLE) B. P. 41



des milliers de techniciens, d'ingénieurs,
de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.

Commissariat à l'Energie Atomique
Ministère de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINES)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.



Casani Nations I de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,
des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

COURS du JOUR et du SOIR Un plus grand nombre encore suivent nos cours PAR CORRESPONDANCE

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques
chez soi (nombreuses corrections par notre méthode
spéciale) 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} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ETUDES
par notre bureau de placement

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM _____ RC

ADRESSE _____

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

BON

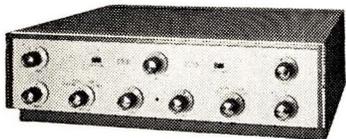
même
SUR TÉLÉVISEURS
DE TOUTES
MARQUES
ET DE TOUS
AGES



CHAÎNE
CONVERTISSEUR
TÉLÉCONVERTI
tout transistor

Production RHONE-VERRE
Chemin du Pont des Deux Eaux . AVIGNON (V^{se})
TÉLÉPHONE .(90) 81.00.64

AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE 2X20 W



TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
 Equipé des sous-ensembles à circuit imprimé W20, câblés et réglés. Transformateurs de sorties à grains orientés.
 ● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.

Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles. Inverseur de fonctions 4 positions.

● Filtre anti-rumble et filtre de bruit d'aiguille

Sensibilités | Basse impédance 3 mV.
 | Haute impédance : 250 mV.

Distorsion harmonique à 1000 périodes/seconde : 0,5 %.

Courbe de réponse ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms.

Secteur alternatif 110/125 V - 220/240 volts.

Présentation coffret vernicié noir. Face avant alu mat.

Dimensions : 380 × 315 × 120 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées

avec circuits imprimés câblés et réglés **513,58**

HAUT-PARLEURS (recommandés) :

2 HP « SUPRAVOX » type

T 215 R.T.F. 64 448,00

ou 2 HP 28 R.T.F. 64 624,00

PLATINES TOURNE-DISQUES :

LENCO F 51/84 cellule

Shure M 77 D 391,00

THORENS TD 135 R cellule

Shure M 77 D 715,00

DUAL 1009 av cel. DMS 900 512,79

DÉCRIT DANS LE N° 203 de novembre 1964, page 304

PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR PC65T A TRANSISTORS



Cet appareil est à utiliser lorsque l'on veut obtenir le maximum de rendement d'un tourne-disques.

(Tête piezo ou tête magnétique), d'un tuner AM ou FM.

Son emploi est à conseiller à tous les possesseurs d'amplificateurs désirant une très sensible amélioration de leur chaîne Haute-Fidélité.

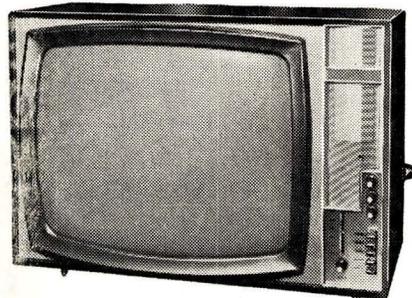
De construction très simple grâce à un circuit imprimé, ce préamplificateur comporte 2 transistors professionnels AC 107 et fonctionne sur secteur 110/220 volts.

Présentation en élégant coffret, peinture martelée, anthracite.

Dimensions : 160 × 97 × 55 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **100,61**

"SUPERLUX 65"



Téléviseur à tube de 60 cm « SOLIDEX » inimitable endochromatique

MULTICANAL ● POLYDEFINITION

819 lignes - 625 lignes - 625 lignes BELGE

Commutateur automatique des définitions en une seule manœuvre (contacteur 5 touches : 625 lignes VHF, 625 lignes UHF, Tonalité - Arrêt/marche).

TUNER ADAPTE avec cadran d'affichage.

● Comparateur de phase ● Cellule d'ambiance ● Contraste automatique

TELEVISEUR POUR MOYENNE et LONGUE DISTANCE

Sensibilité : 30 µV. Bande passante : 9,5 Mcs

Platines HF et BF à circuits imprimés

16 lampes + semi-conducteurs - Redressement par cellules silicium - Alimentation secteur alternatif 110 à 245 volts par transformateur de grandes dimensions.

Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun démontage.

Élégante ébénisterie, vernie polyester.

Dimensions : 690 × 510 × Profondeur 310 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **1.015,00**

avec tube cathodique et ébénisterie **1.190,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ

AMPLI HI-FI "W8-SE" A CIRCUITS IMPRIMÉS



Puissance : 10 WATTS - 5 lampes
 Taux de distorsion < 1 %. Transformateur à grains orientés. Réponse droite à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s.

● 4 entrées commutables :

PU Haute impédance : S = 300 mV.

Micro Haute impédance : S = 5 mV.

PU basse impédance : S = 10 mV.

Entrée magnétophone : 300 mV.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω.
 2 réglages de tonalité permettant de relever ou d'abaisser d'environ 13 dB le niveau des graves et des aigus. Alternatif 110 à 240 volts - 65 W. Présentation moderne en coffret métal givré noir. Face alu mat.

Dimensions : 260 × 175 × 105 mm.

COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé **173,00**

et réglé.....

AMPLIFICATEUR TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ "CR 20 SE"

Equipé du sous-ensemble C.I. W 20.



6 LAMPES, puissance 18/20 watts.
 Courbe de réponse à ± 2 dB de 30 à 40 000 p/s.

7 | Filtre passe haut (anti-rumble) ;

entrées | Filtre passe bas (bruit d'aiguille) ;

Contacteur permettant de changer le point de bascule des détimbreurs.

Réglage des graves : ± 15 dB à 50 c/s.

Réglage des aigus : ± 13 dB à 10 Kcs.

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω.

Coffret métal givré.

Dim. : 305 × 225 × 105 mm.

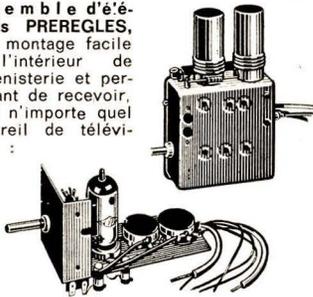
COMPLET, en pièces détachées

avec circuits imprimés câblés et réglés **267,36**

POUR LA 2^e CHAÎNE

ADAPTEUR UHF UNIVERSEL

Ensemble d'éléments PRÉREGLES, 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.

L'ENSEMBLE (indivisible) comprend :

1 TUNER UHF à commande démultipliée.

1 AMPLI F.I., 1 lampe, bobine, réducteur de bande, etc. Câble réglé 145,00



AMPLIFICATEUR 15 WATTS "PUSH-PULL" ● ST 15

3 entrées mixables (2 × micro - 1 × PU)
 Réponse droite de 30 à 15 000 p/s. Impédances sortie : 2 - 4 - 8 - 12 ou 500 Ω - 6 lampes - 2 réglages de tonalité.

COMPLÉT, en pièces détachées, présenté en coffret métal. **179,85**

PRIX

B AFFLE (ci-dessus) pouvant contenir l'amplificateur 105,00

Le H.P. 28 cm TA 28 A 78,48

ST 15 SE

Le même montage sur Circuit Imprimé

COMPLÉT, en pièces détachées avec circuit imprimé

câblé et réglé **199,10**

VIBRATO ELECTRONIQUE avec préampli mélangeur pour trois micros. Complét,

en pièces détachées **85,60**

★ PEDALE pour Vibrato **24,00**

AMPLI STÉRÉO 2X10 WATTS à circuits imprimés



5 lampes doubles 12AX7 (ECC83).

4 lampes EL84 - 1 valve EZ81.

4 entrées par sélecteur. Inverseur de phase.

Ecoute Mono ou Stéréo

Détimbreur graves-aigus sur chaque canal pour boutons séparés.

Transformateur de sortie à grains orientés.

Sensibilité basse impédance : 5 mV.

Sensibilité haute impédance : 350 mV.

Distorsion harmonique : — de 1 %.

Courbe de réponse : 45 à 40 000 périodes par seconde ± 1 dB.

Secteur alternatif : 110 à 245 volts.

Consommation : 120 watts.

Sorties : 4, 9, 15 ohms.

Entrée fiches coaxiales standard américain.

Coffret vernicié noir. Plaque avant alu mat. Dim. 360 × 250 × 125 mm.

COMPLÉT, en pièces détachées avec circuits imprimés câblés **341,45**

et réglés.....

CREDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES



VOUS TROUVEREZ DANS NOTRE CATALOGUE 104 :

— Ensembles Radio et Télévision

— Amplificateurs, Electrophones

— Récepteurs à transistors

— Un tarif complet de pièces détachées.

1 et 3, rue de Reuilly — PARIS-XII^e

Téléphone : DI Derot 66-90

Métro : Faidherbe-Chaligny

C. C. Postal 6129-57 PARIS

● BON R.C. 12/64 ●

CATALOGUE 104

NOM :

ADRESSE :

Joindre 3 F pour frais S.V.P.

INDISPENSABLE !..

La plus complète documentation des plus grandes marques mondiales en pièces détachées Radio nettement axée sur **LE MATÉRIEL HI-FI**

Vous y trouverez également de nombreux montages avec caractéristiques, schémas, plans, etc. **Le véritable "Digest" de l'Électronique**

ENVOI contre 6 FR. pour participation aux frais

par virement à notre C.C.P. 658.42 Paris ou en timbres-poste

ATTENTION ! Pas d'envoi contre remboursement

LE VOILA !



ENCEINTES ACOUSTIQUES

Convient à tous les types de Haut-Parleurs
Fréquences Pour 21 cm : 45 Hz de résonance Pour 24 cm : 50 à 60 Hz
Exécutées en latté soigneusement poncé pour être recouvert de plastique auto-collant imitation bois (celui-ci est fourni avec le matériau absorbant et tout le matériel nécessaire au montage.

Quelques minutes suffisent !..

POUR 21 cm	{ PRIX SPECIAL DE LANCEMENT. 107,10
Par 2 :	Prix unitaire, 95,20
POUR 24 cm	{ PRIX SPECIAL DE LANCEMENT. 140,40
Par 2 :	Prix unitaire, 124,80
POUR 28 cm	{ PRIX SPECIAL DE LANCEMENT. 156,60
Par 2 :	Prix unitaire, 139,20
Supplément pour piètement noir et cuivre. NET : 17,60	

PEUVENT ÊTRE LIVRÉES ÉQUIPÉES. Exemple type :
Enceinte 21 cm avec HP 210 TRTF 8 "VEGA"..... 171,15

A. C. E. R. 42 bis, RUE DE CHABROL — PARIS-X^e
Tél. PRO. 28-31 C. C. Postal 658.42

THORENS • B et O • Lenco • DUAL • ORTHOPHASE • GEGO • QUAD • SUPRAVOX • VEGA HI-FI • CLEVELAND • CABASSE

KITRONIC • MERLAUD • HARMAN-KARDON • JASON • PRINCEPS

pas plus grand qu'un stylo!

LE STETHOSCOPE DU RADIO-ELECTRICIEN

MINITEST 1
signal sonore

Vérification et contrôle

CIRCUITS BF-MF-HF
Télécommunications
Micros-Haut-Parleurs
Pick-up

MINITEST 2
signal vidéo

Appareil spécialement conçu pour le technicien TV



en vente chez votre grossiste
Documentation n°4 sur demande

SOLORA FORBACH
(MOSELLE)
B.P. 41

Les nouveaux fers à souder



MICA FER

sont équipés sur demande d'une **panne** longue durée garantie un an.

pannes **CUIVRE INOX** et traitées

- * 25 modèles courants.
- * petite et grande puissance.
- * un fer à souder pour chaque usage.

LE SPECIALISTE DU FER A SOUDER

MICA FER

127-129, Rue Garibaldi, ST-MAUR (Seine) — Tél. : GRA. 27-60
USINE : 3 000 m² couverts FAVEROLLES-MONTRICHARD (L.-et-C.)

Devenez **INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRICIEN**

PAR CORRESPONDANCE

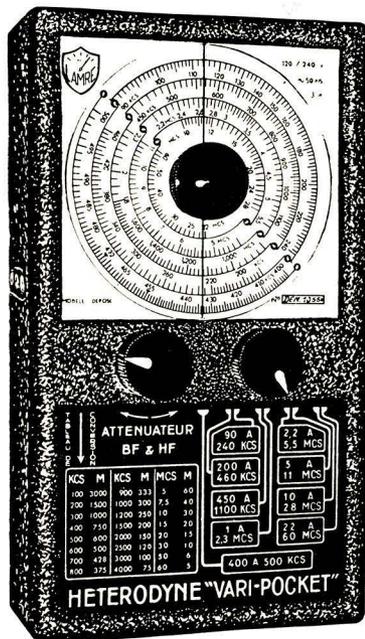
... ET VOUS GAGNEREZ IMMÉDIATEMENT
AU MOINS 2.000 F PAR MOIS
Quels que soient votre âge, votre résidence et le temps dont vous disposez, vous pouvez facilement suivre nos cours qui vous conduiront progressivement et de la façon la plus attrayante à une brillante situation.
Demandez sans aucun engagement pour vous la DOCUMENTATION gratuite à la première École de France.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS VII^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES À NOS ÉLÈVES BELGES, GRECS, SUISSES ET CANADIENS



VOUS PRÉSENTE UN JEU UNIQUE



HETERODYNE VARI-POCKET 182

9 gammes étalées de 90 KHz à 60 MHz sans trou. Bande MF de 400 à 500 KHz. Stabilité parfaite et instantanée. Atténuateur parfait. Sorties HF et BF. MONTAGE ALTERNATIF, le seul pouvant donner entière satisfaction. Faible consommation : 3 W. Alimentation 110 à 260 volts alt. Boîtier métallique incassable. Poids : 980 gr. Dimensions : 160 x 90 x 45 mm. Marque de garantie totale.

PRIX AVEC SES CABLES DE LIAISON : 207 F.
Toutes taxes comprises.

CONTROLEUR MULTI-POCKET 246

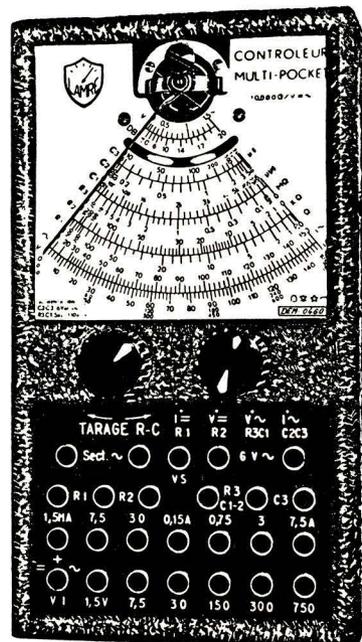
10 000 Ohms/volt cont. et alt. 40 calibres. TENSIONS : 0,02 à 750 V. cont. alt. INTENSITES : 5 microampères à 7,5 ampères cont. alt. RESISTANCES : 0,2 Ohm à 50 Mégohms. CAPACITES : 50 picofarads à 2000 microfarads. VOLTMETRE DE SORTIE. DECIBELMETRE. Super galvanomètre antichoc. Protection contre les surcharges et les chocs. Boîtier métallique incassable. Poids : 700 gr. Dimensions : 160 x 90 x 45 mm. Marque de garantie totale.

PRIX AVEC SES POINTES DE TOUCHE : 228 F.
Toutes taxes comprises.

Demandez le catalogue CD 124 - Remise aux lecteurs

LES APPAREILS DE MESURES RADIO-ÉLECTRIQUES

SAINT-GEORGES-SUR-CHER (Loir-et-Cher)
C. C. P. 959-76 ORLÉANS Tél. : 55 à Saint-Georges-sur-Cher



Nouveautés

Réparation des récepteurs à transistors

par H. SCHREIBER

Méthode dynamique de dépannage et outillage de mesure
168 pages (16 x 24) Prix : 18 F (par poste : 19,80 F)

Pratique de la Sonorisation

par R. DESCHEPPER

Bases techniques de l'électroacoustique, fonctionnement de tous les constituants, applications pratiques.
296 pages (16 x 24) Prix : 27 F (par poste : 29,70 F)

9, rue Jacob, Paris 6^e - CCP. Paris 1164-34

Nouveautés

Technologie des composants électroniques

par R. BESSON

Étude technologique des résistances, bobinages et condensateurs...

264 pages (16 x 24) Prix : 27 F (par poste : 29,70 F)

Le transistor au laboratoire et dans l'industrie

par H. SCHREIBER

Alimentations stabilisées, convertisseurs de courant, transistors en impulsions, productions et transformations de signaux, etc...

264 pages (16 x 24) Prix : 24 F (par poste : 26,40 F)

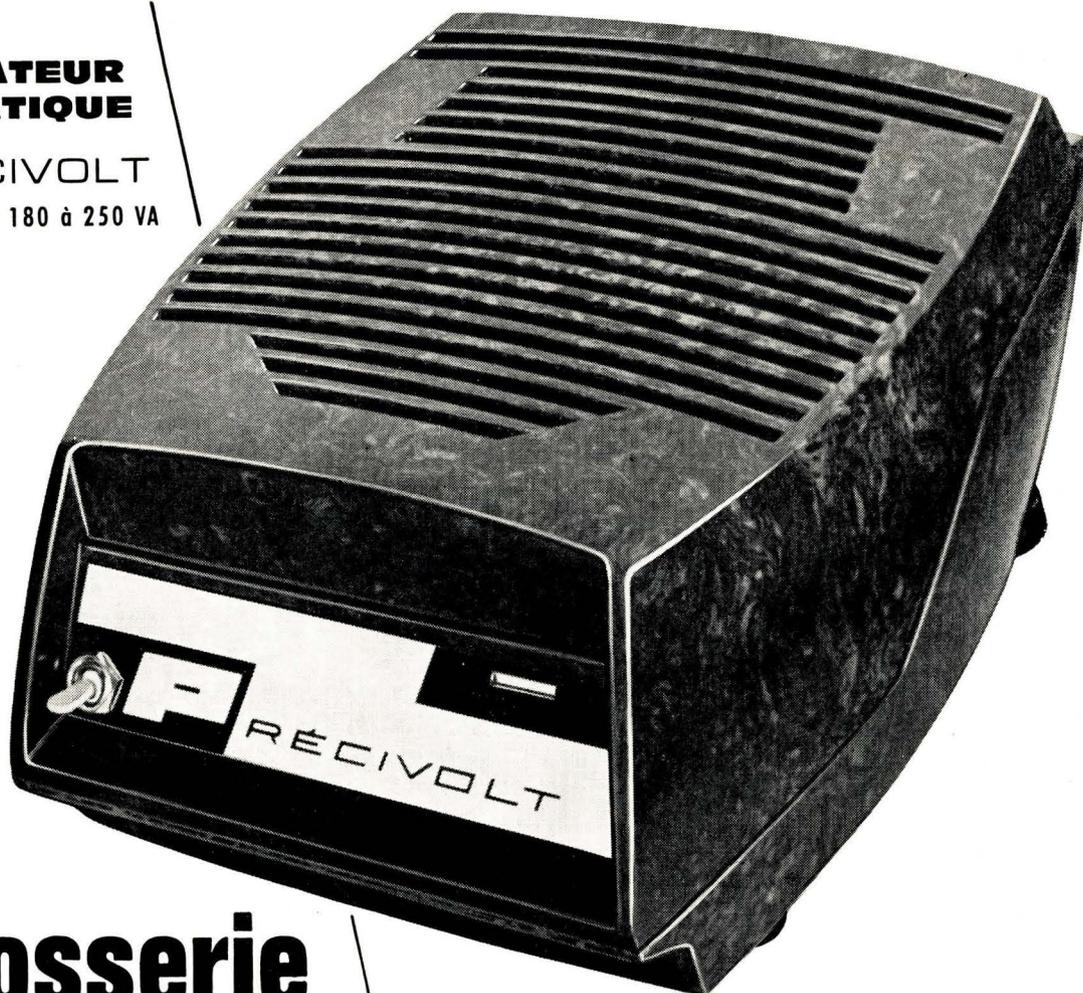
9, rue Jacob, Paris 6^e - CCP. Paris 1164-34

**RÉGULATEUR
AUTOMATIQUE**



RÉCIVOLT

de 180 à 250 VA



**carrosserie
de grand
standing**

Série
"COMPENSE HARMONIQUE"
200 VA/CH
250 VA/CH

FAÇON BOIS

S'harmonisant avec les ébénisteries
les plus luxueuses.

**UNE TECHNIQUE PARFAITE
PARÉE AVEC ÉLÉGANCE**

PUB. C.M.P. E.P.R.I.N. 8001

ELECTRIC PRODUCTION
32, RUE BRÉGUET - PARIS XI^e
Tél. 787-39-79

DIRUPTOR



DIVISION A.E.F.
MAGASIN DE VENTE
2, Bd JULES-FERRY
PARIS XI^e - Tél. 023-14-73



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 NUMEROS ●

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

N° 49 à 54	0,50 F
N° 62 à 66	0,70 F
N° 67, 68, 71 et 72	0,90 F
N° 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° 135 à 146	1,50 F
N° 147 à 174, 176 à 191	1,80 F
N° 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°)

ODE. 13-65 — C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)

MED. 65-43



PUBLICITÉ :

PUBLICITÉ ROPY S.A.

(P. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SÉG. 37-52

DE QUELQUES LETTRES

Les idées qui nous ont été apportées par nos lecteurs, à la suite de notre « référendum » du n° 201 semblent devoir alimenter pendant longtemps encore nos éditoriaux. Et c'est très bien ainsi, car de la discussion naît la lumière, et c'est surtout par la méditation des critiques que l'on vous adresse qu'on arrive à se perfectionner.

Parmi ces critiques, il en est qui proviennent de malentendus, et c'est de cela que nous voudrions vous dire quelques mots aujourd'hui. Il nous arrive, assez souvent, de publier des procédés de calcul de tels ou tels composants ou montages, et de donner, à cette occasion, des formules et des exemples numériques. Or, certains lecteurs se sont étonnés que ces formules ne leur ont pas permis d'arriver immédiatement au résultat escompté, et qu'il leur a été nécessaire de tâtonner, de faire plusieurs essais, etc. De là à l'accusation de « pas sérieux » il n'y avait qu'un pas, que nos lecteurs, par sympathie pour nous probablement, n'ont pas franchi. Mais nous sentions bien qu'ils étaient sur le point de le faire, et nous estimons que nous leur devons quelques explications.

Lorsqu'il nous arrive de développer certains procédés de calcul, nous commençons par réunir une documentation aussi vaste que possible sur la question traitée. De ce côté-là, nous pouvons dire que les sources ne nous manquent pas et que nous arrivons à étaler sur notre table de travail à peu près tout ce qui a été publié de sérieux en France, aux U.S.A., en Allemagne, en U.R.S.S. et en Angleterre. Ensuite, nous commençons à comparer les résultats annoncés par les différents auteurs et, immanquablement, nous découvrons des divergences, parfois très sensibles. Il faut alors analyser ces divergences et essayer de découvrir leur « pourquoi » : conditions initiales différentes admises par l'un ou par l'autre ; certains facteurs négligés, etc. Généralement, on arrive, sans trop de mal, à remettre tout cela en ordre, mais on a parfois la surprise de voir un « bon auteur » se « f... dedans » d'une façon magistrale.

Donc, lorsque les procédés de calcul sont « débroussaillés » et, en quelque sorte, unifiés, nous les présentons à nos lecteurs sous leur forme la plus simple. Nous n'avons pas la possibilité matérielle de réaliser le composant ou le montage calculé (et nous le regrettons bien !), mais nous pensons sincèrement pouvoir faire confiance aux méthodes préconisées par des firmes telles que SESCO, Siemens, Telefunken, etc., dont nous avons, répétons-le, vérifié la concordance.

Si, dans ces conditions, un lecteur nous écrit pour dire que l'appareil réalisé en appliquant telle ou telle formule ne fonctionne pas, nous sommes strictement dans l'impossibilité de l'aider, à moins, bien entendu, qu'il ne s'agisse d'une erreur grossière, d'une coquille ou d'un autre accident de ce genre. Et le plus triste, c'est que nous ne pouvons même pas affirmer à ce réalisateur malheureux qu'il a dû se tromper quelque part et que son « engin » doit fonctionner. Car ceux qui ont calculé et réussi ensuite la réalisation n'écrivent pas !

Nous ne pouvons pas résister au plaisir, pour clore cette petite explication, de citer un de nos plus fidèles lecteurs, M. J. Gaillard, ingénieur-conseil en brevets d'invention, mais électronicien avant tout, qui, répondant à la question 5 de notre « référendum », écrit :

« Chaque fois que j'ai réalisé un appareil, je l'ai d'abord calculé, et mon plus grand plaisir est alors de constater que l'expérience ne concorde pas avec mon calcul. Je les fais concorder à grands coups de règle à calcul et de fer à souder (alternés, bien entendu !) »

Et un autre lecteur, M. P. Lebecq, écrit, en répondant à la même question : « Chaque fois que j'ai voulu réaliser... j'ai toujours rencontré des obstacles qui m'ont fait réfléchir et m'ont appris quelque chose. »

Disons donc, pour conclure, qu'il faut prendre les procédés de calcul comme une indication d'un ordre de grandeur, et qu'une réussite « du premier coup » doit être considérée comme une exception, sauf dans quelques cas très simples.

W. S.

NOTRE COUVERTURE : Avec le flash électronique décrit dans ce numéro, il vous sera peut-être possible de réussir des photos de ce genre.

★ **ABANDON DU 819 ?** ★

A l'occasion du récent débat parlementaire concernant la télévision française, le ministre de l'Information a confirmé :

1° que la télévision en couleurs est prévue pour 1970 ;

2° que la publicité sera vraisemblablement introduite sur les deux chaînes TV actuelles.

Divers orateurs ont évoqué le problème du 819 lignes français pour signaler son probable abandon. Aucune confirmation, ni infirmation n'a été donnée par le ministre intéressé.

Certes, nous savons que la chaîne-couleurs ne sera compatible que dans le cadre du 625 lignes, et cette solution est techniquement très normale. Pourtant il nous semble que

les pouvoirs publics avaient été formels : le 819 lignes ne disparaîtra pas pour autant.

Lorsque le 441 lignes a été abandonné, très peu de personnes ont été lésées et il a été possible de les indemniser partiellement. Il n'en serait plus de même actuellement.

Si une telle décision devait être prise à terme, il serait de bonne politique que cela se sache suffisamment à l'avance. Un délai de 5 à 6 ans — délai correspondant approximativement à la durée de vie normale d'un téléviseur — est de toute évidence nécessaire.

Une prise de position officielle à ce sujet serait la bienvenue, pour couper court à toutes les rumeurs fantaisistes.

LA PRODUCTION ALLEMANDE DE MATÉRIEL "GRAND PUBLIC"

Pour les six premiers mois de 1964, l'industrie allemande électronique marque une progression de 12 % dans la production du matériel « grand public ». Sous l'angle strictement financier, on remarque qu'une augmentation de près de 20 % du nombre des téléviseurs fabriqués n'a entraîné qu'un accroissement de 10 % du chiffre d'affaires correspondant. Autre détail : l'effondrement de la production des récepteurs radio d'appartement.

Voici les principaux chiffres à connaître : entre parenthèses figurent les chiffres des six premiers mois de 1963 :

- Récepteurs d'appartement : 177 708 appareils (604 257 en 1963) ;
- Auto-radio et portatifs à transistors : 1 574 284 appareils (1 297 421 en 1963) ;
- Electrophones et matériel B.F. : 143 411 appareils (173 382 en 1963) ;
- Téléviseurs : 1 056 524 appareils (907 078 en 1963).

RÉGRESSION DE L'ARTISANAT

La régression de l'artisanat français est sensible dans le secteur de l'électronique. Selon des statistiques officielles, 40 % des artisans de cette branche ont opté pour le commerce, et 13 % sont devenus salariés ces dernières années.

ÉMETTEUR TV PIRATE AUX PAYS-BAS

Les autorités néerlandaises viennent de lancer à la hâte leur seconde chaîne de télévision, de façon à prendre de vitesse une station-pirate de télévision publicitaire qui doit s'installer dans quelques mois sur une île artificielle construite à la limite des eaux territoriales des Pays-Bas.

Les pays du Nord de l'Europe connaissent déjà des émetteurs de radio bâtis à bord de cargos ancrés le long des côtes, mais c'est la première fois que cet acte de « piraterie » légale s'étend à la télévision. Il est vrai que le relief peu accidenté du sol dans ces territoires est propice à des initiatives de ce genre.

Quant aux juristes, ils n'ont pas encore trouvé le moyen

d'empêcher ces modernes corsaires de poursuivre leurs activités, mais ils ne désespèrent pas.

TRANSMISSION D'ÉNERGIE A DISTANCE

Une expérience de transmission d'énergie sans fil vient d'être faite par la firme américaine Raytheon. Un émetteur à hyperfréquences, rayonnant un faisceau d'ondes concentré par une antenne parabolique, a pu transmettre une énergie suffisante pour actionner un petit ventilateur au point de réception. Les moyens actuels permettraient de transmettre à 10 km de distance une puissance de 100 kW.

POUR ÉVITER LES NOYADES

Afin de réduire le nombre d'accidents par noyade, les Russes auraient mis au point (selon notre confrère « Funkschau ») un émetteur portatif de taille minuscule (il ne pèse que 22 grammes) qui, immergé plus longtemps qu'un temps donné, déclenche des ultrasons alertant le poste de surveillance. Parallèlement sont projetés des signaux optiques permettant de localiser le lieu de l'appel.

SALONS

● La prochaine exposition allemande de la Radio se tiendra à Stuttgart du 27 août au 5 septembre 1964. Elle précédera donc d'une semaine le Salon de Paris qui, lui, a un caractère international.

● Le 2^e Salon de la Radio et de la Télévision de Bordeaux a donné toute satisfaction : plus de 600 professionnels radio-électriciens ont visité le Salon, venant d'une trentaine de départements de la moitié Ouest de la France. Parmi les visiteurs étrangers, on remarquait des Espagnols, des Allemands, des Américains et des Italiens.

Le 5^e Congrès International consacré aux tubes pour hyperfréquences, qui s'est tenu dans l'enceinte de l'École Polytechnique, à Paris, a réuni plus de 700 chercheurs venus de 20 pays (dont l'Inde et la Chine). Plus de 135 communications y ont été entendues.

Dans le cadre du prochain Salon International des Composants Electroniques, un colloque international sur les techniques des mémoires sera organisé à Paris du 5 au 10 avril 1965.

L'Exposition de la Radio et de la Télévision de Londres, qui a fermé ses portes le 5 septembre dernier, n'a pas eu le succès populaire escompté. Elle n'a reçu que 121 907 visiteurs, soit trois fois moins qu'en 1962.

La nouvelle usine **Portenseigne** a été inaugurée à Louviers, dans l'Eure, devant près de six cents installateurs de la firme. Cette usine, installée sur 17 000 m², emploie déjà 250 personnes, et sort 140 000 antennes par mois. Au catalogue de la marque, on trouve 850 articles divers.

Le matériel **Téléphonique (L.M.T.)** vient de fêter son 75^e anniversaire. Cette société emploie actuellement 5 800 personnes, dans ses cinq usines couvrant 90 000 m².

La **Compagnie Tunisienne d'Électronique « El Athir »**, qui vient de se constituer avec la participation de la **CSF**, s'est donné pour but de développer en Tunisie une importante industrie électronique.

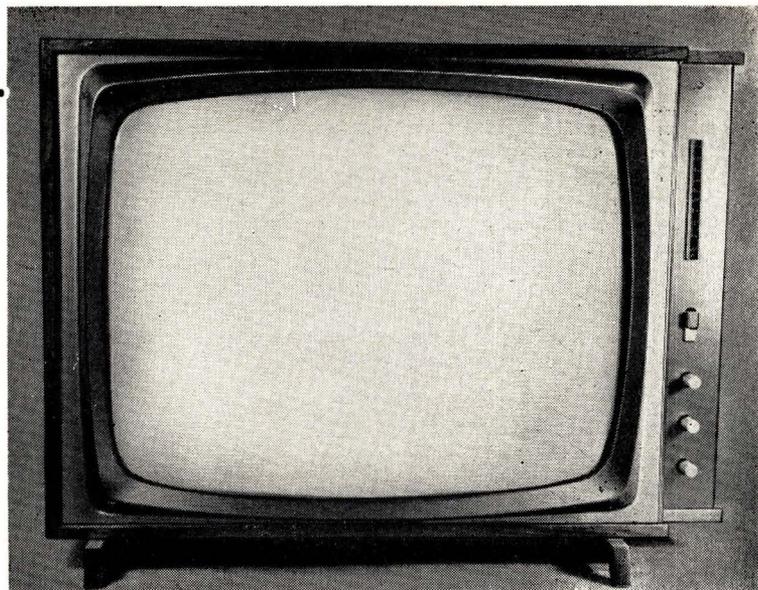
Des moyens de communication modernes, tels que télévision et téléphone, se rencontrent sur chaque aéroport. Sur celui de Francfort une installation téléphonique comportant 1 200 postes supplémentaires vient d'être construite par **Siemens** : sa capacité sera portée prochainement à 4 000 postes.

■ M. Guy Lorin, administrateur-directeur général de la **S.A.M.E.S.**, a reçu les insignes de Chevalier de la Légion d'honneur.

*Comment construire,
mettre au point et dépanner
un téléviseur moderne
... à propos du*

TELEVISEUR RC-65

(CICOR) (Suite : voir "Radio-Constructeur" nos 202 et 203)



Amplificateur vidéo

Représenté par le schéma de la figure 32, il a pour mission d'élever la tension vidéo disponible après la détection jusqu'à un niveau suffisant pour moduler correctement le tube-images. Il utilise, pour cela, un tube à pente très élevée (25 mA/V), le EL 183, du type à grille-cadre, solution qui permet de concilier les deux exigences souvent opposées : un gain élevé et une bande passante très large, de l'ordre de 10 MHz.

Monté comme il l'est, le tube EL 183 de la figure 32 donne un gain en tension de l'ordre de 30 : une tension vidéo de 1 V crête à crête, arrivant sur sa grille, donne une tension voisine de 30 V, c. à c., en (I), ce qui est suffisant pour avoir une bonne image.

Les bobines L₁ et L₂ constituent un ensemble de correction vidéo, du type dit mixte. Nous en parlerons plus loin.

On notera la résistance de charge R₁, de 5 W, bobinée. Elle doit être toujours suffisamment « robuste » pour supporter un débit de l'ordre de 40 mA, mais il est possible de la constituer également à l'aide de deux résistances de 3,3 k Ω , 2 W, connectées en parallèle.

La polarisation de la EL 183 se fait, très simplement, par la cathode et aucun système de correction vidéo réglable ou ajustable n'y est prévu.

Tensions

La grille de l'amplificateur vidéo de la figure 32 est directement réunie à la diode de détection, sans interposition d'aucun condensateur, et c'est d'ailleurs le cas de la plupart des amplificateurs vidéo à tubes.

Mais l'on sait bien que la composante continue de la détection varie en fonction de l'amplitude du signal reçu. Cette variation est freinée par le dispositif de C.A.G., mais elle existe quand même. D'autre part, le sens de branchement de la diode de détection (voir la figure 14, du n° 203) est tel que la composante continue

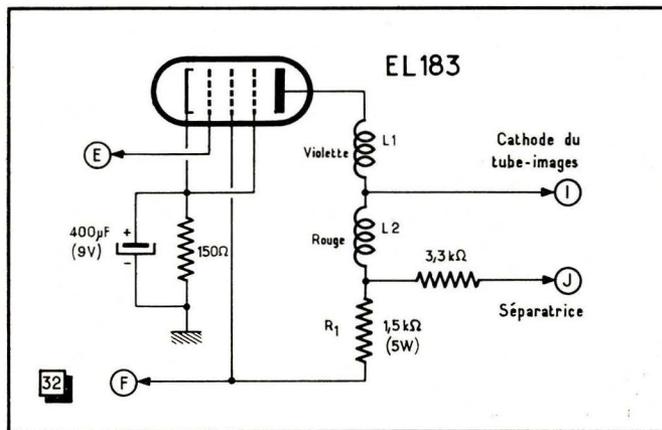
apparaissant aux bornes de la résistance de charge est positive par rapport à la masse. Donc, lorsqu'un signal important arrive, la grille de la EL 183 devient plus positive, c'est-à-dire moins négative par rapport à la cathode, et le courant anodique du tube augmente, provoquant la perturbation de toutes les autres tensions, celle de cathode et celle d'anode. Il faut donc constamment penser à cela lorsqu'on

Enfin, dans les conditions « moyennes » de fonctionnement, la tension positive à la grille de la EL 183 est de l'ordre du volt, et celle à la cathode de 4,4 V environ.

Amplificateur B.F.

Il est constitué par un tube combiné, triode-pentode ECL 82, et son schéma est

Fig. 32. — L'amplificateur vidéo, utilisant une EL 183, est tout à fait classique.



mesure les tensions d'un montage tel que celui de la figure 32, et pour avoir une certaine base de départ, il vaut mieux mesurer toujours sans signal.

Dans ces conditions, la tension sur la grille de la EL 183 sera pratiquement nulle, la tension à la cathode de 3,4 V environ, et celle à l'anode de 190 V, ces chiffres étant valables pour une haute tension, en (F), de 225 V.

En présence d'un signal suffisamment intense, la tension à la grille de la EL 183 peut atteindre et dépasser + 3,5 V, ce qui entraîne une tension de cathode de 6,9 V environ et une tension à l'anode de quelque 160 V. On voit que, dans le premier cas, c'est-à-dire au repos, le courant cathodique est relativement faible (23 mA à peu près), tandis que dans le second il dépasse 45 mA.

celui de la figure 33, schéma parfaitement classique, qui peut s'appliquer tout aussi bien à un récepteur radio qu'à un téléviseur. Trois points sont à noter cependant, car ils demandent quelques explications.

1. — Polarisation de la triode par le procédé dit « par courant inverse de grille », qui consiste à réunir la cathode à la masse et à utiliser une résistance de fuite de grille de valeur élevée, ici R₁ = 10 M Ω . Le faible courant de grille qui y circule, dans ces conditions, suffit pour rendre la grille légèrement négative par rapport à la masse et assurer à la triode une polarisation normale. La mesure de la tension de polarisation ainsi obtenue ne peut se faire qu'à l'aide d'un voltmètre électronique, et encore ! car la résistance d'entrée de ces voltmètres est généralement du même ordre de grandeur que R₁. Tou-

jours est-il que nous avons mesuré, à l'aide d'un appareil à résistance d'entrée de 11 MΩ, une tension de -1,2 V à la grille de la triode.

2. — Une contre-réaction en tension du type plaque-plaque, dont les éléments de liaison sont constitués par R₂ et C₁, et qui agit aux bornes de la résistance de charge de la triode. Cette dernière n'est pas constituée simplement par R₄, comme on pourrait le croire, mais par l'équivalent de cette résistance avec, en parallèle, R₅ en série avec C₂. Le taux t de contre-réaction est proportionnel au rapport des impédances du diviseur de tension formé par les branches **ab** = Z₁ et **ac** = Z₂, c'est-à-dire :

$$t = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

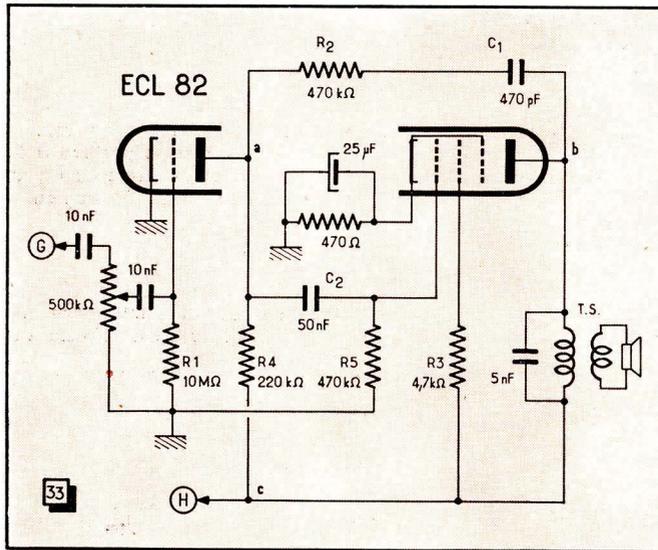


Fig. 33. — La partie B.F. du téléviseur RC-65 comprend une triode - pentode ECL 82.

Pour voir comment agit cette contre-réaction, il nous suffit d'apprécier les deux impédances en jeu aux fréquences basses, moyennes et élevées.

Aux fréquences basses Z₁ est très élevée, de l'ordre de 3,5 MΩ à 100 Hz. Aux mêmes fréquences Z₂ peut être assimilée, sans grande erreur, à R₄ en parallèle avec R₅, car la capacitance de C₂ ne représente même pas le dixième de R₅. Donc, Z₂ = 140 kΩ à peu près, d'où t = 0,04, soit 4 %.

Aux fréquences moyennes, à 1 000 Hz, rien ne change pour Z₂, mais Z₁ ne dépasse guère 600 kΩ, d'où t = 19 %.

Enfin, aux fréquences élevées, à 10 kHz, Z₂ garde toujours la même valeur, tandis que Z₁ se réduit pratiquement à la valeur de R₂. Donc, t = 23 % à peu près.

Le taux étant beaucoup plus important aux fréquences moyennes et élevées, on obtient une atténuation de ces fréquences c'est-à-dire un relèvement apparent des graves.

3. — Une contre-réaction en intensité par résistance d'écran R₃ non découplée par un condensateur. Cette contre-réaction agit surtout dans le sens de réduction du gain de l'étage, d'une façon à peu près uniforme à toutes les fréquences, et nous pensons

que son introduction est dictée avant tout par le souci de freiner un peu la puissance de sortie. En effet, dans les conditions d'utilisation normales, une ECL 82 peut fournir une puissance dépassant 3 W, ce qui est, dans le cas présent, parfaitement inutile, étant donné les dimensions du haut-parleur et la puissance généralement demandée à un téléviseur.

Tensions

Il n'y a rien de spécial à dire sur la mesure des tensions de la partie B.F., qui sont, elles, indépendantes de la puissance de sortie. A l'anode de la triode on doit trouver à peu près 70 V, et à l'anode de la pentode très sensiblement 200 V. La

façon à ne donner, à la sortie, qu'un mélange de signaux de synchronisation, d'où l'on extrait, à l'aide de montages appropriés, les « tops » images d'une part, et les « tops » lignes d'autre part, que l'on dirige vers les bases de temps correspondantes, pour les synchroniser.

Dans le cas de la figure 34, qui représente l'étage de séparation du téléviseur RC-65, on fait appel à une pentode dont on rend la caractéristique I_a/V_g très « courte » en abaissant la tension d'écran. Cela veut dire que le recul de grille se réduit à quelque 3-4 V et que le coude supérieur de la caractéristique apparaît pour des intensités du courant anodique relativement faibles, par exemple de l'ordre du milliampère.

Sans entrer dans les détails, disons que l'on obtient, de cette façon, un double écrêtage du signal vidéo appliqué : grâce au coude inférieur de la caractéristique le contenu de l'image est coupé ; grâce au coude supérieur, les impulsions de synchronisation apparaissant sur l'anode sont mieux mises en forme, alignées.

Mais il y a plus. En effet, grâce à un choix judicieux de la constante de temps à la sortie du tube séparateur, on arrive, par une différentiation énergétique des tops images, à opérer un véritable tri en amplitude. Autrement dit, l'ensemble des « tops » images et lignes, ou comme on dit le « mélange synchro », ne présente pas une amplitude uniforme, comme dans le signal vidéo complet, mais voit émerger des pointes d'assez grande amplitude (fig. 35 a), qui représentent justement le résultat de la différentiation des « tops » images. La figure 35 a n'est autre chose que l'oscillogramme de la tension existant en a de la figure 34, examinée en balayage lent (ici 25 Hz), tandis que son prolongement (fig. 35 b) montre la partie A₂ de la figure 35 a examinée en balayage rapide (ici 5 000 Hz environ), et faisant apparaître les « tops » lignes.

Pour fixer les idées, notons que l'amplitude crête-crête A₁ de la figure 35 a est de l'ordre de 60 V, tandis que l'amplitude A₂ est d'un peu plus de 30 V, cela pour un signal vidéo complet de 20 V environ crête-crête, appliqué sur la grille de la séparatrice.

Ajoutons que tous les montages séparateurs ne donnent pas exactement la forme

tension à l'écran de la pentode doit être de 180 V environ, et celle à la cathode de 14,2 V. Ces chiffres sont valables pour la tension en (H) de 212 V environ.

Séparation

L'étage dit de séparation a pour fonction la suppression, dans le signal vidéo complet, de tout ce qui se rapporte à ce que l'on appelle le contenu de l'image, de

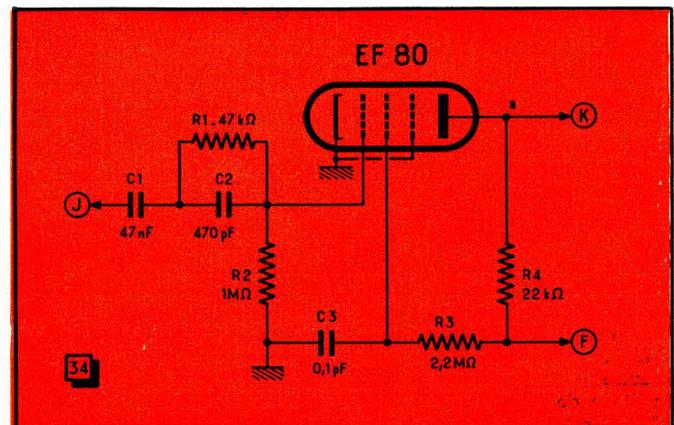


Fig. 34. — La séparatrice est une pentode EF 80 dont le recul de grille a été très réduit par une tension d'écran faible.

et l'amplitude des signaux de la figure 35 : cela dépend et du tube utilisé et de la conception des circuits à sa sortie.

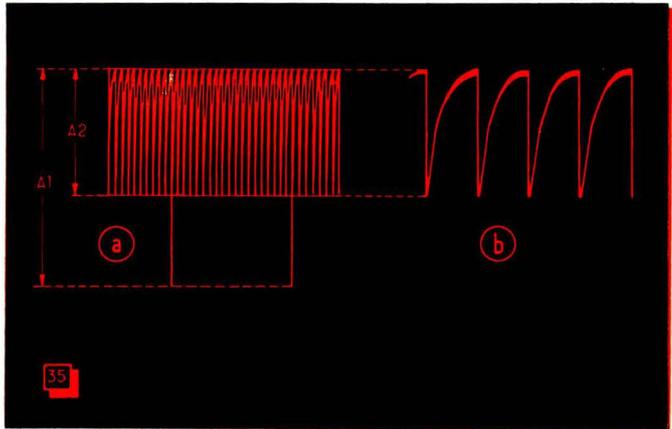
Tensions

L'étape de séparation est une source fréquente de pannes, affectant surtout la stabilité horizontale et verticale de l'image, et il importe toujours de vérifier avec beaucoup d'attention les différentes tensions du tube correspondant.

Grille. — Au repos, sans signal, la tension y est pratiquement nulle, ou très légèrement négative ($-0,5$ à $-0,7$ V). Il ne faut surtout pas tolérer qu'elle soit positive, même très faiblement, car cela dénote une fuite dans le condensateur C_1 et, en général, une stabilité plus ou moins perturbée (panne très fréquente).

En présence d'un signal, la grille devient négative et cela d'autant plus que le signal est plus intense et que le réglage de contraste est poussé davantage. La tension négative que l'on y trouve peut varier alors, en fonction de ces deux paramètres, entre -4 V, par exemple (signal assez faible, contraste au minimum) et -36 V (signal assez intense, contraste moyen).

Fig. 35. — A la sortie de la séparatrice, on trouve les tops images (en a) et les tops lignes (en b).



Ecran. — Sans signal, la tension y est de 26 V à peu près. Mais elle augmente évidemment en présence d'un signal, puisque la grille devient plus négative et que le courant d'écran diminue. Cette augmentation reste, cependant, faible et on trouve une tension de 31 à 34 V en fonctionnement.

Plaqué. — La tension que l'on y trouve, 215 V environ, diffère très peu de la haute tension (ici 225 V), car le courant anodique, aussi bien au repos qu'en fonctionnement, reste très faible (généralement inférieur à 0,5 mA).

(A suivre)

W. S.

Faisons le point . . .

AMPLIFICATEURS F.I. VISION

Montages à émetteur commun

Le plus souvent on réalise actuellement des amplificateurs à trois étages, beaucoup plus rarement à quatre, et ce n'est que tout à fait exceptionnellement que l'on peut voir, sur certains téléviseurs japonais, des amplificateurs F.I. vision à six étages.

Un excellent exemple d'amplificateur F.I. à trois étages nous est donné par le schéma de la figure 36, que nous avons emprunté au « Manuel d'application télévision » édité par SESCO. Son entrée comporte un filtre de bande constitué par un bobinage se trouvant à la sortie du sélecteur V.H.F., le câble coaxial de liaison et la bobine L_6 . Ensuite, il y a trois réjecteurs, L_7 , L_8 et L_9 , en forme de circuits bouchons, accordés sur la F.I. son (39,2 MHz), sur le son (transposé) du canal adjacent inversé (26,3 MHz) et, probablement, sur la porteuse son du canal 2 F, soit 41,25 MHz.

Les performances de cet amplificateur peuvent être définies par les chiffres suivants :

Sensibilité. — En appliquant 200 μ V eff. à la base du premier étage, on obtient 1,5 V « vidéo » à la sortie du détecteur, la tension de sortie maximale étant de 2 V crête-crête ;

Bande passante. — Elle est de plus de 9 MHz à -6 dB, comme le montre la courbe de réponse globale de la figure 37. L'action de la C.A.G. la déforme un peu, mais cette déformation ne dépasse guère les limites indiquées par le tracé en trait interrompu ;

Les bobinages du schéma de la figure 36

LES AMPLIFICATEURS F.I. A TRANSISTORS — LA DÉTECTION VIDÉO

sont tous réalisés sur mandrins Lipa, type 4 MB 60, avec noyau magnétique, en fil émaillé bobiné à spires jointives. Les caractéristiques des différentes bobines sont les suivantes :

L_6 . — 16,5 spires en fil 20/100. $L = 2,5 \mu$ H ;

L_7 . — 3,5 spires, prise à 1,5 spire, en fil 45/100. $L = 0,18 \mu$ H ;

L_8 . — Identique à L_7 ;

L_9 . — 3,5 spires en fil 45/100. $L = 0,18 \mu$ H ;

L_{10} . — 17,5 + 4 spires en fil 20/100. $L = 3 \mu$ H ;

L_{11} . — Identique à L_{10} ;

L_{12} . — 16,5 + 9 spires en fil 20/100. $L = 2,5 \mu$ H ;

L_{13} . — 17,5 spires en fil 20/100. $L = 3 \mu$ H.

Les bobinages L_6 , L_7 , L_8 , L_9 , L_{12} et L_{13} sont enfermés, chacun, dans un blindage séparé. Les transformateurs L_{10} et L_{11} sont, bien entendu, également blindés.

Les deux premiers transistors sont réglés pour un courant d'émetteur, au repos, de

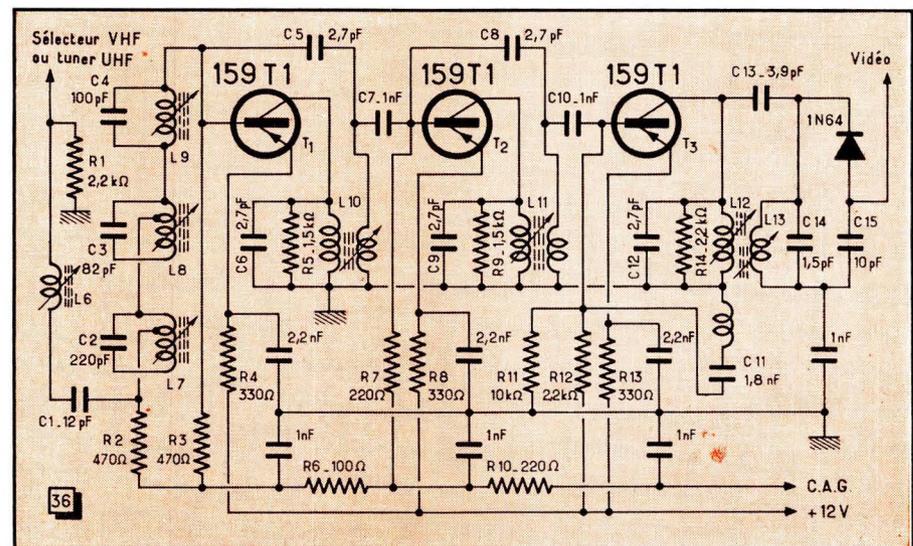


Fig. 36. — Cet amplificateur F.I. vision, à trois étages, permet d'obtenir une bande passante globale de plus de 9 MHz.

2 mA. Pour le transistor T_3 , ce courant est réglé à 5,5 mA. Tous les éléments de liaison sont « calés » sur la fréquence centrale de 33 MHz. On a donc recours ici à la solution des circuits concordants.

Le schéma de la figure 38 représente l'amplificateur F.I. vision du téléviseur « Cottage » (Cicor), dont nous avons eu l'occasion d'apprécier le bon fonctionnement. Le câble coaxial venant du sélecteur

et L_{12} sont des réjecteurs. La photographie de la figure 39 représente l'amplificateur de la figure 38 avec son complément — l'amplificateur F.I. son, à deux transistors, à l'arrière-plan.

En réalité, si l'on regarde bien, la structure des éléments de liaison de la figure 38 est pratiquement identique à celle des transformateurs de la figure 36. La seule différence, c'est que dans le premier cas

triode, et dont on doit annuler l'effet nuisible par le neutrodynage. En gros, si C_r est cette capacité de réaction et si n est le rapport du nombre de spires de ac à celui de cd , nous devons avoir $C_1 = n C_r$. La capacité C_r des transistors AF 114 est un peu plus élevée que celle des 159 T 1, ce qui explique la valeur plus élevée des capacités de neutrodynage de la figure 38. D'autre part, on peut penser que la section ac de la figure 40 a plus de spires que le primaire de L_{10} ou de L_{11} de la figure 36, car, dans ce dernier cas, il existe une capacité d'accord « matérielle » sur chaque enroulement ($C_0 = C_0 = 2,7$ pF), du même ordre de grandeur que la capacité de sortie du transistor. Donc, le rapport n peut être facilement de l'ordre de 4 si la section cd a quelque 5 spires. Or, la capacité C_r d'un AF 114 est de quelque 1,5 pF, ce qui nous donne bien $C_1 = 4 \times 1,5 = 6$ pF.

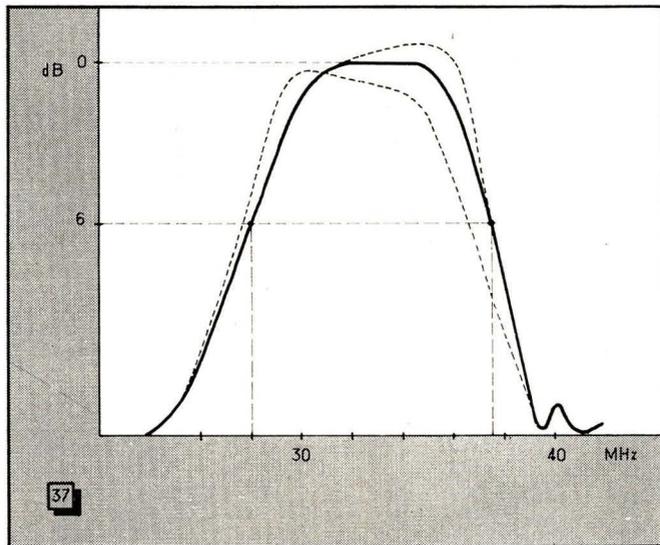


Fig. 37. — Courbe de réponse globale de l'amplificateur de la figure 36.

Montages à base commune

On voit parfois des amplificateurs F.I. pour télévision, où les différents transistors sont montés avec la base commune. On sacrifie ainsi le gain, en perdant à peu près 2 à 3 dB par étage, mais on recueille quelques avantages, notamment une meilleure tenue en température et une capacité d'entrée beaucoup plus faible, ce qui, dans certains cas, peut être intéressant. Il faut dire également que le montage à base commune était surtout avantageux lorsque les transistors dont on disposait n'atteignaient que péniblement les fréquences de quelques dizaines de mégahertz. On obtenait, dans ces conditions, des amplificateurs à gain relativement limité par étage, mais stables et ne demandant aucun dispositif de neutrodynage. Il suffisait de multiplier les étages pour arriver à un gain suffisant.

Le schéma de la figure 41 représente l'amplificateur F.I. d'un téléviseur transistorisé soviétique, datant déjà de quelques années. Les transistors qui l'équipent, tous du même type, se rapprochent, en tant que caractéristiques, des 2N 1787 (Philco), et présentent une fréquence limite assez modeste, de l'ordre de 50 MHz, ce qui explique leur montage à base commune.

Cet amplificateur F.I. vision est prévu, bien entendu, pour le standard O.I.R.,

V.H.F. attaque directement la base du premier transistor. Le bobinage F.I. (autotransformateur) disposé à la sortie du sélecteur, ainsi que les éléments de liaison « 22 » et « 33 » de la figure 38 forment un ensemble de trois circuits décalés, tandis que l'élément « 44 » est un transformateur surcouplé.

La polarisation des deux premiers transistors (T_1 et T_2) est réglée de façon que le courant collecteur de repos soit de 2 mA. Le troisième transistor AF 114 est ajusté à 4 mA dans les mêmes conditions. La bande passante globale de l'amplificateur F.I. atteint 9,2 MHz. Les bobines L_7 , L_8 ,

il s'agit d'un autotransformateur, avec un petit enroulement additionnel pour le neutrodynage. La figure 40 permet de mieux saisir cette analogie et de prévoir, par la même occasion, le nombre de spires pour les différentes sections de l'enroulement. C'est ainsi que l'on peut dire que la section ac devra avoir quelque 17-18 spires, et la section bc environ 4. Quant à la section de neutrodynage cd , son importance dépend de la valeur de la capacité C_1 et de celle de la capacité interne, dite de réaction, du transistor, autrement dit la capacité existant entre l'entrée et la sortie, analogue à la capacité anode-grille d'une

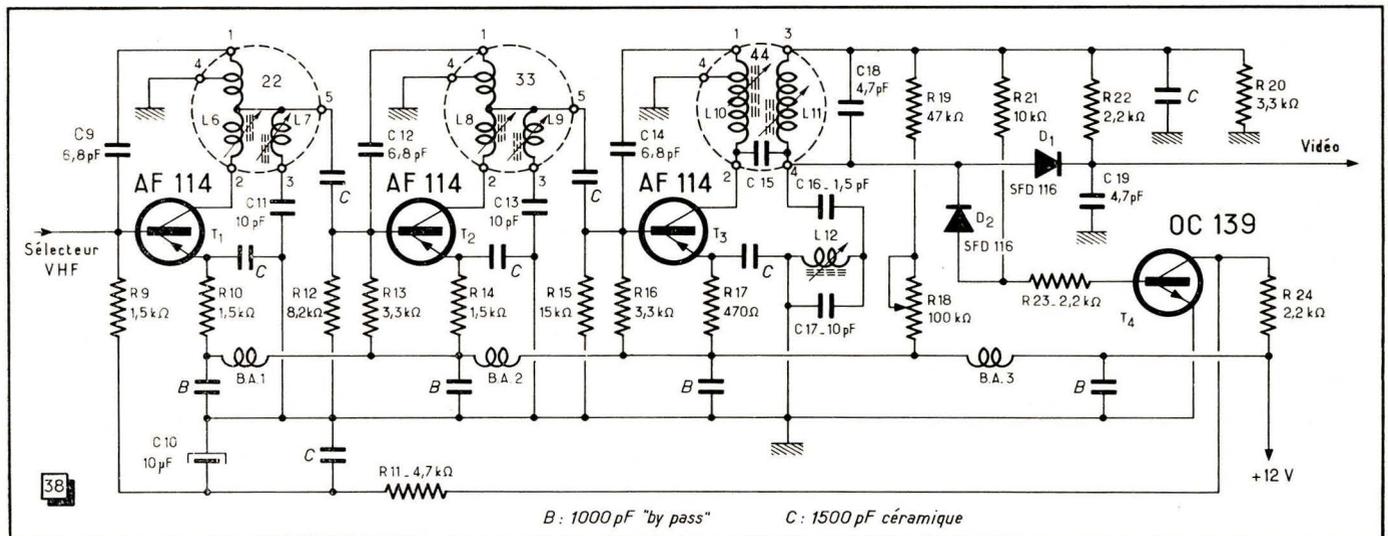


Fig. 38. — Un autre amplificateur F.I. vision à trois étages utilisant la technique des circuits décalés.

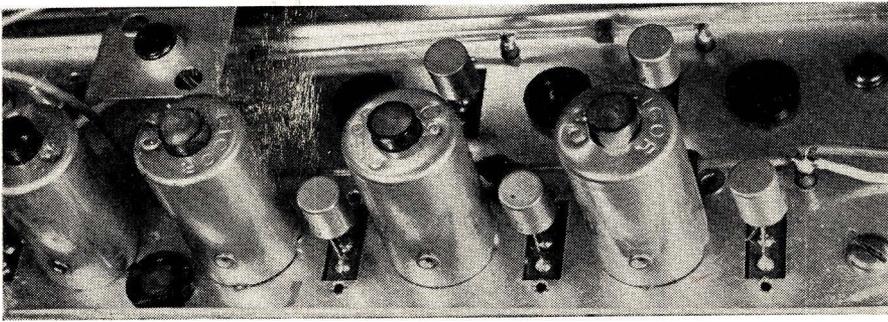


Fig. 39. — Aspect extérieur de l'amplificateur de la figure 38, où l'on voit également l'amplificateur F. I. son, à l'arrière-plan.

c'est-à-dire une bande passante globale de l'ordre de 5 MHz et la modulation négative, ce qui explique le sens de branchement de la diode de détection D_1 . La

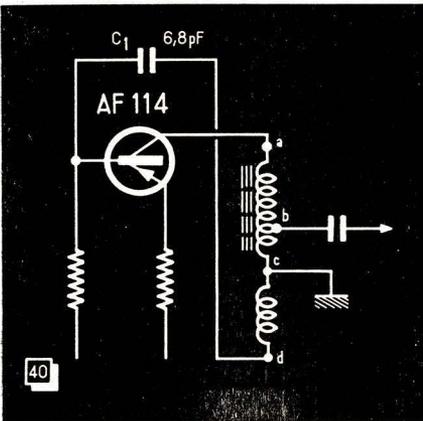


Fig. 40. — Si l'on représente de cette façon les éléments de liaison de la figure 38, on en voit mieux l'analogie avec ceux de la figure 36.

bande de fréquences pour laquelle il est conçu va de 27,75 à 34,25 MHz, et le gain global, en tension, est voisin de 600. A titre de curiosité, voici les caractéristiques des bobinages de cet amplificateur, réalisés tous sur des mandrins de 9 mm de diamètre :

L_1, L_2, L_3, L_5 et L_7 . — 11 spires en fil émail/

soie de 12/100, avec prise à 8 spires à partir du point « froid » ;

L_2 et L_4 . — 3 spires en même fil que ci-dessus, bobinées par dessus L_1 et L_3 , respectivement ;

L_5 . — 16 spires en même fil que ci-dessus, avec prise à 3 spires à partir du point « froid », bobinées par-dessus L_5 ;

L_6 . — 7 spires en même fil, bobinées par-dessus L_7 .

Il est à peu près certain qu'en amortissant convenablement les enroulements de collecteurs on peut élargir très sensiblement la bande transmise et arriver à quelque 8-9 MHz.

Répetons encore une fois : les montages à base commune ne se rencontrent pratiquement plus sur les appareils modernes, car les performances des transistors fabriqués actuellement ne leur laissent aucun avantage.

AMPLIFICATEURS F. I. SON

Leur structure générale est, évidemment, tout à fait analogue à celle des amplificateurs vision, et c'est uniquement par les bobinages de liaison que l'on obtient une bande passante étroite, de l'ordre de 700 kHz, généralement.

Par exemple, l'amplificateur F. I. son associé à celui de la figure 36, se compose de trois étages utilisant les mêmes transistors 159 T 1. Son entrée se fait par un filtre de bande L_1-L_2 , représenté dans la figure 42, et une C.A.V. agit sur les deux premiers étages. Toutes les résistances et tous les condensateurs non indiqués sur la figure 42 ont les mêmes valeurs que sur la figure 36, sauf les trois condensateurs de neutrodynage, qui sont de 4,7 pF pour les

deux premiers et de 5,6 pF pour le troisième.

En ce qui concerne les bobinages, tous les enroulements sont réalisés sur le même type de mandrin que pour l'amplificateur vision. Le filtre de bande L_1-L_2 est enfermé dans deux blindages séparés, et les trois autres transformateurs sont munis, chacun d'un blindage. Les caractéristiques des bobines sont :

L_1 . — 12,5 spires en fil 20/100. $L = 1,5 \mu\text{H}$;

L_2 . — 5,5 spires en fil 20/100. $L = 0,4 \mu\text{H}$;

L_3 . — 7 + 1 spires en fil 20/100. $L = 0,6 \mu\text{H}$. Le primaire est accordé par 27 pF et amorti par 8,2 k Ω ;

L_4 . — Identique à L_3 ;

L_5 . — Primaire : 5,5 + 1 spires en fil 20/100, la section 5,5 spires étant accordée par 27 pF, sans être amortie par une résistance. Secondaire : 5,5 spires en même fil. La documentation originale ne précise pas comment est disposé le secondaire par rapport au primaire.

Le courant de collecteur, au repos, est réglé à 2 mA pour les deux premiers transistors, et à 4 mA pour le troisième. La bande passante globale est de 700 kHz à -3 dB, et la sensibilité est de 200 μV eff. à l'entrée pour 2 V eff. détectés, avec une modulation de 30 %.

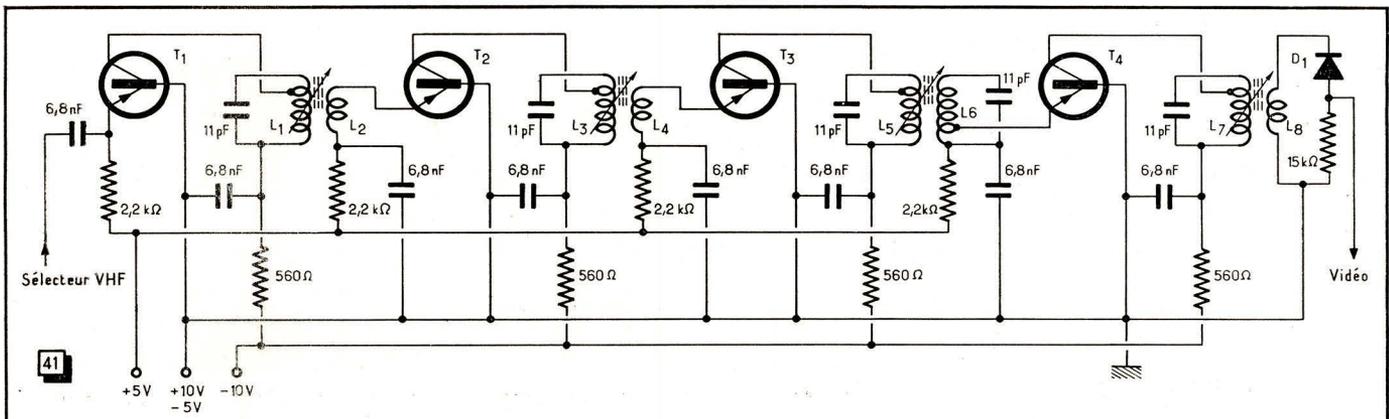
L'amplificateur F. I. son de la figure 43 (Cicor) est à deux étages seulement. Ses transformateurs de liaison sont probablement du même type que ceux de la figure 42, et il ne comporte aucun dispositif de neutrodynage. Bien entendu, le nombre de spires des deux primaires est plus réduit, car les capacités d'accord C_{25} et C_{26} sont plus élevées.

D'une façon tout à fait approximative, disons que, pour le premier transformateur, la section ac devra avoir une « self » totale (avec noyau) de quelque 0,32 μH , tandis que pour le second la section ab devra avoir 0,24 μH . On réduira donc les spires en conséquence, en conservant le rapport entre le primaire et le secondaire.

DÉTECTION VIDÉO

Il y a quelques années encore, vers 1956-1957, on utilisait couramment des diodes-tubes pour la détection vidéo, le plus souvent sous la forme d'une diode séparée telle que 6AL5. Actuellement, ces montages ont complètement disparu et un

Fig. 41. — Un amplificateur F. I. vision à quatre étages, utilisant le montage à base commune pour ses quatre transistors.



détecteur vidéo est toujours constitué par une diode-cristal, au germanium le plus souvent, du type OA 70, OA 73, OA 90 (La Radiotechnique), OA 159, OA 160 (Telefunken), 10 P 1 (Sesco), SFD 104, SFD 106 (Cosem), etc.

Etant donné que l'attaque, la modulation, du tube-images se fait maintenant toujours par la cathode, cette dernière doit devenir moins positive pour une image plus claire et plus positive pour une image sombre. En d'autres termes, la partie du signal vidéo appelée « contenu de l'image », et dont le maximum d'amplitude correspond au maximum de lumière, doit être tournée vers le bas (fig. 44 b), de façon qu'une augmentation de lumière corresponde à une diminution de la tension. Un tel signal vidéo, où les impulsions de synchronisation sont dirigées vers le haut, porte le nom de **néga-tif**, tandis que l'autre, celui de la figure 44 a, s'appelle **positif**.

Ce dernier est utilisé pour moduler la porteuse vision dans les standards français 819 et 625 lignes et les deux standards belges en V.H.F., tandis que le signal vidéo négatif module la porteuse vision des standards C.C.I.R. et O.I.R.

D'autre part, un étage d'amplification vidéo inverse la polarité dans le cas le plus général, tandis que deux étages successifs la « remettent à l'endroit », à moins que le second étage ne soit un « cathode follower » (ou un « emitter follower », s'il s'agit de transistors).

Enfin, la diode de détection peut, suivant la façon dont elle est montée, conserver la polarité de la modulation ou l'inverser.

En un mot, pour attaquer convenablement le tube-images, il faut tenir compte tout d'abord du standard à recevoir et de l'amplificateur vidéo utilisé. Ces deux facteurs vont nous imposer le sens de branchement de la diode de détection.

Les six schémas de la figure 45 résument les six montages possibles d'un détecteur diode, et on notera simplement que les variantes a, b et c conservent la polarité du signal, tandis que les variantes d, e et f l'inversent. Les montages le plus souvent utilisés sont a et d. Le premier, avec la modulation positive et un seul étage vidéo; le second, avec la modulation négative et un seul étage vidéo également.

La figure 46 nous montre la représentation schématique d'une diode-tube (a), d'une diode-cristal (b), et les dimensions d'une diode-cristal, genre OA 160 ou OA 79 (c). La bande claire correspond à l'extrémité « cathode ».

Rendement d'un détecteur et comportement en fréquence

Toute diode possède une certaine résistance interne R_2 et une certaine capacité propre C_2 représentées en trait interrompu sur la figure 47.

L'existence de ces constantes parasites fait que le rendement du circuit de détection et son comportement en fréquence dépend du rapport entre les quatre grandeurs en présence, R_1 , C_1 , R_2 et C_2 . En ce qui concerne le rendement à proprement parler de la détection, son efficacité, on le définit par le rapport de la tension vidéo disponible aux bornes de R_1 à la tension H.F. modulée appliquée à la diode. Pour que ce rendement soit bon, il faut déjà que R_1 soit beaucoup plus élevée que R_2 , condition toujours remplie, puisque les ordres de grandeur sont $R_1 = 2000 \Omega$ et $R_2 = 100$ à 250Ω . Il faut également avoir

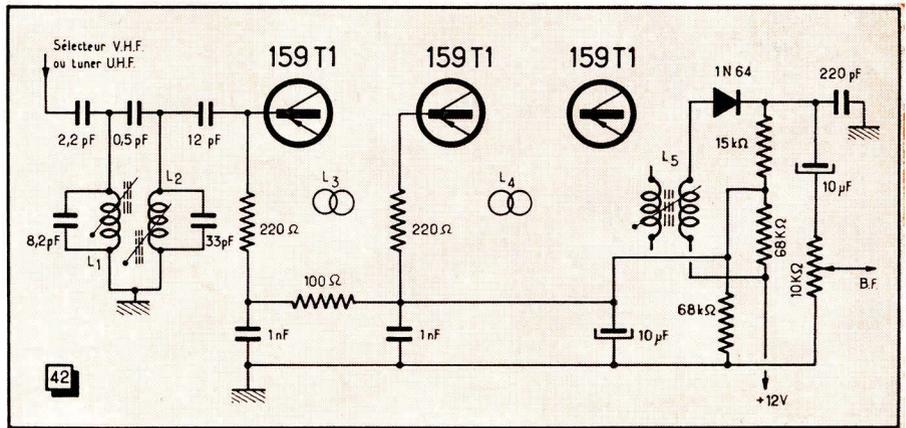


Fig. 42. — Amplificateur F.I. son qui complète, normalement, celui de la figure 36, et qui a sensiblement la même structure.

$C_1 > C_2$, ce qui est également toujours réalisé, car dans les diodes-cristal la capacité propre est très souvent inférieure à 1 pF, tandis que C_1 est généralement, dans les montages pratiques, de 10 pF environ.

Mais on doit également satisfaire une relation où intervient la fréquence f de la porteuse F.I., soit 30 MHz en tant que valeur moyenne :

$$R_1 (C_1 + C_2) > \frac{1}{f}$$

Cela nous donne, en supposant $C_2 = 1$ pF, une valeur minimale pour C_1 de 15 pF pour $R_1 = 2$ kΩ, et de 10 pF pour $R_1 = 3$ kΩ.

Quant à la condition qui permet d'éviter la distorsion en fréquence, c'est-à-dire la détection inégale des différentes fréquences, elle aboutit à une conclusion opposée : pour $R_1 = 2000 \Omega$ la valeur maximale de C_1 sera de 8 pF, et pour $R_1 = 3000 \Omega$, cette valeur maximale ne sera que de 5,3 pF théoriquement, en admettant, comme plus haut, $C_2 = 1$ pF. Bien entendu, les valeurs que l'on trouve dans les montages réels résultent d'un compromis.

Indiquons, pour les « curieux », que le produit $R_1 (C_1 + C_2)$ doit satisfaire, pour que le rendement en fréquence de la détection soit bon, à la condition

$$R_1 (C_1 + C_2) \leq 1/6,28 f_0 \quad (1)$$

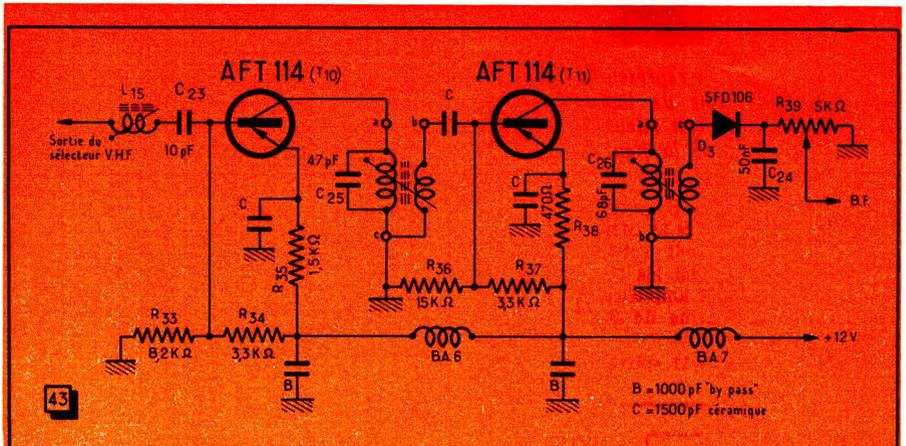


Fig. 43. — Cet amplificateur F.I. son n'utilise que deux transistors.

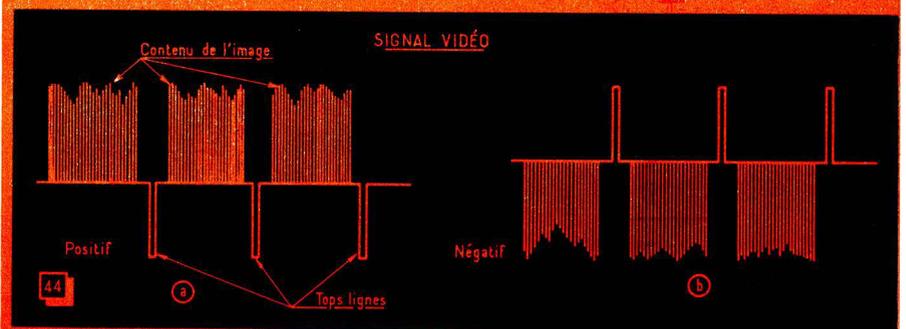


Fig. 44. — Représentation simplifiée d'un signal vidéo positif (a) et négatif (b).

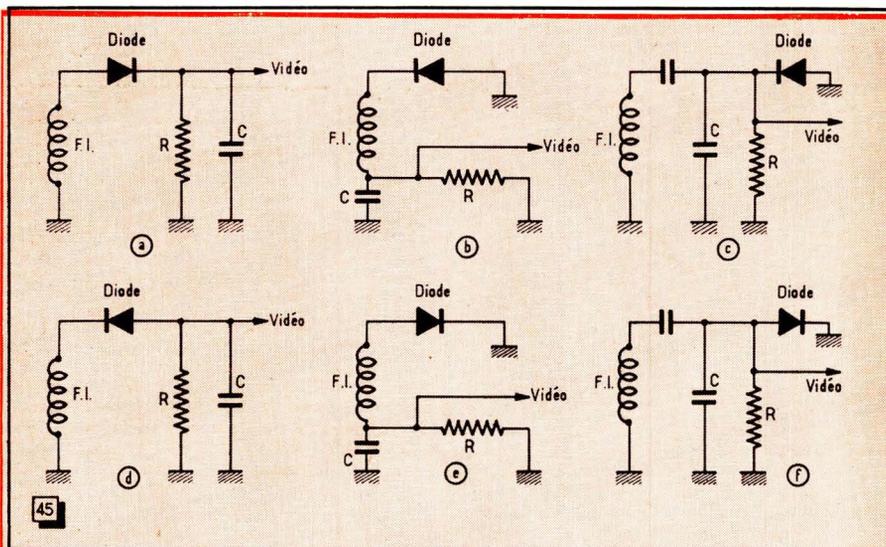
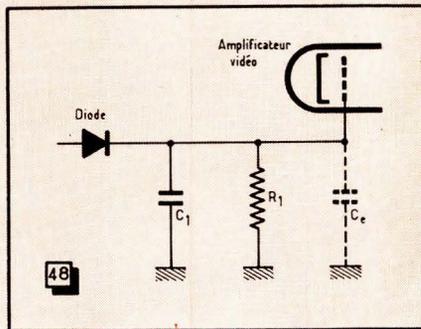
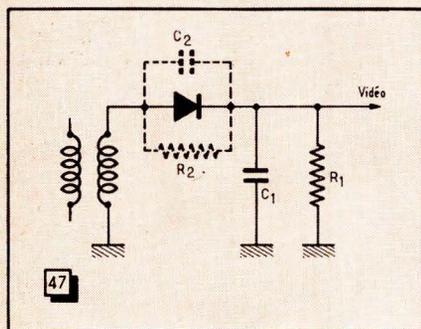
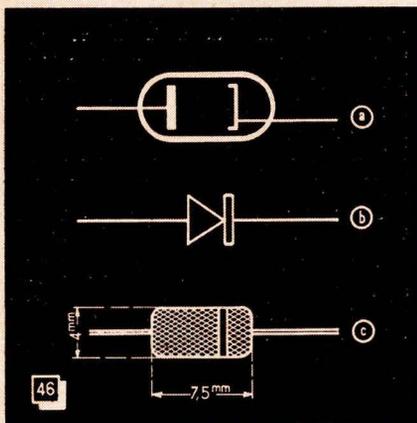


Fig. 45. — Ces six schémas résument les six montages possibles d'un détecteur vidéo diode.

Fig. 46. — Représentation schématique d'une diode-tube (a), d'une diode-cristal (b), et les dimensions d'une diode-cristal genre OA 79 (c).

Fig. 47. — Le fonctionnement d'un détecteur vidéo diode dépend de la résistance propre R_s de la diode et de sa capacité C_s .

Fig. 48. — La réponse en fréquence d'un détecteur diode est influencée par la capacité C_1 et la capacité C_e d'entrée du tube ou du transistor suivant.



où f_0 désigne la limite supérieure de la bande à transmettre, soit quelque 10 MHz pour le standard français 819 lignes.

Circuits de correction

Le plus souvent, la liaison entre le détecteur et la grille du tube amplificateur vidéo (ou la base du transistor remplissant cette fonction) est directe, du moins en ce qui concerne le continu. Mais on aboutit alors à un schéma tel que celui de la figure 48, où l'on voit que la capacité d'entrée C_e du tube shunte en fait R_1 et s'ajoute, par conséquent, à C_1 .

Or, la capacité d'entrée, à chaud, d'un tube vidéo tel que EL 183, par exemple, dépasse 13 pF, et il est du même ordre de grandeur pour les tubes plus anciens, EL 83, etc. La réponse en fréquence du détecteur devient alors catastrophique, et on doit recourir à des artifices de montage pour compenser ou atténuer l'action de la capacité C_e .

Un montage fréquemment employé est celui de la figure 49, où une bobine L_1 « sépare », en quelque sorte, la résistance R_1 de la capacité d'entrée C_e . Cette bobine sert en même temps de filtre pour débarrasser le signal vidéo des résidus de la H.F., inévitables après la détection. Géné-

ralement, on s'arrange pour que la bobine L_1 ait une fréquence de résonance propre f_1 un peu plus basse que la fréquence intermédiaire moyenne f_m : par exemple, $f_1 = 0,5 f_m$ à $0,7 f_m$. Pour le calcul de cette résonance propre, on se base sur la capacité répartie de la bobine de l'ordre de 2 pF, et sur le fait que tout se passe comme si l'ensemble des capacités C_1 et C_e en série se trouvait en parallèle sur L_1 . Par exemple, en supposant $C_1 = 10$ pF et $C_e = 15$ pF, on se base, pour calculer L_1 , sur une capacité globale de $6 + 2 = 8$ pF environ, ce qui, pour $f_m = 30$ MHz, donnerait $L_1 = 7 \mu\text{H}$ environ. Quant à la résistance R_s , elle est, généralement, de quelque 150 à 560 Ω .

Tout en utilisant une bobine-filtre telle que L_1 , on fait assez souvent appel à un système de correction dit shunt, qui consiste à prévoir, en série avec R_1 , une bobine convenablement « dimensionnée ». On peut se rendre compte, en effet, que les fréquences élevées se trouvent de plus en plus atténuées par l'influence qu'exerce C_1 en shunt sur R_1 , influence qui équivaut à une diminution apparente de R_1 au fur et à mesure que la fréquence augmente. Cependant, si l'on dispose, en série avec R_1 , une bobine L_2 dont la résonance propre soit placée là où l'influence de C_1 commence à se faire sentir, l'impédance de ce circuit parallèle viendra, en quelque sorte, s'ajouter à R_1 et compensera la diminution de cette résistance provoquée par C_1 (fig. 50).

On peut dire, en gros, que l'on superpose une certaine courbe de réponse non corrigée (A) (fig. 51) à la courbe de résonance (B) du circuit correcteur, pour obtenir, comme dans ce que nous avons vu pour les circuits décalés, une courbe globale (C), nettement plus large.

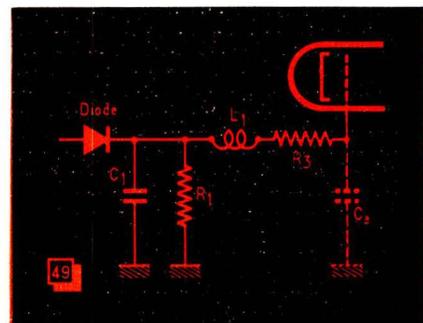


Fig. 49. — Un filtre H.F., constitué par L_1 , est pratiquement toujours nécessaire pour arrêter le résidu de la H.F.

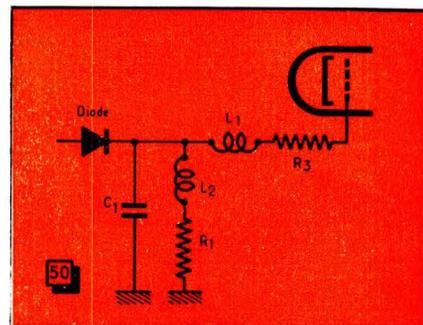


Fig. 50. — Une bobine L_2 , en série avec la résistance de charge R_1 , permet d'améliorer la réponse aux fréquences élevées.

Si f_0 est la fréquence limite supérieure, à - 3 dB, de la courbe (A), l'introduction de la correction repousse cette limite à une fréquence f_1 , plus élevée, sur la courbe ré-

sultante (C), le rapport f_1/f_0 définissant ce que l'on appelle le coefficient d'élargissement de la bande.

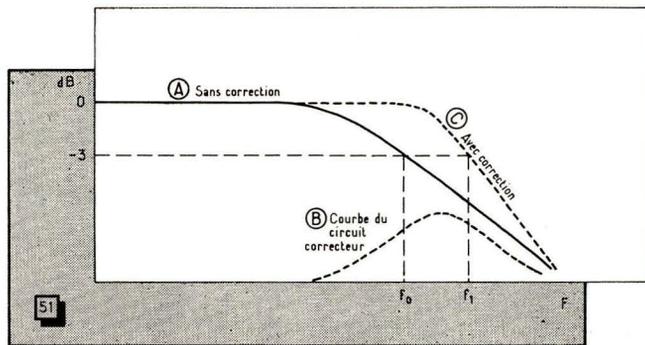


Fig. 51. — Mécanisme de la correction par une bobine telle que L_2 de la fig. 50.

sultante (C), le rapport f_1/f_0 définissant ce que l'on appelle le coefficient d'élargissement de la bande.

Ce coefficient, appelons le k , peut varier entre 1,1 et 1,8 à peu près, en fonction des caractéristiques du circuit de correction ou, plus exactement, en fonction du coefficient de surtension Q du circuit formé par R_1 , C_1 et L_2 (fig. 50). On comprend facilement, qu'étant donné la présence d'une résistance série (R_1) importante, ce circuit est fortement amorti, à tel point que son coefficient de surtension est toujours compris entre 0,3 et 0,8 à peu près. Le graphique de la figure 52 nous montre la façon dont varie k en fonction de Q .

Le choix du coefficient de surtension Q , et, partant de là, de k , ne doit pas se faire au hasard, car au-delà d'une certaine limite, $Q = 0,75$ environ, on ne gagne pratiquement plus rien. D'autre part, il existe une certaine valeur de Q pour laquelle la caractéristique de phase est optimale : vers $Q = 0,57$. Au-delà de cette valeur, la courbe de réponse globale présentera un relèvement de plus en plus prononcé dans la région $f_0 - f_1$ (fig. 51), relèvement qui peut se traduire par du « plastique » sur l'image. Remarquons qu'à un faible degré ce phénomène peut être recherché, car il confère à l'image une allure « soulignée » qui, dans certains cas, en augmente la netteté. La figure 53 montre l'allure des courbes correspondant à quelques valeurs de Q , la courbe en trait plein représentant la « réponse » non corrigée.

Il existe encore une autre méthode de correction aux fréquences élevées, dite la méthode de compensation série, qui, en tant que disposition des éléments, est représentée dans la figure 54. Elle ressemble au montage de la figure 49, mais en diffère totalement par la façon dont ses éléments sont « dimensionnés ». La « self » de la bobine L_1 se calcule pour obtenir une résonance série avec la capacité C_2 , aux fréquences où l'influence shunt de C_1 commence à se faire sentir sur R_1 . Dans ces conditions, on sait que la tension prélevée aux bornes de chaque composant (inductance et capacité) peut être supérieure à la tension appliquée à l'ensemble. Cette dernière est, dans le cas présent, la tension existant aux bornes de R_1 , tandis que la tension de sortie est celle que l'on prélève sur C_2 .

Le degré de correction, et la valeur de L_1 , dépendent ici du rapport C_2/C_1 que nous désignerons par m . Il en résulte que pour une même valeur de L_1 on peut obtenir des allures très différentes de la courbe de réponse « corrigée » en modifiant le

rapport m , et que, d'autre part, pour une même valeur du rapport m on peut obtenir à des résultats très différents en modifiant la valeur de L_1 . Tout cela fait que le sys-

tème de correction série est plus délicat à mettre au point, car la valeur du rapport m est difficile à prévoir avec suffisamment de précision dans les calculs.

D'autre part, comme dans une correction du type shunt, le coefficient de surtension Q intervient directement dans le calcul de

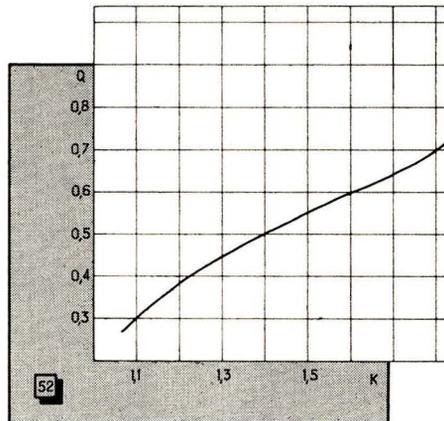


Fig. 52. — Le coefficient de surtension Q du circuit correcteur définit le coefficient d'élargissement k de la bande.

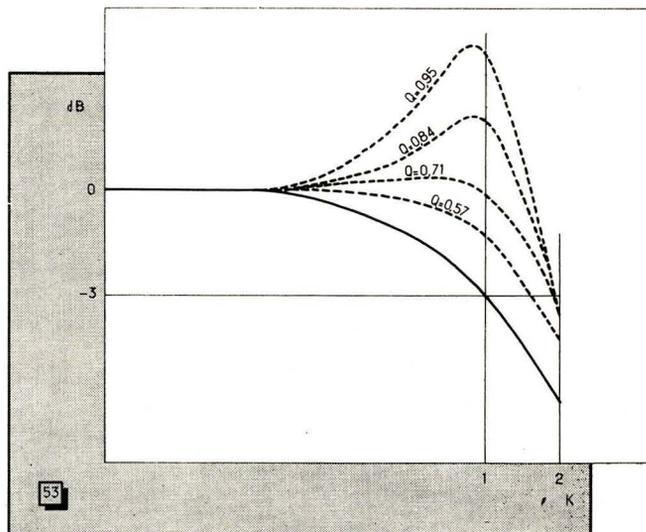


Fig. 53. — L'allure de la courbe de réponse varie beaucoup suivant la valeur de Q choisie.

L_1 . Autrement dit, pour une certaine valeur de la somme $C_1 + C_2$ et une certaine valeur de R_1 , la valeur de L_1 varie comme le carré de Q .

Pour fixer les idées, nous donnons deux graphiques. Le premier, celui de la figure 55, montre comment varie l'allure de la courbe de réponse lorsqu'on donne à Q les valeurs allant de 0,71 à 1,41, la courbe en trait plein correspondant à l'absence de toute correction et le rapport m étant $m = 2$. N'oublions pas que cela revient, puisque R_1 et $C_1 + C_2$ restent fixes, à augmenter la valeur de L_1 , par exemple à l'aide d'un noyau.

Le second graphique, celui de la figure 56, montre comment varie l'allure de la même courbe de réponse lorsqu'on modifie la valeur de m , la somme $C_1 + C_2$ restant constante, ainsi que les valeurs de R_1 et de L_1 , le coefficient de surtension étant $Q = 0,82$.

Ajoutons encore que pour un système de correction série, la meilleure caractéristique en fréquence correspond à $Q = 0,82$ et $m = 3$, tandis que la caractéristique la plus favorable en phase correspond à $Q = 0,69$ et $m = 5$.

Si l'on compare les courbes des figures 55 et 56 à celles de la figure 53, on voit qu'une correction série permet d'obtenir, dans certaines conditions, un coefficient d'élargissement de la bande k compris entre 2 et 3, c'est-à-dire beaucoup plus élevé qu'avec une correction du type shunt. L'inconvénient, déjà signalé, c'est qu'une correction série est beaucoup plus délicate à manier. Supposons, par exemple, que nous ayons fait le calcul pour $m = 1,5$, avec $C_1 = 10$ pF et $C_2 = 15$ pF. Or, par suite des circonstances imprévisibles, les valeurs réelles se trouvent être $C_1 = 7$ pF et $C_2 = 18$ pF. Nous retombons pratiquement dans le cas $m = 3$ et perdons tout l'avantage d'un coefficient k plus élevé. Une simple correction shunt ferait tout aussi bien.

Calcul simplifié des éléments correcteurs

Avant de calculer la valeur de l'inductance L_1 ou L_2 , il faut déterminer d'une façon aussi exacte que possible la valeur

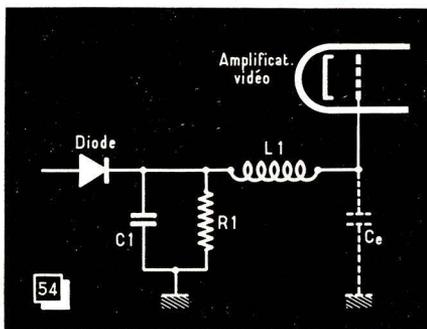


Fig. 54. — Un autre système de correction aux fréquences élevées, dit série.

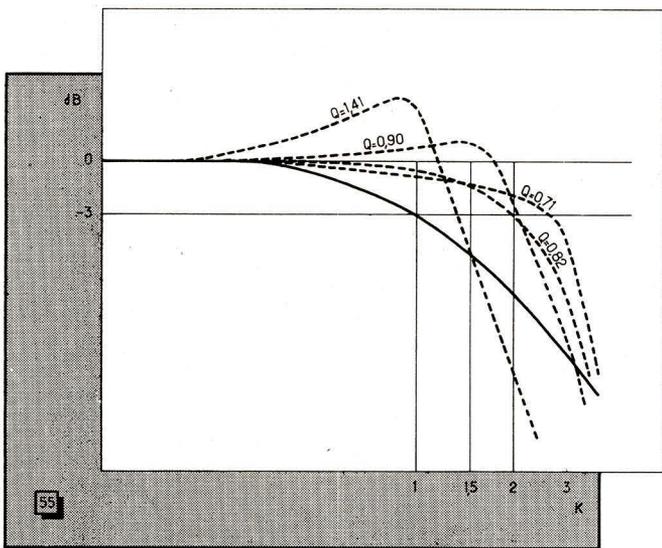
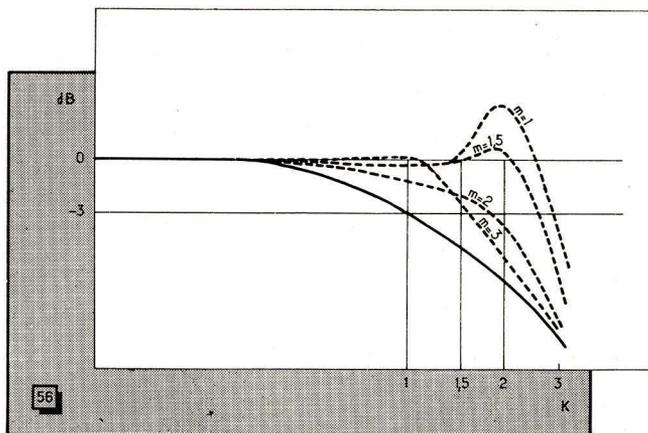


Fig. 55. — La courbe de réponse change d'aspect suivant la valeur de Q choisie, le rapport de capacités et leur somme restant constants.

Fig. 56. — La courbe de réponse change également d'aspect lorsqu'on modifie le rapport de capacités, la valeur de Q restant constante.



de la capacité totale C_t , qui représente la somme de C_1 , de C_2 et des capacités parasites (câblage, support, etc.), que l'on peut, sans exagérer, fixer à 4 pF, à ajouter par moitié à C_1 et à C_2 . Si $C_1 = 5$ pF et $C_2 = 13$ pF, on obtient, au total, $C_t = 22$ pF et $m = 2,1$ environ.

Correction shunt

Après cela, on calcule la valeur que doit avoir la résistance de charge R_1 pour la fréquence limite supérieure f_0 , que l'on se propose d'atteindre :

$$R_1 = \frac{159}{f_0 C_t} \quad (2)$$

où R_1 sera exprimée en kilohms pour f_0 en mégahertz et C_t en picofarads. Avec $C_t = 22$ pF, et pour $f_0 = 10$ MHz, valeur courante en 819 lignes, on aura $R_1 = 0,725$ kilohms, soit 725 Ω .

On choisit une certaine valeur de Q d'après les courbes des figures 52 et 53. Soit $Q = 0,7$ la valeur retenue.

On multiplie la valeur calculée précédemment pour R_1 par le coefficient k correspondant à la valeur de Q adoptée. Nous voyons, d'après la figure 52, que $k = 1,8$ et que, par conséquent, la valeur définitive de R_1 est $R_1 = 1,8 \times 725 = 1300 \Omega$.

On calcule L_2 par la relation

$$L_2 = Q^2 R_1^2 C_t \quad (3)$$

avec microhenrys pour L_2 , kilohms pour R_1 ,

et picofarads pour C_t . On trouve, tous calculs faits, $L_2 = 18,6 \mu\text{H}$.

Correction série

On calcule tout d'abord la valeur de R_1 , mais en faisant intervenir non pas la capacité totale C_t , mais uniquement la valeur de C_1 avec les deux picofarads de la « parasite » en plus, car C_2 se trouve, en quelque sorte, « séparée » de R_1 par la bobine L_1 . Cela donne $R_1 = 2,3$ k Ω . Une telle valeur est déjà suffisamment élevée par elle-même, de sorte qu'il est inutile de la multiplier par le coefficient k correspondant à la valeur de Q choisie.

Puisque les courbes de la figure 55 sont valables pour $m = 2$, c'est-à-dire très sensiblement ce que nous avons, nous choisissons $Q = 0,71$ et voyons que le coefficient

et s'il s'agit d'une résistance de 2 W (figure 57c), on utilisera la relation

$$n = 18,3 \sqrt{L}$$

D'une façon générale, ces bâtonnets et résistances ne peuvent servir que pour la réalisation de bobines de 50 à 70 μH tout au plus, et si des valeurs plus élevées nous sont nécessaires, il vaut mieux se procurer des bobines de correction qui existent dans le commerce.

Indiquons, pour guider un « réalisateur » éventuel, que l'on peut loger sur un centimètre de longueur, en fil émaillé et à spires jointives serrées : 93 spires en 8/100 ; 84 spires en 9/100 ; 78 spires en 10/100 ; 69 spires en 11/100 ; 64 spires en 12/100 ; 60 spires en 13/100 ; 53 spires en 15/100 ; 47 spires en 17/100 ; etc.

Ajoutons, pour finir, que tout ce que nous venons de dire sur les corrections intro-

k est alors voisin de 2,5. Et la valeur de L_1 , calculée à l'aide de la même relation que ci-dessus, nous donnera $L_1 = 58 \mu\text{H}$ environ.

Quelques mots sur la réalisation pratique

Pour réaliser les bobines de correction, on peut utiliser, comme support, soit une résistance suffisamment élevée (0,1 à 1 M Ω) de 1 à 2 W, soit un mandrin à noyau magnétique, soit encore un bâtonnet spécial, type P 361 ou P 363 (Oréga), dont la figure 57a nous indique les dimensions. Pour ce bâtonnet, on peut utiliser une formule simplifiée, qui donne le nombre de spires n en fonction de la self-induction L , le bobinage étant supposé réalisé à spires rangées et à une seule couche :

$$n = 13,5 \sqrt{L}$$

Les dimensions du bâtonnet limitent la « self » réalisable à quelque 50 μH , et encore à condition d'utiliser du fil émaillé très fin, de 8/100, par exemple.

Si on utilise une résistance miniature de 1 W, dont les dimensions sont à peu près celles de la figure 57b, la formule de calcul sera

$$n = 22,6 \sqrt{L}$$

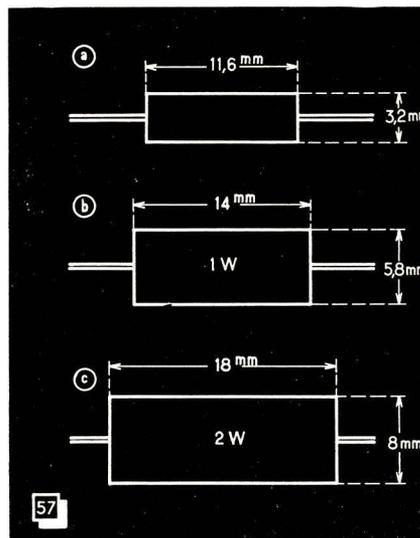


Fig. 57. — Dimensions de quelques supports pour bobines de correction.

duites entre le détecteur et l'étage amplificateur vidéo reste valable pour la sortie de ce dernier, comme nous le verrons par la suite.

W. SOROKINE.

CALCULS à la RÈGLE de RÉSISTANCES en parallèle et de CONDENSATEURS en série

Ce genre de calcul se présente, à chaque instant, à tout technicien, et il est toujours utile d'avoir à sa disposition un moyen simple pour résoudre ces petits problèmes. Tout le monde connaît les relations classiques qui permettent de trouver la résultante R ou C de deux résistances R_1 et R_2 en parallèle ou de deux capacités C_1 et C_2 en série :

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{et} \quad C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Deux types de problèmes peuvent se présenter dans ce domaine : on doit calculer la valeur résultante R ou C en connaissant celle des deux composantes ; on veut savoir quelle valeur R_2 (ou C_2) on doit ajouter à une valeur connue R_1 (ou C_1) pour obtenir une certaine valeur imposée R (ou C). D'où les deux procédés ci-dessous.

Calcul de la valeur résultante R ou C

On doit procéder dans l'ordre suivant :

1. — A l'aide du curseur mobile D, on marque l'une des valeurs (R_1 ou R_2 ; C_1 ou C_2) sur la graduation supérieure de A, en divisant par une puissance appropriée de 10, afin de n'opérer que sur des nombres compris entre 1 et 10 (fig. 1).

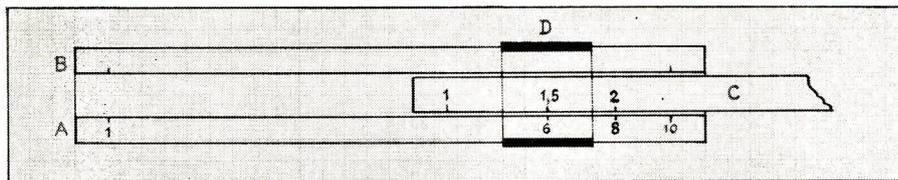


FIG. 1. — Calcul de la résistance ou la capacité résultante de deux résistances en parallèle ou de deux capacités en série.

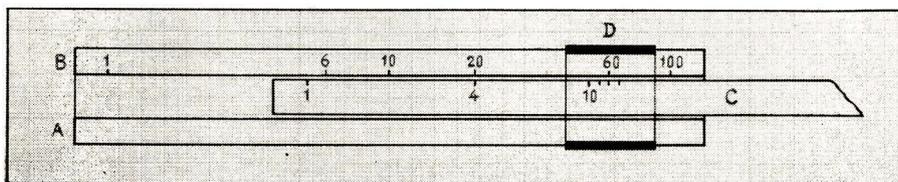


FIG. 2. — Calcul de la résistance à ajouter en parallèle sur une résistance connue pour obtenir une valeur donnée.

2. — Faire la somme $R_1 + R_2$, la réduire à un nombre compris entre 1 et 10 en la divisant par une puissance appropriée de 10, repérer ce nombre sur la graduation supérieure de A et amener en face l'autre valeur connue (R_1 ou R_2 , etc.), prise sur la graduation inférieure de la règle C et réduite, comme plus haut, à un nombre compris entre 1 et 10.

3. — La valeur résultante R (ou C) est alors lue sur la graduation inférieure de la règle C, en face de la valeur marquée par le curseur en (1). Bien entendu, le chiffre lu, toujours compris entre 1 et 10, doit être multiplié par la puissance de 10 par laquelle on a divisé la plus petite des valeurs R_1 et R_2 (ou C_1 et C_2) en présence.

Quelques exemples feront mieux comprendre la façon de procéder.

1. — Calculer la valeur résultante R de $R_1 = 600 \Omega$ et $R_2 = 200 \Omega$ en parallèle. Divisons 600 par 100 pour obtenir 6 et marquons cette valeur sur A à l'aide du curseur D (fig. 1). Faisons $R_1 + R_2 = 800$, divisons par 100 et notons 8 sur A. Prenons $R_2 = 200/100 = 2$ sur la graduation inférieure de C et amenons 2 en face de 8. Nous lisons le résultat, 1,5, sur la même graduation, en face de 6. Il nous reste à le multiplier par 100 pour obtenir la résistance résultante $R = 150 \Omega$.

2. — Calculer la résultante C de $C_1 = 560 \text{ pF}$ et $C_2 = 1500 \text{ pF}$ en série. Marquons $C_1 = 560/100 = 5,6$ sur la gradua-

tion supérieure de A. La somme $C_1 + C_2$ donne 2060, que nous divisons par 1000, afin d'obtenir 2,06, que nous marquons toujours sur la même graduation que 5,6. Amenons $1500/1000 = 1,5$, de la graduation inférieure de la règle C, en face de 2,06. Lisons le résultat sur la même graduation de C en face de 5,6. Nous trouvons 4,075 très sensiblement, que nous devons multiplier par 100 pour obtenir finalement $C = 407,5 \text{ pF}$.

3. — Calculer la résultante R de $R_1 = 3,3 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 330 \Omega$ en parallèle. Marquons $R_1 = 3300/1000 = 3,3$ sur la graduation supérieure de A. La somme $R_1 + R_2$ donne 3630, ce qui, divisé par 1000, donne 3,63, que nous marquons, avec autant de précision qu'il est possible, sur la même graduation que 3,3. Amenons $330/100 = 3,3$, de la graduation inférieure de la règle C en face de 3,63. Lisons le résultat sur la même graduation de C en face de 3,3. Nous trouvons 3, que nous devons multiplier par 100 pour obtenir $R = 300 \Omega$.

Calcul de l'une des composantes en connaissant l'autre et la résultante

On a intérêt à travailler ici, avec les graduations dites des carrés, c'est-à-dire la graduation inférieure de B et supérieure de C. On procédera dans l'ordre suivant :

1. — A l'aide du curseur mobile D, on marque la composante connue, par exemple R_1 (ou C_1) sur la graduation inférieure de B, en divisant par une puissance appropriée de 10, afin de n'opérer que sur des nombres compris entre 1 et 100 (fig. 2).

2. — Faire la différence $R_1 - R$. La réduire à un nombre du même ordre que R_1 , en divisant par une puissance appropriée de 10 et marquer ce nombre sur la graduation inférieure de B. Amener en face la valeur de R repérée sur la graduation supérieure de C, et réduite à un nombre du même ordre que R_1 .

3. — La valeur de R_2 (ou C_2) est alors lue sur la graduation supérieure de C, en face de la valeur de R_1 . Multiplier le nombre ainsi trouvé par la puissance de 10 qui a été utilisée pour « réduire » R (ou C).

Comme précédemment, quelques exemples feront mieux comprendre la façon de procéder.

1. — Calculer C_2 à mettre en série avec $C_1 = 600$ pF pour obtenir $C = 400$ pF. Divisons 600 par 10 pour obtenir 60 et marquons cette valeur sur B, à l'aide du curseur D (fig. 2). Faisons $C_1 - C = 200$, divisons par 10 et notons 20 sur la même graduation de B. Réduisons $C = 400$ à 4, en divisant par 100, et amenons le repère 4, pris sur la graduation supérieure de C, en face de $C_1 - C$, c'est-à-dire 20. Lisons le résultat sur la même graduation, en face du repère correspondant à C_1 . Nous

trouvons 12, que nous devons multiplier par 100, pour trouver $C_2 = 1200$ pF.

Le résultat serait identique, si nous divisons C par 10 seulement. C'est le repère 40 de C que nous amènerions alors en face de 20, ce qui nous permettrait de lire, en face de 60, 120 sur le prolongement de la graduation supérieure de C. Ce résultat serait à multiplier ici par 10 (puisqu'on a divisé C par 10).

2. — Quelle résistance R_2 doit-on mettre en parallèle avec $R_1 = 4000$ Ω pour obtenir $R = 3500$ Ω ? Divisons $R_1 = 4000$ par

100 et marquons 40 sur B. La différence $R_1 - R = 500$ sera divisée par 100 également, ce qui donne 5, que nous repérons sur B. Nous diviserons R par 1000 et placerons le repère correspondant (3,5), pris sur C, en face de 5. Nous lirons alors 28 en face de 40, résultat que nous devons multiplier par 1000. Donc $R_2 = 28$ k Ω .

Nous vous conseillons de vous exercer chaque fois que l'occasion se présentera, de façon à opérer ensuite presque sans y penser, ce qui vient très vite.

Un TRANSISTORMÈTRE simple

On a souvent besoin de vérifier l'état d'un transistor après une surtension accidentelle ou une fausse manœuvre. Le montage très simple représenté ci-après permet de le faire rapidement et sûrement. Le microampèremètre M, qui est un 100 μ A et dont R_7 représente la résistance propre, est associé à une résistance R_8 en série, et aux éléments D, R_5 et R_6 en parallèle, de façon à conférer à son échelle une certaine allure, étalée, là où cela est utile et, au contraire, comprimée ailleurs. La diode D indiquée dans la description originale est une 1N1692 (G.E.). La valeur de la résistance R_8 n'est pas indiquée, mais il est précisé que l'ensemble permet d'obtenir une échelle pratiquement linéaire jusqu'à 20 μ A, une portion très comprimée entre 20 μ A et 1 mA, et de nouveau, une échelle sensiblement linéaire jusqu'à 10 mA à déviation totale, qui doit être ajustée par R_6 . Il est précisé également que si l'on fait

$$R_7 + R_8 = 12 \text{ k}\Omega,$$

l'échelle se trouve comprimée uniquement de 1 μ A à 20 μ A, la déviation maximale étant toujours de 10 mA.

Bien entendu, une échelle aussi « tourmentée » demande à être étalonnée par comparaison avec un bon contrôleur quelconque.

Enfin, les contacts établis par les boutons poussoirs B_1 et B_2 sont normalement ouverts.

Le contacteur à six positions et trois circuits, $S_1-S_2-S_3$, permet les six essais suivants, dans l'ordre :

1. — Courant résiduel de collecteur, I_{CO} , à circuit d'émetteur ouvert et pour $U_{CE} = 6$ V ;

2. — Courant de collecteur I_C avec un courant de base $I_B = 20$ μ A. Cet essai permet de calculer le gain en courant continu, désignons-le par β_C , qui est donné par le rapport

$$\beta_C = \frac{I_C}{I_B}.$$

Autrement dit, dans cette position on mesure des valeurs de β_C comprises, à peu près entre $1/0,02 = 50$ et $10/0,02 = 500$.

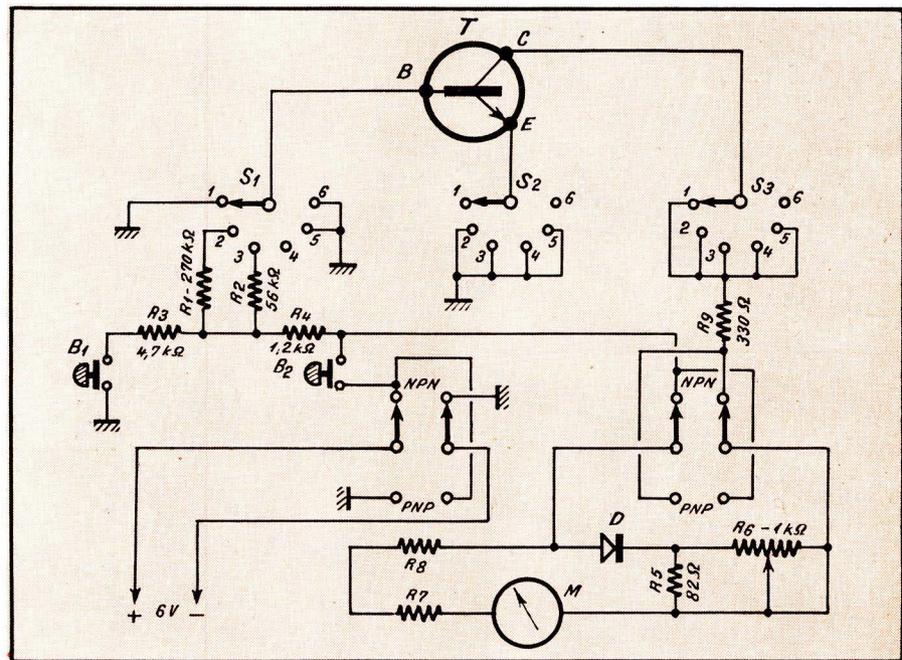
Rien n'empêche de graduer le cadran du microampèremètre directement en ces valeurs ;

3. — Courant de collecteur I_C avec un courant de base $I_B = 100$ μ A. Cet essai permet de calculer le gain en courant

Si, dans l'une des positions 2 ou 3, on fait une double lecture : courant de collecteur I_{C1} avec le bouton B_2 au repos ; courant I_{C2} avec B_2 appuyé, on peut en déduire la valeur « dynamique » du gain en courant β , en calculant le rapport

$$\beta = \frac{I_{C1} - I_{C2}}{0,2 I_B}.$$

La résistance de protection R_9 sert à limiter le courant de collecteur à 12 mA, et la dissipation à 20 mW, dans n'importe



β_C , par la même relation que précédemment, mais dans les limites de $1/0,1 = 10$ à $10/0,1 = 100$;

4. — Courant résiduel émetteur-collecteur, I_{EO} , à circuit de base ouvert et avec $U_{CE} = 6$ V. Il est généralement beaucoup plus élevé que I_{CO} ;

5. — Courant résiduel de collecteur, I_{CES} , avec la base en court-circuit, c'est-à-dire réunie à l'émetteur, et avec $U_{CE} = 6$ V ;

6. — Courant résiduel d'émetteur, I_{EO} , à circuit de collecteur ouvert, et avec $U_{EB} = 6$ V.

quel cas. Mais de toute façon, cet appareil est absolument sans danger pour le transistor que l'on essaie, même si l'on se trompe dans le branchement ou dans la position de l'inverseur p-n-p/n-p-n. En effet, dans ce dernier cas les jonctions du collecteur et de l'émetteur se trouvent polarisées dans le sens direct, et un courant assez important en résulte (limité, cependant, par R_9), qui permet, éventuellement, de conclure que la jonction correspondante n'est pas coupée.

(Adapté de « General Electric Transistor Manual. »)

Relais temporisé à grande constante de temps

La plupart des relais temporisés dont on trouve la description dans la littérature technique sont prévus pour des intervalles de temps ne dépassant guère une trentaine de secondes, du moins lorsqu'on utilise des valeurs « raisonnables » de résistance et de capacité. Mais si l'on a besoin d'intervalles dépassant une minute et allant jusqu'à 10-20 minutes, on aboutit, avec ces schémas, à des valeurs pratiquement irréalisables de constante de temps.

Le schéma, très simple, que nous indiquons ci-dessous (fig. 1) permet d'obtenir des « temps » supérieurs à 10 minutes avec des résistances de quelques mégohms et des capacités de quelques microfarads seulement.

Pour déterminer les valeurs de C (en microfarads) et de R (en mégohms), il faut faire intervenir les facteurs suivants :

L'intervalle de temps désiré t , en secondes ;

La pente S du tube utilisé, en milliampères par volt ;

La résistance ohmique r du relais RL en kilohms ;

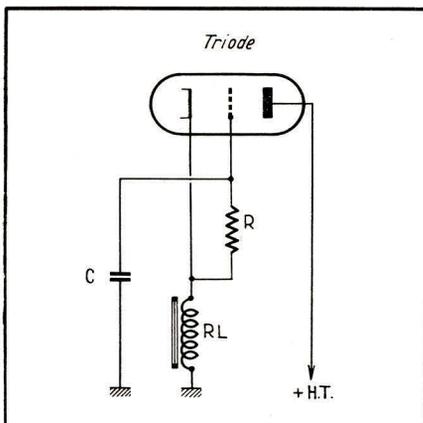


Fig. 1. — Schéma du relais temporisé permettant d'obtenir des intervalles de plusieurs minutes.

La résistance interne R_i du tube utilisé en kilohms ;

Le courant de travail i_r du relais, en milliampères ;

Le courant de repos i_0 du tube pour une polarisation nulle, en milliampères.

Ensuite, pour simplifier les choses, nous introduisons la notation R_p , désignant la résultante de R_i et de r en parallèle, et poserons $i_r/i_0 = n$. Dans ces conditions, la relation permettant de calculer la constante de temps RC s'écrit

$$RC = - \frac{t}{2,3 \log (1 - n) (1 + SR_p)}$$

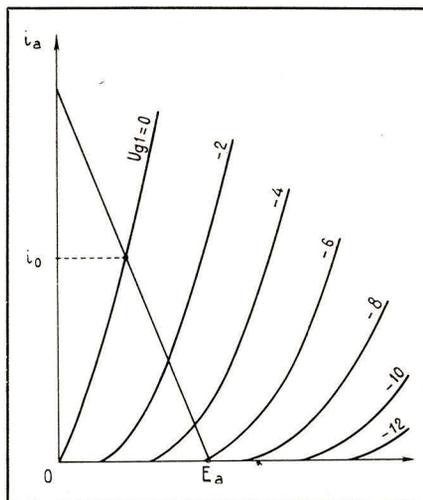


Fig. 2. — Calcul du courant initial i_0 du tube employé.

Le signe « moins » devant la fraction est nécessaire, car le logarithme de $1 - n$ est négatif.

Il est recommandé, pour ce genre de montages, d'employer des relais ayant un courant de travail de 10 à 12 mA, et une résistance ohmique r de 6 à 10 k Ω . Il est souhaitable que le rapport n ne soit pas supérieur à 0,7. Si ce rapport est plus grand, l'intervalle de temporisation augmente, bien sûr, mais la précision avec lequel on peut le prédéterminer diminue.

Le courant de repos i_0 sera choisi de façon à ne pas dépasser la dissipation maximale du tube dont on dispose. Il sera déterminé sur le réseau de caractéristiques I_a/E_a (fig. 2), en traçant la droite de charge définie par les points E_a (haute tension dont on dispose) et $i_a = E_a/r$. Une horizontale, tracée du point d'intersection de cette droite avec la courbe $U_{g1} = 0$, vers l'axe des courants donnera i_0 . Si cette valeur est excessive, on peut diminuer E_a . Si elle

est insuffisante, on peut utiliser un tube plus puissant, ou si on emploie une triode double, monter les deux éléments en parallèle. Ne pas oublier que, dans ce cas, la pente résultante est multipliée par 2, de même que le courant i_0 , mais que la résistance interne est divisée par 2.

Prenons un exemple concret. Nous voulons obtenir une temporisation de 5 minutes, soit $t = 300$ secondes, en utilisant un relais fonctionnant à 12 mA ($i_r = 12$) et possédant une bobine de 6 000 Ω ($r = 6$), le tube étant une double triode ECC 81 dont les deux éléments sont montés en parallèle : pente résultante de 10 mA/V très sensiblement ; résistance interne résultante 6 k Ω environ. Donc $S = 10$ et $R_i = 6$. D'autre part, les courbes caractéristiques de ce tube nous montrent que, pour un élément, $i_0 = 12$ mA. Donc, pour les deux éléments en parallèle, $i_0 = 24$.

Il en résulte que $R_p = 3$ et $n = 0,5$. La constante de temps RC sera donc, tous calculs effectués,

$$RC = \frac{300}{21,4} = 14.$$

Cela veut dire que nous pouvons, par exemple, prendre $R = 3,3$ M Ω et $C = 4$ μ F (environ). Ajoutons que ce condensateur ne doit, en aucun cas, être électrochimique. En commutant la capacité on peut obtenir plusieurs intervalles, à l'intérieur desquels le réglage de la temporisation peut se faire en modifiant la valeur de R , mais de façon à ne pas trop diminuer cette dernière : ne pas descendre au-dessous de 1 à 1,5 M Ω . Il est donc assez facile de réaliser une « couverture » sans trou de l'intervalle entre 1 minute, à peu près, et une dizaine de minutes.

Il faut ajouter que la relation indiquée plus haut pour le calcul de RC n'est qu'approximative, et donne des résultats à ± 10 % près. Une mise au point expérimentale est toujours nécessaire.

A PROPOS DE LA TRANSISTORISATION DES TÉLÉVISEURS

Les téléviseurs Siemens de la saison 1964/65 sont transistorisés à un degré différent, suivant le modèle. C'est ainsi que le « Bildmeister 51 » comporte 11 transistors se répartissant comme suit : tuner U.H.F. (deux AF 139) ; amplificateur F.I. vision (deux AF 121 + un AF 106) ; amplificateur F.I. son (deux AF 126) ; amplificateur vidéo (BFY 37 + BFY 41) ; C.A.G. (deux AF 125).

Le téléviseur « Bildmeister 52/53 » a une transistorisation plus modeste : tuner U.H.F., bien entendu, avec ses deux AF 139, un seul transistor amplificateurs F.I. son (AF 126), et un seul également (AF 121) dans l'amplificateur F.I. vision, encadré par une EF 183 en amont et une EF 80 en aval.

Enfin, le téléviseur « Bildmeister 54 » a toujours un tuner U.H.F. à transistors, un AF 116 en tant qu'amplificateur F.I. son et deux transistors AF 121 dans les deux derniers étages de l'amplificateur F.I. vision, le premier étage étant équipé d'une EF 183.

N° 13
RADIO-TEST

Récepteur P.O.-G.O. et O.C. (1,6 à 22 MHz) "Prince-Export"

(RADIALVA)



Il n'est guère courant de rencontrer des récepteurs à transistors comportant plusieurs gammes d'ondes courtes. En effet, la mode sacrifiée, en règle générale, à la FM, pour la réception de laquelle sont étudiés bon nombre d'appareils.

Pourtant, il est encore bien des usagers que la recherche des stations lointaines ne saurait laisser indifférents, d'autant plus que l'écoute de la FM ne peut guère être envisagée que si l'on est à proximité immédiate d'une station *ad hoc*.

Aussi, dès l'instant que l'on s'éloigne quelque peu de ces zones privilégiées, doit-on reconsidérer la question. Ce qui est notamment le cas lorsque, les voyages aidant, on passe sous d'autres cieux, où seule la réception d'émetteurs travaillant sur ondes courtes est rendue possible.

C'est ce qui a conduit « Radialva » à

étudier et à mettre au point un petit récepteur, étonnamment sensible et puissant, le « Prince Export » dont nous allons examiner ci-après les points les plus saillants.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Au rang des principales particularités de ce portatif figure, en premier lieu, sa spécialisation dans la réception des ondes courtes. Pour ce faire, il a été fait appel à trois gammes d'ondes couvrant, sans trou, de 1,6 MHz à 22 MHz. La répartition des fréquences, en fonction des gammes, s'établit de la façon suivante :

Gamme O.C.1 : 9 à 22 MHz (32 à 13 m) ;

Gamme O.C.2 : 4,25 à 9 MHz (75 à 32 m) ;

Gamme O.C.3 : 1,6 à 4 MHz (187 à 71 m).

La sélection des différentes gammes est obtenue au moyen d'un clavier à touches,

qui offre également la possibilité de faire fonctionner cet appareil en P.O. (520 à 1620 kHz) et en G.O. (150 à 275 kHz).

Indiquons que l'appareil n'utilise que 7 transistors (dont 4 pour la seule partie B.F.).

L'alimentation se fait à l'aide de 6 piles « torche » de 1,5 V, dont l'emplacement est prévu dans un compartiment, accessible aisément de l'extérieur et constituant une excellente protection contre tout « coulage » accidentel.

Le haut-parleur est un 12 cm, du type inversé.

Relativement peu encombrant (30 × 16 × 8 cm), le « Prince Export » est agréablement présenté. Il est prévu pour fonctionner soit sur cadre (P.O. et G.O.), soit sur antenne (incorporée, télescopique, ou extérieure) pour la réception des O.C.

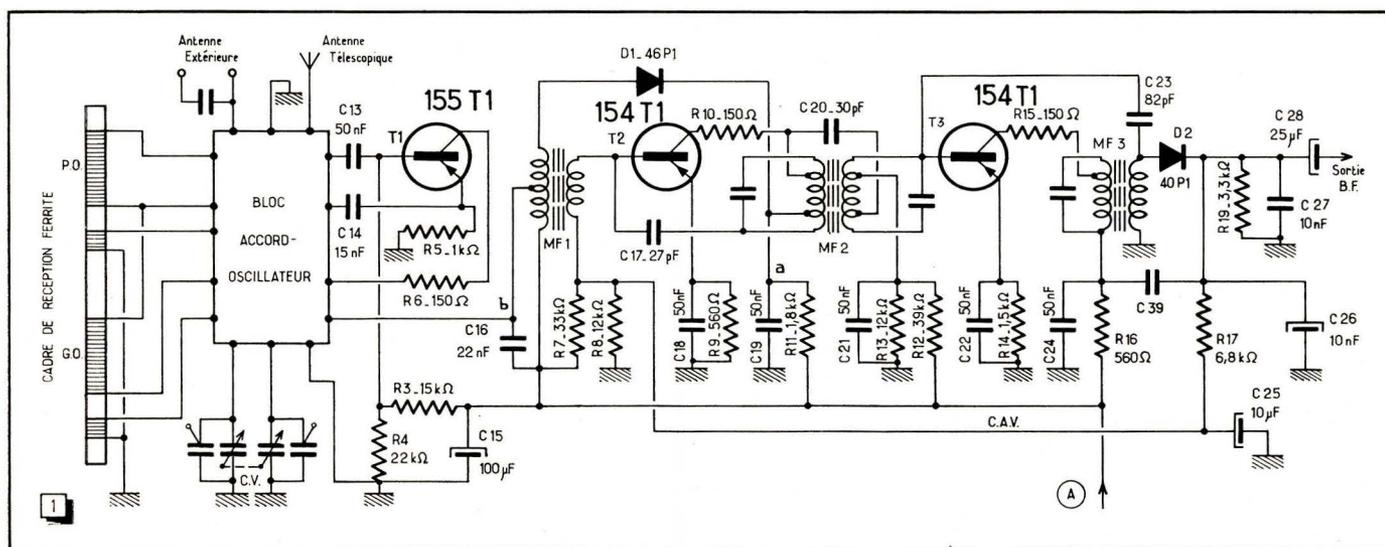


Fig. 1. — Schéma d'ensemble des circuits H.F., F.I. et détection.

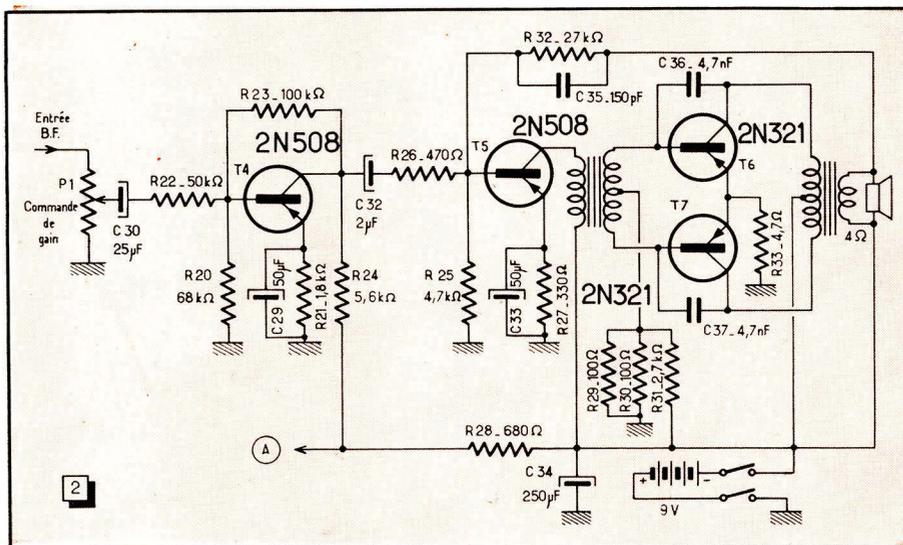


Fig. 2. — L'amplificateur B.F., fournissant une puissance de l'ordre de 500 mW, avec moins de 10% de distorsion, utilise quatre transistors.

Certaines précautions ont été prises en vue d'assurer une bonne stabilité de l'amplificateur F.I. C'est ainsi que les deux étages ont été neutrodynés (condensateurs C_{17} et C_{28}) et des résistances d'amortissement ont été prévues dans les circuits de collecteur (R_{10} et R_{15}).

Un système de C.A.V. tout à fait classique, utilisant la composante continue du signal détecté par D_2 , agit sur la base du transistor T_2 . Lorsqu'un signal arrive, la C.A.V. tend à rendre cette base moins négative, ce qui réduit le courant de collecteur du T_2 et la chute de tension dans R_{11} avec, pour conséquence, le point *a* qui devient plus négatif par rapport à la masse. Le potentiel de ce point se rapproche de cette façon de celui du point *b*, de sorte que la diode D_1 devient conductrice et sa résistance propre, diminuée de ce fait, amortit le primaire du MF1, élargissant sa courbe de réponse et compensant, par ce moyen, la variation de la capacité d'entrée du T_2 sous l'effet de la C.A.G., et le désaccord qui en résulte.

LA PARTIE B.F.

Tout à fait classique dans ses grandes lignes, elle est représentée par le schéma de la figure 2. A l'entrée on trouve un transistor 2N508, « thermostabilisé » par une contre-réaction mixte : collecteur-base et émetteur. Il est suivi par un transistor « driver », du même type, dont la base est polarisée par un pont, R_{22} - R_{25} , qui constitue en même temps, avec C_{35} , un circuit de contre-réaction dont l'action s'exerce surtout dans le sens de l'atténuation des aiguës, en dehors de la « linéarisation » générale de la courbe de réponse. En effet, une estimation rapide permet de se rendre compte que l'impédance de l'ensemble C_{35} - R_{22} - R_{25} ne commence à diminuer un peu qu'à partir de 5000 Hz environ, de sorte que l'atténuation ne vise que vraiment l'extrême aigu.

Le courant de repos du push-pull final est stabilisé au moyen d'une thermistance (R_{20}).

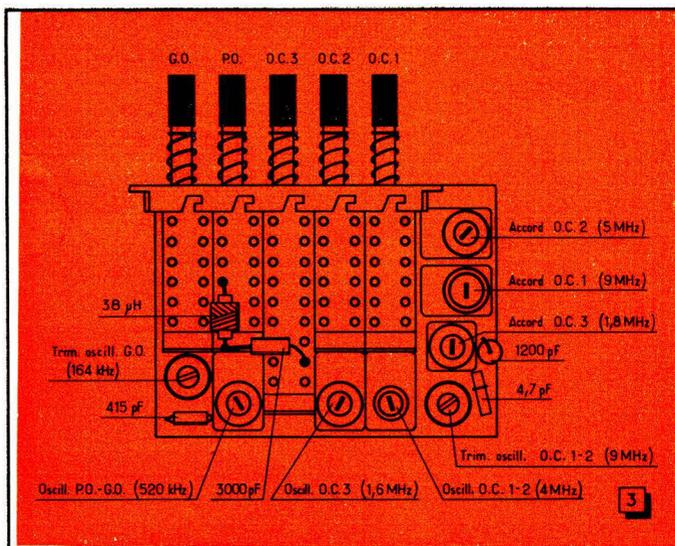


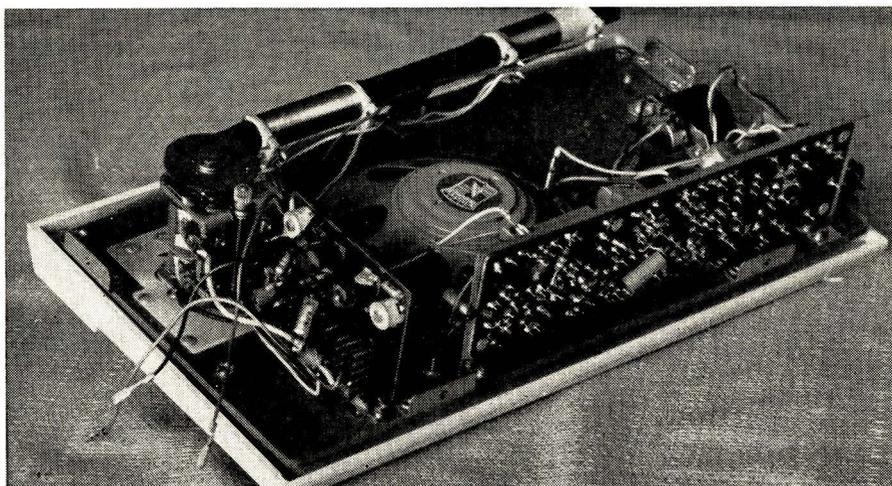
Fig. 3. — Disposition des ajustables sur le bloc de bobinages et indication des fréquences d'accord.

LA PARTIE H.F. ET F.I.

Classique dans sa conception, le récepteur — malgré sa spécialisation dans le domaine des ondes courtes — n'a pas été muni d'un étage H.F. accordé. Un seul transistor convertisseur de fréquence (155T1) a, en effet, été prévu en amont de la platine F.I., dont la fréquence de fonctionnement est centrée sur 480 kHz.

Le schéma de ces étages est donné dans la figure 1 où, afin de ne pas alourdir inutilement le dessin, nous n'avons représenté que les diverses connexions aboutissant au bloc de bobinages.

Vue d'ensemble du câblage. On distingue nettement le cadre ferrite et la plaquette imprimée groupant les étages F.I. et B.F.



TENSIONS

Voici les tensions, relevées à l'aide d'un voltmètre électronique. Toutes ces valeurs sont négatives par rapport à la masse, qui est réunie au plus de la batterie d'alimentation. Toutes ces tensions ont été mesurées sans signal.

155T1 (T₁). — Collecteur : 7 V ; émetteur : 0,79 V ; base : 0,96 V.

154T1 (T₂). — Collecteur : 6,2 V ; émetteur : 0,55 V ; base : 0,78 V.

154T1 (T₃). — Collecteur : 7,6 V ; émetteur : 1,36 V ; base : 1,6 V.

2N508 (T₄). — Collecteur : 4,2 V ; émetteur : 1,38 V ; base : 1,48 V.

2N508 (T₅). — Collecteur : 8,2 V ; émetteur : 1,1 V ; base : 1,24 V.

Les bases du push-pull final sont polarisées à 0,14 V environ.

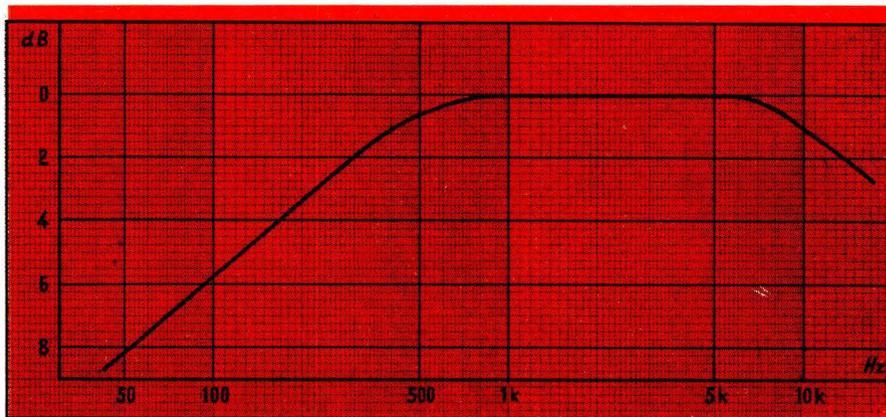
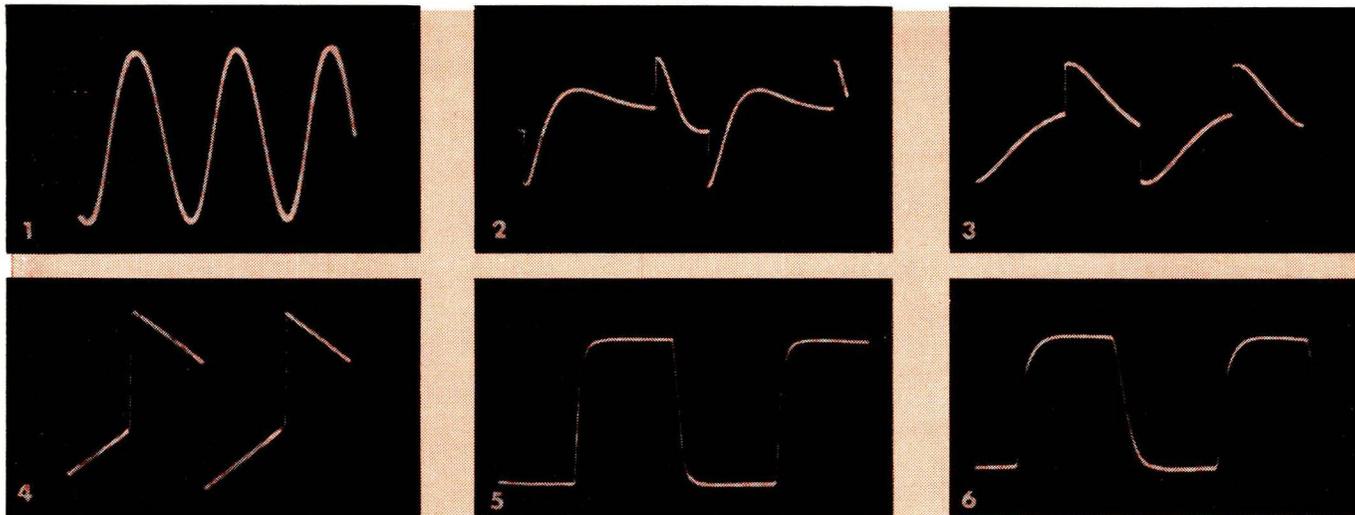


Fig. 40. — Courbe de réponse globale de la partie B.F. du récepteur, obtenue en poussant, pour chaque fréquence, à la limite d'écrêtage.

Ci-dessous, quelques oscillogrammes obtenus à différentes fréquences de signaux rectangulaires.



CONCEPTION MÉCANIQUE

Ainsi que le montrent les différentes photographies, le récepteur « Prince Export » se démonte très facilement, en partie grâce à l'utilisation systématique de cosses « Faston ». Les moindres recoins du montage sont accessibles et le remplacement des piles est très aisé.

FONCTIONNEMENT

Nous avons noté une très grande sensibilité en P.O. et en G.O., que, sans chiffrer, nous qualifierions de « supérieure à la moyenne », et nous avons beaucoup apprécié le nombre très réduit de sifflements d'interférences en P.O., qualité que nous attribuons à la conception des bobinages.

En ce qui concerne la réception des ondes courtes, il faut reconnaître que l'efficacité de l'antenne télescopique n'est pas très convaincante, et qu'il faut faire appel à une petite antenne « extérieure » (qui

peut être un fil de quelques mètres sommairement tendu à l'intérieur d'une pièce), pour apprécier les possibilités de réception sur les trois gammes O.C., et notamment sur la gamme O.C.3, dont fait partie la bande dite « Chalutiers ».

COURBES - OSCILLOGRAMMES

La puissance maximale sans distorsion, à la limite d'écrêtage, a été mesurée à 1000 Hz, en remplaçant la bobine mobile du haut-parleur par une résistance de 4 Ω. Nous avons trouvé, dans ces conditions, une tension de 1,25 V très sensiblement, correspondant à une puissance de 0,39 W. Il faut ajouter, cependant, que nous avons constaté, après cette mesure, que les piles d'alimentation présentaient des signes de fatigue. Avec un jeu de piles neuves, la puissance de sortie est certainement supérieure au chiffre ci-dessus.

La courbe de réponse globale de la partie B.F. (fig. 4) a été tracée en pou-

sant, pour chaque fréquence, à la limite d'écrêtage. Le niveau « 0 dB » correspond donc très sensiblement à 0,4 W.

Quant aux différents oscillogrammes, nous y voyons la sinusoïde à la limite d'écrêtage à 2000 Hz en (1), le signal rectangulaire à 50 Hz en (2), le rectangulaire à 100 Hz en (3), à 500 Hz en (4), à 2000 Hz en (5) et à 4000 Hz en (6).

La sensibilité globale de l'amplificateur E.F. est de l'ordre de 1 mV à l'entrée, à 400 Hz, pour une puissance de sortie de 50 mW, ce qui correspond à une tension de 0,45 V environ aux bornes d'une résistance de 4 Ω.

La sensibilité en F.I., évaluée entre la base du transistor 155T1 et la sortie du détecteur, est de 3 μV environ, à 480 kHz et avec une modulation à 30 % à 400 Hz, pour une tension à la sortie du détecteur de 10 mV.

C. D.

Etude et réalisation

de deux FLASHIES électroniques

Le flash électronique est un accessoire indispensable pour un photographe amateur « évolué ». Outre son emploi traditionnel pour la photographie d'intérieur, il présente un intérêt incontestable pour la prise de vues en extérieur, de jour comme de nuit. Un coup de flash judicieux éclairera agréablement les ombres d'un portrait pris à contre-jour. Son emploi permettra, en donnant la possibilité de diaphragmer, de réussir des instantanés sur des fleurs ou des insectes.

La dureté des portraits pris avec un seul flash, qui arrive comme un coup de poing dans le visage du sujet, constitue un inconvénient qui n'échappe pas à un amateur tant soit peu chevronné : c'est pourquoi nous avons construit, non pas un, mais deux flashes. Le premier, sur batterie rechargeable, avec convertisseur à transistors, émet des éclairs de 80 joules, et sera réservé à l'usage général en extérieur comme en intérieur. Il est muni d'un

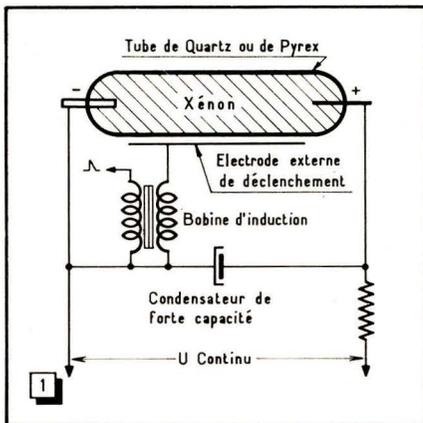


FIG. 1. — Un flash électronique est constitué par un tube éclatron — tube à deux électrodes rempli de xénon. Grâce à une impulsion de haute tension appliquée à une troisième électrode disposée à l'extérieur du tube, le xénon devient conducteur et permet la décharge en un temps très bref (0,1 à 10 ms) d'un condensateur de forte valeur. Cette décharge donne naissance à une vive lueur.

dispositif incorporé de recharge de la batterie. Le second, alimenté par le secteur, possède trois allures de fonctionnement (37, 100 et 137 joules). Il est doté d'un dispositif de déclenchement par tube relais, qui, outre l'avantage qu'il offre de protéger les contacts de synchronisation de l'appareil photographique avec lequel il est employé, présente celui, incontestable, de pouvoir être déclenché par l'éclair émis par le premier flash dans les prises de vues demandant l'utilisation de deux sources lumineuses.

Un peu de théorie

Sans vouloir entrer dans les détails, ce qui nous entraînerait beaucoup trop loin dans le domaine des décharges électriques dans les gaz, rappelons succinctement le fonctionnement d'un flash électronique. Il est essentiellement constitué de trois parties : le tube éclatron ; son dispositif de déclenchement ; son alimentation.

Un tube éclatron est, dans son fonctionnement, assez peu différent d'un thyratron. Un tube de pyrex ou de quartz fondu, qui peut, suivant les modèles, être droit, circulaire, replié en forme de U, ou enroulé sur soi-même sous forme d'hélice, et qui comporte, à chacune de ses extrémités, une électrode, est rempli d'un gaz rare, généralement du xénon, sous une certaine pression (fig. 1). Si l'on applique une différence de potentiel croissante entre les deux électrodes d'un tel tube, il ne se passe d'abord rien, jusqu'à ce que, la tension d'ionisation du gaz étant atteinte, ce dernier devienne brutalement conducteur, constituant un véritable court-circuit. La tension pour laquelle le tube s'amorce étant en général fort élevée, on préfère provoquer l'ionisation du gaz au moyen d'une brève impulsion de haute tension, appliquée à une troisième électrode, disposée parfois à l'intérieur du tube, mais le plus souvent à l'extérieur, où elle affecte la forme d'une mince bande métallique déposée sur le verre de l'ampoule. L'impulsion d'amorçage a pour but de provoquer un commencement d'ionisation, qui permet le passage d'un courant, grâce auquel, par un phénomène de « réaction en chaîne », tout le gaz s'ionise et rend le tube pleinement conducteur. Cette décharge dans le gaz s'accompagne de divers phénomènes : augmentation de la température et de la pression du gaz et, surtout —

propriété qui nous intéresse — production d'une très vive lumière, dont le spectre est très voisin de celui de la lumière solaire.

Comme le gaz ionisé présente une résistance presque nulle, un tube éclatron ne peut être utilisé en régime permanent, et c'est pour cela qu'on l'emploie en régime d'impulsions, c'est-à-dire qu'on en obtient de très brefs éclairs en y déchargeant un condensateur de forte capacité chargé sous quelques centaines de volts.

Faisons un rapide petit calcul : dans notre flash à transistors, un condensateur de 800 μF , chargé sous 450 V, se trouve presque entièrement déchargé en cinq millisecondes environ. Si la tension V aux bornes du condensateur de capacité C passe de 450 à 100 V en 5 ms, c'est une énergie de $0,5 C \cdot V^2 = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 12,25 \cdot 10^4 =$

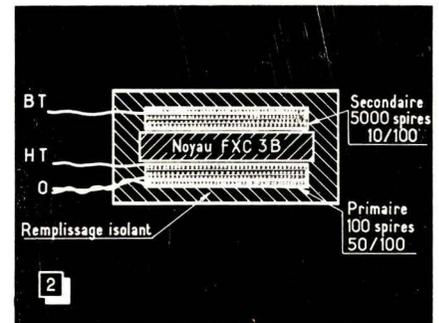


FIG. 2. — Coupe schématique d'une bobine d'amorçage pour flash (voir texte).

50 J qui se trouve libérée pendant cette courte période. Cela nous donne une puissance instantanée de $P = W/t = 50/5 \cdot 10^{-3} = 10\,000 \text{ W}$ (10 kilowatts !), presque entièrement transformée en lumière.

Circuits d'amorçage

Pour fournir l'impulsion haute tension qui, appliquée à l'électrode de déclenchement du tube, en provoquera l'ionisation, nous ne connaissons rien de mieux et de plus simple que la bonne vieille bobine d'induction, qui a fait ses preuves depuis un demi-siècle comme bobine d'allumage des moteurs à explosions. Certains constructeurs, allemands en particulier, donnent parmi les caractéristiques de leurs tubes

la tension et l'énergie minimales nécessaires pour un amorçage sûr des tubes éclatrons de leur fabrication. Mais on peut très bien se passer de ces données et réaliser une bobine d'amorçage « universelle », qui donnera satisfaction dans la grande majorité des cas, en confectionnant un transformateur à noyau droit de ferrite, de rapport primaire secondaire 1/50. Sur un barreau de ferroxcube FXC 3 B, de 10 mm de diamètre et de 50 mm de longueur, on bobine d'abord le secondaire constitué par 5000 spires de fil émaillé de 10/100, en spires jointives ou légèrement espacées (1/2 diamètre du fil), avec interposition de deux couches de papier cristal entre chaque couche de fil. On place ensuite deux couches de papier kraft de 15/100, sur lesquelles on enroule le primaire constitué par une centaine de spires en fil émaillé de 50/100. On étuve ou si cela ne peut se faire, on sèche la bobine ainsi obtenue par un séjour prolongé sur un radiateur de chauffage central. Après cela, on introduit, sans la laisser refroidir, la bobine dans un tube de bakélite, dans lequel on coule, suivant ses possibilités, du brai, de l'ozokérite, ou une résine synthétique se polymérisant à basse température. Nous donnons, à la figure 2, une coupe schématique de cette bobine.

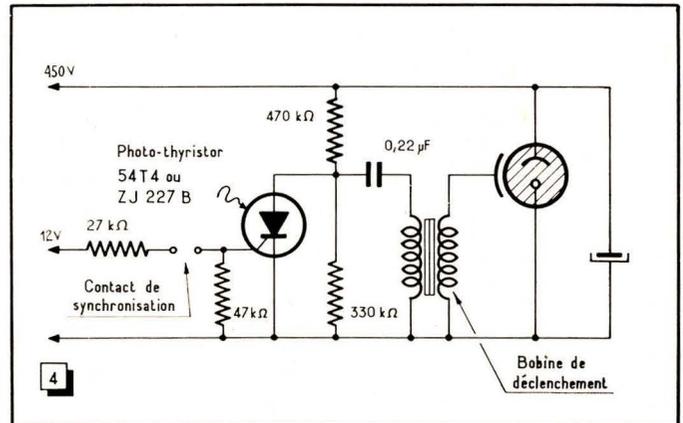
Pour obtenir une impulsion haute tension au secondaire de la bobine que nous venons de décrire, il faut décharger dans son primaire un condensateur dont la

la version « secteur » de notre flash, présente, outre l'avantage de protéger les contacts de l'appareil photographique, qui n'établissent plus qu'un courant de quelques dizaines de microampères, celui, incontestable, d'étendre les possibilités dudit flash. Ainsi, lors de la prise de vue en studio avec deux flashes, une photorésistance ORP 60 montée sur un jack

Dispositifs d'alimentation

Parmi les diverses qualités exigées d'un flash électronique, il en est deux très importantes. L'utilisateur demande, tout d'abord, des éclairs d'une énergie lumineuse toujours semblable, qui lui donneront des clichés exposés toujours de la même façon. D'autre part, il veut pouvoir « mitrailler », ce

Fig. 4. — Suggestion pour un dispositif de déclenchement par photothyristor.



miniature et enfilée dans la prise « Synchro extérieure », « voit » l'éclair du premier flash et déclenche le second avec un retard inférieur à la milliseconde. Le schéma de la figure 3 b est trop classique pour demander un commentaire.

qui signifie que la recharge du condensateur de son flash doit s'opérer dans un temps minimal (5 à 15 secondes).

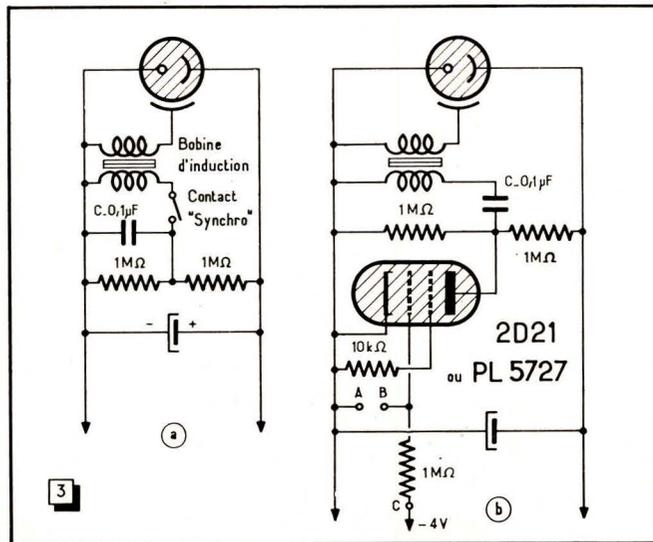
Prenons l'exemple de notre flash à transistors. L'énergie accumulée dans le condensateur de 800 µF qui l'équipe est de 80 J. Si nous voulons accumuler cette énergie en 10 secondes, cela nous donne une puissance moyenne de $80/10 = 8$ W. Mais, en réalité, plus de la moitié de la charge du condensateur est effectuée dans la première seconde (nous savons que la charge d'un condensateur est exponentielle), si bien que la puissance de crête demandée à l'alimentation est de 40 W. C'est pour cette raison que nos deux flashes sont équipés, chacun, d'un dispositif d'alimentation qui, à première vue, pourrait sembler « surdimensionné ».

Examinons, tout d'abord, l'alimentation de notre flash « secteur ». Elle ne présente rien de particulier, si ce n'est que l'enroulement prévu normalement pour le chauffage de la valve a été utilisé pour fournir la tension de blocage du thyatron de déclenchement. Afin d'obtenir trois allures de fonctionnement, nous avons utilisé deux condensateurs, de 350 µF et de 800 µF respectivement, qui peuvent être mis en service soit ensemble, soit séparément au moyen de cavaliers, pour donner les énergies de 37, 100 et 137 joules. Le transformateur est un modèle standard fournissant 2×375 V efficaces sous 40 mA, ce qui nous donne une tension redressée de 500 V environ, compte tenu des fuites des condensateurs. Une résistance de 500 Ω permet de limiter le courant au début de la charge. Le redressement est obtenu à l'aide de deux diodes au silicium 18J2 (Sesco). La tension du secteur étant relativement stable, nous avons pensé qu'une stabilisation de la tension redressée aurait été un luxe superflu.

Alimenté par une batterie étanche au cadmium-nickel d'une capacité de 0,7 Ah,

Fig. 3. — Deux modes de fonctionnement d'une bobine de déclenchement :

En a, le courant de décharge du condensateur C passe par les contacts de synchronisation de l'appareil photographique. En b, on utilise un tube relais pour protéger ces contacts.



valeur se situe entre 0,1 et 0,25 µF et que l'on charge, généralement, à la demi-tension d'alimentation du tube, au moyen d'un pont de résistances de 0,5 à 1 MΩ. Cette brusque décharge dans le primaire de la bobine s'effectue le plus souvent à travers le contact de « Synchro flash » de l'appareil photographique (fig. 3 a), ce qui n'est pas sans endommager, à la longue, ces fragiles contacts. C'est pourquoi, dans certains flashes professionnels, on a imaginé de passer par l'intermédiaire d'un thyatron (fig. 3 b).

Ce procédé, que nous avons utilisé dans

La publication d'un récent bulletin SESCO concernant les nouveaux photothyristors (thyatrons solides au silicium pouvant être commandés soit par une impulsion de tension sur leur électrode de commande, soit par une impulsion lumineuse frappant leur jonction) nous a suggéré le schéma de la figure 4, qui devrait être applicable à la version transistorisée de notre flash : le chapeau du photothyristor pourrait être, en service normal, protégé de la lumière ambiante par un petit cabochon qui serait retiré lors du fonctionnement à deux flashes.

démarrer en charge, en créant à travers la résistance R_1 un léger courant de base de T_1 .

Remarquons au passage que la tension fournie par le convertisseur étant carrée et non sinusoïdale, sa valeur de crête est égale à sa valeur efficace, de sorte qu'il n'y a pas lieu de multiplier la tension efficace par $\sqrt{2}$ pour obtenir la valeur de la tension redressée.

Nous désirons obtenir une grande reproductibilité de l'énergie lumineuse des éclairs fournis par notre flash, quel que soit l'état de charge de la batterie. Or, la tension fournie par cette dernière passe de 13 V

mie de la batterie. En effet, lorsque le condensateur se trouve chargé, le convertisseur continue à consommer de l'énergie, dont une faible partie sert à compenser les pertes de ce condensateur, tandis que l'autre partie représente les pertes du transformateur et des transistors qui, de ce fait, s'échauffent inutilement. Le secondaire du transformateur a donc été prévu pour fournir 500 V redressés pour la tension nominale (12 V) de la batterie. Un dispositif comportant deux transistors et un relais maintient la tension aux bornes du condensateur dans une étroite fourchette comprise entre 445 et 455 V.

TABLEAU I

Paramètres	Type du circuit magnétique	
	FA 10 Q 13	FA 35 Q 25
Induction	16 000 G	16 000 G
Fréquence d'utilisation	400 Hz	200 Hz
Section	1,94 cm ²	3,72 cm ²
Enroulement primaire	2 × 24 spires 90/100	2 × 26 spires 10/10
Enroulement de réaction	2 × 6,5 spires 30/100	2 × 7 spires 30/100
Enroulement haute tension	1100 spires 10/100	1200 spires 10/100

en charge pour une batterie bien chargée, à 10,5 V en fin de décharge, ce qui nous amènerait, en l'absence de régulation, à voir passer l'énergie des éclairs de 95 J en fin de charge à 62 J en fin de décharge, car, ne l'oublions pas, l'énergie est fonction du carré de la tension. Nous avons donc muni notre appareil d'un dispositif permettant de réguler la tension aux bornes du condensateur tout en réalisant une écono-

Voyons un peu comment cela fonctionne. A la mise sous tension, les deux transistors, T_1 et T_2 , sont conducteurs et le relais est excité. Quand la tension aux bornes du condensateur C_1 atteint la valeur requise, le tube au néon Ne , alimenté par une chaîne de résistances branchées aux bornes de ce condensateur, s'amorce, livrant passage, vers la base du T_1 , à un courant positif. Ce dernier vient s'opposer au cou-

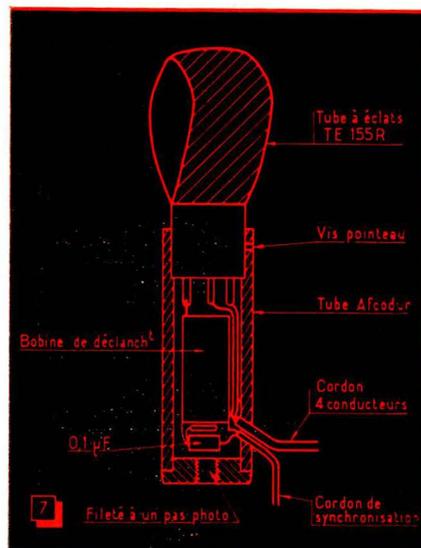
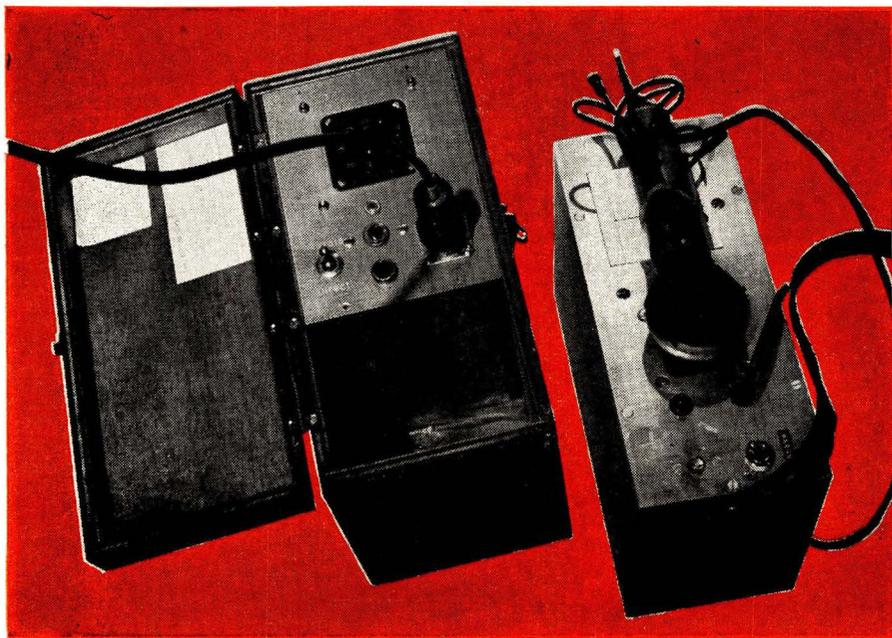


Fig. 7. — Coupe schématique de la torche de notre flash transistorisé.

rant de polarisation fourni à ce transistor à travers la résistance R_2 , ce qui a pour effet de bloquer T_1 et T_2 . Le relais cesse d'être excité jusqu'à ce que la tension aux bornes du condensateur tombe à une valeur telle que le tube au néon se désamorce, entraînant le retour à la conduction des transistors T_1 et T_2 . Les valeurs que nous donnons sur la figure 6 pour les résistances R_2 et R_3 ne constituent que des ordres de grandeur, et devront être ajustées en fonction des caractéristiques des transistors T_1 et T_2 . De même, le réglage du potentiomètre P_1 dépendra de la tension d'amorçage du tube au néon. Pour procéder à ce réglage, on amènera d'abord le curseur de ce potentiomètre au point le plus bas, puis, ayant branché un voltmètre aux bornes du condensateur C_1 , on laissera ce dernier se charger jusqu'à 450 V. On agira alors sur le curseur du potentiomètre jusqu'à ce que le tube au néon s'illumine, entraînant la coupure du courant primaire. La tension aux bornes du condensateur va alors baisser, le tube au néon cessera de luire et le relais va être excité de nouveau, après quoi la tension aux bornes du condensateur remontera et le tube au néon se réamorçera. On vérifiera alors si ce nouvel amorçage se produit bien pour une tension de 450 V, faute de quoi il y aurait lieu de retoucher au potentiomètre. Il est souvent nécessaire de répéter cette opération deux ou trois fois. Si, le tube au néon étant illuminé, le relais ne cessait pas d'être excité, il y aurait alors lieu de diminuer celle de R_2 , soit de diminuer celle de R_3 . Lorsque P_1 est bien réglé, le convertisseur doit se trouver alimenté, pour une tension de batterie de 12 V, pendant des périodes de 5 à 10 secondes, séparées par des périodes de « repos » identiques, ou même plus longues. Avec une batterie bien chargée (14 V à vide), les périodes de « repos » sont généralement plus courtes. Une trop grande fatigue de la batterie se manifeste par un battement continu du relais qui semble fonctionner en sonnerie.

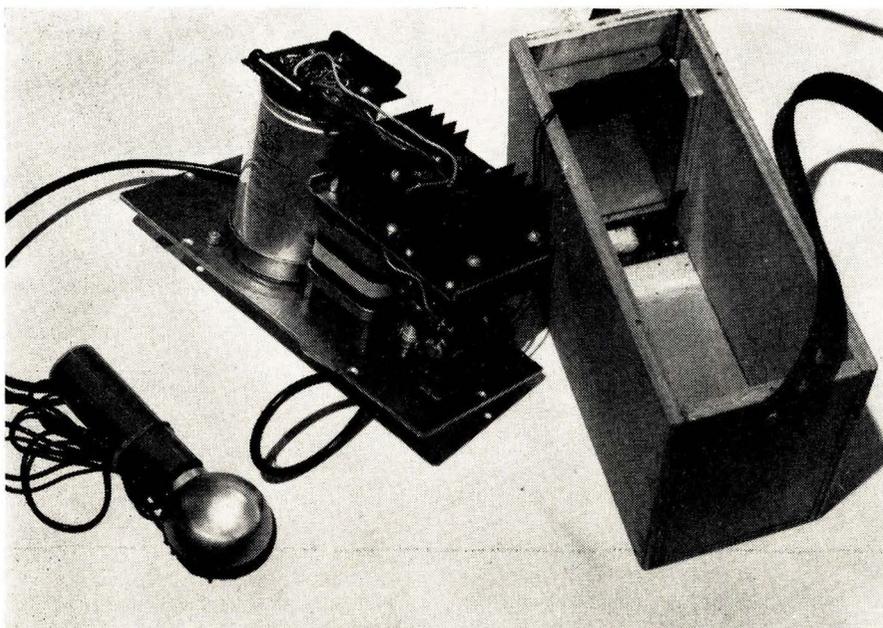


Les « deux compères » : le flash transistorisé et le flash secteur. C'est le flash secteur qui a permis de faire la prise de vue.

TUBES POUR FLASH DISPONIBLES SUR LE MARCHÉ FRANÇAIS

Marque	Type	Energie maximale de l'éclair	Puissance de fonctionnement (1)	Tension	
MAZDA (Compagnie des Lampes) 29, rue de Madrid Paris (8 ^e) LAB 72-60	TE 123	120 J	5 W	300 V	Ces types peuvent être livrés nus ou sous ampoule réflecteur. Dans ce cas le numéro du type est suivi de la lettre R. Ces types peuvent être livrés nus ou sous ampoule. (Numéro du type suivi de la lettre T).
	TE 155	150 J	8 W	500 V	
	TE 305	300 J	10 W	500 V	
	TE 605	600 J	15 W	500 V	
SYLVANIA Représenté par Radio Télévision Française 73, av. de Neuilly Neuilly-sur-Seine SAB 70-40	FT 118	125 J	6,25 W	450 à 900 V	Tube en forme d'hélice (1,5 tour). Tube en forme d'hélice (1,5 tour). Tube en forme d'hélice (1,5 tour). Tube en forme d'hélice à plusieurs tours. Culot octal. Tube en forme d'hélice à plusieurs tours. Culot octal.
	FT 228	200 J	10 W	600 à 900 V	
	R 4319	125 J	6,25 W	450 à 900 V	
	R 4330	100 J	10 W	2000 à 2500 V	
OSRAM (OSA) Représenté par Ets Cunow 12, bd Poissonnière Paris (9 ^e) TAI 72-60	BL 5202	65 J	10 W	500 V	Tube en forme de U. Tube en forme de U. Pour flash annulaire.
	BL 5208	75 J	12,5 W	500 V	
	BL 5281	75 J	12,5 W	500 V	
	BL 5303	60 J	10 W	500 V	
	BL 5353	200 J	6,5 W	500 V	
	BL 8450	1000 J	16 W	3000 V	
V.T.E. (Vakuumtechnik Erlangen) Représenté par E.M.E.L. 67, bd de Clichy Paris (9 ^e) PIG 95-29	80-22/26	150 J	15 W	500 à 1000 V	Protégé par un tube verre extérieur. La différence entre les types 80-22 et 80-26 réside dans le type de culot. Tube nu en forme de U. Protection extérieure par tube verre. Tube droit. Tube nu en forme de U. Tube nu en forme de U.
	81-00	80 J	8 W	250 à 700 V	
	81-62	150 J	12 W	360 à 800 V	
	81-66				
	G 63	100 J	10 W	300 à 800 V	
	G 228	150 J	12 W	360 à 800 V	
	G 417	80 J	6,25 W	300 à 500 V	

(1) Cette puissance correspond à l'énergie d'un éclair divisée par le temps séparant deux éclairs, exprimé en secondes. Par exemple : un tube de 100 J pouvant fonctionner à 10 W pourra émettre soit un éclair de 100 J toutes les dix secondes (6 par minute), soit un éclair de 50 J toutes les cinq secondes (12 par minute).



Le flash transistorisé ouvert. Tous les éléments de l'alimentation sont groupés sur le panneau supérieur. On peut distinguer, au fond de la boîte, la batterie et, sous elle, une partie du circuit de recharge.

Résultats et performances

Le flash secteur permet réellement de « mitriller », puisque sur la position 100 J il peut fournir un éclair toutes les 5 secondes. Cela s'entend pour le condensateur formé, car, comme on le sait, un condensateur électrochimique qui reste quelques jours sans fonctionner demande un certain temps pour se reformer (1).

Quant au flash transistorisé, la durée entre les éclairs dépend de l'état de la batterie. Lorsque cette dernière est bien chargée, on peut escompter obtenir un éclair toutes les 7 à 10 secondes, mais en fin de décharge de la batterie le temps de recharge du condensateur peut s'élever à 20 secondes.

La consommation au début de la charge du condensateur peut atteindre 3 A, mais cette pointe de courant ne dure (heureusement !) pas plus d'une seconde, et tombe rapidement à 0,8 A. Ce débit étant périodiquement interrompu, la consommation moyenne entre les éclairs est d'environ 0,4 A. Dans ces conditions, avec une bat-

(1) A ce sujet, le lecteur pourra trouver des renseignements précieux dans l'article publié par H. Schreiber dans notre revue sœur « Toute l'Electronique » (Numéro de janvier 1963).

terie bien chargée (pendant 24 heures), nous avons pu obtenir une trentaine d'éclairs consécutifs, ce qui constitue le mode de fonctionnement le plus défavorable pour la batterie, puisque nous lui avons demandé un travail intensif sans aucune période de repos. Il n'est pas douteux que dans des conditions moins rigoureuses, c'est-à-dire en laissant une période de repos tous les deux ou trois éclairs, ce qui constitue le mode le plus courant de fonctionnement (on prend rarement 30 vues de suite), le nombre des éclairs obtenus avec une charge de la batterie doit atteindre une cinquantaine. Il est cependant recommandé de mettre périodiquement la batterie en charge, de manière à être sûr, au moment où l'on en aura besoin, qu'elle se trouve dans un état de charge satisfaisant.

Réalisation pratique

Les deux photographies permettront au lecteur de se rendre compte de la présentation de nos deux flashes. Pour l'un comme pour l'autre, le transformateur et le condensateur sont solidaires de la platine supé-

rieure. L'un et l'autre sont enfermés dans un coffret en contre-plaqué de 10 mm qui, un jour, sera gainé en tissu plastifié ou en « Skaï ». Sur la photographie qui représente le modèle à transistors, on aperçoit, au fond de la boîte, la batterie et, au-dessous, une partie de son circuit de charge.

Nous allons maintenant dire quelques mots sur la torche (fig. 7). Pour des raisons de réalisation plus facile, le tube éclatron que nous avons adopté est un TE 155 R Mazda, à réflecteur incorporé. Bien qu'il donne entière satisfaction, ce n'est pas, à notre avis, le meilleur. Un tube avec réflecteur séparé aurait été d'une plus grande souplesse d'emploi, mais aurait exigé un plus grand travail de mécanique.

Un morceau de tube de bakélite ou d'« Afcodur », de 33 mm de diamètre intérieur, bouché à l'une de ses extrémités, reçoit le culot du tube TE 155 R, qui y pénètre à frottement légèrement dur et s'y trouve ensuite immobilisé par une vis-pointeau. La bobine de déclenchement, ainsi que son condensateur et les deux résistances de charge de ce condensateur, sont contenus dans le manche de la torche. Les connexions de la bobine sont direc-

tement soudées sur les broches du tube. Le bouchon est percé et taraudé à l'un des deux filetages « photographiques » : pas « Kodak » : un quart de pouce et 20 filets au pouce ; pas « du Congrès » : trois huitièmes de pouce et 16 filets au pouce.

Pour finir, nous prions le lecteur de nous excuser pour notre prolixité, mais notre but, en rédigeant cet article, n'était pas tant de décrire une de nos réalisations, mais de fournir, à l'aide de son exemple, des « tuyaux » à ceux qui désireraient se lancer dans la réalisation d'un flash répondant à leurs problèmes particuliers. C'est également pour leur faciliter la tâche que nous publions le tableau II de quelques tubes pour flash disponibles sur le marché français.

R. DAMAYE

BIBLIOGRAPHIE

Les photo-flashes électroniques et leurs alimentations à transistors, par H. Schreiber. « Toute l'Electronique », janvier 1963.

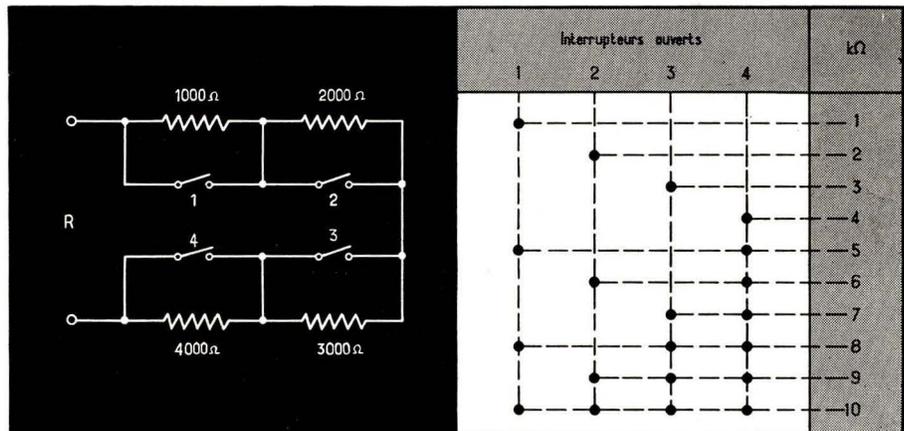
Convertisseur courant continu - courant continu, « Manuel d'application SESCO », pages 294 à 296. Mai 1962.

★ BOITE DE SUBSTITUTION A PEU DE FRAIS ★

Les boîtes de substitution de résistances sont très utiles dans toutes les opérations de mise au point d'appareils de mesure les plus divers, d'oscillateurs et de bascules de toutes sortes, de relais temporisés, de filtres correcteurs de tonalité, etc. Le plus souvent elles sont constituées par un certain nombre de décades, comportant, comme leur nom l'indique, 10 résistances étalonnées par décade.

Avec une commutation différente, on peut se contenter de 4 résistances par décade, en prenant comme exemple une « décade » 1 000-10 000 Ω . La résistance disponible en R pourra varier de 1 000 en 1 000 ohms suivant la combinaison adoptée pour les interrupteurs 1, 2, 3 et 4, comme le montre le tableau.

Bien entendu, on peut disposer des décades analogues avant et après ; 10-100 ; 100-1 000 ; 10 000-100 000 ; etc.



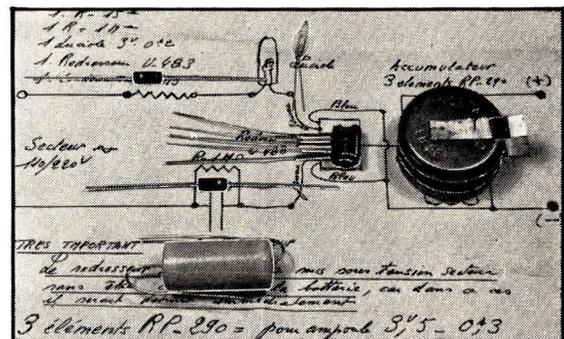
Une pile « perpétuelle »

Il vous est facile de réaliser vous-mêmes une alimentation « perpétuelle », soit pour votre récepteur à transistors soit pour votre lampe portable. Il suffit, pour cela, d'avoir toujours sous la main un accumulateur étanche « Cadnickel » chargé, prévu soit pour l'éclairage (3,5 ou 4,5 V), soit pour les « transistors » (9 V). Une batterie « Cadnickel » constitue une source de courant pratiquement inépuisable, qui peut se recharger tout le temps que l'on veut, sans aucun contrôle.

Actuellement, on peut se procurer, dans de très bonnes conditions, des éléments « Cadnickel » du type RP 290 (1,3 V - 0,3 A) ou RP 500 (1,3 V - 0,5 A).

De plus, il existe des « kits », permettant de réaliser un bloc chargeur 9 V, avec 7 élé-

Voici le matériel pour la réalisation d'une pile « perpétuelle » : 3 éléments « Cadnickel », un redresseur, 2 résistances, un condensateur et une ampoule « Luciole ».



ments de 0,3 A, ou, pour l'éclairage, un bloc chargeur 3,6 V avec 3 éléments de

0,3 A. — **Technique Service**, 17, pas. Gustave-Lepeu, Paris (11^e).

Amplificateur B. F. à transistors de 750 mW

Son schéma est celui de la figure 1, ne demandant aucune explication quant à sa structure, parfaitement classique en tous points. Les conditions de fonctionnement des différents étages sont les suivantes :

Etage préamplificateur SFT 351. — Le courant d'émetteur I_e est réglé à 0,8 mA.

L'impédance d'entrée de l'étage est de 900 Ω . Le gain en puissance est de 28 dB, l'impédance équivalente de charge étant de 850 Ω ;

Etage driver SFT 352. — Le courant d'émetteur est réglé à 7 mA et l'impédance de charge équivalente est de 800 Ω . L'im-

— 170 mV. L'impédance de charge, de collecteur à collecteur est de 100 Ω et le gain en puissance de 24 ± 2 dB. La tension crête d'entrée, par transistor, à la puissance nominale, est de 1 V, correspondant à un courant crête d'entrée de 6 mA. Dans ces conditions, le courant collecteur de crête est de 240 mA.

A 55 °C le courant global d'émetteur ne dépasse pas 7,5 mA.

Les caractéristiques de cet amplificateur, dans son ensemble, sont, à 25 °C :

Puissance nominale : 750 mW ;

Tension d'alimentation : 7 V ;

Consommation en l'absence de signal : 20 mA ;

Consommation à la puissance nominale et à 1 000 Hz : 170 mA ;

Gain en puissance à 1 000 Hz : 78 ± 2 dB ;

Tension d'entrée, pour la puissance nominale, à 1 000 Hz : $3,5 \pm 0,5$ mV ;

Distorsion à la puissance nominale, à 1 000 Hz : < 7 % ;

Distorsion au quart de la puissance nominale, et à 1 000 Hz : $< 2,5$ % ;

Taux de contre-réaction : $3 \pm 0,5$ dB ;

Bande passante à -3 dB : 70 Hz à 30 kHz ;

Puissance nominale à 1 000 Hz et à 55 °C : 600 mW.

En ce qui concerne la réalisation, les deux transistors du push-pull final seront montés, à l'aide des clips, sur des ailettes de refroidissement dont la figure 2 nous montre les dimensions, en millimètres. Chaque ailette doit être en tôle d'aluminium noirce, de 0,6 mm d'épaisseur, et de 7,5 cm² de surface au moins.

Les deux croquis de la figure 3 montrent, en grandeur réelle, les dimensions des tôles pour la réalisation des deux transformateurs : driver, à gauche, de sortie, à droite. Ces tôles sont du type EI, 0,3 Si à grain orienté.

Pour le transformateur driver, l'épaisseur du noyau sera de 8 mm, soit une section de $8 \times 8 = 64$ mm², et l'empilage sera imbriqué, donc sans entrefer. Les deux en-

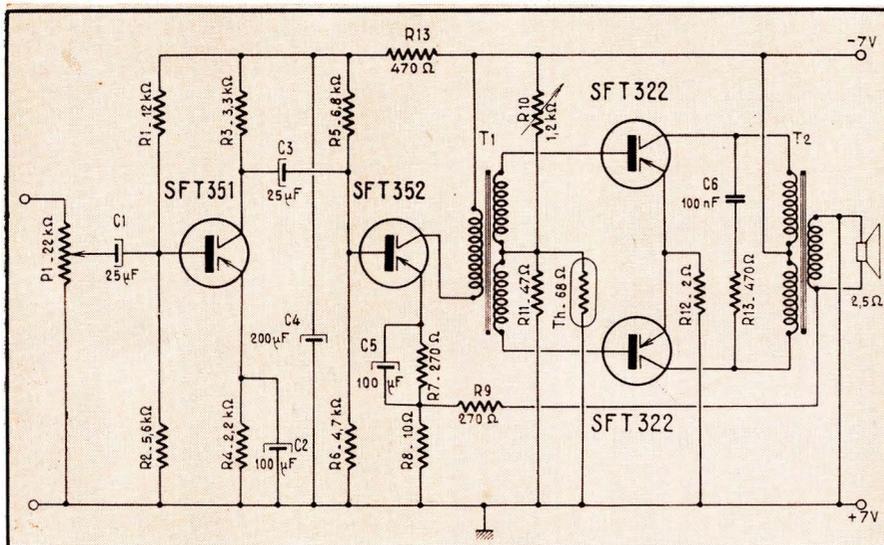


Fig. 1. — Schéma d'ensemble de l'amplificateur décrit.

impédance d'entrée est de 1 200 Ω et le gain en puissance de 28 dB ;

Push-pull de sortie. — A 25 °C, le courant global d'émetteur, pour les deux transistors, est de 6 mA, pour une tension de base de

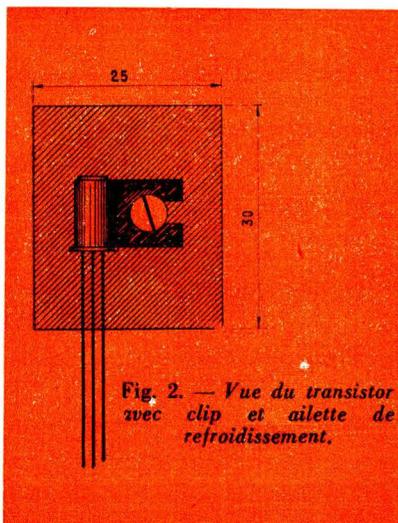
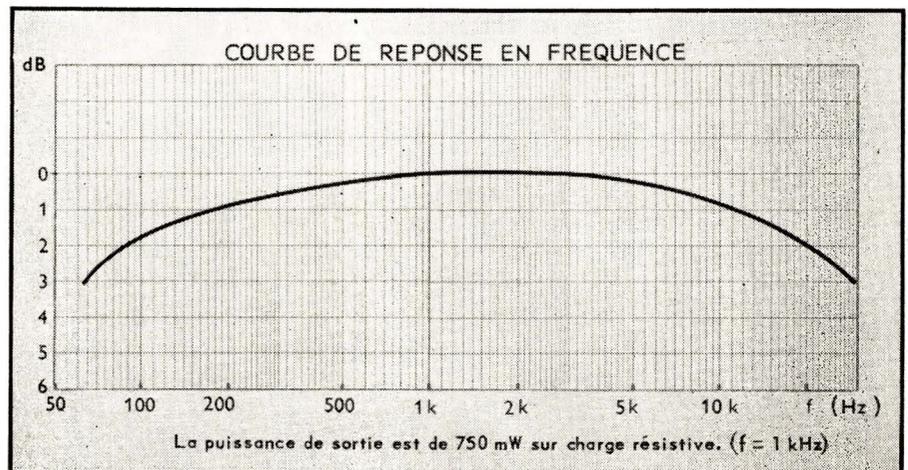


Fig. 2. — Vue du transistor avec clip et ailette de refroidissement.



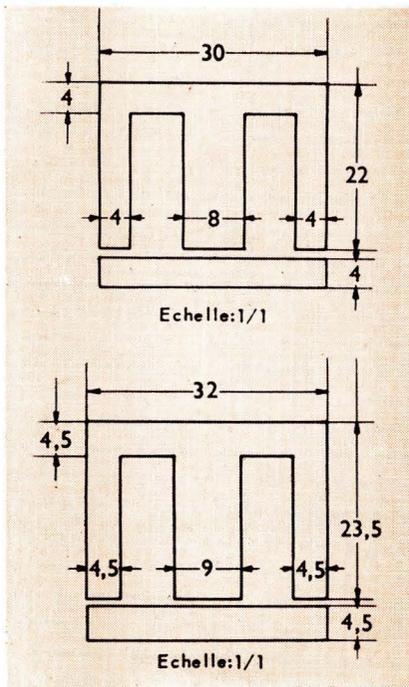


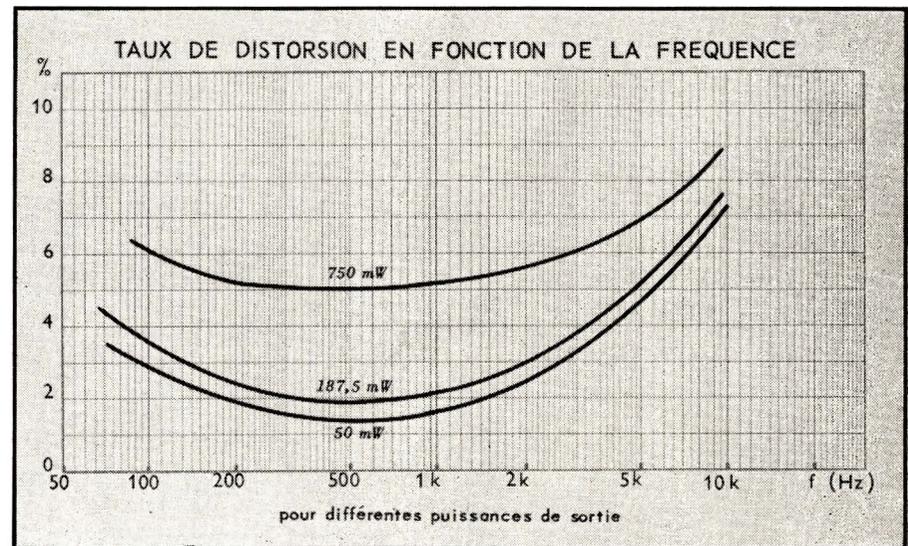
Fig. 3. — Dimensions des tôles utilisées pour la réalisation des transformateurs driver (au-dessus) et de sortie (au-dessous).

roulements seront réalisés en fil double émail de 0,15, avec 1000 spires pour le primaire (résistance ohmique : 45 Ω) et 2 \times 500 spires pour le secondaire, en bobinage bifilaire (résistance : 2 \times 30 Ω).

Pour le transformateur de sortie, prévu pour un H.P. de 2,5 Ω , l'épaisseur du

noyau sera de 15 mm, soit une section de 1,35 cm², et l'empilage sera également imbriqué. Le primaire comportera 2 \times 132 spires en bobinage bifilaire, en fil double émail de 0,35 mm (résistance ohmique : 2 \times 1,4 Ω). Le secondaire comportera 42 spires en fil double émail de 0,6 mm.

(D'après une documentation Cosem.)



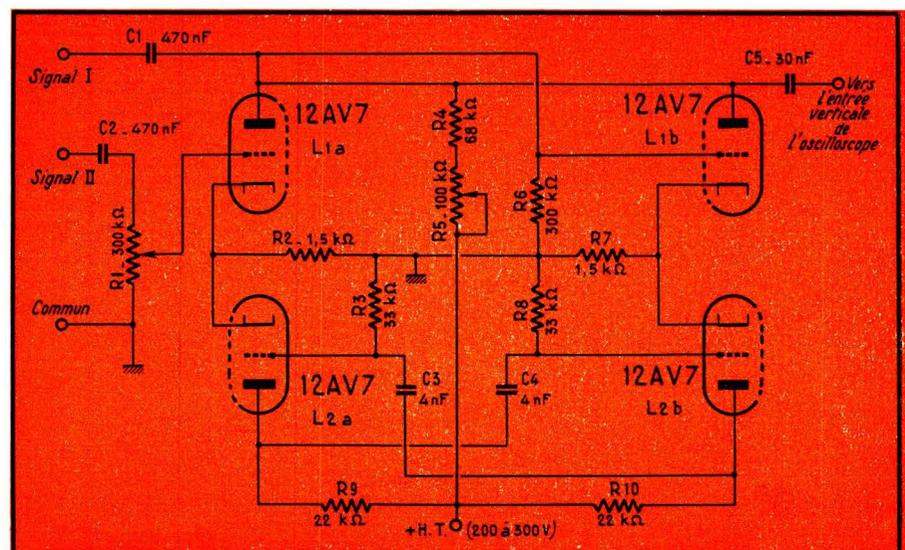
Pour votre laboratoire: Un Commutateur électronique simple

Lorsqu'on travaille avec un oscilloscope, on a souvent besoin d'obtenir simultanément deux phénomènes, afin de mieux les comparer l'un à l'autre, par exemple le signal à l'entrée et à la sortie d'un amplificateur.

Il faut faire appel alors à un commutateur électronique, dont le schéma ci-contre représente une réalisation très simple. Les doubles triodes 12AV7 utilisées ont une pente variant, suivant les conditions d'utilisation, de 6 à 8,5 mA/V, une résistance interne de 6 à 4,8 k Ω et un coefficient d'amplification de 37 à 41, avec un courant anodique de 9 mA à 100 V et -9 V à la grille, et de 18 mA à 150 V et -12 V à la grille.

Le montage se compose d'un multivibrateur et d'un amplificateur-commutateur. Le multivibrateur comprend les deux triodes L₂, qui sont couplées, par les résistances de cathode R₂ et R₇, aux deux triodes de l'amplificateur-commutateur. Le courant circulant à travers chacune de ces résistances représente donc, respectivement, la somme des courants cathodiques des lampes L_{1a}-L_{2a}, d'une part, et des lampes L_{1b}-L_{2b}, d'autre part.

Etant donné que le courant de chacune des triodes du multivibrateur dépasse largement celui de la triode amplificatrice correspondante, la polarisation de cette der-



nière est commandée par le courant de la triode du multivibrateur, de sorte qu'une triode amplificatrice se trouvera bloquée au moment où la triode correspondante du multivibrateur conduit.

Les deux triodes L₁ travaillent donc alternativement, à la fréquence des impulsions

du multivibrateur. Un potentiomètre (R₁), placé à l'entrée de l'une des triodes amplificatrices, permet d'égaliser l'amplitude des deux signaux sur l'écran de l'oscilloscope : on appliquera la plus grande amplitude à l'entrée II.

(D'après « Revista Radiotechnica ».)

AMPLIFICATEUR 800 mW A TRANSISTORS COMPLÉMENTAIRES

L'emploi de transistors complémentaires permet de réaliser facilement des amplificateurs relativement puissants sans aucun transformateur. Le schéma de la figure 10, emprunté au récepteur « Perfect » de **Mi-nerva**, offre un excellent exemple d'un tel amplificateur. Il est pourvu d'un circuit de contre-réaction comprenant les éléments R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , C_1 et C_2 et permettant, par R_1 , de corriger la tonalité. Lorsque le curseur de ce potentiomètre se trouve en **a**, R_1 , en série avec C_2 , vient en shunt sur R_5 , ce qui n'a, pratiquement, aucune influence, car même aux fréquences élevées l'impédance de l'ensemble R_1 - C_2 est encore très largement supérieure à R_5 . Le circuit de contre-réaction se compose alors de R_1 en série avec R_2 , le tout en parallèle sur R_3 en série avec C_1 . Aux fréquences basses, son impédance est très sensiblement égale à $R_1 + R_2$. Aux fréquences élevées elle diminue, pour devenir environ $10\text{ k}\Omega$ à 10 kHz . Donc, le taux de contre-réaction, déterminé par la tension qui en résulte aux bornes de R_5 , est plus élevé aux fréquences élevées, qui sont, par conséquent, atténuées.

Lorsque le curseur de R_1 est en **b**, il se forme un diviseur de tension **cb**-**bd**, avec, en **cb**, R_2 shuntée par R_3 en série avec C_1 , et en **bd**, C_2 en série avec R_4 . L'impédance de la branche **cb** varie, **grosso modo**, entre $10\text{ k}\Omega$ aux fréquences basses et $5\text{ k}\Omega$ aux fréquences élevées. Celle de la branche **cb** varie entre quelque $200\text{ k}\Omega$ aux fréquences basses et $2\text{ 000}\ \Omega$ aux fréquences élevées. Donc, la tension agissant aux bornes de R_5 sera nettement plus élevée aux fréquences basses, d'où affaiblissement de ces dernières.

En somme, R_1 permet de passer progressivement du grave à l'aigu avec, en position moyenne, une réponse à peu près linéaire.

Enfin, nous pensons que cet amplificateur doit fonctionner à peu près aussi bien avec une tension d'alimentation de $13,5\text{ V}$, plus facile à obtenir que 15 V et plus économique : trois batteries de $4,5\text{ V}$ au lieu de 10 piles de $1,5\text{ V}$.

SUPPRESSION DE LA TACHE LUMINEUSE SUR L'ÉCRAN DU TUBE-IMAGES

Il s'agit de la tache, parfois très brillante, qui demeure pendant un temps plus ou moins long au centre de l'écran après l'arrêt d'un téléviseur. Il existe un grand nombre de dispositifs permettant d'empêcher l'apparition de cette tache, mais assez souvent leur efficacité est de courte durée, de sorte qu'après une disparition momentanée, à l'arrêt du téléviseur, cette tache revient au bout de quelques instants et se maintient plus ou moins longtemps.

Fig. 9. — Système de filtrage avec compensation de ronflement grâce à un enroulement supplémentaire sur l'inductance S.F.

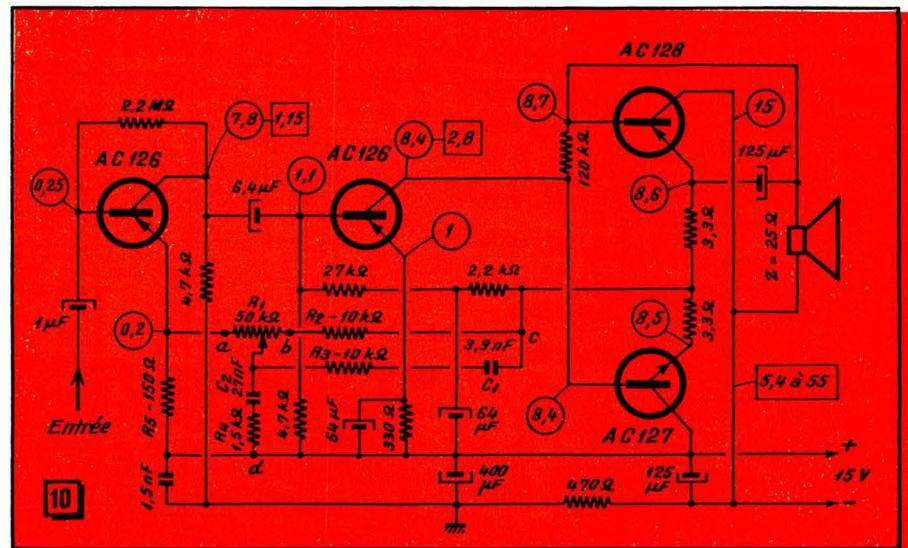
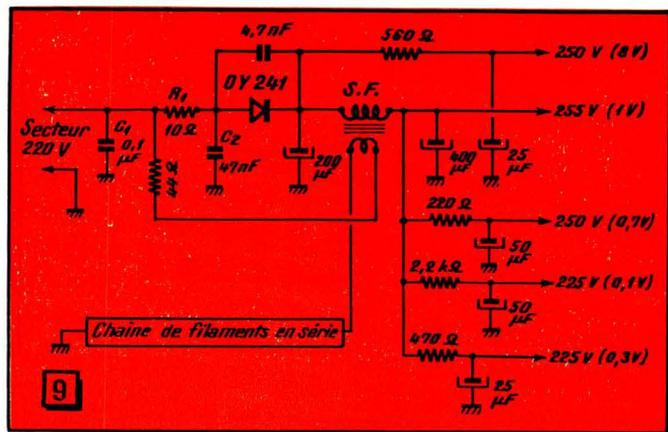


Fig. 10. — Un amplificateur B.F. de 800 mW sans aucun transformateur, utilisant deux transistors complémentaires à l'étage de sortie.

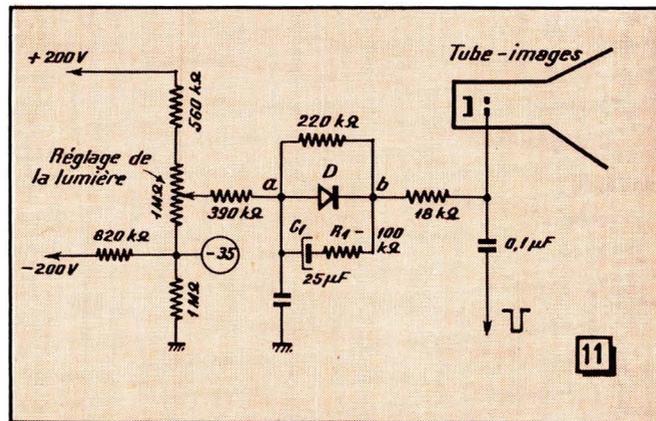


Fig. 11. — Montage pour la suppression durable du spot lumineux, persistant sur l'écran après l'extinction d'un téléviseur.

Sans entrer dans les détails, disons que pour supprimer la tache « postextinction » d'une façon durable, il est nécessaire de maintenir le wehnelt à un potentiel positif pendant un temps suffisamment long après l'extinction.

De nombreux systèmes de ce genre ont été proposés, dont le montage de la figure 11, présenté récemment par **Telefunken**. On

y utilise une diode (D) pour redresser les impulsions d'effacement arrivant sur le wehnelt et charger le condensateur C_1 à une tension correspondant à une différence de potentiel de l'ordre de 40 V entre les points **a** et **b**. A l'extinction, à cause de la constante de temps « longue » de l'ensemble C_1 - R_1 , le condensateur se décharge lentement et maintient le wehnelt à un potentiel positif pendant assez longtemps.

NOUVEAUTÉS

NEWS

NEUHEITEN

NOVITÀ

HOBBOE

NOVEDADES

Deux nouveaux téléviseurs

(SCHNEIDER)

Présentés sous le nom de « Stella » et « Cassiopée », ces deux téléviseurs sont prévus pour la réception de tous les canaux français et totalement équipés pour les deux chaînes, en outre, ces récepteurs ; peuvent recevoir les standards 819 lignes français, belge et luxembourgeois, ainsi que le standard 625 lignes belge ; ils possèdent un certain nombre de caractéristiques techniques communes :

Commutation V. H. F./U. H. F. par une seule touche ;

Commande automatique de la sensibilité et des dimensions de l'image ;

Antiparasite image ;

Tube-images 59 cm, 110°, du type auto-protégé ;

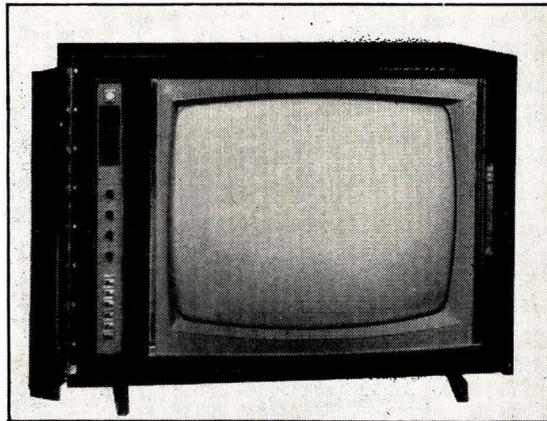
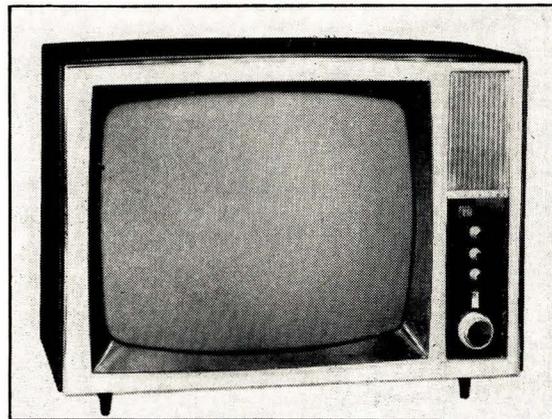
16 lampes, 4 diodes et 2 redresseurs pour la haute tension.

Quant aux caractéristiques particulières, le téléviseur « Cassiopée » est muni d'un réglage automatique de contraste, en fonction de la lumière ambiante, d'un circuit « antidéchirement », d'un correcteur vidéo (qualité d'image) à trois positions, et d'un correcteur de tonalité double. Il est équipé, de plus, de deux haut-parleurs elliptiques : 160 × 240 mm et 70 × 130 mm.

Les dimensions sont de 710 × 375 × 315 mm pour le « Stella » et de 750 × 420 × 555 mm pour le « Cassiopée ». La consommation, pour les deux modèles, est de 175 VA. — **Schneider**, 12, rue Louis-Bertrand, Ivry (Seine).



Ci-contre, à droite, téléviseur « Stella » (SCHNEIDER).



Ci-contre, à gauche, téléviseur « Cassiopée » (SCHNEIDER), muni d'un volet latéral à serrure.



Un portable AM/FM de grande puissance : le « Riviera »

(BLAUPUNKT)

Ce nouveau récepteur, prévu pour la réception des gammes G.O. et P.O. normales, d'une bande O.C. étalée (5,9 à 7,5 MHz) et de la bande FM, est équipé de 11 transistors et de 6 diodes diverses. Sa sensibilité atteint un niveau très élevé grâce à un amplificateur H.F. agissant sur toutes les gammes et utilisant un transistor « Mesa ».

La réception se fait sur une antenne ferrite en G.O. et P.O., et sur deux antennes télescopiques en O.C. et FM. En FM, un dispositif d'accord automatique, que l'on peut mettre hors service si on le désire, évite toute dérive de fréquence, sa zone d'efficacité correspondant approximativement à la largeur de deux canaux.

Deux ampoules 7 V assurent l'éclairage du cadran et s'allument lorsqu'on appuie un peu plus fort sur la touche correspondant à la gamme enclenchée.

Le dispositif correcteur de tonalité comprend deux réglages séparés pour les graves et les aigus. Des prises sont prévues pour le P.U., le magnétophone, l'antenne de voiture et un écouteur. La puissance de sortie, fournie à un haut-parleur elliptique de 160 × 100 mm, atteint 1,8 W. L'alimentation se fait à l'aide d'une batterie de 9 V (6 piles de 1,5 V), la consommation étant de l'ordre de 40 mA pour une puissance de sortie de 20 mW.

Les dimensions de l'appareil sont de 293 × 187 × 97 mm, et son poids, avec piles, est de 4 kg environ. — **Blaupunkt**, 22, avenue de Villiers, Paris (17°).

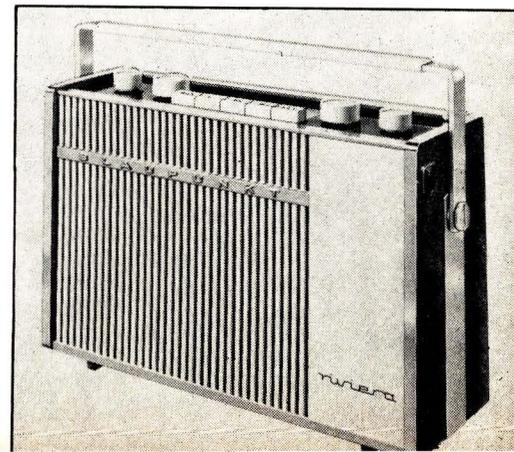
secteur, soit sur accumulateur incorporé rechargeable, soit sur une batterie de voiture de 6, 12 ou 24 V. Ses caractéristiques techniques peuvent se résumer de la façon suivante :

1. — Deux pistes d'enregistrement, avec bobines de 130 mm ;

Portable AM/FM « Riviera », dont la puissance de sortie atteint 1,8 W (BLAUPUNKT)

Magnétophone type « 4 000 Report-S » (UHER)

C'est un appareil tout à fait extraordinaire, portatif, et s'adaptant à tous les problèmes qui peuvent se poser dans le domaine de l'enregistrement. Entièrement transistorisé, il peut être alimenté soit par une batterie de 5 piles de 1,5 V, soit sur

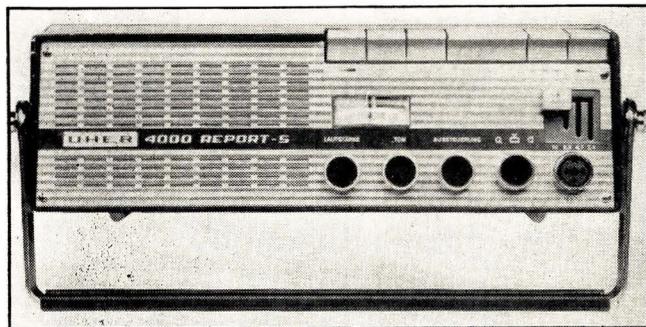


2. — Quatre vitesses de défilement : 19, 9,5, 4,75 et 2,4 cm/s ;

3. — Courbe de réponse allant de 40 Hz à 20 kHz à 19 cm/s, et à 4,5 kHz à 2,4 cm/s ;

4. — Puissance de sortie de l'amplificateur : 1 W ;

5. — Sensibilités des entrées : 0,1 mV sur 2 k Ω en radio ; 25 mV sur 1 M Ω en P.U. ;



Ci-contre, à gauche, magnétophone « 4000 Report-S » vu du côté de son tableau de commande (UHER).

Ci-contre, à droite, générateur sinusoïdal type TG-11 (GRUNDIG).

6. — La sortie se fait à 2 V sur 4 Ω ou à 1 V sur 15 k Ω ;

7. — La durée de fonctionnement, en service discontinu et sur piles sèches, est de 12 h environ. Avec un accumulateur « Dry-fit » elle est de 10 h environ, toujours en service discontinu ;

8. — Les dimensions de l'appareil sont de 270 \times 215 \times 85 mm, et son poids, sans alimentation, est de 2,9 kg.

A noter que cet appareil peut fonctionner dans n'importe quelle position. — Robert Bosch France S. A., 22, avenue de Villiers, Paris (17^e).

Générateur sinusoïdal type TG-11 (GRUNDIG)

Ce générateur, du type RC, couvre, en cinq gammes et sans trou, la bande de 10 Hz à 300 kHz, la couverture de chaque gamme étant de 10 (10 à 100, 100 à 1000, etc.), sauf pour la dernière (100 à 300 kHz), à laquelle correspond, d'ailleurs, une graduation particulière du cadran.

La précision de l'étalonnage en fréquence est meilleure que $\pm 3,5\%$. D'autre part, une variation de $\pm 10\%$ de la tension du secteur se traduit par une variation de fréquence inférieure à 0,5‰.

La tension de sortie peut être modifiée entre 10 mV et 10 V en quatre positions d'un atténuateur décimal. Entre deux positions de ce dernier, la tension de sortie est ajustable à l'aide d'un vernier, dans un rapport supérieur à 10. La tension de sortie reste constante à $\pm 0,5\%$ tout au plus entre 10 Hz et 100 kHz, et à -2% environ entre 100 et 300 kHz. La distorsion est inférieure à 0,5%.

L'équipement de cet appareil comprend une pentode EF 806 S et une double triode ECC88. L'alimentation se fait sur secteur alternatif 120-220 V, et la consommation est de l'ordre de 22 VA. Les dimensions sont de 155 \times 220 \times 115 mm, et le poids de 3,25 kg environ. — Grundig, 89, avenue Marceau, Courbevoie (Seine).

Enceinte acoustique miniaturisée "Optimax 1" (AUDAX)

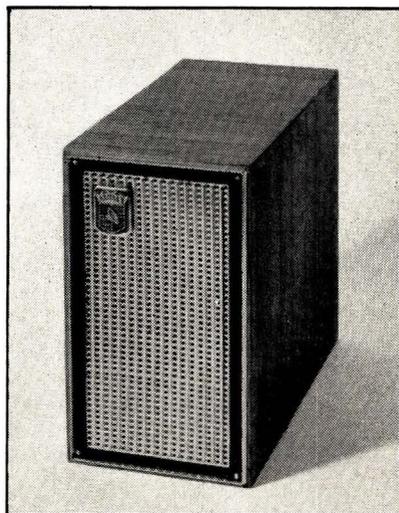
Malgré ses dimensions réduites (260 \times 130 \times 240 mm), cette enceinte est prévue pour une puissance nominale de 8 W, pouvant atteindre 10 W en pointe. Elle est équipée d'un haut-parleur de 120 mm de diamètre, de conception tout à fait spéciale, qui couvre la gamme de fréquences de 50 à 15 000 Hz.

Le diamètre utile de la membrane de ce haut-parleur est de 87 mm, et son profil exponentiel lui confère une souplesse remarquable. La suspension extérieure, en tissu plastifié collé à la membrane, est d'une conception nouvelle, évitant toute décompression par résonance propre de la suspension, dont la souplesse permet une élévation exceptionnelle de l'équipage, de l'ordre de ± 5 mm. La fréquence de résonance propre du haut-parleur est très atténuée. La bobine mobile se fait couramment en trois valeurs d'impédance : 4 à 5 Ω ; 8 à 9 Ω ; 15 à 16 Ω . L'aimant en ferrite a un diamètre de 75 mm et le champ dans l'entrefer (très réduit) est de 15 000 gauss.

L'enceinte acoustique elle-même est du type baffle pseudo-infini, réalisée en bois de teck. Elle peut être disposée verticalement ou horizontalement. — Audax, 45, av. Pasteur, Montreuil (Seine).

Oscilloscope à large bande type 435 (EICO)

Équipé d'un tube de 75 mm, cet oscilloscope possède un amplificateur vertical, dont la courbe de réponse tient entre +1 et



— 3 dB du continu à 4,5 MHz. La sensibilité de cet amplificateur est de 18 mV/cm en valeurs efficaces, et de 50 mV/cm en valeurs de crête. Son impédance d'entrée est équivalente à 1 M Ω shuntée par 35 pF.

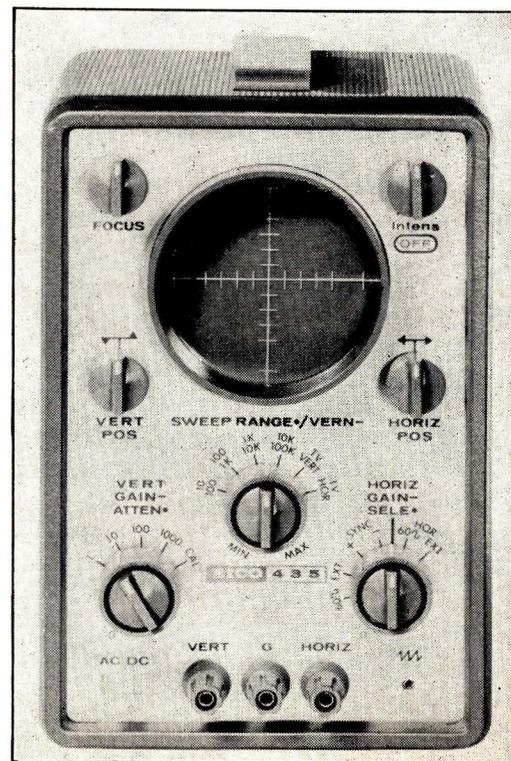
L'amplificateur horizontal présente une courbe de réponse qui tient entre +1 et -3 dB de 1 Hz à 500 kHz. Sa sensibilité est de 0,7 V/cm en valeurs efficaces et son impédance d'entrée est équivalente à 4 M Ω shuntée par 40 pF.

La tension de balayage en dents de scie est utilisable extérieurement, son niveau étant de 10 V c. à c. entre 10 Hz et 100 kHz. L'impédance de sortie est de 300 Ω .

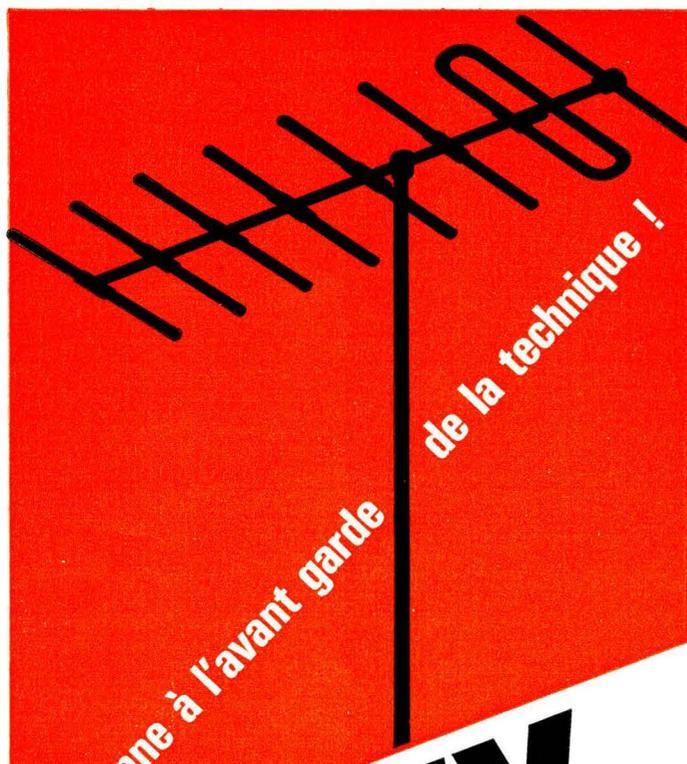
Le tube cathodique, alimenté avec 1500 V à l'anode accélératrice, est protégé contre tout champ extérieur par un blindage en mumétal.

Cet appareil, qui est vendu soit en « kit », soit monté en ordre de marche, mesure environ 160 \times 145 \times 320 mm et pèse quelque 7,5 kg. — Eico, 131-01, 39th Avenue, Flushing, N.Y. (U.S.A.).

Oscilloscope type 435 (EICO).



Enceinte acoustique miniature (AUDAX).



l'antenne à l'avant garde de la technique !

OPTEX

PUBLI-SAF

- Meilleures performances
- Simplicité de montage
- Haute qualité
- Fabriquée industriellement comme les célèbres mâts BALMET
- Service commercial à votre constante disposition.

TELEVISION Bandes I - III - IV - V et accessoires d'installation
 RADIO - FM Antennes glace auto-radio.

SOCIETE D'EXPLOITATION DES ETABLISSEMENTS
JEAN NORMAND
 57, RUE D'ARRAS - DOUAI - Tél. : 88-78-66

DÉPÔTS

PARIS 5, RUE BOBILLOT - PARIS 13^e - Tél. : KEL 34-45
 LILLE 114, RUE DE WAZEMMES - Tél. : 54.91.17
 BORDEAUX 10 bis, QUAI DES CHARTRONS - Tél. : 29.45.24
 MARSEILLE 7, Bd DE BRIANÇON - Tél. : 62.75.87

PUISQUE VOUS ÊTES ABONNÉ A



Vous prenez plaisir à recevoir à date fixe chaque mois, VOTRE Revue qui vous procure la documentation et les informations que vous attendez.

Mais connaissez-vous bien les trois autres Revues publiées par les Editions Radio :

TELEVISION
 TOUTE L'ELECTRONIQUE
 ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Un simple mot de votre part, spécifiant votre qualité d'abonné, et nous vous enverrons gracieusement un numéro spécimen des revues qui vous intéressent. Vous jugerez ainsi la qualité des renseignements très utiles que vous pourrez y trouver.

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

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL PISTOLET SOUDEUR IPA 930 AU PRIX DE GROS



**25 %
MOINS CHER**
**Fer à souder
à chauffe
instantanée**

Utilise 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. NET **78 F**

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

RADIO-VOLTAIRE
 155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - ROQ. 98-64

Vobulateur-marqueur type GT-1

(RETEX)

L'oscillateur vobulé de cet appareil, prévu pour le réglage des téléviseurs et des récepteurs FM, couvre quatre gammes se répartissant de la façon suivante :

A. — 4,3 à 10 MHz, avec une tension de sortie maximale de 200 mV ;

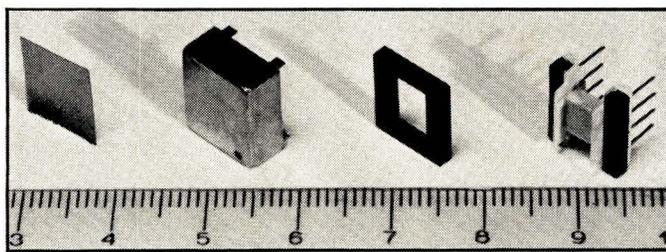
B. — 10 à 25 MHz, avec une tension de sortie maximale de 210 mV ;

C. — 28 à 72 MHz, avec une tension de sortie maximale de 100 mV ;

D. — 78 à 200 MHz, avec une tension de sortie maximale de 60 mV.

L'impédance de sortie, à l'extrémité du câble de liaison, est de 50 Ω. L'excursion maximale peut être ajustée entre 4 MHz et

Vue « éclatée » de l'ensemble du circuit Ferroxcube, type H (COPRIM).



a. — Le bobinage s'effectue sur une machine standard ;

b. — L'assemblage et la fixation sur circuit imprimé sont très simples et rapides.

Le circuit ferrite est composé d'un noyau en forme de H et d'un cadre. Le cadre s'applique sur les deux jambes du H et referme ainsi le circuit magnétique. La car-

En plus de son emploi en voltmètre, l'appareil peut être utilisé en amplificateur à grande impédance d'entrée et à gain étalonné (70 dB), avec une tension de sortie maximale de 10 V eff.

L'équipement en tubes comprend 4 pentodes 6 AU 6 et une valve 6 BX 4. Les dimensions de l'appareil sont de 315 × 190 × 170 mm, et son poids est de 8,5 kg. — Métrix, Boîte postale 30, Annecy (Haute-Savoie).



Vobulateur - marqueur type GT-1 (RETEX).



40 MHz, la fréquence de vobulation étant de 50 Hz.

L'oscillateur variable du marqueur fonctionne dans la plage de 20 à 60 MHz en fondamentale, et de 60 à 180 MHz en harmoniques. Une possibilité de marquage fixe, à l'aide d'un quartz enfichable, est prévue. On peut également adjoindre à l'appareil un oscillateur de marquage extérieur. Un atténuateur permet d'agir sur l'amplitude des « pips » du marqueur. Un atténuateur double permet de doser la tension de sortie de l'oscillateur vobulé.

Les tubes équipant cet appareil sont : 6 BQ 7 A, ECC 81, ECC 83, ECL 86, EZ 81. L'alimentation se fait sur secteur de 125 à 220 V, la consommation étant de l'ordre de 50 VA. Les dimensions de l'appareil sont de 333 × 200 × 190 mm, et son poids de 7,2 kg environ. — Tera Lec, 51, rue de Gergovie, Paris (14^e).

casse est surmoulée sur la jambe centrale du H, et porte des picots à l'écartement standard.

L'inductance spécifique nominale d'un tel circuit est très grande, supérieure à 1 600 pour le H 10 et à 5 500 pour le H 20.

Le bobinage est effectué directement sur le noyau H qui porte la carcasse. L'assemblage et le montage sont très simples : il suffit d'appliquer le cadre sur le noyau H et de placer l'ensemble dans le boîtier. Le sertissage est obtenu en rabattant les quatre pattes du boîtier. — Coprim, 7, passage Charles-Dallery, Paris (11^e).

Millivoltmètre électronique type 752 (METRIX)

Il est destiné à la mesure des tensions sinusoïdales entre 3 mV et 30 V (à déviation totale), et aux fréquences allant de 30 Hz à 1 MHz. En utilisant une sonde extérieure, c'est-à-dire un atténuateur de 20 dB, toutes les sensibilités se trouvent multipliées par 10, et il devient donc possible de mesurer des tensions jusqu'à 300 V.

La précision, à 50 Hz, représente ± 5 % du maximum de l'échelle. La courbe de réponse en fréquence tient à ± 0,5 dB près sans sonde, et à ± 1 dB avec sonde, entre 30 Hz et 1 MHz.

L'impédance d'entrée est équivalente à 1 MΩ shuntée par 25 pF en entrée directe, et par 12 pF avec sonde.

Les mesures en décibels sont possibles entre - 70 et + 52 dB, le niveau de référence (0 dB) correspondant à 0,775 V (1 mW sur 600 Ω).

Platine haute fidélité, type 1000

(MELODYNE)

Cette platine, à quatre vitesses (16, 33, 45 et 78 tr/mn), possède un plateau en fonte d'aluminium rectifié et poli, d'un poids de 2,9 kg, entraîné par un moteur synchrone, tournant à la vitesse constante de 3 000 tr/mn. Le bras rigide est muni d'une tête amovible pouvant recevoir toute cellule de lecture à fixation au standard international. La pression de la pointe de lecture est réglable à l'aide d'un contrepoids. La

Millivoltmètre électronique type 752 (METRIX).



Circuit Ferroxcube type H pour transformateurs miniatures (COPRIM)

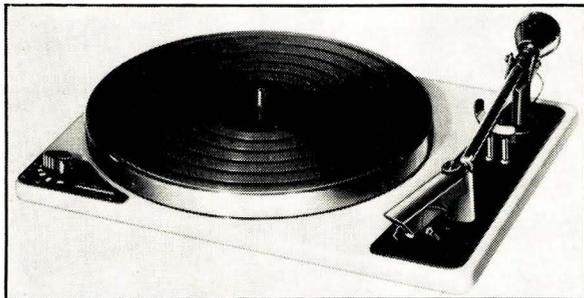
Le circuit Ferroxcube du type H résout, grâce à sa forme entièrement nouvelle et aux caractéristiques du matériau qui le compose, le problème de la miniaturisation des transformateurs professionnels. Il est particulièrement bien adapté à la fabrication des transformateurs pour impulsions et des transformateurs à large bande.

Ce circuit possède, sous un volume réduit, une inductance spécifique nominale élevée, ce qui était jusqu'alors réservé aux tores. Il présente, par rapport à ces derniers, les avantages suivants.

pose et le retrait du bras sont commandés par levier, permettant de poser avec précision et douceur la pointe de lecture sur la plage désirée du disque.

L'atténuation du ronronnement est de 45 dB à 50 Hz et de 55 dB à 100 Hz. Le pleurage et le scintillement sont inférieurs à 0,3 % crête à crête.

Les dimensions de cette platine sont de 405 × 320 mm, avec un encombrement maximal de 65 mm vers le haut et de 68 mm vers le bas. Son poids est de 7,3 kg. — S.D.R.T., 33, rue de Vouillé, Paris (15^e).



★
★
Platine semi-professionnelle type 1000, à plateau lourd (MELODYNE).

Contrôleur de transistors, type PM 6501 (PHILIPS)

Cet appareil portable permet de vérifier les transistors p-n-p ou n-p-n de faible et moyenne puissance, en effectuant les essais suivants :

Court-circuit entre le collecteur et l'émetteur ;

Courant de fuite du collecteur, sur deux gammes de mesure ;

Gain en courant (montage en émetteur commun) pour quatre valeurs du courant de base I_B ;

Court-circuit et courant de fuite dans les diodes.

Le branchement du transistor à essayer est très simple, et le choix des différentes valeurs de I_B permet d'adapter la puissance d'essai à la valeur admise par le transistor, entre quelques milliwatts et jusqu'à 4 W.

Lors de la mesure du courant résiduel I_{CEO} , on utilise, suivant le cas, la sensibilité 0-250 μA ou 0-2,5 mA, les points rouge et bleu indiquant la valeur maximale admise pour les transistors de faible et de moyenne puissance.

Lors de la mesure du gain en courant, la valeur de I_B peut être choisie entre 20 μA , 100 μA , 1 mA et 10 mA, courants de base qui correspondent, respectivement, à un courant maximal de collecteur de 10 mA, 40 mA, 400 mA et 4 A.

L'alimentation de cet appareil se fait sur secteur alternatif de 110, 127 et 220 V, la consommation étant de 1 W à vide et de 10 VA à pleine charge.

Les dimensions sont de 70 × 200 × 130 millimètres, et le poids de 1,3 kg environ. — Philips Industrie, 105, rue de Paris à Bobigny (Seine).

Condensateurs variables miniatures série 16 000 (ARENA)

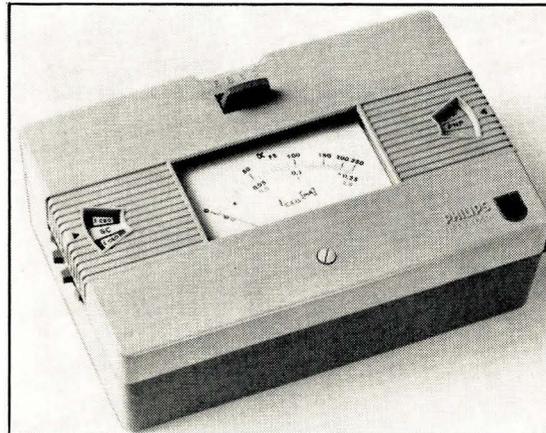
Les condensateurs de la série 16 000 sont prévus pour s'adapter sur les montages les

plus divers, grâce à de nombreuses possibilités de fixation et de commande. L'utilisation d'un diélectrique solide, spécialement traité (à faible pertes H.F.) a permis, tout en améliorant les qualités du condensateur classique à diélectrique air, de réduire l'encombrement et d'obtenir un appareil antimicrophonique et antimagnétique.

Ces condensateurs existent en une, deux ou trois cases, avec ou sans sections FM. Les combinaisons de capacités possibles répondent à tous les besoins : 280 + 120 pF,

380 + 200 pF, 2 fois 490 pF, etc., les sections FM étant toujours de 14,5 pF.

La longueur de l'ensemble (sans compter l'axe) varie suivant le nombre de cases et le type du démultiplicateur : 27,5 à 30,5 mm pour une case ; 36,2 à 39,2 mm pour deux



cases ; 45,5 à 48,5 mm pour trois cases. La hauteur et la largeur représentent un carré de 35,2 mm. — Arena, 35, avenue Faiderbe, Montreuil-sous-Bois (Seine).

★
★
Condensateur variable démultiplié miniature, type 16000 (ARENA).

Préamplificateurs d'antenne, à lampes ou à transistors, pour bandes IV et V (WISI)

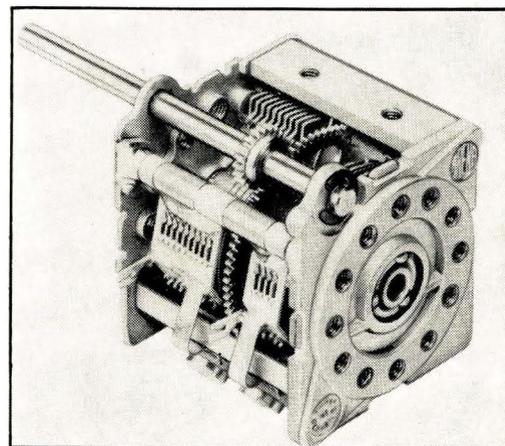
Cette firme dispose d'un grand nombre de modèles d'amplificateurs, s'adaptant à tous les problèmes qui peuvent se poser lors d'une installation.

Il y a d'abord la série VT, à transistor, dont chaque modèle couvre un canal de la bande IV ou V, avec un gain de 14 dB et une tension de sortie maximale de 100 mV. L'impédance d'entrée et de sortie de ces amplificateurs est de 60 ou de 75 Ω . A signaler que, dans cette série, existent également des amplificateurs pour les canaux des bandes I et III, en standard C.C.I.R. ou 819 lignes français, ou pour la FM. Le gain varie évidemment suivant la bande transmise : 23 dB pour un canal C.C.I.R., 20 dB pour la bande FM, 19 dB pour toute la bande III, 20 dB pour un canal français 819 lignes.

Les amplificateurs à lampes sont représentés par les séries VD ou VH. Les premiers sont équipés de deux triodes E 88 C et couvrent un canal de la bande IV ou V. Ils fournissent un gain de 26 dB, avec une tension de sortie maximale de 1,4 V, et une impédance d'entrée et de sortie de 75-60 Ω . Ils sont présentés dans un boîtier qui rappelle celui des tuners U.H.F. à lampes.

Les amplificateurs de la série VH sont équipés, chacun, de quatre triodes E 88 C

et sont prévus, également, pour couvrir un seul canal de la bande IV ou V. Leur gain atteint 50 dB en bande IV et 46 dB en bande V, avec une tension de sortie maxi-

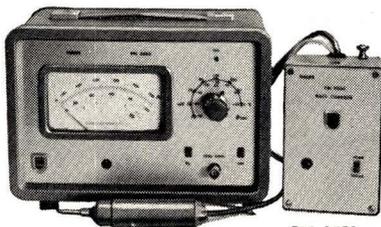




Ω
 ∇
 m
 V
 H
 Ω



PM 2405



PM 2453

PHILIPS

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE AUTOMATIQUE

commutation et affichage automatique
 des gammes de mesures et de la polarité
 tension continue : 0,5 V à 500 V (2,5%) 10 M Ω
 tensions alternatives :
 0,5 V à 500 V (2,5%) 40 Hz - 100 MHz
 durée de commutation : 0,5 à 3 s selon les gammes.
 Sondes THT et VHF

PM 2405

MILLIVOLTMÈTRE AUTONOME A LARGE BANDE

entièrement transistorisé
 alimenté par batteries rechargeables
 par chargeur PM 9000
 16 gammes de mesures : 0-1 mV à 0-300 V
 gammes de fréquence 10 Hz - 5 MHz

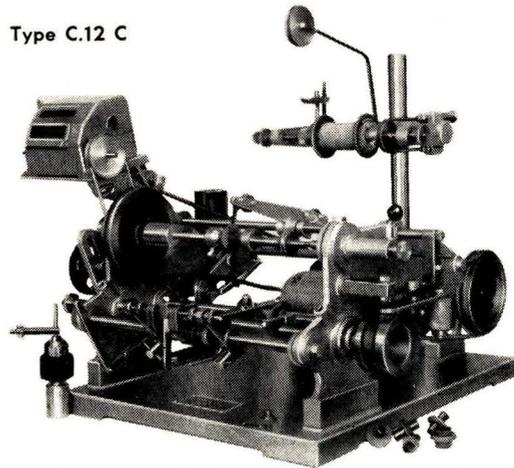
PM 2453

PHILIPS INDUSTRIE S. A. 105, rue de Paris
 BOBIGNY (Seine) - Tél. 845-28-55 et 845-27-09

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

il y a

Type C.12 C



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 FRÈRES TÉLÉPH.
 28-78-24

2 bis RUE CLAUDIUS LIROSSIER LYON 4^e

Pour MARSEILLE : C.R.T., 14, rue Jean de Bernardy (1^{er})



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R. C. 204 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 27 F (Etranger 32 F)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R. C. 204 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 18 F (Etranger 21 F)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R. C. 204 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 18,50 F (Etranger 22 F)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6^e

R. C. 204 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 40 F (Etranger 45 F)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

- MANDAT ci-joint ● CHEQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE :

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO 164, Ch. de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre librairie habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

LES LASERS A GAZ...

... qui constituent une nouvelle et prometteuse branche de la physique sont étudiés dans ce numéro de « Toute l'Électronique », où nos lecteurs trouveront également : un tableau bien pratique résumant les **symboles logiques** généralement employés, et les applications des **circuits logiques à la commande d'un véhicule** ; l'étude d'un problème qui préoccupe certainement bon nombre de techniciens : **le bruit de fond dans les transistors** ; au chapitre télécommande : les **applications des sélecteurs à lames vibrantes**.

Notre rubrique « Basse fréquence, haute fidélité » vous présente un nouveau **préamplificateur-amplificateur transistorisé** à monter soi-même, le **COSMOS III** qui constitue une réalisation très exceptionnelle ; le début d'une étude sur les **ensembles générateurs de réverbérations** ; l'explication du rôle de la **boucle de réaction positive** dans les amplificateurs transistorisés sans transformateurs.

Enfin, vous trouverez nos rubriques sans lesquelles vous ne sauriez vous tenir au courant de tout ce qui concerne l'électronique : notre **Revue de la presse** ; **Ils ont créé pour Vous** ; la **Vie professionnelle** ; la critique des ouvrages qui vous intéressent et des comptes rendus de visites.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 291

Prix : 3,30 F

Par poste : 3,50 F

COMMENT UTILISER LA MIRE U.E.R. ?

En lisant le numéro de décembre 1964 de « Télévision » vous saurez tout ce qui concerne la **nouvelle mire électronique** que tous les organismes européens de télévision adopteront sans doute prochainement. Grâce aux impulsions précises dont elle est composée, cette mire permet des réglages presque parfaits des récepteurs d'images. Elle constitue un progrès remarquable dans le domaine de la maintenance et sera transmise sur la seconde chaîne très prochainement. Il importe donc que vous la connaissiez et pour cela il faut que vous possédiez le numéro 149 de « Télévision ».

Vous, devez, d'ailleurs, la posséder pour les autres articles qui y sont contenus ; notamment celui traitant de la **réalisation pratique d'un transformateur de sortie images à combinaisons multiples**, et qui rendra de nombreux services à tous les techniciens TV. Vous trouverez encore une description du **nouvel ensemble de prises de vues pour télévision en circuit fermé**, ensemble totalement transistorisé et conçu par la **C.F.T.H.** N'oublions pas notre habituel TV-test consacré au téléviseur **A 434 de Körting** et de nombreuses informations sur la TV-couleurs. A nos rubriques coutumières (**Actualités TV**, du **neuf en TV**, **Télévu**) s'en ajoute une nouvelle, **Télé-transistors** qui vous permettra de tenir à jour de l'évolution technologique votre Télé-tubes ou Radio-Transistors.

TELEVISION n° 149

Prix : 2,10 F

Par poste : 2,30 F

LA DÉTECTION DES INCENDIES...

... par un **dispositif électronique** constitue, dans le numéro de fin d'année d'**Electronique Industrielle**, l'un des sujets qui intéresseront le plus ingénieurs et techniciens. Mais ceux-ci apprécieront, nous l'espérons, des études sur les **interrupteurs à lames souples**, à **me de relais variés**, sur un **amplificateur à transistors au silicium compensé en température**, sur un **groupe d'énergie à commutation automatique**, palliant les pannes du secteur. Ils trouveront encore, dans ce numéro, la fin de l'étude sur les **cellules photo-électriques**, la suite de celle sur la **luminescence et ses applications industrielles** et, avec le **compte rendu du SICOB**, le début d'une étude sur la **programmation des calculatrices arithmétiques**. Et, comme toujours, les rubriques : **A travers la Presse mondiale**, **l'Electronique vue par l'Electronique Industrielle**, **Bibliographie**, suivies de la **Table des Matières** de l'année 1964.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 79

Prix : 4,80 F

Par poste : 5 F

TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

CONSTRUISEZ VOTRE TÉLÉVISEUR A TRANSISTORS 36 cm

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.

En pièces détachées : **1.230 F** + Tuner UHF (ensemble divisible)
COMPLET EN ÉTAT DE MARCHÉ : 1.880 F.

Documentation détaillée et plan de câblage permettant la réalisation de cet ensemble.

(Voir réalisation détaillée dans "Le Haut-Parleur" du 15 janvier 1964)

F. M.



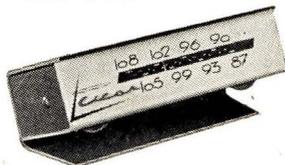
RAVEL

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.

EN PIÈCES DÉTACHÉES INDIVISIBLE : **198,50** (Tête H.F. câblée).

COMPLET EN ÉTAT DE MARCHÉ : **256,00**

Documentation détaillée et plan de câblage permettant la réalisation de ce modèle.



CHOPIN

Présentation esthétique extra-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccentuée 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.

PRÉAMPLI



Préamplificateur d'antenne à transistors. Existe pour bandes I - III - IV - V - FM. Utilisation simple (se branche comme un atténuateur). Alimentation 9 V continu (- à la masse) ou 6,3 V alternatif (filament lampe).

CASTEL

Téléviseur 819 et 625 lignes - Ecran 59 cm rectangulaire teinté - Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Commutateur 1^{re} et 2^e chaîne par touches - Ebénisterie luxueuse extra-plate - Long. : 675 ; Haut. : 515 ; Prof. : 245.

EN PIÈCES DÉTACHÉES : **1.048,92** + Tuner

COMPLET EN ÉTAT DE MARCHÉ : **1.350 F.** Equipé 2 chaînes.



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.

T. V.

RAPY

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.

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

TABLE DES MATIÈRES (suite de la page 360)

— Relais miniatures MS (Amec). — Redresseur 1 A en boîtier verre (Texas Instruments). — Téléviseurs P 665 et P 657 (Ribet-Desjardins). — Nouveaux transistors (Telefunken). — Voltmètre électronique A 403 (Férisol). — Condensateurs « Capastor » (Capa). — Fer à souder « basse tension » (Philips). — Générateur B.F. type B 14 (Mérix). — Vobuloscope universel UWM - 346 (Normende). — Performancemètre GVH-1 (LEA). — Tuner AM/FM stéréo « Opus 2430 » (Telefunken). — Nouvelles diodes « Varactor » (Sylvania)	203 320
Nouveautés : Tubes-images 28 cm et 65 cm (Telefunken). — Téléviseurs « Stella » et « Cassiopée » (Schneider). — Portable « Riviera » (Blaupunkt). — Magnétophone « 4000 Report-S » (Uher). — Générateur B.F. type TG-11 (Grundig). — Oscilloscope 435 (EICO). — Enceinte acoustique miniature (Audax). — Vobulateur marqueur GT-1 (Retex). — Circuit magnétique miniature type H (Coprím). — Générateur TF 2101 (Marconi Instruments). — Millivoltmètre 752 (Mérix). — Platine haute fidélité, type 1000 (Mélodyne). — Préamplificateur stéréo PS-3 V (Taccusel). — Transistor-mètre PM-6501 (Philips). — Condensateurs MKM (Leclanché). — Condensateurs variables type 16000 (Aréna). — Amplificateurs d'antenne pour bandes IV et V (Wisi) ..	204 353

ACTUALITÉS

La construction des 12 émetteurs TV (2 ^e chaîne), prévue en 1965, est reportée probablement en 1967	195 2
Nouvelles des émetteurs. — Les nouvelles zones d'utilisation des hautes fréquences	196 38
Le développement de la TV dans le monde	197 74
4 500 000 téléviseurs en service au début de l'année	198 110
Les progrès de la radio et de la TV dans le monde. — Les nouvelles des émetteurs	200 180
TV couleurs. — Réception TV longue distance	201 216
Télé-Monte-Carlo démarre la TV couleurs	203 290

DIVERS

Un constructeur qui pense aux dépanneurs (Graetz)	197 75
Salon International des Composants Electroniques 1964 ..	197 76
	198 111
Un chargeur de batteries protégé	197 94
Pile ou face ? Un jeu électronique	198 128
Artisanat et brevets d'invention	201 219
Visitez le Japon avec « Radio-Constructeur »	202 254
Chez Körting. Technique éprouvée. Nouvelles idées. Qualité internationale	203 316

HAUT-PARLEURS AUDAX EN STOCK

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
TAB8, 2,5 ohms	17,50
TAB8 (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
U10PB8, 2,5 ohms	13,50
U10PB8, 25 ohms	14,00
U10PB8, 2,5 ohms	17,00
T10PV9, 2,5 ohms	20,10
T12PB7, 3,5 ohms	12,00
U12PB8, 2,5 ohms et 5 ohms	13,50
TA12A, 5 ohms	13,50
T12PB10, 2,5 ohms	21,15
T12PB10, 25 ohms	21,45
U12PB8, 2,5 ohms	13,50
T12PB8, 2,5 ohms	16,50
T12PB9, 2,5 ohms	20,00
T12PB9, 25 ohms	20,00
T12PW8, 2,5 ohms	18,00
F12V8, 2,5 ohms	13,50
F12V8, 25 ohms	14,00
F12PV9, 2,5 ohms	15,50
12 cm, 5 ohms extra-puissant (spécial voiture)	17,50
U17PB8, 2,5 ohms	25,00
T17PB10, 2,5 ohms	15,00
F17PV10, 2,5 ohms	16,20
TT17PV8, 2,5 ohms	17,50
T17PW8, 2,5 ohms	19,00
F17PPW8, 2,5 et 5 ohms	16,50
F17PPW8, 25 ohms	17,00
T19PB8, 2,5 ohms	18,00
T19PB8, 25 ohms	21,00
T19PW8, 2,5 ohms	22,00
T19PW8, 25 ohms	22,00
T19PW10, 2,5 ohms	21,00
F20 PPW10, 2,5 ohms	19,00
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
U10-14PB, 2,5 ohms	15,00
T10-14PV8, 2,5 ohms	18,50
U12-19PV8, 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
F15-21PW10, 5 ohms	25,50
T16-24PB8, 2,5 ohms	22,50
T16-24PB8, 15-16 ohms	23,50
F16-24PV10, 2,5 ohms	25,50
F16-24PW10, 2,5 ohms	26,00

TRANSFO TRANSISTORS

15 x 20 mm	Sortie Liaison	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

RADIO-PRIM, 5, rue de l'Aqueduc PARIS (10^e) 607-05-15
RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville PARIS (20^e) 636-40-48
RADIO M.J., 19, rue Claude-Bernard PARIS (5^e) 402-47-69

Service Province :

RADIO M.J. EXPORT, PARIS (20^e)
 296, rue de Belleville.
C.C.P. Paris 8127-64, T. : 797-59-67

SONORISATION

TA28A, 5 ohms	82,00
TA34A, 8 ohms	330,00

HAUTE FIDELITE

T17PRA12, 5 ohms	34,00
T24PA12, 2,5 et 5 ohms	38,50
T17PRA15, 5 ohms	48,50
T19PA12, 5 ohms	34,00
T21PA12, 2,5 et 5 ohms	34,00
T21PA12, 15-16 ohms	35,00
T21PA15, 5 ohms	48,50
T21PA12, 2,5 et 5 ohms	38,00
T24PA12, 2,5 et 5 ohms	38,50
T24PA15, 5 ohms	52,50
28WFR15, 15-16 ohms	96,50
28WFR15 KLEMOCELL	99,00
T30PA16, 15-16 ohms	113,00
T16-24PA12, 2,5 et 5 ohms	36,50
T16-24PA12, 15-16 ohms	37,50
I21-32PA15, 2,5 et 5 ohms	63,00

STATO DYNAMIQUES

T21PA12S, 2,5 et 5 ohms	46,00
T24PA12S, 2,5 et 5 ohms	52,00

TWEETERS

SBC (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

CHAINE HI-FI « 4 ADX 15 »

15-16 ohms	
Diam 28 cm WFR 15	96,50
Diam. 19 cm T19PA12	35,00
2 tweeters TW9PA9	37,00
1 dispositif 2TW	8,50
1 filtre de coupure (2 selfs L4)	10,00
1 jeu de 3 capacités	4,50
L'ensemble	191,50

CHAINE HI-FI « 3 D 21X32 »

5 ohms	
21 x 32PA15	63,00
2 tweeters TW9PA9	37,00
1 dispositif 2TW	8,50
1 cond. 20 MF	1,50
L'ensemble	110,00

« TU101 » 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.
 Prix 18,00

COFFRETS GAINES POUR HPS

Pour H.-P. 12 cm	7,00
» 17 cm av. décor	14,00
» 21 cm av. décor	15,00
» 24 cm av. décor	20,00

DAX-EKO ensemble HP RA4-4 W et chambre réverbération d'échos artificielle à ressort, 2,5 ou 5 ohms **115,00**
 RA16 8-12 W **280,00**
 Self pour Dax-Eko **8,00**

Les mêmes en ébénisterie :

RA 40	240,00
RA 160	440,00

MNEMOTECHNIQUE « AUDAX »

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

Chiffre final : champ dans l'entrefer en milliers de gauss.

Exemple : T17UV8

Aimant ticonal - HP diam. 17 cm.
 Aimant inversé - 8 000 gauss.

PRODUITS et ACCESSOIRES pour CIRCUITS IMPRIMÉS

Faire un circuit imprimé avec nos stylos est un jeu d'enfant : Copier avec un simple papier carbone votre dessin sur la plaque cuivrée et recharger le trait à l'aide de l'un de nos stylos pour circuit. Trempez dans notre solution de perchloreure pour développer et le circuit est terminé

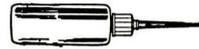
ISOLANT CUIVRE NON PERCE

Simple face	Bak. ord	HF
1 dm2	1,00	2,00
4 » (100 g)	2,00	4,00
20 » (500 g)	7,50	15,00
40 » (1 kg)	10,00	20,00
Double face		
1 dm2	2,00	3,00
4 »	4,00	6,00
20 »	15,00	22,50
40 »	20,00	30,00

Encre pour circuits imprimés

25 cc	3,50	100 cc	8,50
Solution de perchloreure			
45 cc	2,00	250 cc	3,50
Vernis de protection incolore			
pr. cir. N° 257	2,00	et	3,50
Pinceau aquarelle	1,00		
Cuvette pour bain	4,00		

La bouteille stylo avec 10 cc encre fluide (réf. 260) pour trait 1 mm. Prix 5,00
 La même, pour trait de 8/10. 7,50



Stylo pour travail de précision. Trait 8/10 (sans encre) 15,00
 Encre (réf. 260) pour stylo ou bouteille-stylo 8,50

25 cc 3,50 - 100 cc 8,50

Décalcomanies pour circuits imprimés :

Module à décalquer sur la plaque cuivrée remplaçant l'encre.
 Module « A » 60 x 134 mm 1,50
 Module « B » 40 x 134 mm 1,50

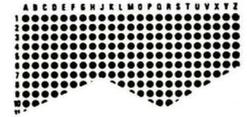


Plaque cuivrée env. 60x134 mm **1,00**
 Plaque cuivrée env. 40x134 mm **1,00**

Module d'étude de circuit

Caractéristiques générales :

- a) Module métrique 5 x 5 mm.
- Stratifié nu, cuivré, ép. 16/10.
- c) Stratifié cuivré, percé ø 1,3 mm.
- d) Stratifié avec pastilles cuivrées, ø 3,5 mm percées à ø 1,3 mm repérage en X et en Y



Module I - 134 x 60 mm.
 Stratifié nu 230 trous 1,50
 Stratifié cuivré 230 trous 2,00
 Stratifié cuivré 230 pastilles, percées 3,50

Module II - 134 x 110 mm.
 Stratifié nu 460 trous 3,00
 Stratifié cuivré 460 trous 4,00
 Stratifié cuivré 460 pastilles, percées 7,00

Module III - 134 x 160 mm.
 Stratifié nu 690 trous 4,50
 Stratifié cuivré 690 trous 6,00
 Stratifié cuivré 690 pastilles, percées 10,50

Module IV - 134 x 210 mm.
 Stratifié nu 920 trous 6,00
 Stratifié cuivré 920 trous 8,00
 Stratifié cuivré 920 pastilles, percées 14,00

BARRETTE RELAIS A CIRCUIT IMPRIME

20 x 1 cm 2 x 20 fils 1,50
 20 x 1,5 cm 3 x 20 fils 2,50
 Circuit impr. universel ss trous 60 x 134 mm à trous 4,95

Module N° 1 non percé, 230 pastilles, avec connecteur 10 cc 5,60
 avec connecteur 22 cc 13,50

Module N° 2 non percé, 460 pastilles, avec connecteur 22 cc 17,00

« LES MERVEILLES DU GENIE INDUSTRIEL FRANÇAIS... »

AMPLIFICATEURS DE GRANDE CLASSE « B.T.H. »

une réussite acoustique et esthétique...

- STEREO 2 x 2 W (1.6AQ5 en sortie par canal) en coffret (8 Ω) **159,00**
- STEREO 2 x 4 W (PP 6AQ5 en sortie par canal) en coffret (8 Ω) **225,00**
- « WILLIAMSON » STEREO 2 x 6 W, 9 tubes, alimentation séparée (PP 6AQ5 en sortie par canal) 2,5 Ω **350,00**
- « WILLIAMSON FIDELITE » 2 x 6 W, 2,5 Ω
 - AMPLI (câblé) STEREO (PP 6AQ5 par canal) **171,00**
 - ALIMENTATION SECTEUR (à câbler) **56,00**
 - PREAMPLI A LAMPES (à câbler) **62,50**
 - ou — PREAMPLI A TRANSISTORS (à câbler) **102,00**

REALISATIONS A LAMPES

« HI-FI 62 » ampli monoral 6 W, 2,5 Ω PP 6AQ5 **171,92**
TUNER FM STEREO (réalisation H.-P. n° 1056) **263,18**

« HI-FI 63 » ampli stéréo 2 x 6 W, 2,5 Ω, PP 6AQ5 **296,85**
PREAMPLI CORRECTEUR (12AX7) pour tête GE ou similaire (réalisation H.-P. n° 1075) **39,00**

AMPLI MONORAL 1,5 W, 2 tubes + red. T.C. 110 V (220 V par résist. additionnelle), ampli câblé .. **58,00**
STEREO 2 x 2 W sur circuit imp. (réalis. H.-P. n° 1079) **106,92**

MODULE A TRANSISTORS

tout monté, avec schéma de branch.
 — oscillateur PO GO à 2 touch. **19,00**
 — accord cadre/ant. à 2 touch. **10,75**
 — MF (à 3 MF 480 Kcs) **31,00**
 — Tête HF-FM avec CV mixte AM.
 — FM (120+280+2x12 PF). **60,00**
 — MF mixte AM et FM **85,00**
OSCILLATEURS PO-GO pour trans. **2,50**
 Jeux 3 MF pour trans. 480 Kcs **6,00**



Pour les Fêtes...

RÉALISEZ VOTRE CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ !...



un catalogue champion!
...celui des *Comptoirs*
CHAMPIONNET
demandez-le **VITE!**
(joindre 2 NF en timbres poste pour frais d'envoi)

● NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER ● avec schémas, plans de câblage et devis détaillés. Envoi contre 1 F pour frais
PORTATIFS A TRANSISTORS

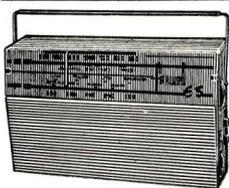
● LE POCKET ●

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)



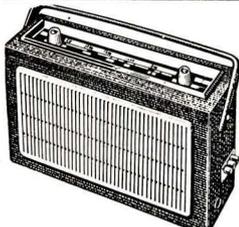
● FAR WELL ●

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)



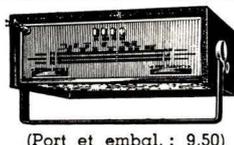
● LE NOMADE ●

6 transistors + diode
2 gammes d'ondes (PO-GO)
Cadre 200 mm.
Comm. antenne auto,
clavier 3 touches.
Coffret gainé : 26x16x7,5 cm
COMPLÈT en pièces détach. 125,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 130,00
(Port et embal. : 9,50)



● PLAISANCE ●

7 transistors + 2 diodes -
3 gammes (OC-PO-GO) - Cadran
visibilité totale - Alimentation
- 2 piles 4,5 V - Élégant
coffret gainé - Dim. :
EN ORDRE DE MARCHÉ 165,00



(Port et embal. : 9,50)

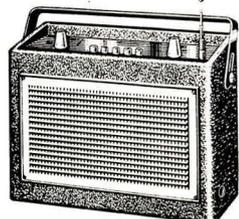
● RÉGENCE FM ●

9 transistors + 4 diodes
CLAVIER 6 TOUCHES
OC - PO - GO - FM
Prise alimentation secteur indépendante - Face moulée grand luxe. Dim. : 32 x 20 x 10 centimètres.
EN ORDRE DE MARCHÉ 270,00
(Port et embal. : 11,00)



● LE JOHNNY 64 ●

7 transistors + diode.
CLAVIER 5 TOUCHES.
GO/Cadre. GO/Ant. PO/Cadre.
PO/Ant. Ondes courtes.
PRISE ANTENNE AUTO avec
commutation au cadre. Élégant
coffret gainé, genre tweed.
Dim. : 340x180x95 mm.
EN ORDRE DE MARCHÉ 235,00
(Port et emballage : 7,50)



APPAREILS DE MESURE

« METRIX 460 » 148,00
Housse cuir 27,00
« METRIX 462 » 187,00
« CENTRAD 715 » 158,00
CONT. miniature « VOC » 51,00
Hétérodyne HETERVOC 132,00
Adaptateur 22-240 V 5,90
TOURNEVIS « NEOCVOC » 7,80



EXPÉDITIONS IMMÉDIATES: PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande

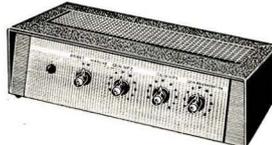
AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 WATTS



● KAPITAN ●

ENTRÉES PU ET MICRO avec possibilité de mixage.
DISPOSITIF de dosage graves, aiguës, 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. 37x18x15
COMPLÈT, en pièces détachées..... 168,40
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 185,00
(Port et emballage : 12,50)

RÉVÉRBÉRATION 64



(Port et emballage : 14,00)

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.
COMPLÈT, en pièces détachées..... 268,20
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 298,20
★ L'Unité de Réverbération « HAMMOND »
Réf. 4 b seule 105,00

(Décrit dans « H.-P. » 1075 du 15-5-64)



(Port et emballage : 14,50)

TUNER FM "HA/FM 64"

— Sensibilité d'un signal de 2 μV (Modulé à ± 75 kHz pour 1 000 Hz).
— Distorsion de l'ordre de 0,05 % (toujours inférieure à 1 %).
— Bande de réception de 87 à 108 MHz. Sortie Basse impédance - Sortie pour Décodeur « Stéréo ». Présenté en élégant coffret métallique. Dim : 31 x 22 x 13 cm.
COMPLÈT en pièces détachées 271,10
EN ORDRE DE MARCHÉ 319,50

ÉLECTROPHONES

● LE PRÉLUDE ●

Electrophone de luxe — Relief sonore

Contrôle séparé graves - aiguës. Platine 4 vit. Élégante mallette gainée 2 tons 410 x 295 x 205 mm.

COMPLÈT en Pièces

détachées :
204,50
EN ORDRE DE MARCHÉ : 238,50

(Port et emballage : 16,50)



LE MADISON

4 vitesses. Puissance 3 W. H.P. 17 cm.
Dosage « graves » « aiguës ». Élégante mallette gainée.

COMPLÈT en pièces détachées 163,40
EN ORDRE DE MARCHÉ : 175,00

(Port et emball. : 16,05)



Une affaire : LE CRICKET

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES
Grande marque 110/220 volts. H.P. 17 cm dans couvercle.

AU RRIX INCROYABLE (en ordre de marche) 135,00

(Port et emballage : 14,00)



● LE BAMBA ●

Electrophone haute-fidélité. Contrôle des graves et des aiguës. Changeur automatique à 45 tours. 2 haut-parleurs. Luxueuse mallette gainée 2 tons. Dim. : 430 x 370 x 200 mm.

COMPLÈT en pièces détachées 287,85
EN ORDRE DE MARCHÉ : 315,00



PLATINES TOURNE-DISQUES

● 4 VITESSES ●

PATHE-MARCONI

432 M. Mono - 110-220 V .. 71,00
432 M. Stéréo. Prix 80,00
Changeur autom. sur 45 tours
C 342. Cellule Mono 135,00
C 342. Cellule Stéréo 139,00
Teppaz 64,00
Radiohm 55,00

TOURNE-DISQUES "DUAL"

Réf. 1008 A : Platine Stéréo, entièrement automatique.
Changeur toutes vitesses, tous disques. Livré cellule stéréo 215,00
Réf. 1009 : Professionnelle. Plateau 3,500 kg (sans cellule) 364,00



Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. ORN. 52-08
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon
C. C. Postal 12 358.30 Paris

RAPY

**composants
électroniques**

**professionnel
grand public**

**belvu**

TUBES ELECTRONIQUES

Miniature - Rimlock - Européens - Américains
Professionnel - Sécurité - Subminiature - Emission - Electromètres
Photoconductances - Photorhéostats - Interrupteurs à lame souple.

CATHOSCOPES

Equipement: Série endochromatique - Autoprotecteurs "Solidex"
Dépannage: 70 - 90 - 110°.

SEMI-CONDUCTEURS

Transistors Alliés, Drifts et Mesas
Diodes germanium
Redresseurs au silicium et au germanium.

**CONDENSATEURS
CERAMIQUES**

de circuit (disque, tubulaire) - de découplage (disque, plaquette)
antiparasites - ajustables - by pass - haute tension.

FERRITES

Barreaux d'antenne - Bagues de déflexion - Noyaux pour THT
Axes - Tubes - Blindages - etc

CONDENSATEURS VARIABLES

Modulation d'amplitude - Modulation de fréquence - Mixtes MA/MF
Démultiplicateurs - Types spéciaux pour applications professionnelles

CONTACTEURS A TOUCHES

Radio - Télévision

CIRCUITS IMPRIMES

Professionnels - Radio - Télévision

REGULATEURS DE TENSION

compensés pour alimentation de téléviseur

ANTENNES

Télévision 1^{re} et 2^e chaîne - MF - Auto Radio
ACCESSOIRES de fixation et de branchement - Coupleurs - Séparateurs -
Répartiteurs - Amplificateurs à tubes et à transistors