

# R

# radio

## constructeur & dépanneur

TV

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

### SOMMAIRE

- Nos lecteurs et nous ..... 313
- Radio-TV Actualités ..... 314
- La réception des émissions stéréo en FM, et la constitution d'un décodeur pour le système Multiplex-FCC ..... 315
- Panorama des principaux appareils présentés au Salon 1963 (compléments) ..... 321
- Radio-Test n° 1 : Récepteur portable AM/FM La Voix de son Maître, type 19T3 ..... 324
- Savez-vous?... Quelques trucs dévoilés par un praticien ..... 343
- Le coin du dépanneur. L'éclairage du cadran ..... 330

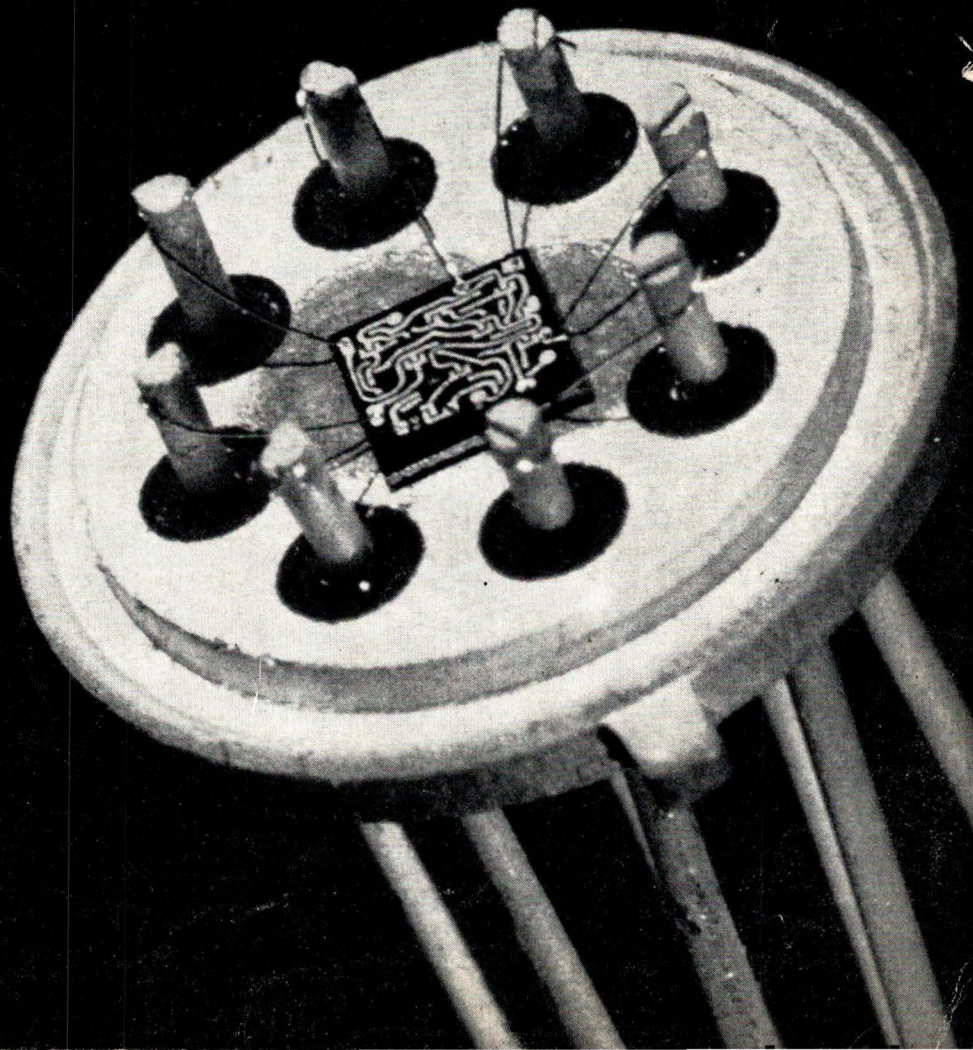
### CALCULS - PROBLÈMES

- Calcul des convertisseurs à transistors (fin) ..... 336
- Solutions détaillées des problèmes proposés dans le n° 193 ..... 339
- Problèmes de radioélectricité, d'électronique et de mathématiques récréatives ..... 341

### ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

- Oscilloscope OS-103 (COGEREL). Manipulations préliminaires .... 328
- Un contrôleur universel électronique à transistors. Déviation totale pour 0,1 microampère (fin) 322
- Nouveaux semiconducteurs, composants et appareils de mesure... 345
- Table des matières pour l'année 1963 ..... 349

1mm



**incontestablement**

le **75 A** reste

le meilleur **dynamique**

le plus demandé,

le plus vendu.



SA FABRICATION S'INTENSIFIE DE JOUR EN JOUR



**MELODIUM S.A.**

RAPY

296, RUE LECOURBE, PARIS 15<sup>e</sup> - TÉL. LEC. 50-80

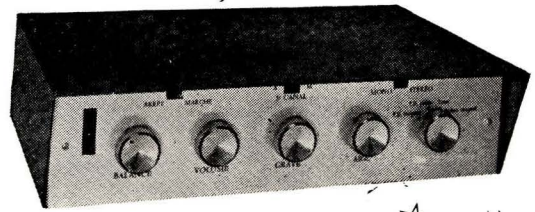
# AMPLIS BASSE FRÉQUENCE ET HAUTE FIDÉLITÉ

## 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 : PU crystal - PU magnétique. Entrée magnétophone et micro guitare.  
Fiche technique : 16 Transistors, dont 4 OC26, 8 OC75, 2 2N1304 et 305 + 2 diodes à pointes d'or.  
Redressement par 2 diodes silicium BYY21.



Ensemble de pièces détachées à câbler.

**443 F**

Conditions spéciales pour les lecteurs de la Revue.

Notice détaillée sur demande  
Description "Haut-Parleur", 15-9-63

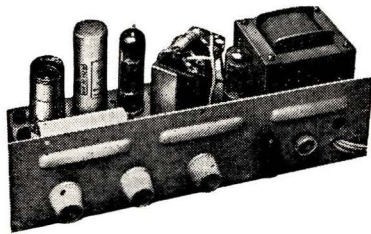
### Autres nouveautés à transistors

<b>AMPLISTOR MONO</b> version monorale, en pièces détachées . . . . .	<b>250,00</b>
<b>AMPLISTOR + TUNER FM</b> incorporé, en pièces détachées . . . . .	<b>480,00</b>
<b>MODULATION DE FRÉQUENCE.</b> Nouveau Tuner H. F. 86,5 à 108 MHz - CV - CAG - CAF. 2 drifts + 1 varicap. Platine MF FM 10,7 MHz, 2 drifts + 3 diodes. Ces 2 blocs câblés, réglés.	<b>160,00</b>

★ À paraître prochainement ★

**MAGNÉTOPHONE PORTABLE A PILES** Qualité semi-professionnelle avec platine GARRARD, tout transistorisé, à câbler.

Conseiller technique : M. OLIVER



◀ **ARV 4,5 W** pour électrophones 3 lampes : 1 × 12AU7 - 1 × EL84 - 1 × EZ80 - 3 potentiomètres : 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnées - Montage : Baxandall à correction établie : Relief sonore physiologique compensé, En pièces détachées . . . . . **78,00**

**TR 284 - STÉRÉO MULTIPLEX** Deux canaux en classe A - 4 watts sur chaque canal - 8 watts en monaural - Transfo de sortie à 2 impédances - 4 entrées : Pick-up mono, pick-up stéréo, FM mono, FM stéréo - Système Baxandall, relevé à 15 dB - En grave, circuit à impédance variable : 16 + 16 dB par contrôle physiologique - Courbe de réponse : correction à zéro : linéaire de 50 à 16 000 ± 1 dB - 5 tubes : 2 × 12 AU7 - 2 × EL 84 - 1 × EZ 81 - Balance sur mono et stéréo - Présentation et qualité du TR 229 en coffret métallique givré en pièces détachées . . . . . **245,00**

**TR 229 - 17 W** EF86 - 12AT7 - 12AX7 - 2 × EL84 - EZ81 - 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 oxymercure - Réponse 15 à 50 000 Hz - Gain : aiguës ± 18 dB - Graves 18 dB + 25 dB - Présentation moderne et élégante en coffret métallique givré - Equipé en matériel professionnel.  
Modèles 6 lampes, en pièces détachées . . . . . **290,00** Modèles 5 lampes (sans préampli), en pièces détachées.. **270,00**

**TR 1307 - STÉRÉO** Ampli-préampli très haute fidélité. — 2 × 10 watts + 3 canal à échos 5 watts - 13 Tubes + 2 Diodes - Double Préampli correcteur : 2 EF86 + 4 ECC83, Code RIAA - Ampli de tension ECC82 en liaison avec 2 ECC83 en déphasage - Double Push-pull - 2 × ELL80. 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<sup>e</sup> 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 . . . . . **735,00**



◀ **FM 229 - TUNER** 7 tubes avec ruban EM84, MF, VISODION, bloc câblé. Sensibilité : 2 mV, en pièces détachées. . . . . **235,00**  
En formule MULTIPLEX . . . . . **275,00**

★ Autres modèles d'amplis et Tuners 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 CT.N. et V.D.R. - Résistances subminiatures - Tubes industriels - Thyratrons, cellules, photo diodes, tubes compteurs, diodes Zeger, germanium, silicium - Transistors VHF, commutation petite et grande puissance.

NOUVEAU TARIF  
MATÉRIEL PROFESSIONNEL  
Envoi contre 1 F en timbres

RAPY

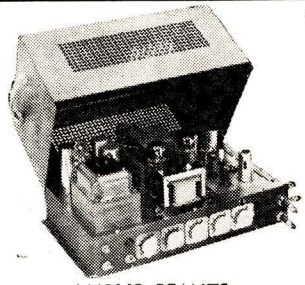
## RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 - PARIS

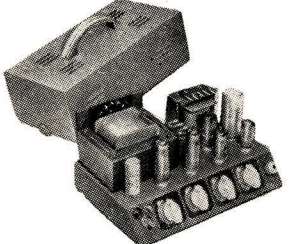
**RECTA SONORISATION RECTA**

**DE 3 A 45 WATTS  
AMPLIS POUR GUITARE**



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

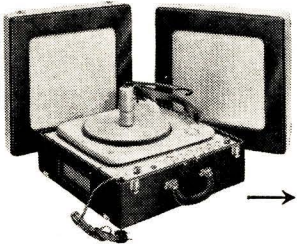
**PUISSANT PETIT  
AMPLI MUSICAL  
BICANAL PP12**



**AMPLI  
VIRTOUSE BICANAL XII  
TRES HAUTE FIDELITE  
PUSH-PULL 12 W SPECIAL**

Deux canaux - Deux entrées  
Relief total  
3 H.P. - Grave - Médium - Aigu  
Châssis en pièces détachées. **103.00**  
3 HP, 24PV8 + 10X14 + TW9 **58.70**  
2-ECC82 - 2-EL84 - 2-ECL82  
EZ81 ..... **42.40**  
Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée ..... **17.90**  
ou la Mallette V12 ..... **75.90**

**ELECTROPHONE LUXE**



Voir ci-contre  
**ELECTRO-CHANGEUR  
STEREO 12 WATTS**

**AU CHOIX TOURNE-DISQUES  
OU CHANGEURS**

STAR ou TRANSCO ou B.S.R., 4 vit.  
mono ..... **76.50**  
Les mêmes en Stéréo ..... **96.50**  
LENCO, Suisse B 30, 4 vitesses  
mono ..... **151.00**  
Stéréo ..... **177.00**  
CHANGEUR RADIOHM, 45 t. **143.00**  
CHANGEUR B.S.R. .... **174.00**  
Av. fête stéréo, suppl. .... **20.00**  
CHANGEUR - MÉLANGEUR 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.

**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 dégonflable .... **75.90**

**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 - 2 x ECC82 - 4 x EL84 - GZ34 ..... **57.60**  
2 HP 25 cm HI-FI, 15 W. VEGA BI-CONE ..... **226.60**  
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25

**45 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 45 WATTS**

**GUITARE - DANCING - KERMESE**  
Sorties : 1.5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 2x ECC82 - ECL82 - 2x EL34 -  
500 ohms. Mélangeur : micro, pick-up, GZ34 - SFD103 ..... **84.75**  
cellule. Châssis en pièces détachées avec HP au choix : 28 cm 12 W ... **95.00**  
coffret métal robuste à poign. **309.00** 15 W **113.00**, 34 cm, 30 W. **193.00**

**POUR LES AMPLIS GUITARE :**  
**VIBRATO** ADAPTABLE : Châssis en pièces dét. .... **26.10**  
Tubes : ECC83, ECC82 ..... **17.45** Coffret luxe .. **15.50** (avec schéma)

**UNE MALLETTE QUI EN SAIT BEAUCOUP**

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



**MALLETTE  
« V 12 »**  
(51 x 31 x 23)  
DECONDABLE  
POUR  
AMPLIS - H.P.  
TOURNE - DISQUES  
**75.90**

**PETIT VAGABOND V  
● ELECTRO - CHANGEUR - MONO ●  
5 WATTS**

Graves et aigus séparés ● Tonalité indépendante ● Contre-réaction  
Châssis en pièces détachées. **19.90** HP 21PV8 AUDAX ..... **19.90**  
ECC82 - EL84 - EZ80 **18.30** Mallette luxe dégonflable ..... **57.90**  
CHANGEURS : B.S.R. **174.00** ou TELEFUNKEN avec adaptat. 45 t. **184.00**

**TELEFUNKEN ● ELECTRO - CHANGEUR - STEREO ● TELEFUNKEN**  
**12 WATTS - STEREO**

Châssis en pièces détachées, complet ..... **111.00**  
Tubes : 2 x EF80, 2 x EL84, 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 enceintes ..... **79.90**  
NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

**CHANGEUR-MÉLANGEUR  
TELEFUNKEN**

**NOUVEAU  
CHANGEUR-  
MÉLANGEUR**

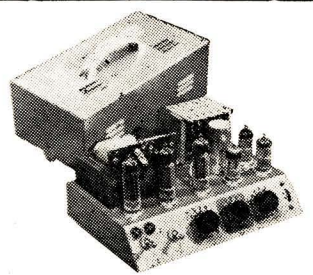


**STEREO  
et MONO  
EXCEPTIONNEL  
169.00**

joue tous les disques de  
30, 25, 17 cm, même  
mélangés. 4 VITESSES.  
Centreur 45 t. **15.00**  
Pour le loger, voir nos mallettes ci-dessus. Ou le socle : **17.50**

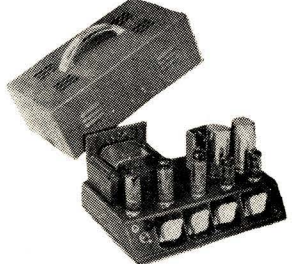
**20-25 % DE REDUCTION POUR EXPORT-A.F.N. COMMUNAUTE**

**3 MINUTES 30 3 GARES Sté RECTA**  
SONORISATION  
37, av. LEDRU - ROLLIN  
PARIS-XII\*  
Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6963 - 99  
DIRECTEUR G. PETRIK  
57, Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12<sup>e</sup>-91644  
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



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

**PUISSANT PETIT  
AMPLI MUSICAL  
ULTRA LINEAIRE PP12**



**AMPLI  
VIRTOUSE 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**  
HP 24 cm + TW9 AUDAX .. **39.80**  
ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80, **32.40**  
Pour le transport, facultatif :  
Fond, capot et poignée ..... **17.90**  
ou la Mallette V12 **75.90**

**PETIT VAGABOND V  
ELECTRO - CHANGEUR  
← Voir ci-contre**



**ELECTROPHONE LUXE 5 W**

**KIT NON OBLIGATOIRE!**

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

**10 SCHEMAS  
« 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

RECTA

VRAI MIRACLE DANS LA MODULATION DE FRÉQUENCE

RECTA

AVEC LE

**BLOC ALLEMAND GORLER**CIRCUIT IMPRIMÉ PRÉCABLÉ  
TUNER FM A TRANSISTORS

◆ TUNER - MESA ◆ GORLER

**QU'EST-CE QUE LE MESA ?**

C'est très simple, le Mesa est le dernier né des transistors, son encombrement est le quart de celui d'un transistor courant. D'un gain très élevé donc : 2 µV

- BANDE PASSANTE SUPERIEURE DE 300 KHz.
- DISTORSION INFÉRIEURE A 0,5 % ET EN INTERMODULATION MOINS DE 0,75 POUR 100 % FM.
- COURBE DE SORTIE BF RIGOREUSEMENT LINEAIRE. JUSQU'A 15 KHz - CHUTE SEULEMENT 2 dB à 60 KHz.
- CABLAGE QUASIMENT INEXISTANT (QUELQUES CONNEXIONS).
- ALIMENTATION PAR PILE 9 V OU BATTERIE 12 V.

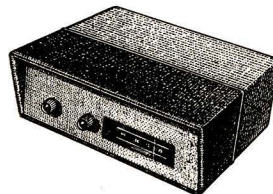
LA TÊTE VHF MESA ET LA PLATINE FI  
GORLER PRÉCABLÉE ET PRÉRÉGLÉE : **1 6 2 F**

ACCESSOIRES FACULTATIFS :

CADRAN + COND. + RES. + FILS + POTENTIOM., ETC ..... 20,00  
COFFRET LUXE AVEC PILES 19,50 OU SECTEUR SUPPLÉMENT ..... 39,00  
(Nos disponibilités sont limitées)

PARMI NOS CLIENTS :

FACULTE DES SCIENCES DE PARIS — ONERA — SACLAY — E.D.F. — ECOLE D'INGENIEURS ELECTRONIENS DE GRENOBLE — INSTITUT DE RECHERCHE DE LA SIDERURGIE — NORD-AVIATION — ECOLE NATIONALE DE METIERS — COMPAGNIE DES COMPTEURS — UNIVERSITE DE BESANCON — LABORATOIRE DE PHYSIQUE APPLIQUEE — CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE, ETC.  
DOCUMENTEZ-VOUS (4 T.P. 0,25)

PRÉRÉGLÉ - AUTOSTABILISÉ  
TUNER FM A LAMPESGORLER ◆ MODULATOR 60 ◆  
SUPER TUNER  
RADIO - FM - MULTIPLEX - AMPLI FMBLOC  
ALLEMAND  
STABILISE  
et  
PREREGLE

Châssis en p. dét.

**133,00**7 tubes .. **45,80**Diode .... **2,80**

Coffret luxe 2 tons

à visière .. **31,00**KIT NON  
OBLIGATOIRE

CAR LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPARÉMENT

BLOC FM  
ALLEMAND  
PREREGLE  
STABILISE

◆ TUNER TOTAL ◆

SUPER TUNER AM - FM

BLOC FM  
ALLEMAND  
PREREGLE  
ANTI GLISSANT

FM - STEREO INTEGRALE - HF ACCORDEE CASCODE

MULTIPROGRAMME - MULTIPLEX - 2 STATIONS INDEPENDANTES

Châssis en pièces dét. AM. **170,00** Châssis en p. dét. FM avec Gorler **93,70**11 tubes + 1 diode ..... **77,00** Ebenisterie luxe avec décors ..... **59,70**BLOC FM  
ALLEMAND  
PREREGLE  
ANTI GLISSANT

◆ LISZT - EUROPA ◆

RECEPTEUR FM

BLOC FM  
ALLEMAND  
PREREGLE  
STABILISEChâssis en pièces détachées. **223,00** HP 17 cm, gde marque .... **15,90**9 tubes ..... **56,00** Ebénisterie luxe avec décors. **72,00****TÉLÉPANORAMA**

RECTAVISION

TRES LONGUE DISTANCE

IMPORTANT :

CHASSIS VERTICAL PIVOTANT

SIMPLICITE PAR EXCELLENCE

CHASSIS EN PIECES DETACHEES DE  
BASE DE TEMPS ALIMENTATION + SON **289,00**PLATINE MF OREGA, précablé, préreglé en tr. long dist. 5 tub. + germ. **110,00**

PLATINE-ROTACTEUR HF, OREGA, réglée, câblée, 11 canaux au choix

+ 2 tubes Y compris 2° CHAÎNE ..... **105,00**

TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPARÉMENT

RECEPTEUR COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ

FACILITES  
SANS  
INTERETS◆ CREDIT ◆  
POUR TOUTE LA FRANCE6 - 9 - 12  
MOIS

VOUS NE RISQUEZ RIEN

DEMANDEZ TOUT SIMPLEMENT LES

**SCHEMAS GRANDEUR NATURE**

AVEC DESCRIPTION ET DEVIS TRES DETAILLE (6 T.P. 0,25)

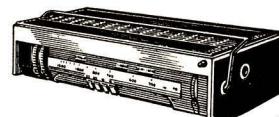
**TRANSISTOR PO-GO-OC + FM**

UN VRAI SUPER 3 GAMMES

— ECOUTE PARFAITE —

CHEZ SOI

EN VOITURE



7 transistors + 2 diodes PO-GO-BE

ANTENNE TELESCOPIQUE

COUPURE ANTENNE/CADRE

TONALITE REGLABLE

SELECTIVITE EXCEPTIONNELLE

MUSICALITE PARFAITE

PUISSANCE 600 mV

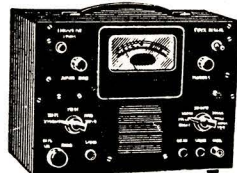
ALIMENTATION : 9 V par piles

PLUS DE SOUCIS !

Système double commande  
Cadran panoramique à double lecture  
Coupure du cadre par touche spéciale (voiture) **209,00**LE POSTE EN ORDRE DE MARCHÉ, complet, prêt à partir (au lieu de 259,00) ..... **209,00**AVEC LA MODULATION DE FREQUENCE, suppl. .... **150,00**Berceau pour le glisser sous le tableau de bord de la voiture (facultatif). **14,00**

Notice sur demande contre 2 T.P. de 0,25

CREDIT ★ CREDIT ★ CREDIT

**CONTROLEUR UNIVERSEL AUTOMATIQUE**Adopté par l'Université de Paris  
Hôpitaux de Paris, Défense nationale

DEPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE

3 APPAREILS EN UN SEUL

- Voltmètre électronique.
- Ohmmètre et mégohmmètre électroniques
- Signal-tracer HF et BF.

Notice complète contre 0,50 F en T.-P.

Prix ..... **649,00**

CREDIT 6 - 12 MOIS

FACILITES DE PAIEMENT

SANS INTERETS

GRATUITEMENT

**126 SCHEMAS DE BRANCHEMENT**  
DE TOUTS 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. COMMUNAUTE**

3 MINUTES 3 GARES

**RECTA**  
DIRECTEUR G. BETRIK  
37, av. LEDRU-ROLLIN PARIS 12<sup>e</sup>**Sté RECTA**

S.A.R.L., au capital de

10.000 F

37, av. LEDRU-ROLLIN

PARIS-12<sup>e</sup>

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 %

**NOUVEAU GENERATEUR HF**9 gammes HF de 100 kHz à 225 Mhz.  
Sans trou - Précision d'étalement ± 1 %Ce générateur de fabrication extrêmement soignée, est utilisable pour tous travaux aussi bien en AM qu'en FM et en TV, ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle universel dont aucun technicien ne saurait se passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm. Notice complète contre 0,50 F en T.-P. Prix ..... **548,00**

CREDIT 6 - 12 MOIS

FACILITES DE PAIEMENT

SANS INTERETS

\* Bonnange

NOUVELLES  
CRÉATIONS

# OPELEC

LA GAMME LA MOINS CHÈRE DES TABLES DE LUXE

Unique sur le marché ! LA TABLE "PRESTIGE"



PUBLI-SAP

Avec régulateur de tension filtré  
et diffuseur de lumière  
d'ambiance incorporés.

L'ensemble complet : **299 F** + T. L.

DEUX NOUVEAUX RÉGULATEURS FILTRES

PRIX ET REMISES COMPÉTITIFS

TYPE :  
**OPELMATIC**



Qualité  
Sécurité

TYPE :  
**COMPACT**

TECHNIQUE  
FRANÇAISE



Ligne  
Italienne

Coffret acier. 200 VA et 250 VA. Filtre. Entrée 110-220 V.  
Sortie 110-220 V. Régulateur  $\pm 2\%$  p. Variation  $\pm 20\%$

74, AV. GÉNÉRAL-LECLERC — **BOURG-LA-REINE (Seine)**  
Téléphone : ROB. 98-79

méthode  
perimée  
n'est-ce-pas

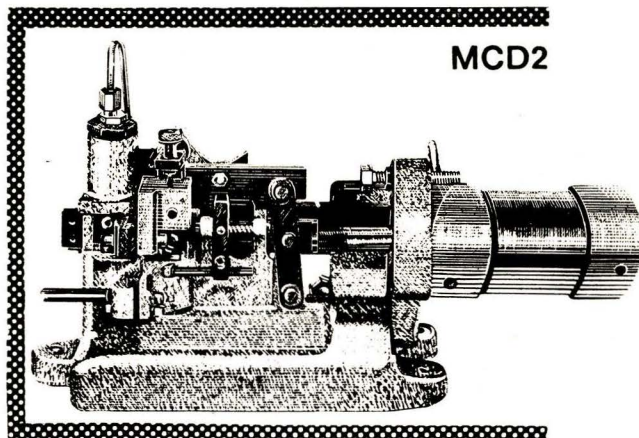


alors  
pourquoi  
**dénudez-vous**  
encore  
votre fil électrique

## à la main •

Documentez-vous  
dès aujourd'hui  
sur notre

MACHINE PNEUMATIQUE  
à **DÉNUDER & FENDRE**  
les fils électriques



MCD2

- \* Pour tous fils isolés  
plastiques ou caoutchouc
- \* GARANTIE 1 AN

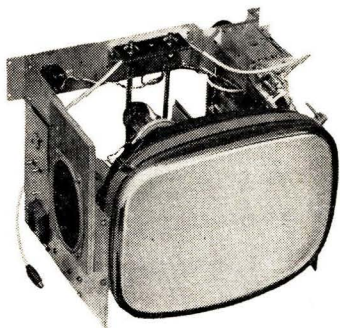
## LAURENT FRÈRES

2 BIS rue Claudius-Linossier  
LYON-4 - Tél. 28-78-24

SAUBIEZ

# TÉLÉVISEUR PORTABLE A TRANSISTORS

le 1<sup>er</sup> fabriqué en France — le seul à écran de 36 cm  
**COTTAGE**

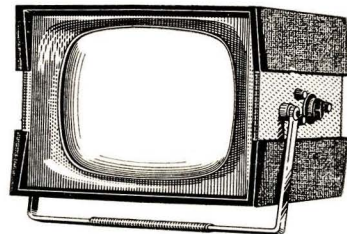


Vous avez un combiné  
ou un meuble radiophono.

Vous avez également  
un poste portable à transistors

Vous avez un téléviseur d'appartement.

**Il vous faut...  
un téléviseur portable à transistors.**



Fonctionne :

- 1° Sur tout secteur alternatif 110 à 245 V sans répartiteur de tension (l'appareil s'adaptant automatiquement à toute tension).
  - 2° Sur batterie de bord 12 V. Consommation 1,6 A.
  - 3° Sur batterie incorporée : 6 heures d'autonomie en fonctionnement continu, chargeur incorporé.
- Tous canaux français - Antenne télescopique incorporée.

Autre avantage de cette formule :

Chez vous, la réception simultanée des deux chaînes.

Brochure très détaillée donnant tous les renseignements, schémas et plan de montage, fournie avec l'appareil.

Vous avez construit un téléviseur à lampes CICOR.

*Pourquoi ne pas construire un téléviseur à transistors bénéficiant de l'expérience CICOR ?*

**T. V.**

**F. M.**

**CHOPIN**

(Voir description dans "Le Haut-Parleur" du 15 mai 1962)



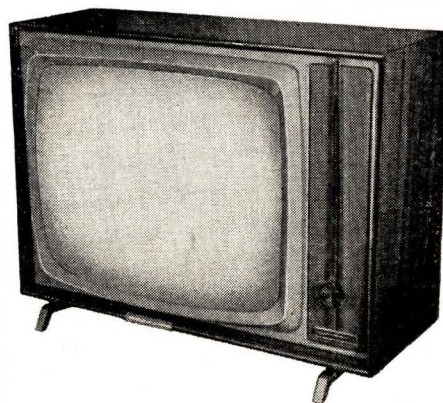
Présentation esthétique extrat-plat. Entrée antenne normalisée 75 ohms. Sortie désaccentuée à haute impédance pour attaque de tout amplificateur. Accord visuel par ruban cathodique. Alimentation : 110 à 240 volts. Equipé ou non du système stéréo multiplex. Essences bois : noyer et acajou. Long. 29 cm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

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

**MANOIR**

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

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



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

**CICOR** S. A. Ets P. BERTHELEMY et Cie

5, RUE D'ALSACE - PARIS (10<sup>e</sup>) - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos dépositaires

RAPY

On lit... reilit... et relie nos revues...

**Élégantes RELIURES pour une année**

de TOUTE LA RADIO  
ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE  
RADIO-CONSTRUCTEUR  
TÉLÉVISION

Fixation instantanée ★ Dos galbé ★ Titre imprimé en dorure ★  
Ornement de toute bibliothèque.

PRIX A NOS MAGASINS :  
6 NF

PAR POSTE : 6,60 NF

Spécifier les titres des revues.

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob - PARIS-VI - C.C.P. 1164-34

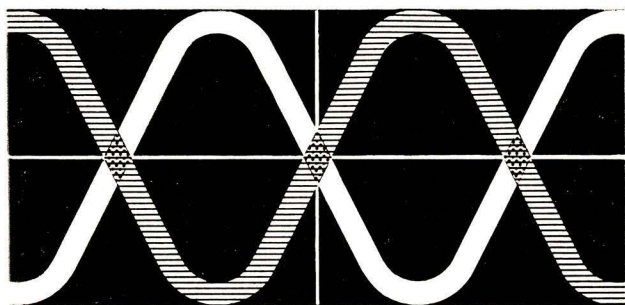
assistez à la plus grande  
confrontation annuelle  
mondiale  
dans le domaine  
de l'électronique

du 7 au 12 Février 1964

Paris, Porte de Versailles

SALON  
INTERNATIONAL  
DES

# COMPOSANTS



# ÉLECTRONIQUES

Tous composants, tubes et  
semiconducteurs,  
appareils de mesure  
et de contrôle,  
électro-acoustique...



Pour tous  
renseignements  
et documentation :

S. D. S. A. 23, RUE DE LUBECK  
PARIS 16<sup>e</sup> - PASSY 01-16

PUBLISERVICE

UNE RÉUSSITE  
INDUSTRIELLE

*Unique au monde*

**MEIRIX**

type  
**430**  
*International*

- \* PROTECTION AUTOMATIQUE contre toutes surcharges ou fausses manœuvres. (Breveté tous pays)
- \* TRÈS GRANDE SENSIBILITÉ 20.000 Ω PAR VOLT alter-natif et continu
- \* 29 CALIBRES 3 à 5.000 V. alt. et continu 50 Ω A à 10 A = 0.20 MΩ
- \* HAUTE PRÉCISION Tolérances conformes aux normes U.T.E. c.c. ± 1.5% — c.a. ± 2.5%
- \* PRIX sans concurrence.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY B. P. 30 ANNECY (France)

**LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE**

BUREAU DE PARIS — 56, avenue Emile-Zola, Paris-15<sup>e</sup>  
BLO. 63-26 (lignes groupées)

PUB. GMPERRIN

**EXPRESS**

A CRÉÉ POUR LE MONTAGE  
ET LE DÉPANNAGE

**EN  
RADIO ET ÉLECTRONIQUE  
des fers légers**

- de 30 et 45 watts
- Cuivre traité anti-calamine
- Corps acier inoxydable
- Poignée matière moulée de choc

Gamme de 30  
à 600 watts

Documentation EXPRESS N° 36

En vente chez  
votre fournisseur  
d'outillage.

**EXPRESS** 10-12, Rue MONTLOUIS  
PARIS-XI<sup>e</sup>



# LA QUALITÉ...

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

DÉPEND SURTOUT DU CHOIX DE VOTRE

# HAUT-PARLEUR "AUDAX"



## HAUT-PARLEURS RONDS

T4V7, 8 ohms	15,50
T6PB8, 2,5 ohms	13,50
TA6B, 2,5 ohms	17,50
TA6B (Interphone), 2,5 ohms	18,50
T7PV8, 2,5 ohms	12,75
T7PV8, 25 ohms	13,25
TA8B, 2,5 ohms	17,50
TA8B (Interphone), 2,5 ohms	18,50
U9PP8, 2,5 et 5 ohms	13,50
U9PP8, 25 ohms	14,00
F9V7, 2,5 ohms	13,50
F9V7, 25 ohms	14,00
T10PB7, 2,5 ohms	13,50
U10PB8, 2,5 ohms	13,50
U10PB8, 25 ohms	14,00
T10PV8, 2,5 ohms	17,00
T12PB7, 3,5 ohms	12,00
U12P8, 2,5 ohms	13,50
T12PB10, 2,5 ohms	21,15
T12PB10, 25 ohms	21,65
U12PP8, 2,5 ohms	13,50
T12PV8, 2,5 ohms	16,50
T12PV9, 2,5 ohms	20,00
T12PW8, 2,5 ohms	18,00
F12V8, 2,5 ohms	13,50
F12V8, 25 ohms	14,00
F12PV9, 2,5 ohms	15,50
U17P8, 2,5 ohms	15,00
T17PB10, 2,5 ohms	22,00
F17PV10, 2,5 ohms	16,20
T17PV8, 2,5 ohms	17,50
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
T19PV8, 2,5 ohms	21,00

## CHAÎNE HI-FI « 4 ADX 15 »

15-16 ohms	
Diam. 28 cm WFR15	96,50
Diam. 19 cm T19PA12	35,00
2 tweeters TW9PA9	37,00
1 dispositif 2TW	8,50
1 filtre de coupure (2 selfs L4)	10,00
1 jeu de 3 capacités	10,00
L'ensemble	197,00

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

## CHAÎNE HI-FI « 3 D 21X32 »

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

## HAUT-PARLEURS RONDS (suite)

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

## ELLIPTIQUES

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

## SONORISATION

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

## HAUTE FIDELITE

T17PRA12, 2,5 et 5 ohms	34,00
T17PRA12, 800 ohms	38,50
T19PA12, 5 ohms	34,00
T19PA12, 15-16 ohms	35,00
T21PA12, 2,5 et 5 ohms	34,00
T21PA12, 15-16 ohms	35,00
T21PRA12, 2,5 et 5 ohms	38,00
T24PA12, 2,5 et 5 ohms	38,50
28WFR15, 15-16 ohms	96,50
T30PA16, 15-16 ohms	113,00
T16-24PA12, 2,5 et 5 ohms	36,50
T16-24PA12, 15-16 ohms	37,50
T21-32PA15, 2,5 et 5 ohms	63,00

## STATO DYNAMIQUES

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

## TWEETERS

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

## TRANSFO TRANSISTORS

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

## TRANSFO LAMPES

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

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

## COFFRETS GAINES pour HPS

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

## 3 LIBRES-SERVICES

EXPOSITION PERMANENTE de pièces électroniques sur 3 000 m<sup>2</sup>. INDISCUABLEMENT le plus grand choix de pièces détachées.

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

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

## MNEMOTECHNIQUE des références « AUDAX »

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



## MNEMOTECHNIQUE des références « AUDAX »

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

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

l'« INCOMPARABLE » AMPLI STEREO « WILLIAMSON »	
— Ampli 2 x 6 W, 8 lampes	270,00
— Ampli 2 x 6 W, 9 lampes (avec préampli)	350,00
— Platine mono/stéréo - Téléfunken	105,00
— Valise gainée pour ampli et platine	60,00
— Enceinte acoustique 90 x 30 x 35 cm (la pièce)	90,00
— H.-P. 21 x 32 PA15 pour enceinte ci-dessus (pièce)	63,00

## RADIO PRIM

296, rue de Belleville  
PARIS (20<sup>e</sup>) MEN. 40-48

## RADIO M. J.

19, rue Claude-Bernard  
PARIS (5<sup>e</sup>) GOB. 47-69

## RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc  
PARIS (10<sup>e</sup>) NOR. 05-15

Service province  
(Corresp., Expéditions)

## S. C. A. R.

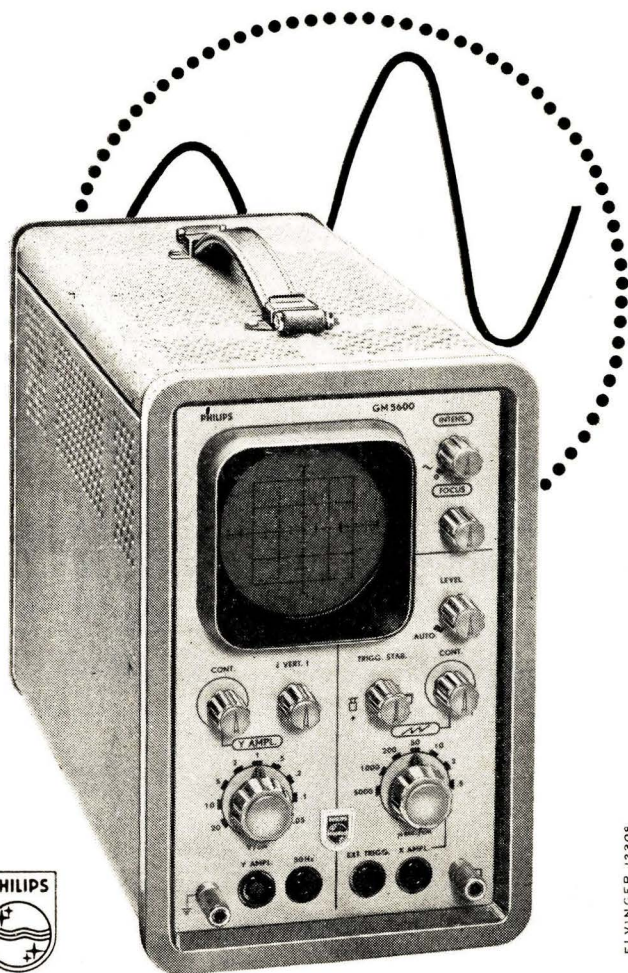
19, rue Cl.-Bernard - PARIS (5<sup>e</sup>)  
C.C.P. Paris 6690-78  
NOR. 21-17

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

# un oscilloscope industriel miniature aux possibilités surprenantes

L'oscilloscope GM 5600 PHILIPS est l'appareil de base pour toutes applications de maintenance et de contrôle dans l'industrie.

- Amplificateur vertical à couplage direct (0 à 5 MHz)
- Déviation verticale étalonnée ; précision : 4 %
- Sensibilité maximum : 50 mV/cm
- Vitesses de balayage réglables entre 0,5  $\mu$ s/cm et 30 ms/cm
- Déclenchement stable jusqu'à 1 MHz
- Déclenchement à niveau réglable et automatique
- Tube à écran plat de 7 cm ; tension d'accélération : 1,6 kV
- Dimensions 160 x 250 x 340 mm



## PHILIPS INDUSTRIE

105, rue de Paris - BOBIGNY (Seine) - Tél. : VIL. 28-55 (lignes groupées)

ELVINGER 12308

**VIENT DE PARAÎTRE**

*un livre rédigé  
pour vous faire  
mieux comprendre  
l'électronique  
moderne*



## EMPLOI RATIONNEL DES TRANSISTORS

***un livre de base  
indispensable***

Toute l'électronique moderne est basée sur l'emploi des dispositifs semiconducteurs. Bien les connaître, les manipuler avec sûreté, est la clé du succès.

Ce livre de base vous y aidera. En même temps qu'il vous fera mieux comprendre les transistors, il vous fera découvrir les immenses possibilités de cette technique nouvelle.

L'auteur, J.-P. Cehmichen, est professeur d'une grande école d'électronique ; c'est aussi un ingénieur réputé. Il connaît les raisons de certains échecs, il explique comment les surmonter.

Ce livre vise à rendre clair et simple ce qui l'est et doit le rester. En dégagant au préalable l'essentiel (quelques règles simples qui tiennent en une page de ce gros volume), l'auteur parvient en effet à clarifier toutes les notions complexes relatives aux dispositifs semiconducteurs. Ce livre très complet, écrit dans un style accessible à tous, est un ouvrage de base qui n'a pas d'équivalent.

376 pages 16 X 24, avec 243 illustrations

PRIX : 30 F (par poste : 33 F)

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) C. C. P. Paris 1164-34

**GRUNDIG**

LES DERNIERES NOUVEAUTES

**GRUNDIG**◆ **CREDIT** ◆  
6-12 MOIS**GRUNDIG**◆ **FACILITES** ◆  
DE PAIEMENT SANS INTERET

BAISSE

PRIX EXCEPTIONNELS

BAISSE

Disponibilités réduites

**GRUNDIG**

**TK2** Transistor. Vitesse 9,5 - Fréq. 80 - 10 000 c/s. Batterie 6 x 1,5 V. Transformable en secteur. Avec micro et bande de 125 m. Prise auto. (Au lieu de 590,00) .... **480,00**

**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) .... **1190,00**

**TK46** Stéréo 4 pistes, 3 vitesses. Avec micro dynam. stéréo, câble et bande. (Au lieu de 2.030,00) .... **1590,00**



FACILITES  
SANS INTERET OU  
**CRÉDIT**  
6 - 12 MOIS  
POUR TOUTE LA FRANCE

**TK4** Transistor. Pile et Secteur incorporé, vit. 9,5. Deux pistes. Durée 2 x 60 min. Contrôle enregis. Avec micro dynam. + bande. (Au lieu de 790,00) .... **640,00**

**TK6** Transistor. Pile et secteur incorporé, vit. 4,75 et 9,5. Durée 2 x 2 heures. Compteur. Avec micro dynamique + bande. (Au lieu de 1.050,00) .... **880,00**

**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. + bande. (Au lieu de 770,00) .... **620,00**

**TK23** 4 pistes. Vitesse 9,5. Avec micro dynam. + bande + câble. (Au lieu de 1 040,00) .... **830,00**

DOCUMENTEZ-VOUS - Prière de joindre 4 timbres à 0,25

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

**3 MINUTES 3 GARES** **Sté RECTA**  
SONORISATION  
37, av. LEDRU - ROLLIN  
PARIS-XII<sup>e</sup>  
Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6963 - 99  
Fournisseur du Ministère de l'Education 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

**RECTA** **PROVINCE** **COGNAC**  
**TOUTES** **PIECES** **DETACHEES**

**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 930,00) .... **740,00**

**TK27** Stéréo. 4 pistes. Play-back et mixage incorporés. Avec micro dynam., stéréo + bande. (Au lieu de 1 280,00) .... **990,00**

**TK42** Lecture stéréo. 4 pistes, 3 vitesses. Play-back. 4 x 4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynam. + bande et câble. (Au lieu de 1 690,00) .... **1290,00**



FACILITES  
SANS INTERET OU  
**CRÉDIT**  
6 - 12 MOIS  
POUR TOUTE LA FRANCE

*Les meilleures  
soudures du marché***SUPER 4 STANDARD**

Type CR uniquement

**SUPER 4 TRIMÉTAL**

Tous types - AVEC ADDITION DE CUIVRE : usure des pannes pratiquement nulle (brevet mondial Laubmeyer)

- CR Construction radio, télévision.
  - TE Téléphonie et industries annexes.
  - EL Industries électroniques.
  - CI Circuits imprimés.
  - SR Condensateurs, lampes, piles.
- Soudures spéciales à l'argent, au cadmium, etc.

**CIRCUITS IMPRIMÉS**

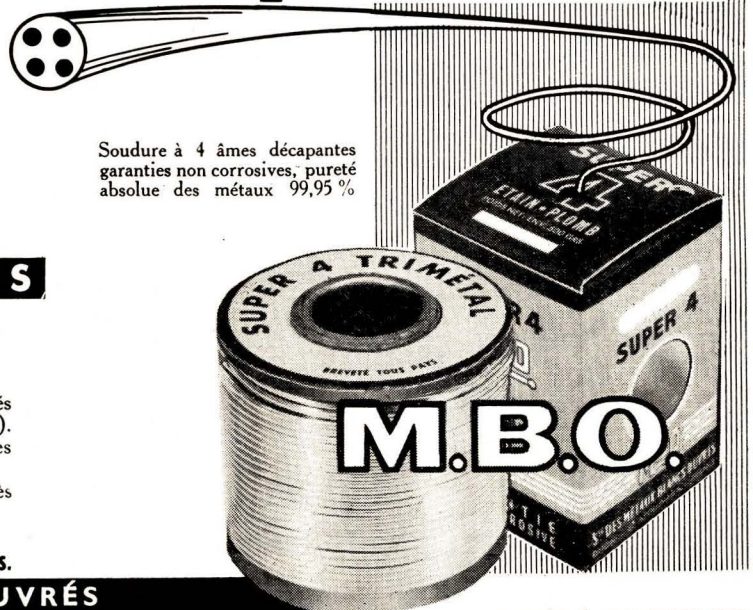
NOS SPÉCIALITÉS EXCLUSIVES DANS UNE QUALITÉ MONDIALE

- Baguettes pour bains de trempage :
  - Qualité CI pour circuits imprimés (250°).
  - QUALITÉ SPÉCIALE HT, décapage et étamage instantanés à haute température du fil de cuivre verni (380° sans oxydation).
- Flux liquide ou solide, garanti 100 % pour traitement des plaques avant trempage.
- Vernis spécial pour isoler de façon définitive les plaques après montage.
- Appareils les plus modernes pour trempage : nous consulter.

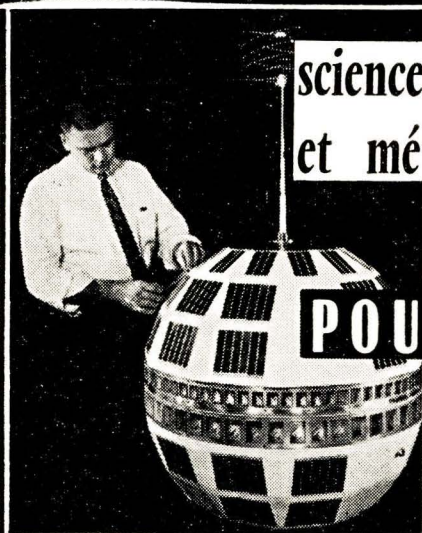
INSTALLATIONS ET MISE EN ROUTE DE CIRCUITS IMPRIMÉS PAR NOS SPÉCIALISTES.

**STÉ DES MÉTAUX BLANCS OUVRÉS**

DIJON - S'-APOLLINAIRE • (Côte-d'Or) • TÉL. 32.62.70

Dépôt à Paris - L. PERIN, 1, Villa Montcalm, PARIS XVIII<sup>e</sup> - Tél. Montmartre 63.54**Super 4**Soudure à 4 âmes décapantes  
garanties non corrosives, pureté  
absolue des métaux 99,95 %**M.B.O.**FABRIQUÉ EXCLUSIVEMENT  
dans notre usine de DIJON en Côte-d'Or

# l'électronique



science passionnante  
et métier d'avenir

**POUR VOUS**

REB

Quels que soient votre niveau d'instruction, votre formation technique ou professionnelle — voire scientifique — l'**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (École des Cadres de l'Industrie)** vous procurera toujours un enseignement qui répond à vos aptitudes, à votre ambition, et que vous pourrez suivre chez vous, dès maintenant, quelles que soient vos occupations actuelles.

**INGÉNIEUR** Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E. D. F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques.

Programme N° IEN 20

**AGENT TECHNIQUE** Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C. A. P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur.

Programme N° ELN 20

**TECHNICIEN** L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

Programme N° EB 20

**AUTRES COURS** Énergie Atomique - Mathématiques - Électricité - Froid - Dessin Industriel - Automobile - Diesel - Constructions métalliques - Chauffage ventilation - Béton armé - Formation d'Ingénieurs dans toutes les spécialités ci-dessus (préciser celles-ci).

## RÉFÉRENCES

S. I. D. E. L. O. R.	S. N. C. F.	Burroughs
I. R. S. I. D.	Lorraine-Escout	B. N. C. I.
Electricité de France	S. N. E. C. M. A.	Usinor
C <sup>ie</sup> Thomson-Houston	Solvay et C <sup>ie</sup>	Cégédur
Acéries d'Imphy	Alsthom	
La Radiotechnique	Normacem	etc...

Nous vous conseillons de demander le programme qui vous intéresse, en précisant le N°, et qui vous sera adressé rapidement sans aucun engagement de votre part. Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

69, RUE DE CHABROL, Section RC, PARIS X<sup>e</sup> PRO. 81-14

Pour toutes utilisations :

**RADIO  
B.F.  
TÉLÉVISION**

## OSCILLOSCOPE 377



### CONCEPTION

Simple, robuste.  
Circuits imprimés. 4 tubes Noval.  
Synchronisation automatique.  
Alimentation : 110 à 240 V ou sécurité 24 V ~

### MANIABILITÉ

Dimensions : 100 x 150 x 300 mm.  
Poids : 4 kg. Portable en bandoulière.

### FACILITÉ DE LECTURE

Tube de 7 cm. Trace fine et lumineuse.  
Filtre de contraste. Tension de comparaison.

### PERFORMANCES

Bande passante : 5 Hz à 1 MHz.  
Signaux observables sans accessoires :  
de 0,2 V à 600 V crête-crête.

### ACCESSOIRES

Sondes détectrices jusqu'aux UHF  
Sondes réductrices jusqu'à 5000 V c.c.

**PRIX** Terminé usine : **700 NF**  
En kit à monter soi-même : **585 NF**

**CENTRAD**

4, RUE DE LA POTERIE - ANNECY (HAUTE-SAVOIE)  
TEL. 45.08.88

AGENCE A PARIS : M. GRISEL - 19, RUE EUGENE GIBEZ  
PARIS 15<sup>e</sup> - TEL. VAU. 66-55



REVUE MENSUELLE  
DE PRATIQUE RADIO  
ET TÉLÉVISION

≡ FONDÉE EN 1936 ≡

RÉDACTEUR EN CHEF :

**W. SOROKINE**

PRIX DU NUMÉRO : **2,10 F**

ABONNEMENT D'UN AN  
(10 NUMÉROS)

France . . . . . **18 F**

Étranger . . . . . **21 F**

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

● ANCIENS NUMÉROS ●

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

N<sup>os</sup> 49 à 54 . . . . . **0,50 F**

N<sup>os</sup> 62 et 66 . . . . . **0,70 F**

N<sup>os</sup> 67, 68, 71 et 72 . . . . . **0,90 F**

N<sup>os</sup> 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<sup>os</sup> 135 à 146 . . . . . **1,50 F**

N<sup>os</sup> 147 à 174, 176 à 191 . . . . . **1,80 F**

N<sup>os</sup> 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<sup>e</sup>)

ODE. 13-65 — C. C. P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

MED. 65-43



PUBLICITÉ :

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SEG. 37-52

# NOS LECTEURS ET NOUS

Notre rubrique « Calculs » connaît, incontestablement, un très vif succès, mais nos « Problèmes » suscitent un mouvement s'apparentant à de l'enthousiasme et nous en sommes, croyez-le, particulièrement heureux.

Il est, en effet, consolant de voir que tant de gens se donnent du mal pour rien, sans aucune arrière-pensée du profit qu'ils peuvent tirer. Il est touchant de recevoir des lettres de lecteurs qui s'excusent de ne pas nous envoyer leurs solutions car, disent-ils, par exemple : « Je n'ai pas le temps de mettre au propre mes brouillons ».

En réalité, répétons-le, personne n'est obligé, bien entendu, de nous envoyer ses solutions, et si nous avons imposé une certaine date limite pour leur envoi, c'est uniquement dans l'intention de créer une sorte de stimulant, dont l'absence semble diminuer l'importance du travail que l'on a à faire.

Ce qui est important, à notre avis, c'est que ces exercices constituent une espèce de gymnastique cérébrale, et contribuent à maintenir en excellente forme intellectuelle des techniciens souvent absorbés par des problèmes très particuliers, mais qui finissent par devenir de la routine sans grand intérêt. Nous sommes convaincus d'être dans le vrai, car cette idée a été exprimée, sous différentes formes, par de très nombreux correspondants.

Certains lecteurs (trop peu nombreux) nous ont fait parvenir des problèmes, dont nous les remercions vivement, et que nous ne manquerons pas de publier à la première occasion. Il nous serait particulièrement agréable que cette initiative se généralise, car certains de nos correspondants ont certainement des possibilités très intéressantes dans ce domaine (n'est-ce pas, M. J. Gaillard ?). Bien entendu, tout problème proposé doit être accompagné de sa solution détaillée.

Nous allons tenter, dès le prochain numéro, d'introduire dans nos problèmes certaines questions de mathématiques avec, chaque fois que cela sera possible, des exemples d'application empruntés à l'électronique, à la radio ou à la télévision.

Nous pensons, en effet, que la lecture des articles et des ouvrages techniques exige un minimum de connaissances mathématiques, si l'on veut que cette lecture soit profitable. Or, s'il est des notions qui s'oublient avec une facilité extraordinaire, aussitôt que l'on n'a plus l'occasion de les appliquer fréquemment, ce sont bien celles qui touchent aux méthodes et procédés de calcul, aux petites « ficelles » de transformation et de simplification de certaines relations, etc.

\*\*\*

Vous verrez, dans ce numéro, une première étude d'une série que nous espérons longue et fructueuse : celle des « Radio-Tests ». Elle couvrira non seulement des récepteurs radio, mais des électrophones, des magnétophones et des ensembles stéréo de haute fidélité. Les appareils qui nous sont confiés pour ce travail sont strictement de série et nous les essayons dans notre laboratoire personnel en toute objectivité, afin de donner à nos lecteurs une documentation « valable », non seulement sur le plan purement technique, mais aussi sur le plan commercial : facilité de démontage et de dépannage, présentation, etc.

Dans notre esprit, il ne s'agit pas de savoir, par exemple, si l'appareil X, annoncé par son constructeur pour une sensibilité de 10  $\mu$ V, possède effectivement cette sensibilité, mais de juger, dans l'ensemble, si cet appareil répond aux « normes » d'un récepteur 1963/64. Nous pensons qu'une telle documentation a son utilité.

W. S.

NOTRE COUVERTURE : Une photo particulièrement impressionnante montrant l'intérieur d'un micro-module SESCO. Le petit rectangle au milieu contient deux transistors et huit résistances et condensateurs.

# Actualités

■ Selon une revue américaine, huit firmes spécialisées dans l'électronique réalisent un chiffre d'affaires annuel supérieur à 1 milliard de dollars. Deux de ces entreprises sont européennes (Philips et Siemens), une est japonaise (Hitachi). Les autres sont américaines. C'est la General Electric qui se classe en tête avec 4,46 milliards de dollars, suivie de la Western Electric (2,61), Westinghouse (1,91), R. C. A. (1,54), etc.

■ Des présentations « Magie de la Lumière » et des présentations sur « L'Électronique commande la Vie Moderne », effectuées avec de très curieuses démonstrations, sont régulièrement organisées au Centre d'Éclairagisme de Paris, 29, rue de Lisbonne.

■ Le Centre National d'Études Spatiales vient de commander à la Thomson-Houston une première tranche d'équipement pour des stations terrestres (implantées de part et d'autre de l'Équateur) devant constituer le réseau français de localisation et de poursuite des satellites.

■ La télévision démarre en Côte d'Ivoire. L'émetteur CSF d'Abidjan, qui a commencé ses émissions, fonctionne sur la fréquence-image de 207,25 MHz.

■ Notre confrère La Revue du Son vient de fêter son dixième anniversaire.

■ Schneider Radio-Télévision s'implante en Espagne : cette société française apportera son concours complet, et éventuellement des capitaux, à une société espagnole constituée dans le but d'utiliser le nom de la firme.

## Télé-Monte-Carlo reçu à Marseille

— Télé-Monte-Carlo vient d'augmenter sensiblement son rayon d'action. Les premiers essais ont permis de constater que les images émises par la station monégasque étaient parfaitement reçues à Marseille. La difficulté principale consistait à surmonter l'obstacle naturel constitué par le Massif de la Sainte-Beaume. C'est aujourd'hui chose faite.

■ La firme américaine Philco Corporation (filiale de Ford) aurait décidé d'arrêter la fabrication de ses différents types de semiconducteurs.

■ M. Bigard, Directeur général adjoint de la C.S.F., cumulera désormais ses fonctions avec celle de Directeur Général des Machines Bull. Les deux firmes seront ainsi à même de mieux coordonner certains programmes d'études, leur coopération ne s'accompagnant d'aucun engagement financier.

■ La Société française Europelec, spécialisée dans la distribution et la fabrication, sous licence américaine, de composants électroniques, vient de créer une filiale en Grande-Bretagne : la Lectropon Ltd. Cette filiale distribuera en Grande-Bretagne les connecteurs de la Société Souriau.

## L'Ecole Centrale d'Electronique

C'est en juillet 1963, qu'officiellement celle que l'on appelle le plus souvent l'Ecole de la rue de la Lune, a été pour la troisième fois de son histoire rebaptisée, pour satisfaire à la fois les désirs de l'opinion générale (élèves et anciens) et les nécessités de l'évolution technique.

Rappelons les principales appellations qu'elle a connues depuis sa création :

1919 : ECOLE DE T.S.F. ;

1926 : ECOLE CENTRALE DE T.S.F. ;

1951 : ECOLE CENTRALE DE T.S.F. ET D'ELECTRONIQUE.

En fait, le sigle « T.S.F. » était décédé depuis que que temps déjà et, seule, un peu de nostalgie faisait hésiter à s'en séparer. C'en est fait maintenant et l'on ne peut que souhaiter à la toujours jeune Ecole centrale d'Electronique, la continuation de ses succès, reflets du sérieux et de l'intégrité de son organisation.

## Du 7 au 12 février : Salon des Composants

Le prochain Salon International des Composants Electroniques se prépare activement, pour ouvrir ses portes à Paris du 7 au 12 février 1964. On prévoit dès maintenant plus de 800 exposants répartis sur 25 000 m<sup>2</sup>. Les firmes étrangères représentées dépasseront sans doute 300.

## Derniers échos du Salon Radio-TV

Le Salon de la Radio et de la Télévision de Paris a reçu 400 000 visiteurs dont beaucoup d'étrangers provenant de 65 pays différents. Du côté français, plus de 4 000 revendeurs sont venus examiner les nouveaux modèles exposés.

## Et la 2<sup>e</sup> chaîne de télévision ?

Des rumeurs persistantes circulent actuellement concernant des retards à prévoir pour le lancement de la deuxième chaîne de télévision. Non pas pour des raisons techniques, mais pour des motifs financiers. Le déficit énorme de la R.T.F. soudainement révélé a entraîné des compressions massives dans le financement des programmes.

En fait on s'orienterait vers une durée des émissions assez symbolique, sauf le dimanche, tant que l'infrastructure ne serait pas totalement implantée.

## Prochain Salon Radio-Télévision dans un an

Devant cette situation, et aussi parce que, en contre-coup, la seconde chaîne n'a pas encore pris son vrai départ en ce qui concerne la vente des téléviseurs, les organisations professionnelles ont décidé de préparer pour septembre 1964 un nouveau Salon International de la Radio et de la Télévision qui, cette fois (sauf nouvel imprévu...) pourrait exploiter à fond sur le plan commercial la présence de deux programmes de télévision. (Rappelons que ce Salon est normalement organisé tous les deux ans.)

— La B.B.C. émet, à titre expérimental, sur 91,3 MHz (émetteur de Wrotham), des émissions en stéréophonie selon le système Zénith déjà adopté en Allemagne. Ces émissions ont lieu les mardi, mercredi et jeudi de 10 h 30 à 11 h (tonalité) et de 11 h 15 à 11 h 45 (musique).



La construction d'un radar est l'un des nombreux jouets « Stabo » conçus par la marque allemande Geta, animée par Hans Kolbe (fabricant des antennes Fuba). Beaucoup de jouets « Stabo » ont une valeur éducative certaine et souvent familiarisent l'enfant avec les phénomènes radioélectriques. Joyeux Noël !

## Le décodage des émissions FM-Multiplex

Adaptation A. DEWÈZE

En fait, c'est très simple. Pour recevoir les émissions FM stéréophoniques, il suffit d'un récepteur FM classique et de deux canaux B.F. (l'un étant dans le récepteur lui-même, l'autre dans un autre récepteur, ou les deux dans une chaîne B.F. stéréophonique à haute fidélité). Entre le détecteur du récepteur FM et la chaîne B.F., on branchera un appareil minuscule — à peine plus gros qu'une boîte d'allumettes — le décodeur du signal multiplex, dont le principe ainsi que les oscillogrammes de réglage sont décrits dans le présent article.

Ce décodeur minuscule est même muni d'un voyant lumineux indiquant la présence d'une émission stéréophonique.

Car, bien entendu, en plus du matériel cité, il faut, pour avoir une réception, qu'il y ait des émissions. De ce point de vue, nos lecteurs de l'Est et de Belgique seront vraisemblablement les premiers servis. A moins que notre Radiodiffusion ne vienne surprendre agréablement ses chers-z-auditeurs...

### Un peu de technique d'émission

Il est fort peu probable qu'un atelier de dépannage ait à mettre au point un émetteur commercial de stéréophonie. Nous nous bornerons donc à en exposer les principes, c'est-à-dire les problèmes dont la solution nous aidera à mieux comprendre l'ensemble de la stéréophonie.

Tout d'abord, nous allons chercher à savoir quelles préoccupations ont amené les créateurs de la norme d'émission stéréo à mettre au point le procédé décrit. Il

y avait, évidemment, toute une série d'exigences techniques à satisfaire, qui sont résumées ci-dessous :

— Le procédé doit être compatible. En d'autres termes, il doit permettre aux millions d'auditeurs ne possédant qu'un récepteur ordinaire de recevoir sans difficultés les émissions en stéréophonie.

— La qualité de transmission des émissions FM devra, dans la mesure du possible, être entièrement conservée.

— La portée des émetteurs devra — tout au moins pour la réception monaurale — rester sensiblement la même.

Il va sans dire que l'exigence de compatibilité est particulièrement importante. En pratique, elle signifie qu'à tout moment, dans le signal rayonné par l'émetteur, la somme de l'information contenue dans les deux canaux stéréo doit être présente. En définitive, il ne suffit pas que les propriétaires de récepteurs classiques reçoivent seulement, de l'émission stéréophonique, ce qui — du point de vue acoustique — appartient au canal stéréo « droite » ou « gauche ».

### Formation de Somme et Différence

S'il suffit d'émettre la somme des canaux stéréo « droite » et « gauche », on se demande immédiatement comment on va pouvoir séparer à nouveau ce mélange. L'auditeur de stéréophonie est en droit d'exiger qu'on lui présente séparément les canaux de droite et de gauche. Pour sortir de ce cruel dilemme, la solution est d'une simplicité enfantine :

L'émetteur stéréo ne rayonne pas les canaux droite et gauche séparément, mais de la façon suivante :

Somme des deux canaux (c'est-à-dire : « gauche » + « droite ») ;

Différence des deux canaux (c'est-à-dire : « gauche » — « droite »).

Si nous exprimons ces relations de façon mathématique, cela n'améliore en rien notre connaissance de la stéréophonie, mais simplifie quelque peu nos expressions, dont il ne reste que :

$$\text{Somme} = G + D;$$

$$\text{Différence} = G - D.$$

On se demande maintenant comment on va pouvoir distiller cette mixture, afin de séparer correctement le canal « gauche » du canal « droite ».

*L'étude que vous lirez ci-après constitue une adaptation de la plaquette intitulée « Stereo Praktikum », rédigée par Marcus Tuner (un nom prédestiné!) et éditée par la maison Graetz (Allemagne), que nous tenons à remercier ici d'avoir aimablement mis à notre disposition tous les documents photographiques illustrant ces pages.*

### Restitution des canaux stéréo

Ce qui est valable pour l'émetteur doit également l'être pour le récepteur. Si dans l'un on a formé une somme et une différence, on doit pouvoir le faire dans l'autre. En gros, on peut dire que l'on résout dans le récepteur une sorte de puzzle arithmétique, et cela à l'aide d'un montage où la combinaison est effectuée tantôt avec la même polarité, tantôt avec une polarité de signe contraire. On additionne donc selon la méthode suivante :

$$(G + D) + (G - D) = 2G,$$
$$\text{car } D - D = 0.$$

De cette façon, on a déjà restitué correctement le canal « gauche ». La restitution du canal « droite » est obtenue de façon analogue. Mais comme on soustrait ici les deux signaux d'émission, on obtient

$$(G + D) - (G - D) = 2D,$$
$$\text{car } G - G = 0.$$

En bravant des obstacles apparents, nous sommes arrivés à restituer les deux signaux envoyés par l'émetteur. Plus rien ne s'oppose — tout au moins de ce point de vue — à l'émission stéréophonique.

### A propos de la différence "G - D"

Jusqu'ici nous avons admis le signal  $G - D$  comme une sorte de fait bien établi. Le lecteur moins familiarisé va cependant se demander ce que cache cette formule quelque peu abstraite. Par  $G$  et  $D$ , nous représentons les sons et timbres prélevés par les canaux stéréophoniques de gauche et de droite, respectivement. Comment obtenir cette différence ?

### Le mécanisme de formation de $G - D$

Les sons apparaissent dans l'émetteur et le récepteur sous forme d'oscillations,

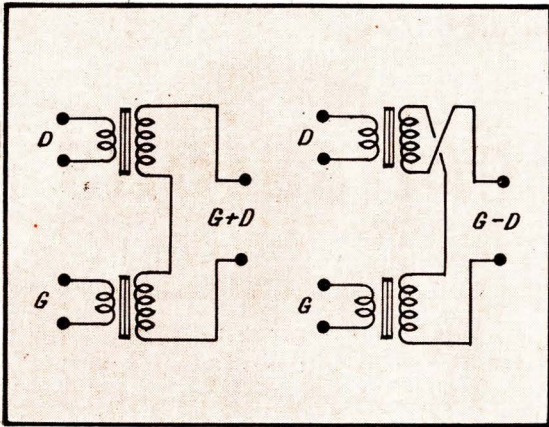


Fig. 1 (à gauche). — L'une des façons, assez simple, de former le signal  $G-D$  à l'aide de deux transformateurs B.F.

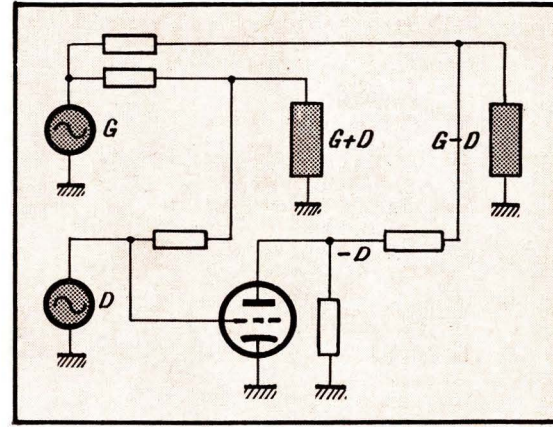


Fig. 2 (à droite). — On peut également faire appel à un dispositif appelé « matrice » et composé de quelques résistances et d'une triode pour l'inversion de phase.

celles des tensions électriques. De toute évidence, ces tensions peuvent être soustraites les unes des autres, par un procédé vieux comme Hérodote. Pour cela, il faut évidemment que la tension du signal  $D$  soit appliquée en opposition de phase avec la tension du signal  $G$ . Nous avons représenté, dans les figures 1 et 2 (tout à fait schématiquement), quelques possibilités d'inversion de phase d'un signal.

## Tout ce qu'il faut savoir sur l'émetteur

Ce que nous venons d'exposer signifie — ni plus, ni moins — que le même émetteur doit rayonner simultanément deux « programmes », c'est-à-dire le programme «  $G+D$  » et le programme «  $G-D$  ». Et comme, pour être parfaites, les choses doivent toujours constituer une trinité, nous transmettrons encore, en plus, une fréquence de référence à 19 kHz, qui constituera, en quelque sorte, un troisième « programme ». Nous ne nous mettrons pas davantage martel en tête au sujet de ces 19 kHz pour l'instant, car nous aurons l'occasion d'en reparler plus amplement.

Voilà donc les trois « programmes » que nous allons devoir « caser » dans la modulation de fréquence de l'émetteur FM-stéréo. Pour y arriver, on a recours à un artifice. Le signal  $G+D$  est utilisé pour moduler l'émetteur FM d'une façon normale et avec une bande atteignant

15 kHz. Cette largeur de bande suffit à satisfaire les exigences musicales des auditeurs les plus délicats. Le signal différence  $G-D$  (fréquences atteignant également 15 kHz) module d'abord — en modulation d'amplitude à deux bandes latérales — une porteuse auxiliaire de 38 kHz. Les bandes latérales s'évaluent de 23 à 37,984 kHz et de 38,016 à 53 kHz. La porteuse auxiliaire est supprimée et le signal résiduel, sans porteuse, est superposé au signal  $G+D$  dans un étage additionneur. En y ajoutant la fréquence de référence à 19 kHz, on obtient ainsi le spectre de fréquences de l'ensemble du signal stéréo, tel qu'il est représenté dans la figure 4.

Grâce à cette représentation schématique, les choses sont déjà beaucoup plus claires et nous pouvons ajouter quelques points exigés par la norme d'émission.

## De la FCC à la SCA

Seules les âmes candides s'étonneront de ce que, à peine fondée, la technique de l'émission stéréo soit déjà farcie d'une multitude d'abréviations, dont un grand nombre proviennent d'ailleurs de vocables anglo-saxons.

Rien d'étonnant à cela lorsque l'on sait d'où la norme « stéréo-FM » prévue pour l'Europe est dite FCC, abréviation de *Federal Communication Commission*, organisme officiel américain pour la surveillance des émissions. Cette commission a établi, en avril 1961, une norme d'émission

pour les Etats-Unis, dans laquelle toutes les spécifications techniques pour la modulation stéréo d'émetteurs FM sont clairement exposées. Pour mieux expliquer la représentation schématique du spectre de modulation, nous allons examiner ces spécifications de plus près.

## Les spécifications de la norme FCC

1. — La somme de l'information droite et gauche du signal B.F. stéréo représente le signal de modulation du canal principal de l'émetteur FM (dont la fréquence peut se trouver entre 87 et 104 MHz).

2. — La porteuse auxiliaire est modulée en amplitude. On la supprime en conservant ses deux bandes latérales.

3. — Le signal de modulation de la porteuse auxiliaire est représenté par la différence  $G-D$  avec une largeur de bande pouvant atteindre 15 kHz.

4. — On transmet, en outre, un son pilote à 19 kHz, qui ne doit pas moduler la porteuse principale au-delà de 8 à 10 %.

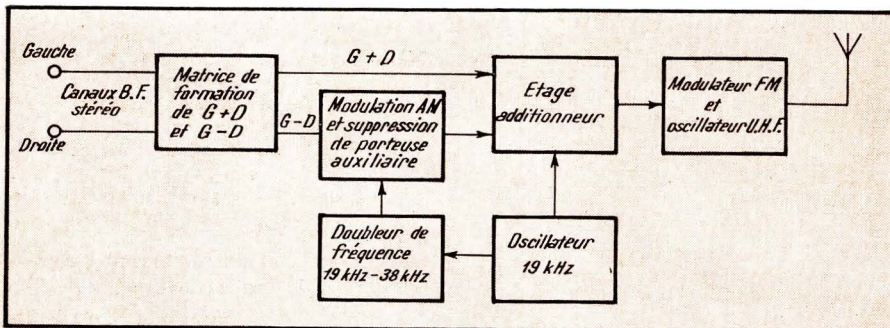
5. — Les bandes latérales de la porteuse auxiliaire ne doivent pas provoquer une excursion en fréquence (de la porteuse principale) dépassant 45 % de la valeur maximale. Cela dans le cas où l'un des deux signaux B.F. est seul présent. L'ensemble des signaux  $G+D$  et  $G-D$  peut ainsi atteindre 90 % de l'excursion en fréquence maximale de la porteuse principale.

Avant d'en terminer, disons quelques mots sur un petit complément que nous ne pouvons passer sous silence, car il fait partie de la norme FCC.

## Le complément SCA

De l'autre côté de la grande mare on permet, en effet, la transmission de programmes — dits SCA — à l'aide d'un deuxième canal auxiliaire. SCA est l'abréviation de *Subsidiary Communications Authorization*, désignant un programme de musique « murmurée », devenue très chère aux Américains. Elle est diffusée, comme fond musical, dans les salles d'attente pour calmer l'anxiété

Fig. 3. — Schéma de principe d'un émetteur stéréo.





des patients sensibles ou dans les grands magasins pour exciter le désir d'achat des clients candides. Comme ce type d'excitant (ou de calmant) est grandement superflu en Europe, nous renonçons résolument au complément SCA.

## Qu'est-ce que le "son pilote" ?

Plus haut, nous avons vu que l'émetteur FM-stéréo est modulé à environ 10 % par une fréquence de 19 kHz, que l'on appelle « son pilote ». La stabilité de phase de ce son pilote doit répondre à des spécifications assez sévères.

La porteuse auxiliaire du signal  $G-D$  (deuxième harmonique du son pilote) coupe l'axe des temps — avec une pente positive — au même instant que la fréquence pilote. C'est ce qui permet de restituer l'information « gauche » et « droite » du signal.

Le déphasage entre les courbes  $G+D$  et  $G-D$  ne devra pas dépasser  $\pm 3^\circ$  si l'on veut obtenir une atténuation de 30 dB au moins de la diaphonie entre les deux canaux stéréo. L'atténuation de la diaphonie est valable de 30 Hz à 15 kHz.

Certains de nos lecteurs penseront que ces spécifications de stabilité de phase sont un peu exagérées. Ils pourront mieux comprendre, lorsque nous décrirons les difficultés qui se présentent du côté de la réception, de quoi il s'agit en réalité.

## Pourquoi la porteuse auxiliaire est supprimée

On se demandera pourquoi on supprime la porteuse auxiliaire à 38 kHz ce qui, apparemment, ne fait que compliquer les choses. A cela il y a une réponse immédiate : la transmission de cette porteuse accaparerait une partie de l'excursion en fréquence de la porteuse principale. Et cela, avec ou sans modulation. De toute façon, la porteuse à 38 kHz ne transmet elle-même aucune information, celle-ci n'étant contenue que dans les deux bandes latérales. La porteuse auxiliaire n'est donc ni souhaitable ni indispensable. Elle est par conséquent, supprimée. Lorsque, dans le récepteur, on veut l'avoir de nouveau pour démoduler le signal  $G-D$  (modulé en amplitude) des bandes latérales, il est très simple de la restituer : il suffit de doubler la fréquence de 19 kHz du son pilote.

Pour la transmission de cette dernière, on a largement la place entre 15 et 23 kHz dans le spectre de fréquences de la figure 4.

## Quelques oscillogrammes

Nous arrêterons ici les considérations théoriques pour aller observer ce qui se passe sur l'écran d'un oscilloscope, où les phénomènes deviennent sensiblement plus évidents.

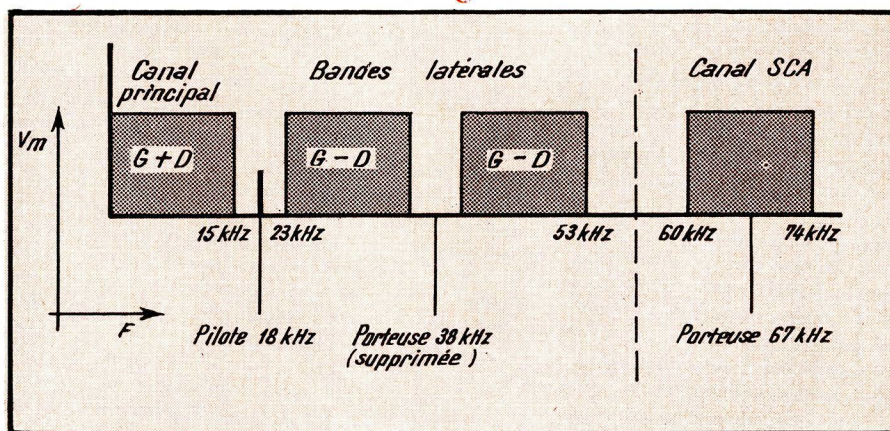


Fig. 4. — Spectre de modulation d'un émetteur stéréo, avec complément SCA.

L'oscillogramme de la figure 5 est une représentation classique d'une modulation d'amplitude : un signal B.F. ( $G-D$ ) module une sinusoïde de 38 kHz.

Sur l'oscillogramme de la figure 6 on voit le même signal B.F., dont on s'est servi pour moduler la porteuse 38 kHz, mais l'examen est fait avec une vitesse de balayage de l'oscilloscope deux fois moins rapide. La porteuse de 38 kHz a été, en outre, supprimée. Notons que, pour faciliter l'interprétation des oscillogrammes, les signaux de modulation ( $G+D$ ) et ( $G-D$ ) ont une composante  $D=0$ .

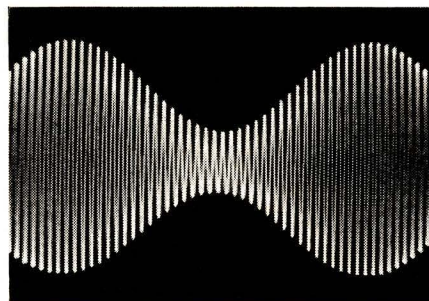
Si nous prenons un signal B.F. possédant la même amplitude et la même fréquence que l'enveloppe du signal précédent, c'est-à-dire si nous prenons un signal  $G+D$  (avec, évidemment,  $D=0$ ), nous obtenons, par addition avec le si-

gnal de la figure 6, l'oscillogramme de la figure 7. Pour que la ligne médiane de l'enveloppe soit bien rectiligne, il faut que les amplitudes des signaux  $G+D$  et  $G-D$  (toujours, ici, avec  $D=0$ ) soient identiques.

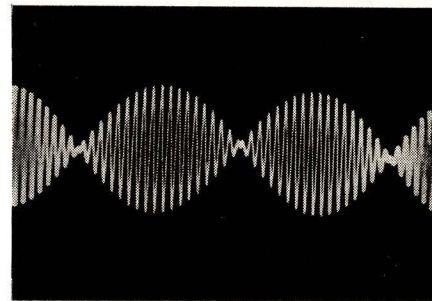
En ajoutant au signal de la figure 7 la fréquence pilote de 19 kHz, nous obtenons (fig. 8) le signal complet de modulation de l'émetteur FM. C'est évidemment le signal que l'on trouve à la sortie du détecteur de rapport d'un récepteur FM classique et que l'on applique au décodeur stéréo.

Voici maintenant (fig. 9) ce que nous voyons lorsque la fréquence des deux canaux est différente (l'une est double de l'autre). On reconnaît la forme « papillon » caractéristique.

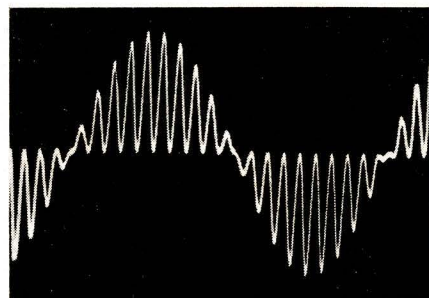
Enfin, dans l'oscillogramme de la figure 10, la zone moins dense au bord



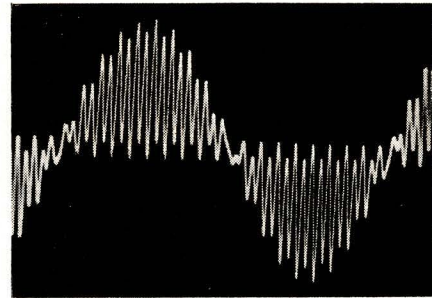
5



6



7



8

de l'enveloppe résulte de la présence, comme dans l'oscillogramme de la figure 8, de la fréquence pilote.

Dans tout ce qui précède, et pour rendre l'explication plus claire, il a été supposé qu'une oscillation sinusoïdale pure (fig. 11) a été appliquée au canal stéréo gauche seul, le canal droit ne recevant pas de signal. Pratiquement, une telle situation est parfaitement possible et permet d'introduire une simplification importante : les termes  $G + D$  et  $G - D$  sont maintenant identiques du fait que  $D$  est supposé nul.

La mise au point d'un récepteur stéréo complet n'est évidemment possible qu'à l'aide d'un générateur H.F. spécial, à modulation stéréophonique. Nous allons passer rapidement en revue quelques défauts possibles qu'un examen à l'oscilloscope peut nous révéler, et qui nous feront mieux comprendre ce qu'il faut éviter.

L'oscillogramme de la figure 12, qui correspond, en somme, à l'oscillogramme de la figure 8, montre l'image que l'on obtient lorsque la position de phase du « son pilote » est correcte. Suivant que le son pilote, est déphasé dans un sens ou

dans l'autre, nous obtenons soit l'oscillogramme de la figure 13, soit celui de la figure 14. On voit que dans le premier cas la zone moins dense résultant de la fréquence pilote se trouve davantage sur la ligne médiane de l'enveloppe, tandis que dans le second cas elle est entièrement sur les bords.

L'oscillogramme de la figure 15 représente l'allure « idéale », lorsque, en l'absence de fréquence pilote, les niveaux des signaux  $G + D$  et  $G - D$  sont bien identiques.

Si l'amplitude du signal  $G - D$  (modulant la porteuse auxiliaire) est trop grande, nous obtenons l'oscillogramme de la figure 16. Si cette amplitude est trop faible, on a l'oscillogramme de la figure 17.

### Cela fonctionne aussi autrement

Il est parfaitement possible de concevoir un procédé différent de ce qui a été décrit pour former les signaux  $G + D$  et  $G - D$ .

On peut imaginer un commutateur qui,

à la fréquence de 38 kHz, applique alternativement le canal stéréo gauche et droite à un étage additionneur. Il ne reste qu'à envoyer vers ce dernier la fréquence pilote à 19 kHz. Le mélange de fréquences qui en résulte est appliqué à un filtre passe-bas, à la sortie duquel on trouve ce que l'on avait déjà obtenu d'une façon différente, c'est-à-dire par le procédé de modulation décrit plus haut.

Si nous nous donnons la peine de regarder, sur les oscillogrammes, la forme du signal de modulation que l'on obtient après la commutation en question, on constate que, de toute évidence, si les procédés mis en jeu par les deux méthodes sont assez différents, le résultat final est effectivement le même. Aussi la méthode de commutation — appelée procédé de multiplexage dans le temps — est-elle souvent employée dans les émetteurs et les récepteurs. Il est bien évident que le commutateur dont il a été question ne peut être qu'électronique.

### Commutation par diodes

Pour la commutation, il est possible d'utiliser des diodes branchées comme dans un modulateur en anneau. Evidemment, les diodes posent un problème : elles présentent un certain temps de commutation, au moment de passer de l'état non conducteur à l'état conducteur.

### Commutation par tubes spéciaux

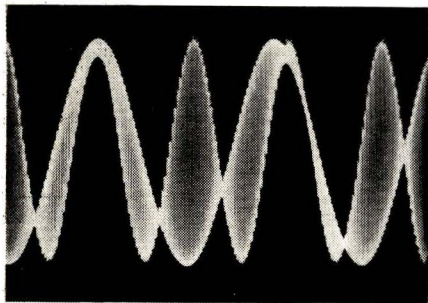
Aux U.S.A., on a encore trouvé une autre solution : l'utilisation de tubes spéciaux appelés *Beam Deflection Tube*, soit, en bon français, tube à déviation de faisceau. Ce tube possède deux anodes et deux électrodes de déviation, dont la polarisation permet de dévier, sans inertie, le faisceau d'électrons, émis par la cathode, vers l'une ou l'autre des anodes. Si, en restant fidèle à notre exemple, on applique une tension alternative de 38 kHz aux électrodes de déviation, le courant anodique passera par l'une ou l'autre des anodes avec une vitesse de commutation proportionnelle à la fréquence de déviation. La figure 18 illustre fort bien la structure et le fonctionnement de ce commutateur électronique.

Que l'on utilise des diodes ou un tube à déviation de faisceau, cela correspond bien à la possibilité indiquée de brancher alternativement le canal gauche ou droite à la fréquence souhaitée. Si on y ajoute la fréquence pilote de 19 kHz on obtient bien un spectre de modulation répondant parfaitement à la norme FCC. Tout cela peut également être démontré mathématiquement.

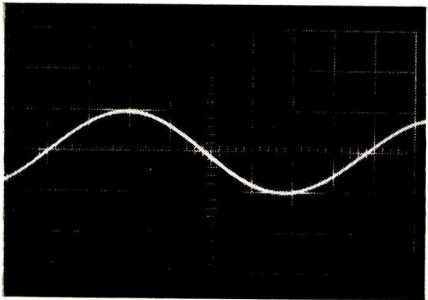
### La commutation dans les récepteurs

Sans vouloir anticiper sur le problème du décodage du signal multiplex stéréo, on peut se demander si les procédés de commutation utilisés à l'émission sont également utilisables à la réception. Bien entendu, ils le sont.

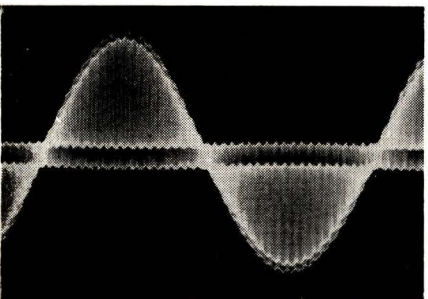
Et nous avons à nouveau le choix entre les diodes, les tubes à déviation de



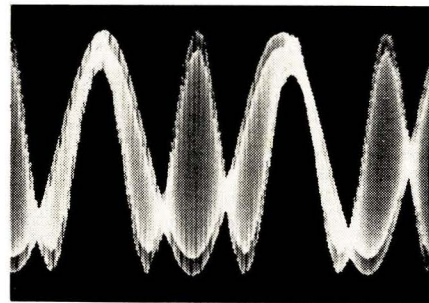
9



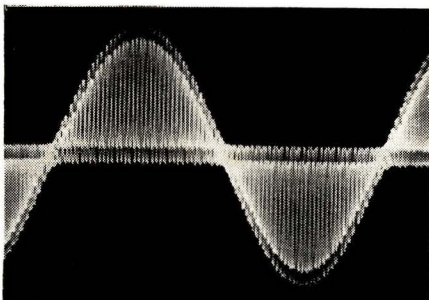
11



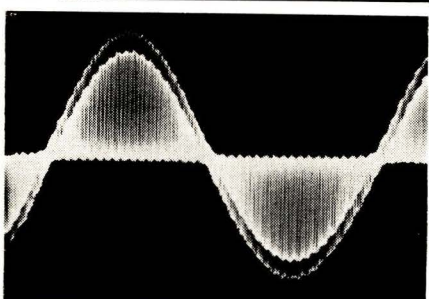
13



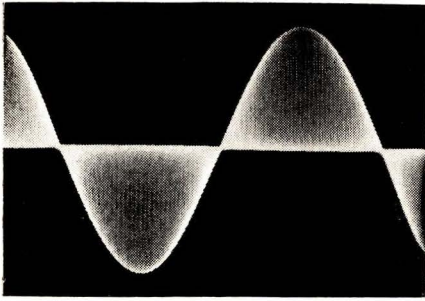
10



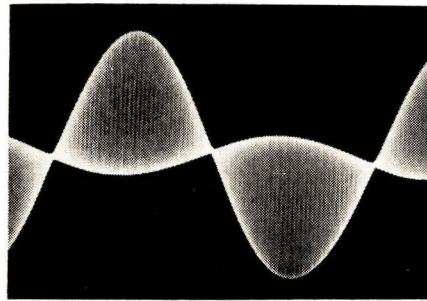
12



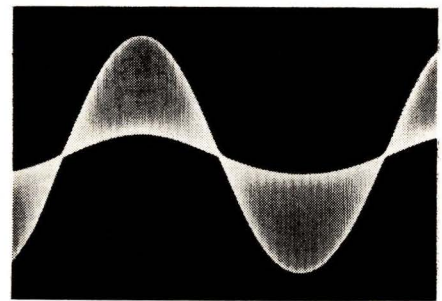
14



15



16



17

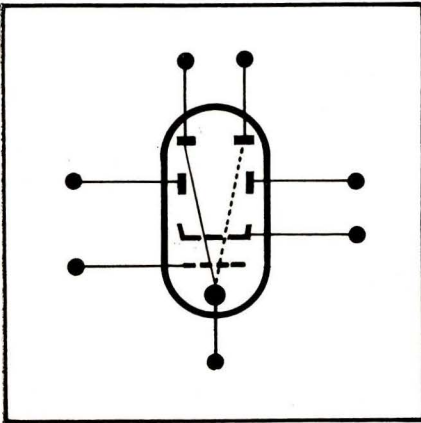
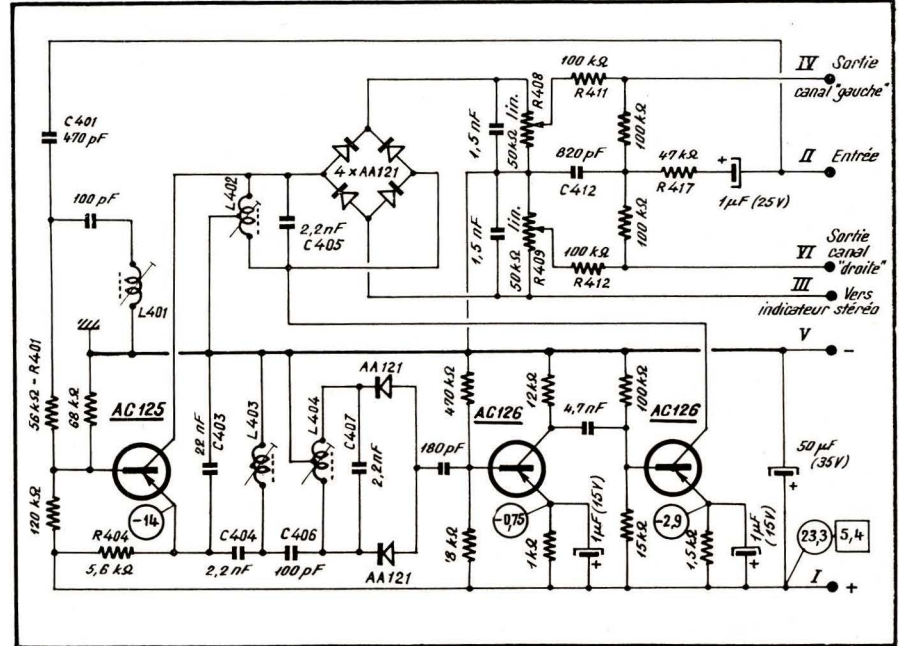


Fig. 18 (ci-dessus). — Représentation schématique du tube à déviation de faisceau utilisé dans les émetteurs stéréo multiplex. On y voit les deux positions possibles du faisceau.

Fig. 19 (ci-contre). — Schéma de principe du décodeur stéréo GRAETZ.



faisceau ou tous autres éléments électroniques capables de restituer le procédé de modulation. Toutefois, le choix entre ces divers éléments reste assez difficile, sinon arbitraire. La dépense supplémentaire occasionnée par les tubes à déviation de faisceau, par exemple, est-elle justifiée par les services rendus ?

Ce qu'on peut affirmer avec certitude, c'est que la méthode de commutation est utilisée dans la majorité des cas.

Nous allons examiner maintenant l'objet même de cette étude : ce qui se passe dans les récepteurs de stéréophonie après le détecteur de rapport.

## La fréquence intermédiaire en FM

Entre la prise d'antenne et le détecteur de rapport il n'y a rien de particulier dans un récepteur de stéréophonie. On remarquera, en passant, qu'on utilise la même fréquence intermédiaire de 10,7 MHz que dans la technique FM « classique ». L'idée d'une fréquence intermédiaire à 6,75 MHz a été abandonnée. On n'a pas à le regretter, car

l'utilisation d'une fréquence intermédiaire plus élevée permet de mieux passer toute la largeur de bande occupée par le spectre du signal FM-stéréo.

## Un petit appareil nommé "décodeur"

Le décodeur décrit ici et réalisé par Graetz se présente sous la forme d'un petit appareil transistorisé, à peine plus volumineux que deux boîtes d'allumettes.

Comme il est à prévoir que le décodeur peut être incorporé après coup dans un récepteur, on a simplifié au maximum le problème de son branchement.

En conséquence, toutes les liaisons entre le récepteur et le décodeur sont établies d'un seul coup à l'aide d'une fiche à 6 broches. Une fiche supplémentaire décalée rend impossible tout branchement incorrect.

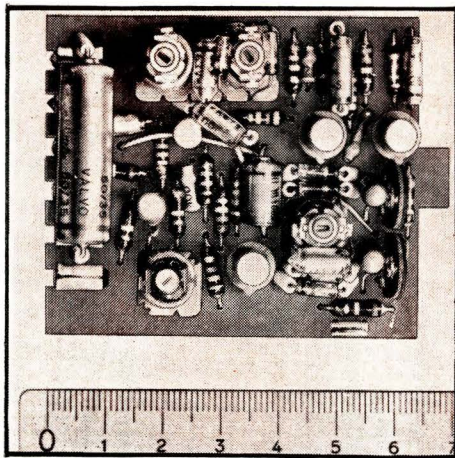
Ce système d'enfichage rend également superflue toute fixation mécanique. L'élégance de cette solution ne manquera pas de séduire tout technicien dépanneur.

## Le décodage du signal multiplex

Dans le schéma du décodeur stéréo Graetz (fig. 19) nous n'avons pas respecté la tradition consistant à représenter l'entrée à gauche et la sortie à droite. Nous avons préféré rester plus près du plan de câblage en représentant les broches de la fiche dans l'ordre où un dépanneur les voit.

Le signal stéréo multiplex, en provenance du détecteur de rapport, arrive au décodeur par la broche II. Là, on commence par séparer le signal somme  $G + D$ , que l'on utilisera par la suite. La séparation s'effectue au moyen d'une simple cellule RC (R 417, C 412).

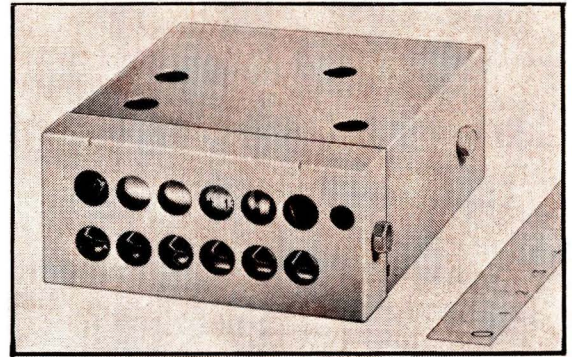
De la broche II une autre liaison conduit, à travers C 401 et R 401, à la base du transistor AC 125. Cette liaison sert à transmettre la fréquence pilote de 19 kHz ainsi que les deux bandes latérales  $G - D$  de la porteuse auxiliaire (supprimée) de 38 kHz. Toutefois, à la fréquence pilote et aux deux bandes latérales se superposent des résidus indésirables du signal somme  $G + D$ . Afin de les éliminer, la résistance d'émetteur



A gauche : La plaquette à câblage imprimé du décodeur stéréo GRAETZ. A gauche on voit la rangée de broches assurant toutes les interconnexions avec le récepteur.



A droite : Vue de dessous du décodeur GRAETZ montrant l'encochage à six broches et un septième trou évitant tout faux branchement.



R 404 du transistor T 401 (AC 125) détermine une très forte contre-réaction pour les fréquences basses, c'est-à-dire pour les fréquences de 50 Hz à 15 kHz du canal principal transportant le signal G + D. Le circuit oscillant L 402 et C 405 dans le collecteur participe également à l'élimination du signal somme.

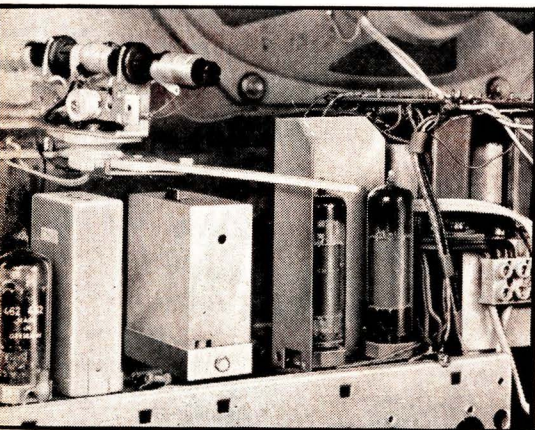
### Le circuit de démodulation

Le circuit oscillant dont nous venons de parler a précisément une fréquence de résonance de 38 kHz. Il va donc pouvoir servir à la démodulation des bandes latérales de la porteuse auxiliaire. Toutefois, celle-ci, nous le savons, avait été supprimée du côté émission. Avant de pouvoir démoduler le signal G—D, il faut donc restituer la porteuse auxiliaire et cela, de façon fort simple.

La résistance d'émetteur R 404 permet d'extraire la fréquence pilote à 19 kHz, à l'aide d'un filtre de bande composé de C 403, C 404, L 403 et, à travers C 406, de C 407 et L 404. Cette fréquence pilote doit être doublée pour reconstituer la porteuse auxiliaire de 38 kHz. Cela est obtenu à l'aide des deux diodes AA 121, montées en doubleur de fréquence. Parmi d'autres montages doubleurs possibles, celui-ci a l'avantage particulier de ne pratiquement pas laisser parvenir de résidus de 19 kHz au circuit démodulateur.

### Amplification de la porteuse auxiliaire

La porteuse que l'on vient de rétablir a cependant encore un défaut important :



elle est vraiment de faible amplitude comparée à la modulation G—D. Aussi faut-il falloir l'amplifier très sérieusement avant de pouvoir l'ajouter, avec sa véritable valeur de porteuse, aux deux bandes latérales.

C'est précisément le rôle des deux transistors AC 126, montés en amplificateurs à émetteur commun, d'amener la porteuse auxiliaire de 38 kHz au niveau convenable.

### Restitution de G et D

Nous arrivons maintenant à l'endroit décisif du décodeur, celui où s'assemble le puzzle arithmétique dont il a été question plus haut et où les deux canaux sont restitués, bien séparés l'un de l'autre.

Les quatre diodes AA 121 démodulent la porteuse auxiliaire par le redressement des deux alternances, les alternances positives formant le signal + (G—D) et les alternances négatives le signal — (G—D). En d'autres termes, aux bornes du potentiomètre R 408 on a le signal + (G—D) et aux bornes du potentiel R 409 le signal — (G—D). On a utilisé des potentiomètres plutôt que des résistances fixes parce qu'ils permettent d'équilibrer de façon optimale les niveaux du signal différence (G—D) et du signal somme (G + D). Par optimal on entend que ce réglage permet d'obtenir l'atténuation maximale de la diaphonie. Les curseurs des potentiomètres seront reliés aux broches de sortie IV et VI à travers les résistances de découplage R 411 et R 412, respectivement.

Sur la broche de sortie IV on a donc le signal B.F.

$$(G + D) + (G - D) = 2G,$$

tandis que sur la broche VI on trouve

$$(G + D) - (G - D) = 2D.$$

Les signaux B.F. des canaux stéréo « gauche » et « droite » peuvent donc être prélevés sur les bornes IV et VI pour être appliqués aux amplificateurs de sortie.

On voit ici le décodeur stéréo monté dans un récepteur. C'est le boîtier qui se trouve presque au centre de la photo.

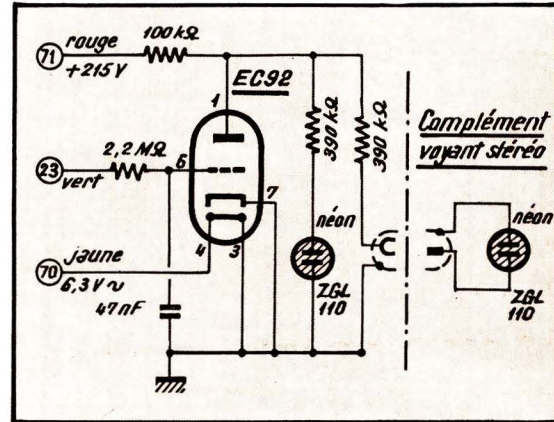


Fig. 20. — Schéma de l'indicateur stéréo. Le voyant au néon s'allume lorsqu'il y a émission stéréo.

## Quelques mots encore sur la stabilité de phase

Il est temps maintenant de préciser l'importance de la stabilité de phase que nous avons soulignée presque au début de cet exposé.

Supposons que, par un hasard malencontreux, la phase de la fréquence pilote à 19 kHz se soit décalée de 90° entre le modulateur à l'émission et le décodeur à la réception. Dans ce cas, après le doubleur de fréquence pour la restitution de la porteuse auxiliaire, on aurait un déphasage de 180°. Ce qui revient à dire que, à la sortie du décodeur, on trouverait + (G—D) à la place de — (G—D) et vice-versa.

On enverrait donc dans le haut-parleur de droite ce qui devrait parvenir à celui de gauche et inversement.

La stabilité de phase du pilote et de la porteuse auxiliaire joue donc un rôle essentiel dans la restitution correcte de l'effet directif de l'information musicale captée.

## L'indicateur optique

Comme il est peu vraisemblable, tout au moins dans un avenir proche, que les

(Voir la fin page 342)

# PREMIER SALON INTERNATIONAL RADIO-TV PARIS 1963

## Firvox

1. — Récepteur portable, pour voiture ou appartement, **Transmobile 2**, à 8 transistors et 1 diode. Se fait en deux versions : P.O.-G.O. ou P.O.-O.C. Alimentation en portable par 4 piles 1,5 V et puissance de sortie 250 mW. Alimentation en voiture sur batterie 6 ou 12 V et puissance de sortie 600 mW, pouvant atteindre 2 W avec amplificateur additionnel. Dimensions : 180 × 150 × 60 mm.

2. — Récepteur pour voiture **RA 422**, utilisant un transistor et des tubes 12 V. Reçoit les gammes P.O. et G.O. Alimentation 12 V avec le négatif à la masse. Consommation 1,7 A. Puissance de sortie 2 W. Dimensions : 162 × 120 × 73 mm.

3. — Récepteur autoradio **RA 120** pour les gammes G.O., P.O. et O.C. Cinq stations pré-

réglées par touches. Consommation 1,3 A sur 12 V et 2,3 A sur 6 V. Dimensions : 192 × 152 × 79 mm.

4. — Récepteur autoradio **RA 102**, utilisant des transistors et des lampes 12 V. Se fait en deux versions : P.O.-G.O. et P.O.-O.C. (5,9 à 6,5 MHz). Commande de tonalité. Tête chercheuse pour l'accord automatique. Consommation 2,5 A sur 12 V et puissance de sortie 3,5 W. Sensibilité moyenne 5  $\mu$ V. Dimensions : 175 × 207 × 79 mm.

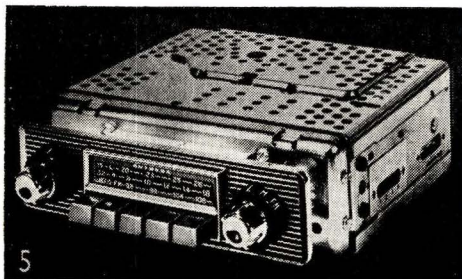
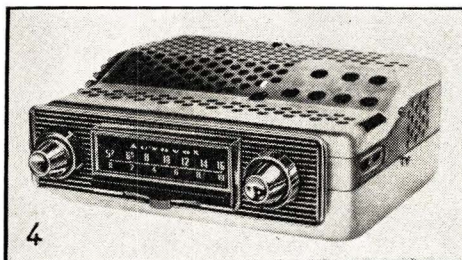
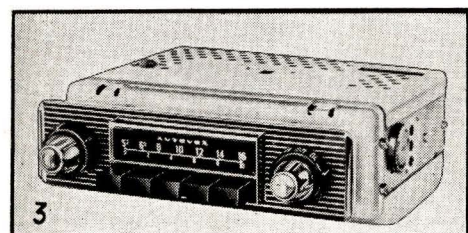
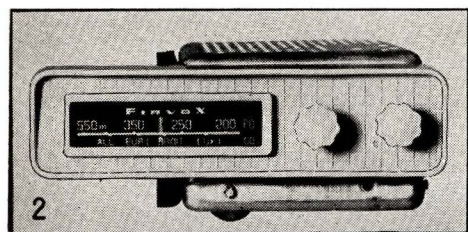
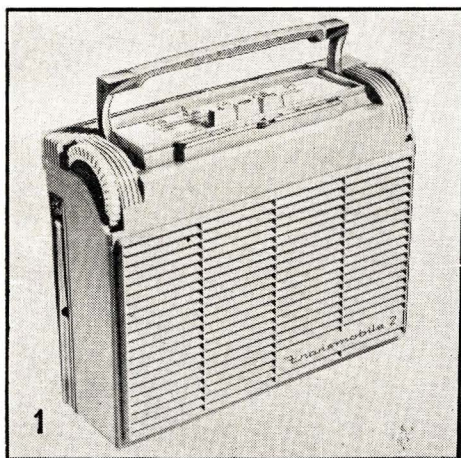
5. — Récepteur autoradio **RA 146**, pour G.O., P.O. et la bande FM. Equipé de 4 lampes, 5 transistors et 9 diodes. Contrôle automatique de fréquence, cinq stations pré-réglées AM ou FM. Puissance de sortie 6 W. Consommation 2 A sur 12 V et 3,6 A sur 6 V. Dimensions : 196 × 166 × 77 mm.

## Loewe-Opta

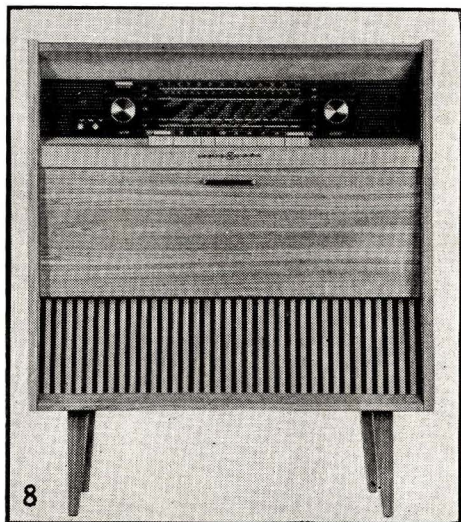
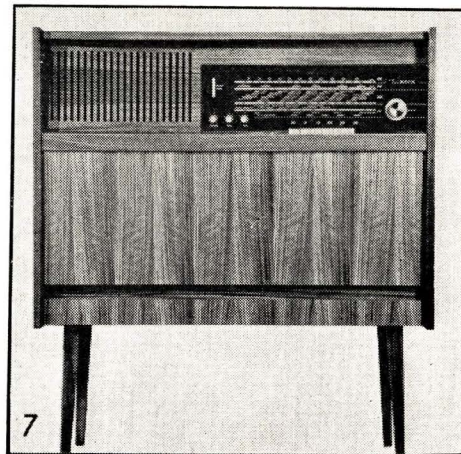
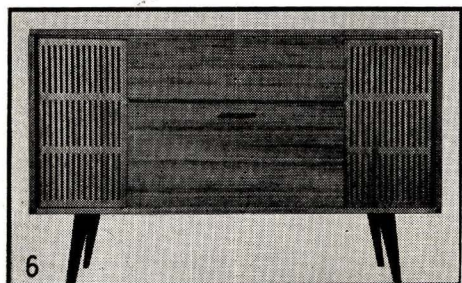
6. — Meuble radio-phonon **Mallorca-Stereo**, pour 4 gammes dont la bande FM. Equipé de 9 lampes et 3 diodes. Commande par clavier à 13 touches dont 3 pour la tonalité. Réglage séparé et continu des graves et aigus. Puissance de sortie 2 × 4 W. Quatre grands haut-parleurs de concert. Platine avec changeur automatique de disques. Dimensions : 1150 × 780 × 370 mm.

7. — Console radio-phonon **Luzern**, équipée d'un châssis 4 gammes dont la bande FM, comportant 7 lampes. Antenne ferrite pour G.O. et P.O. et antenne O.C./FM incorporée. Réglage séparé des graves et aigus. Changeur automatique de disques. Commande par clavier à 6 touches. Dimensions : 730 × 785 × 340 mm.

## FIRVOX



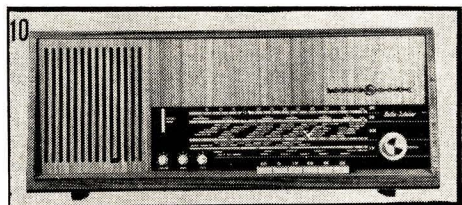
## LOEWE-OPTA



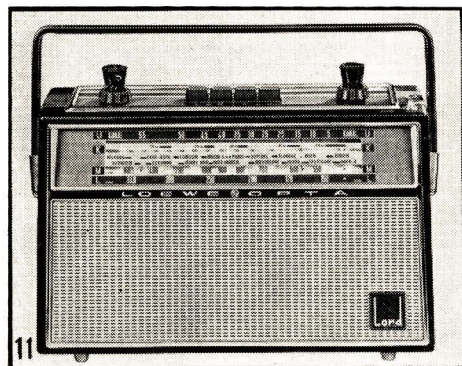
Vous trouverez ci-dessous le complément du « Panorama » du Salon que nous vous avons présenté dans notre dernier numéro.



9



10



11

8. — Ensemble radio-phono **Lotos-Stereo**, prévu pour recevoir 4 gammes dont la bande FM et équipé de 9 lampes et 1 diode. Antenne-ferrite déconnectable et dipôle FM incorporé. Réglage séparé pour les graves et les aigües. Puissance de sortie  $2 \times 4$  W sur quatre grands H.P. Changeur automatique de disques. Dimensions :  $700 \times 845 \times 410$  mm.

9. — Récepteur portable **Autoport**, pouvant fonctionner en récepteur auto. Comporte 10 transistors et 8 diodes diverses. Reçoit 3 gammes dont la bande FM. Haut-parleur 120 mm et puissance de sortie 1 W (2 W en voiture). Dimensions :  $245 \times 170 \times 80$  mm.

10. — Récepteur d'appartement **Bella Jubilar**, pour 4 gammes dont la bande FM, équipé de 7 lampes. Antenne-ferrite pour G.O. et P.O. et antenne O.C./FM incorporée. Deux commandes de tonalité. Grand haut-parleur. Coffret bois. Dimensions :  $530 \times 220 \times 170$  mm.

11. — Récepteur portable **Lord** pour G.O., P.O. et FM. Equipé de 10 transistors, 6 diodes et 1 redresseur. Alimentation par deux piles 4,5 V, 6 piles torche 1,5 V ou pile de 9 V. Haut-parleur  $100 \times 180$  mm. Commande de tonalité. Puissance de sortie 1 W. Dimensions :  $285 \times 195 \times 85$  mm.

## Perrin-Electronique

12. — Téléviseur **Panoramique 663** à tube de 59 cm, « twin panel ». Equipé de 16 tu-

bes, 4 diodes et de redresseurs silicium. Comparateur de phase. Antiparasites vision et son. Contraste et luminosité automatiques. Adaptable immédiatement à la deuxième chaîne. Bande passante 9 MHz. Puissance de sortie 3,5 W.

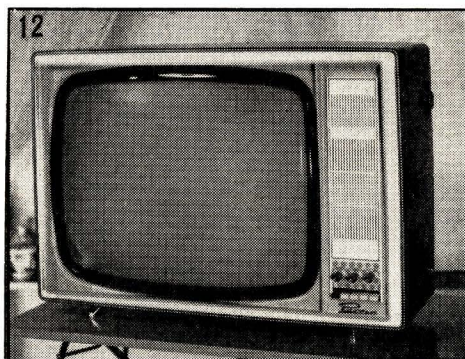
13. — Téléviseur **Panoramique 341 N** à tube « Super Panel » de 59 cm-114". Caractéristiques générales analogues à celles du précédent.

14. — Téléviseur **Panoramique 341 T**. Mêmes caractéristiques que celles du 341 N. Haut-parleur 170 mm. Consommation de l'ordre de 175 VA, comme d'ailleurs pour les autres modèles.

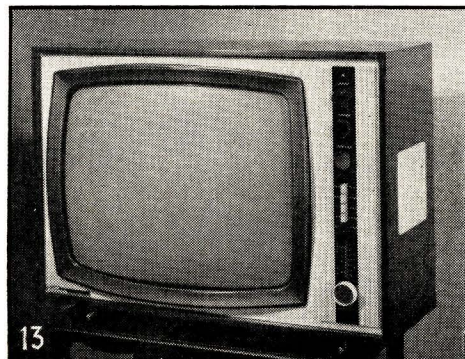
## Saba

15. — Récepteur portable **Trans-Europa Automatic**, pour 4 gammes dont la bande FM, équipé de 12 transistors. Antenne télescopique.

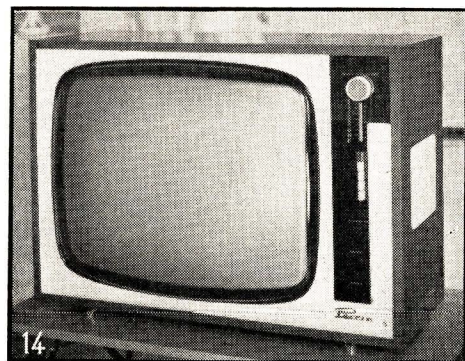
## PERRIN-ELECTRONIQUE



12

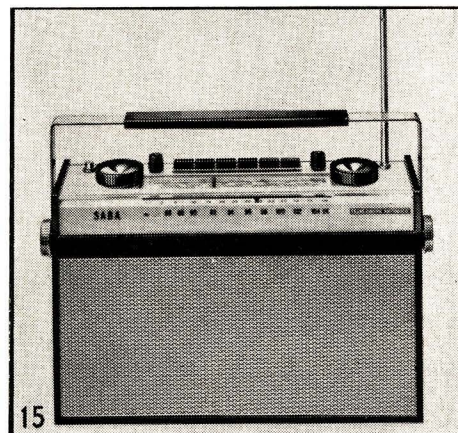


13

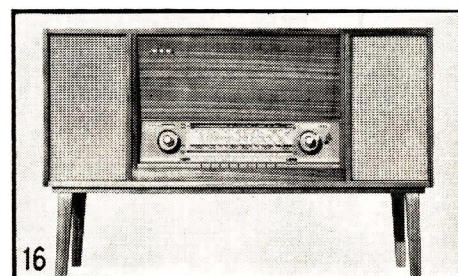


14

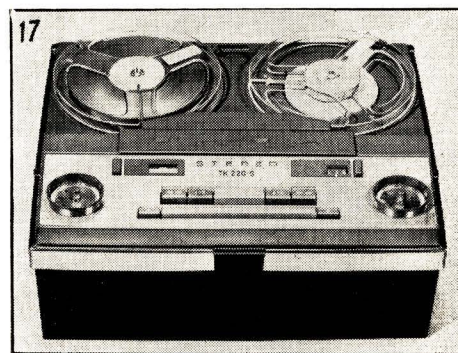
## SABA



15



16



17

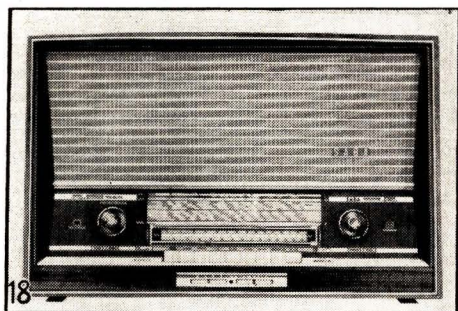
que pour FM et prise  $75 \Omega$  pour la même bande. Haut-parleur  $100 \times 190$  mm et puissance de sortie 1,8 W. Alimentation par 5 piles 1,5 V ou par batterie de voiture 6 ou 12 V. Commande de tonalité. Prise pour H.P. extérieur. Dimensions :  $292 \times 190 \times 94$  mm.

16. — Meuble radio-phono stéréo **Reichnau 12** pour 4 gammes dont la bande FM, équipé de 6 lampes, 1 redresseur et 2 diodes. Antenne-ferrite pour G.O. et P.O. et antenne incorporée pour FM. Deux grands haut-parleurs et puissance de sortie  $2 \times 2,5$  W. Changeur automatique de disques. Dimensions :  $928 \times 730 \times 390$  mm.

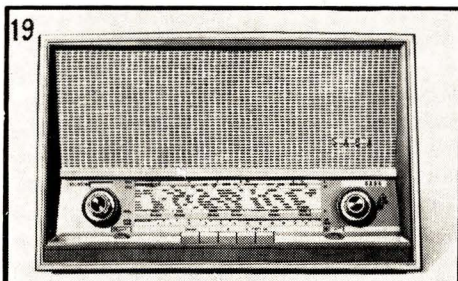
17. — Magnéphone **TK 220 S**, monophonique ou stéréo, à 4 pistes. Equipé de 7 tubes et 4 redresseurs. Vitesses de défilement : 9,5 et 19 cm/s. Bobines de 180 mm, permettant 8 heures d'enregistrement en mono. Bande passante 40 à 16 000 Hz en 19 cm/s. Deux H.P.  $80 \times 150$  mm. Puissance 2,5 W par canal.

18. — Récepteur de luxe stéréo **Freiburg 14 Vollautomatic**, pour 4 gammes dont la bande FM. Comporte 14 lampes, 2 diodes et 3 redresseurs. Antenne-ferrite orientable. Di-

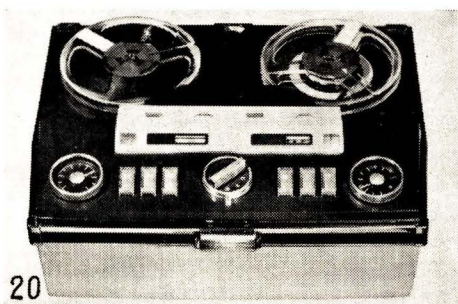
# SIEMENS



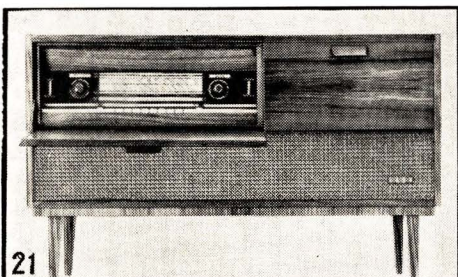
18



19



20



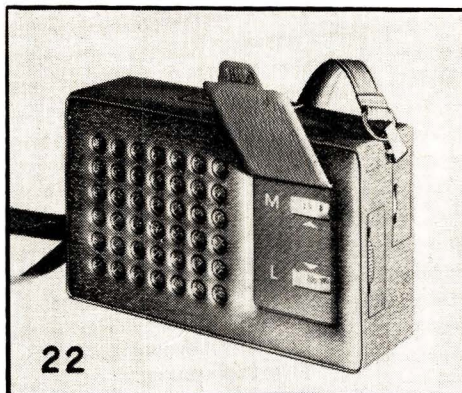
21

pôle incorporé pour FM. Deux étages de sortie push-pull de 6 W chacun. Cinq H.P. Possibilité de commande à distance. Dimensions : 700 × 464 × 310 mm.

19. — Récepteur d'appartement **Villingen**, pour 4 gammes dont la bande FM. Equipé de 6 tubes et 1 redresseur. Dipôle incorporé pour FM. Puissance de sortie 2,5 W. Un seul H.P. Dimensions : 448 × 275 × 225 mm.

20. — Magnétophone **TK 125-4** à deux vitesses de défilement : 4,75 et 9,5 cm/s. Utilise des bobines de 150 mm, ce qui, à la vitesse de 4,75 cm/s, permet une douzaine d'heures d'enregistrement. Bande passante 40 à 16 000 Hz à 9,5 cm/s. Equipé de 3 lampes, 1 transistor et 1 redresseur. Puissance de sortie 2,5 W.

21. — Meuble radio-phonos stéréo **Mainau 12**. Mêmes caractéristiques générales que celles du meuble « Reichenau », mais comporte 4 haut-parleurs dont 2 de 180 × 240 mm et 2 de 110 mm. Dimensions : 1 058 × 695 × 405 mm.



22



23



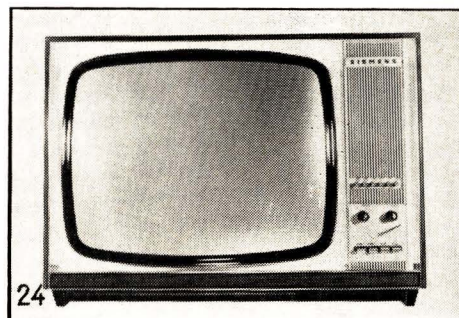
## Siemens

22. — Récepteur portable **T 2**, à 6 transistors et 2 diodes, pour P.O. et G.O. Haut-parleur 70 mm et alimentation par pile 9 V. Prise pour écouteur ou H.P. supplémentaire. Dimensions : 145 × 85 × 40 mm.

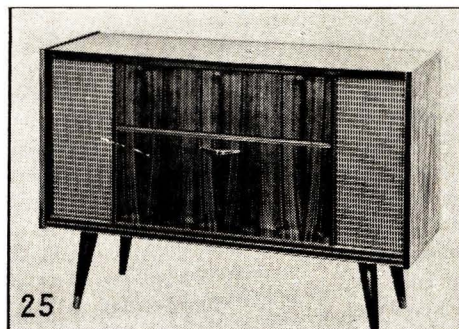
23. — Récepteur portable **RT 10**, pour G.O., P.O. et FM, équipé de 8 transistors et 3 diodes. Haut-parleur 70 mm. Alimentation par pile 9 V. Antenne-cadre pour FM. Prise pour écouteur ou H.P. supplémentaire. Dimensions : 150 × 90 × 50 mm.

24. — Téléviseur **638 WF** à tube 59 cm-110°, équipé de 22 tubes et 14 diodes, et prévu pour la réception du deuxième programme. Présélection à moteur de 6 canaux par bouton-poussoir. Deux haut-parleurs. Réception des standards français, belges et luxembourgeois, en 819 et 625 l.

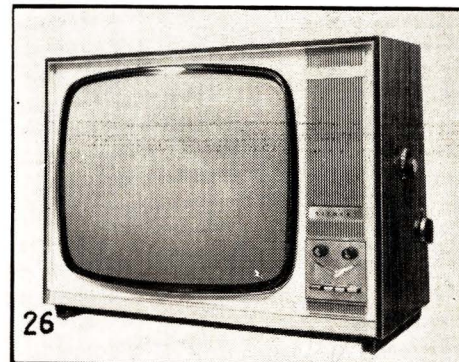
25. — Meuble radio-phonos stéréo **PR 31** pour 4 gammes dont la bande FM. Equipé de 9 lampes et 4 haut-parleurs. Antenne-ferrite orientable pour G.O. et P.O. Antenne dipôle incorporée pour O.C./F.M. Changeur automatique de disques. Dimensions : 1 140 × 620 × 490 mm.



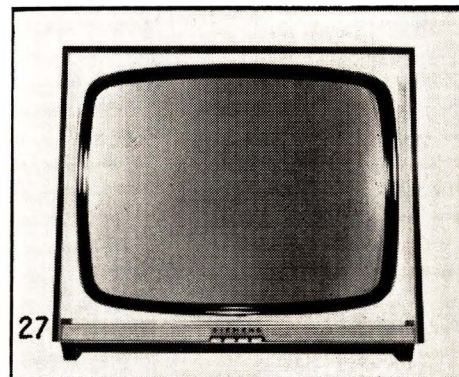
24



25



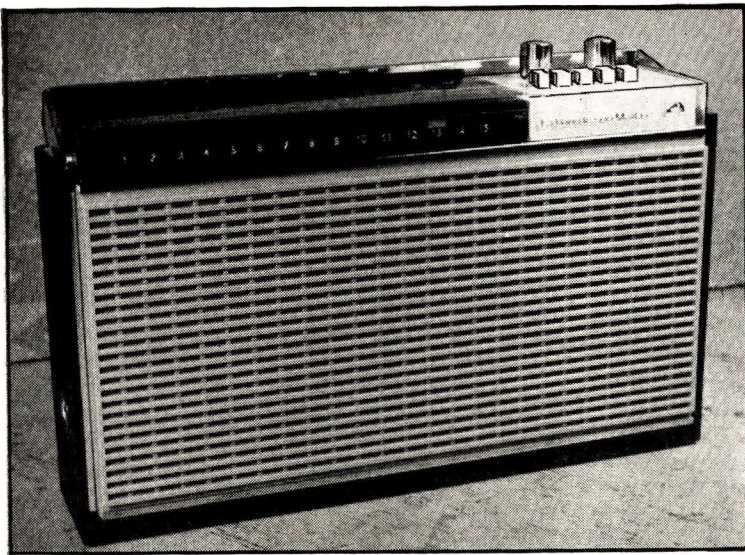
26



27

26. — Téléviseur **641 TF** de grande sensibilité, prévu pour la réception des standards français, belges et luxembourgeois, en 819 et 625 l. Equipé de 20 tubes et 10 diodes diverses. Tube-images de 59 cm. Deux haut-parleurs et réglage de tonalité. Très nombreux dispositifs automatiques.

27. — Téléviseur **621 TF** pour 819 lignes français, belge et luxembourgeois, et 625 l. français. Tube-images 59 cm. Equipé de 20 lampes et 10 diodes diverses. Deux haut-parleurs.



# RADIO-TEST N° 1

# PORTABLE

Aspect extérieur du récepteur 19 T 3.

## Caractéristiques générales

Le récepteur 19 T 3 est un portable AM/FM, prévu pour les gammes G.O. et P.O. normales et pour la bande FM (87 à 104 MHz). Il est équipé de 9 transistors et 4 diodes, la réception se faisant sur une antenne ferrite de 200 mm en G.O. et P.O. et sur une antenne télescopique en FM. Une prise pour antenne auto est prévue. Son alimentation est assurée par 6 piles torches de 1,5 V en série et il délivre une puissance modulée de l'ordre de 500 mW, sur un haut-parleur circulaire de 10 cm de diamètre. Ses dimensions sont 265 × 165 × 60 mm et son poids, sans piles, est de 1,7 kg.

## Schéma de l'amplificateur F.I.

Cet amplificateur, réalisé sur une platine à câblage « imprimé », correspond au schéma de la figure 1 et comprend trois transistors, les transformateurs F.I. pour AM et FM et les diodes de détection.

Le transistor T<sub>1</sub> fonctionne en changeur de fréquence en AM, tandis qu'en FM il constitue le premier étage amplificateur F.I. Sans représenter tous les détails de la commutation, nous avons, néanmoins indiqué l'essentiel des contacts qui s'établissent.

Les chiffres entourés de cercles et placés à côté de certains points indiqués en

gras correspondent aux cosses portant les mêmes numéros de la figure 3.

Les chiffres doubles placés dans des contours allongés verticalement indiquent, en volts, les tensions que nous devons trouver, en fonctionnement normal, aux points correspondants : chiffre supérieur en AM ; chiffre inférieur en FM. Lorsqu'un seul chiffre est indiqué, dans un cercle, cela veut dire que la tension au point correspondant est la même en AM et en FM.

L'ensemble du schéma, en dépit d'un certain « enchevêtrement » dû à la multiplicité des circuits F.I., est assez classique et ne demande aucune explication particulière.

Les circuits de liaison F.I. sont accordés sur 10,7 MHz en FM et sur 480 kHz en AM.

## Tuner FM

Son schéma général est celui de la figure 2, la documentation fournie par le constructeur ne donnant aucune indication sur la valeur des différents éléments. Cela

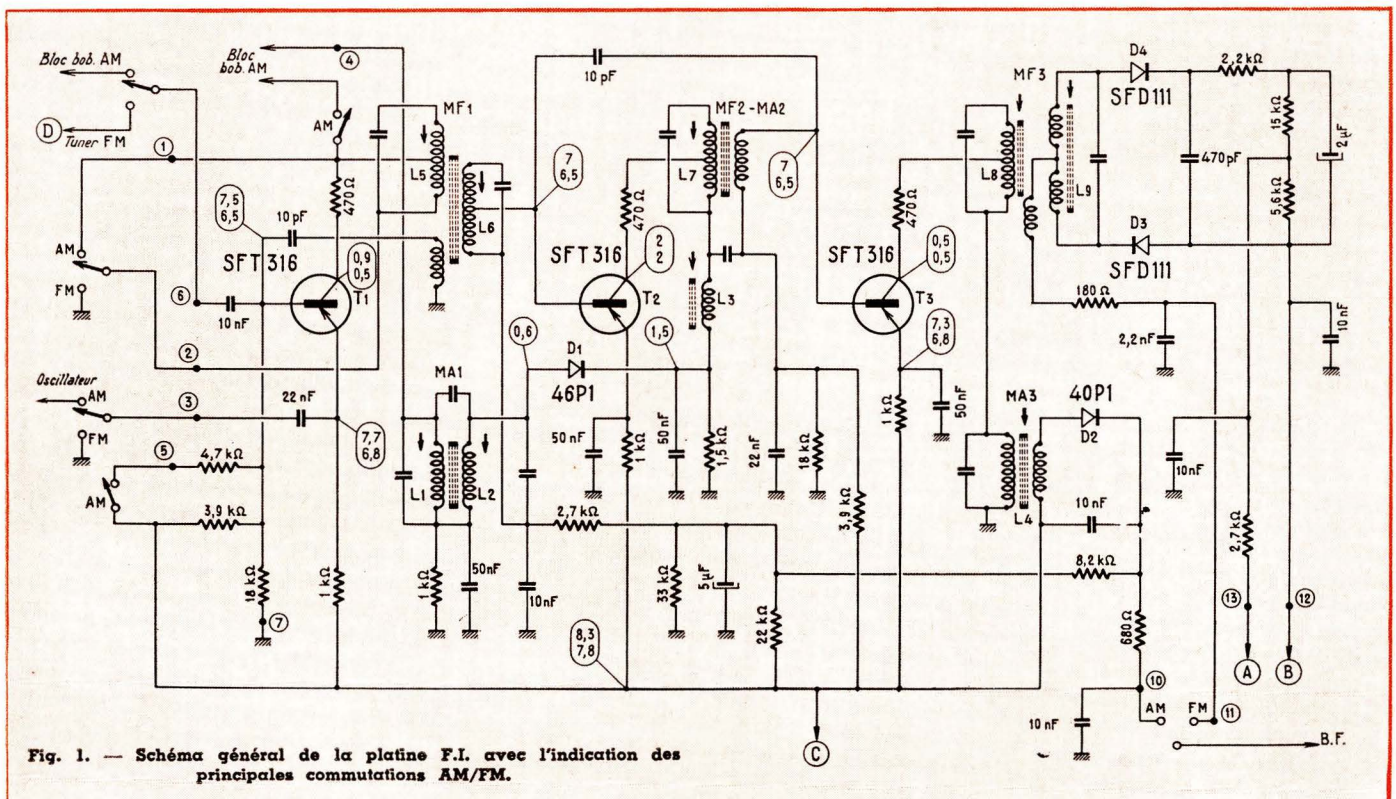


Fig. 1. — Schéma général de la platine F.I. avec l'indication des principales commutations AM/FM.



# AM/FM 19T3

## La Voix de son Maître

n'a, d'ailleurs, aucune importance, puisqu'il est à peu près certain qu'aucun dépanneur ne s'amusera jamais à tripoter à l'intérieur de ce tuner, à peine plus gros qu'une boîte d'allumettes et, apparemment, non démontable.

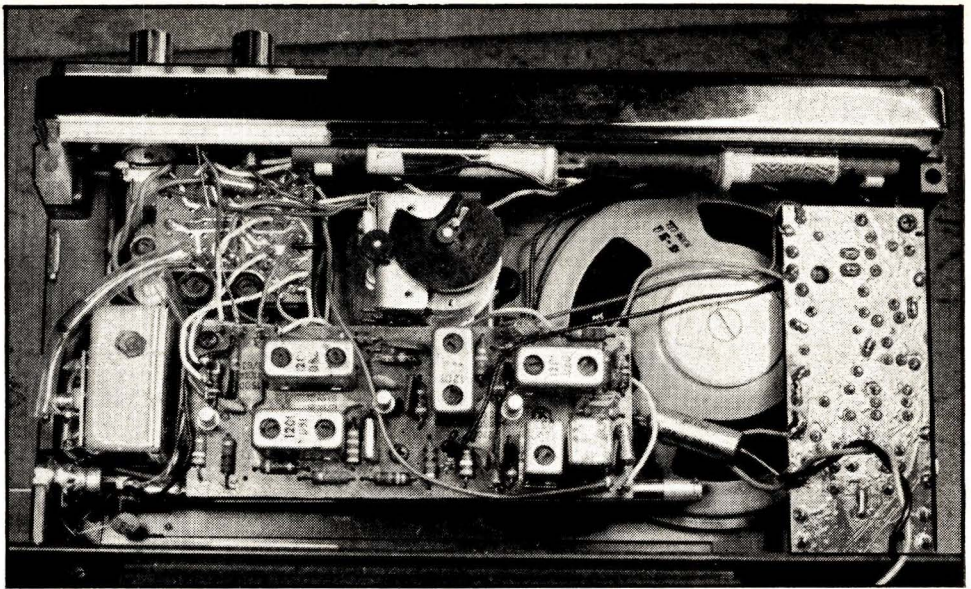
Indiquons simplement que l'accord se fait par condensateurs valables (C.V. 1 et C.V. 2) et que le transistor H.F. (AF 124) est soumis à l'action d'une C.A.G.

L'antenne télescopique sort horizontalement à droite du boîtier. Elle peut pivoter lorsque la charnière qui se trouve à sa base est dégagée, se dresser verticalement ou prendre toute position inclinée (voir les photos). Sa longueur totale est de 70 cm.

### Amplificateur B.F. et alimentation

Son schéma est représenté dans la figure 5 et sa structure est parfaitement classique. Notons simplement qu'une prise de jack permet de brancher un H.P. (impédance 4 Ω) en coupant le H.P. incorporé.

Ci-dessous : Détails de l'antenne télescopique (1 et 2); logement pour les piles d'alimentation (3); emplacement des deux trimmers sur le C.V. (4).



L'intérieur du récepteur auquel on accède après avoir enlevé le fond.

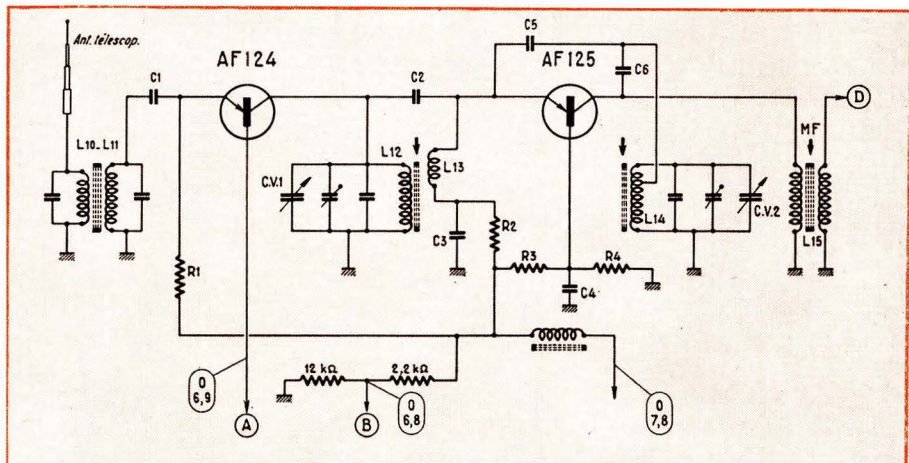
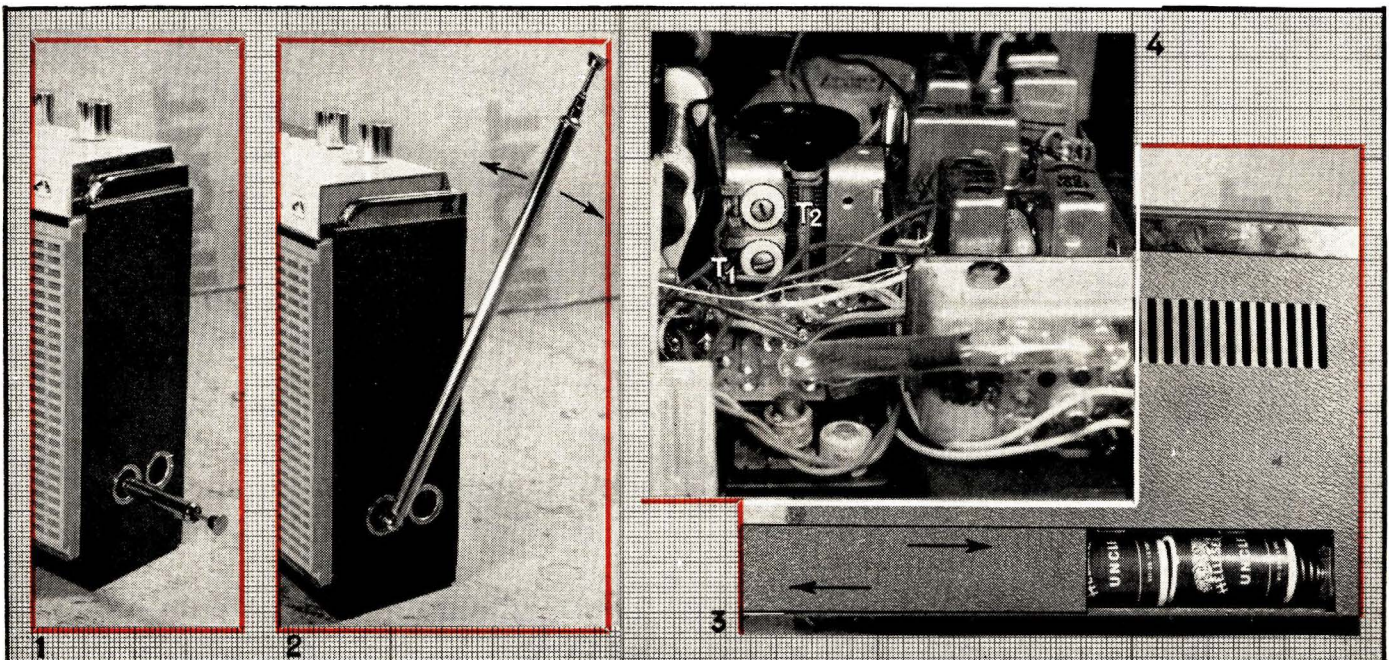
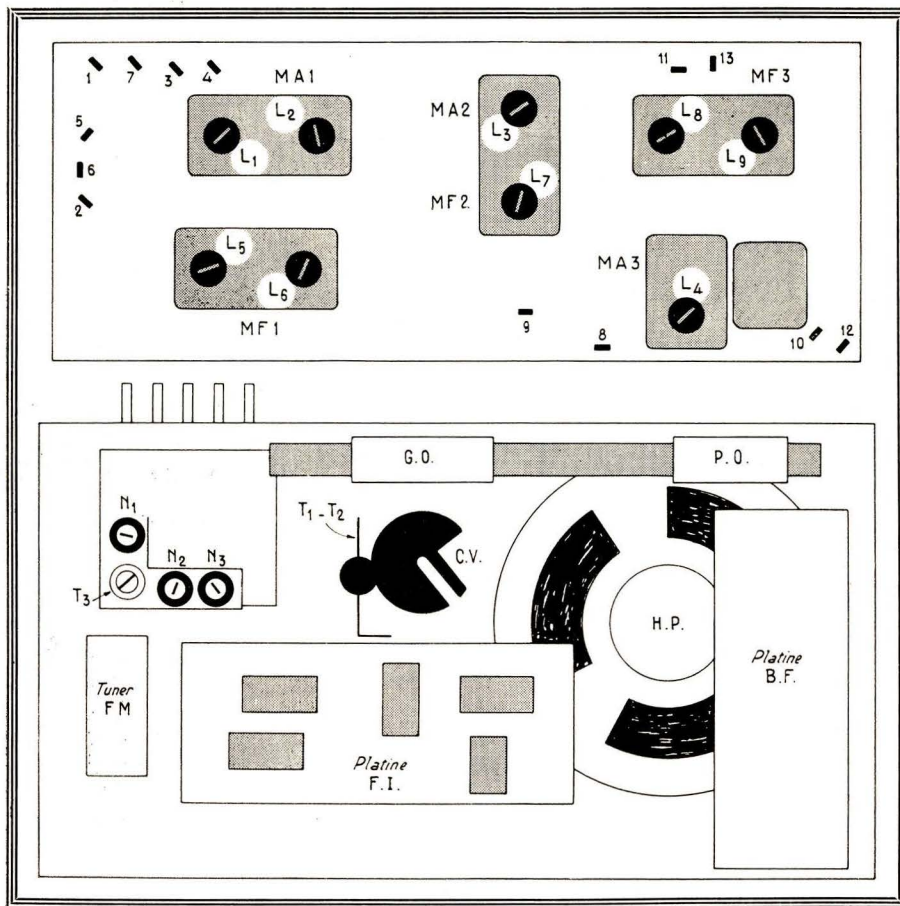


Fig. 2 (ci-dessus). — Schéma du tuner U.H.F.





ter l'appareil de mesure entre 11 et 9 et régler  $L_9$  pour avoir une déviation nulle.

### Réglage en AM

Appliquer un signal modulé 480 kHz entre 6 et 7 et régler son niveau pour ne pas saturer. Sortie sur la bobine mobile ou entre 10 et 9 sur 4 k $\Omega$  en série avec 10  $\mu$ F. Régler  $L_4$ ,  $L_8$ ,  $L_2$  et  $L_1$ .

En ce qui concerne le bloc de bobines, commencer par régler sur 574 kHz, en position cadre, le noyau  $N_1$  et la position de la bobine P.O. sur l'antenne ferrite, puis le trimmer  $T_2$  sur 1 620 kHz et le trimmer  $T_1$  sur 1 400 kHz. Ensuite, en G.O., régler  $T_3$  (oscillateur) sur 239 kHz, et la position de la bobine G.O. du cadre sur 160 kHz.

Fig. 3 (en haut). — Emplacement des noyaux pour le réglage en F.I.

Fig. 4 (en bas). — Eléments réglables des circuits H.F. en AM.

En position « Antenne voiture » (touche correspondante enfoncée), régler  $N_3$  sur 574 kHz et  $N_2$  sur 160 kHz.

### Conception mécanique-Accessibilité

Dans l'ensemble, cette conception est très heureuse. Le démontage est facile (4 vis pour enlever le fond-couvercle) et la disposition des différents organes à l'intérieur est parfaitement rationnelle. La séparation du montage en quatre « sous-ensembles » nettement séparés permet, pensons-nous, un dépannage éventuel très rapide.

Le remplacement des piles est très aisé, par la trappe à glissière située à l'arrière, sans rien démonter d'autre.

Ce qui nous a plu moins, ce sont les deux boutons : commande de volume et

Quant à l'alimentation, nous voyons que c'est le pôle « moins » de la batterie de 6 piles qui se trouve réuni à la masse.

### Réglage en FM

Appliquer le signal 10,7 MHz entre 6 et 7 (masse) (fig. 3). Débrancher la capa-

cité de 2  $\mu$ F du détecteur de rapport. Connecter un appareil de mesure entre 12 et 7. Régler, dans l'ordre,  $L_6$ ,  $L_7$ ,  $L_8$  et  $L_9$ , après avoir vissé  $L_5$  à fond.

Pour régler le détecteur de rapport, reconnecter le condensateur de 2  $\mu$ F, créer un point milieu artificiel en connectant à ses bornes deux résistances de 150 k $\Omega$  en série et en réunissant le point commun de ces résistances à 9. Connec-

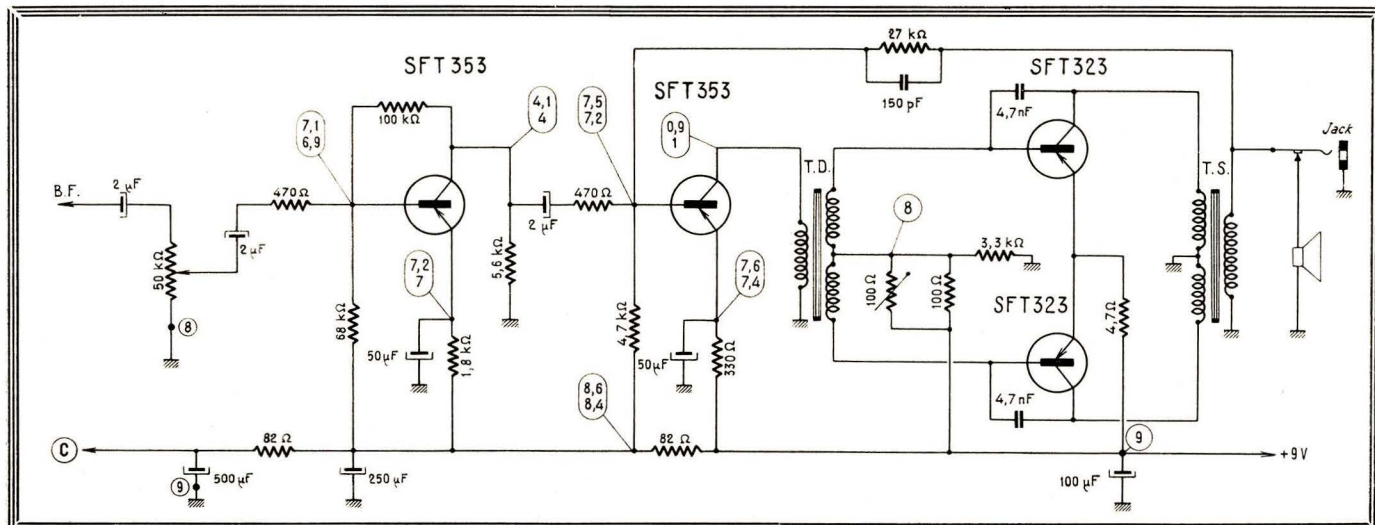


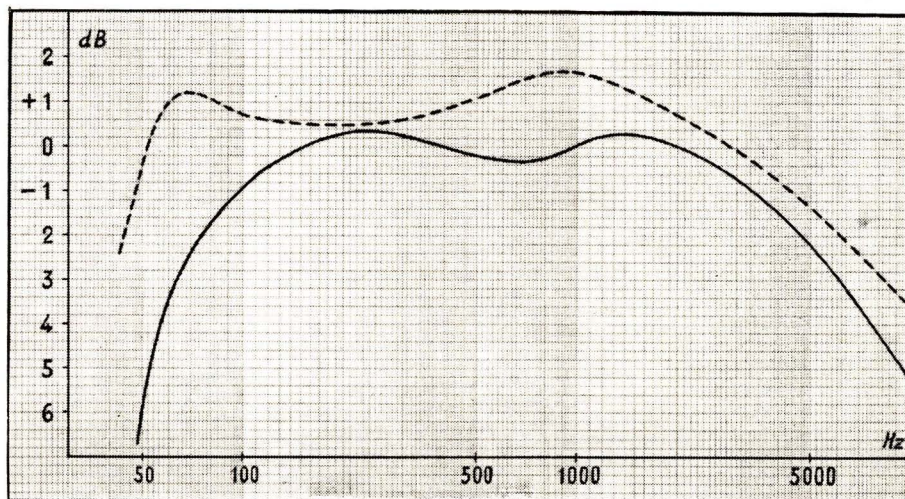
Fig. 5. — Schéma général de la platine B.F.

recherche des stations. Ils sont en métal poli, avec très peu de relief, et on les a mal en main.

## Fonctionnement

Rien à dire sur la sensibilité en G.O. et P.O., qui est excellente, mais, somme toute, normale pour ce genre d'appareil. En FM, à 45 km de Paris, réception très confortable et très puissante des émetteurs parisiens et de quelques autres, non identifiés et plus faibles. Souffle assez prononcé, disparaissant complètement lorsque l'accord est réalisé sur une émission suffisamment puissante.

A vrai dire, nous n'avons jamais compris l'intérêt d'une gamme FM sur un récepteur portable équipé d'un haut-parleur de 10 cm. Théoriquement, la FM apporte une meilleure musicalité, avantage qui se trouve annulé par l'emploi d'un petit haut-parleur logé dans une petite boîte en matière plastique. Cependant, dans le cas particulier du récepteur 19 T 3 nous avons une possibilité très intéressante : celle de connecter un H.P. d'un grand diamètre à la prise prévue à cet effet. C'est ce que nous avons essayé de faire et le résultat a été tout à fait convaincant : sonorité plus riche, plus « ronde », donnant l'impression d'une puissance nettement plus élevée et mettant en relief et les qualités de l'amplificateur et celles de l'émission écoutée. Nous avons relevé deux courbes de réponse, qui illustrent bien ce que nous venons de dire. La première, celle en trait plein, se rapporte au haut-parleur incorporé. On voit que les basses y sont plutôt mal représentées, ce qui d'ailleurs n'a rien d'étonnant. La seconde, celle en trait interrompu, traduit le comportement d'un haut-parleur *Princeps* de 24 cm. Nous pensons que la comparaison de ces deux courbes nous dispense de tout commentaire.



Courbes de réponses relevées avec le H.P. du récepteur (trait plein) et avec un H.P. extérieur de 24 cm (trait interrompu).

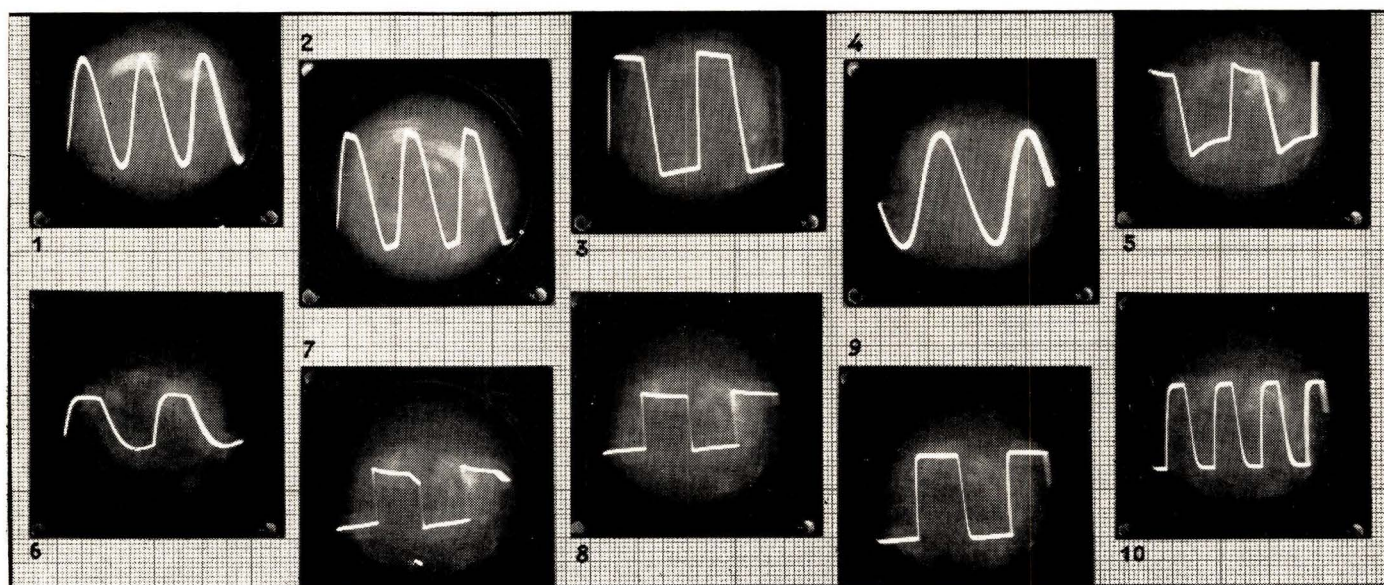
En ce qui concerne le comportement de l'amplificateur, que nous avons essayé et en sinusoïdal et en rectangulaire, les 10 oscillogrammes que nous publions sont particulièrement éloquentes et montrent que cet amplificateur se comporte plus qu'honorablement.

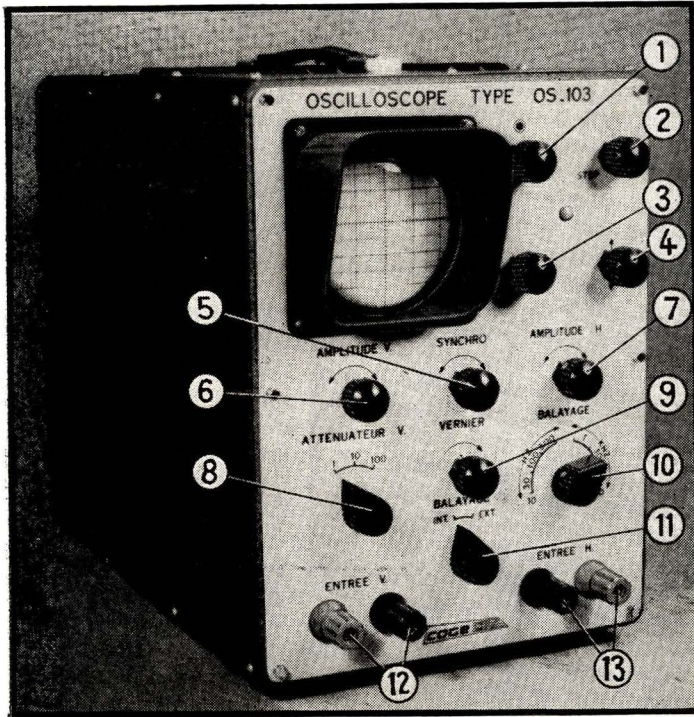
Le signal provenant d'un générateur B.F. a été appliqué au curseur du potentiomètre de puissance et ce dernier réglé au maximum. Avec un signal sinusoïdal 200 Hz à l'entrée, de quelque 2,4 mV, nous obtenons à la sortie, aux bornes d'une résistance de 4  $\Omega$  ayant remplacé le H.P., l'oscillogramme (1), parfaitement sinusoïdal lui aussi. La tension sur la résistance est alors de 1,08 V, correspondant à une puissance de 292 mW environ. Un débit d'écrêtage apparaît dès que la tension d'attaque atteint 3 mV (oscillogramme 2), auquel cas on trouve 1,24 V aux bornes de la résistance et une puissance de 385 mW. Sur l'oscillogramme (3) on voit la tension

de sortie distordue lorsque la tension d'attaque atteint 9 mV, à 1000 Hz.

A 8000 Hz on peut pousser jusqu'à 2,9 mV à l'entrée avant que l'écrêtage n'apparaisse. La puissance de sortie est alors de quelque 90 mW (oscillogramme 4). A titre d'indication, l'oscillogramme (5) montre la forme de la tension relevée sur la bobine mobile du haut-parleur incorporé en présence d'une tension d'attaque de 7 mV, à 1000 Hz.

Les oscillogrammes 6 à 10 traduisent le comportement de l'amplificateur en signaux rectangulaires, mais nous devons signaler que la tension d'attaque utilisée a été, par erreur, choisie trop élevée ce qui, évidemment, confère aux oscillogrammes une « rectangularité » un peu anormale. Donc, ces cinq oscillogrammes n'ont pas une signification bien valable et nous indiquerons simplement que (6) correspond à 100 Hz, (7) à 200 Hz, (8) à 400 Hz, (9) à 2000 Hz et (10) à 7000 Hz.





# Oscilloscope

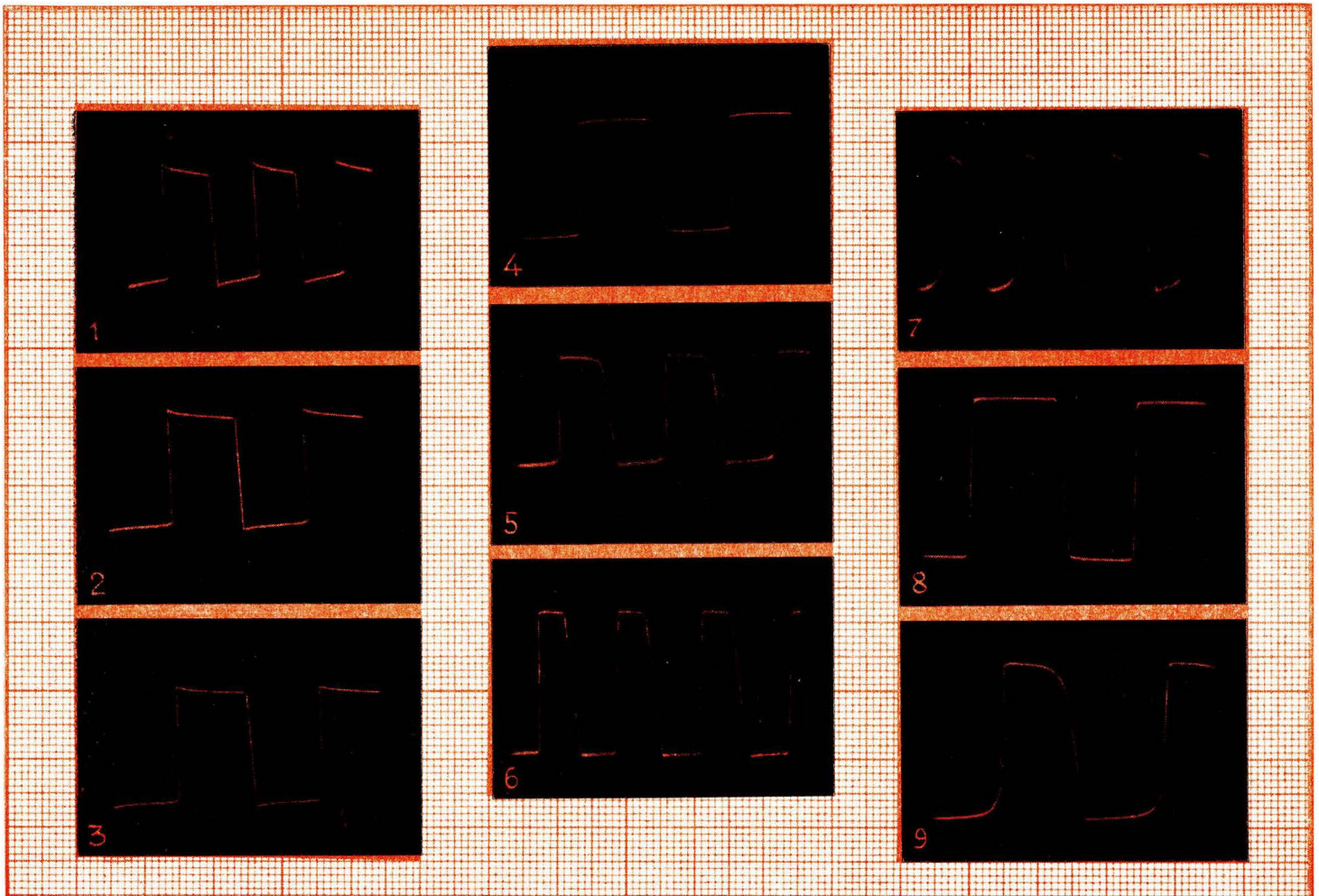
## ★ OS-103

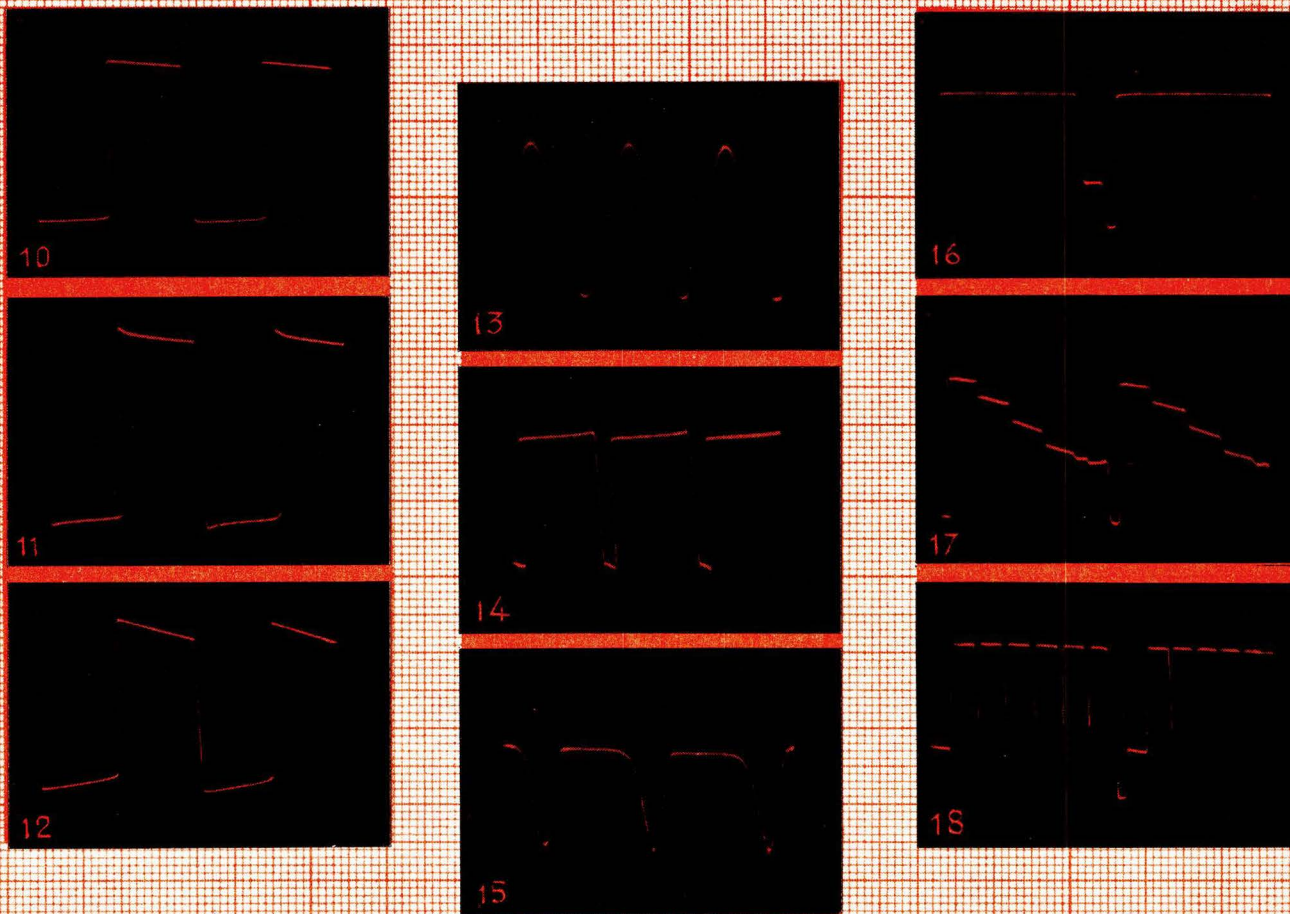
9 LAMPES - BANDE PASSANTE 1,2 MHz

★  
Réalisation  
COGEREL  
★

Nous avons décrit, dans le n° 192 de « Radio-Constructeur », la constitution de cet oscilloscope et avons promis de parler de son utilisation dans le n° 193. Malheureusement, des ennuis d'ordre « photographique » nous ont empêché de tenir cette promesse, ce dont nous nous excusons vivement.

Vous trouverez donc, ci-dessous, quelques indications sur les manipulations en quelque sorte préliminaires, destinées surtout à vous familiariser avec votre oscilloscope. Pour cela, il est bon de se procurer un générateur de signaux sinusoïdaux et rectangulaires, ou de s'en construire un d'après l'une des descriptions parues dans les différents numéros de R.C. depuis 18 mois. Les boutons (1) et (2)





seront ajustés de façon à avoir une trace horizontale suffisamment lumineuse et fine, le bouton (11) étant placé sur « Int. », et le (10) sur 30.

Après cela, on relie la sortie du générateur B.F. aux bornes d'entrée (12) par un câble de préférence blindé, ce qui évite souvent des inductions parasites gênantes. On commence, par exemple, par accorder le générateur sur les fréquences basses (40 à 60 Hz), en rectangulaires, et on règle son atténuateur de sortie à une valeur moyenne. Il apparaît, sur l'écran de l'oscilloscope, un réseau mouvant, désordonné, dont nous allons essayer d'extraire l'image de la tension rectangulaire examinée.

Tout d'abord, nous agissons sur les deux réglages du gain vertical (6 et 8), de manière à ramener l'amplitude de la trace à quelque 3-4 cm. Ensuite nous pousserons presque à fond à droite le bouton (5) (« Synchronisme ») et manœuvrerons tout doucement le « Vernier » (9), en cherchant à immobiliser l'image. Le nombre de périodes complètes que nous pourrions faire apparaître ainsi dépend du rapport de la fréquence de balayage (ajustée par 9) et de la fréquence injectée. Si, par exemple, le signal injecté est à 60 Hz et que la fréquence de balayage se trouve réglée à 20 Hz, il apparaîtra trois périodes complètes ( $60/20 = 3$ ). Si la fréquence de balayage se trouve à 30 Hz, nous verrons deux périodes seulement, et ainsi de suite. D'une façon générale, pour un examen commode, il faut s'arranger de façon à faire venir sur l'écran deux ou trois périodes du phénomène à observer. En d'autres termes, il faut régler la fréquence de balayage à la moitié

ou au tiers environ de la fréquence étudiée.

Voici maintenant quelques commentaires rapides relatifs aux oscillogrammes que nous avons relevés pour vous :

En (1) vous voyez l'image de la tension rectangulaire à 60 Hz. Les parties horizontales légèrement inclinées montrent que l'amplificateur commence à atténuer un peu les fréquences basses, mais un tel aspect de la courbe dénote un comportement encore très satisfaisant à ces fréquences.

En (2) et en (3) nous avons le même signal rectangulaire, mais à 400 et 1 000 Hz respectivement. C'est presque parfait, les petites pointes que l'on observe dans les coins droits de chaque impulsion provenant vraisemblablement d'une « surcompensation » de l'atténuateur.

En (4) le signal rectangulaire se présente à 3 000 Hz. Les coins commencent à s'arrondir (on le voit encore à peine), manifestant ainsi les premiers signes de défaillance aux fréquences élevées (ou la compensation insuffisante de l'atténuateur d'entrée).

En (5), le signal est à 10 kHz. L'atténuation des fréquences élevées s'accroît.

L'oscillogramme (6) représente une rectangulaire à 50 kHz examinée avec l'atténuateur (8) sur 100 (maximum). Sa forme, très correcte, ne manifeste guère de défaillance aux fréquences élevées. Si nous passons alors sur la position 10 de l'atténuateur (8), nous obtenons l'oscillogramme (7) (après avoir retouché l'atténuateur du générateur, bien entendu), qui nous montre clairement que sur cette position la compensation de l'atténua-

teur est insuffisante et demande une mise au point. Le même phénomène se produit sur 20 kHz : atténuateur (8) sur 100 (oscillogramme 8) et sur 10 (oscillogramme 9). Donc, l'amplificateur de l'oscilloscope n'est pas à incriminer et il nous suffira probablement de retoucher l'ajustable  $C_5$  (fig. 3) pour tout faire rentrer dans l'ordre.

Aux fréquences basses la défaillance de la position 10 se manifeste par un aspect un peu différent : les pointes de surcompensation (oscillogramme 11) que nous n'observons pas en position 100 (oscillogramme 10), les deux essais ayant été faits à 150 Hz.

Enfin, aux fréquences très basses (35 Hz) et en position 100 de l'atténuateur (8) nous obtenons (12).

L'oscillogramme (13) est, tout simplement, une sinusoïde à 1 000 Hz. Quant aux oscillogrammes (14) à (18), ils ont été obtenus en examinant le signal vidéo à la sortie de la « Nova-Mire 4 C » (Sider Ondyne) : signaux correspondant aux barres horizontales seules (14); barres verticales seules (15); blanking et top lignes (16) (l'image est, en réalité, inversée, puisque le top doit précéder le palier); signal correspondant à la mire de demi-teintes (« gamma ») (17); image d'une « ligne » avec le blanking, le top et la trace des barres verticales.

L'essentiel, lorsqu'on travaille avec un oscilloscope, est de s'habituer à faire apparaître rapidement ce que l'on veut voir, et à interpréter non moins rapidement l'image obtenue. On s'y habitue par la pratique continuelle de l'« engin ».

W. S.

## LE PROBLEME DE L'ECLAIRAGE DU CADRAN EN RADIO

Le rôle du dépanneur reste le plus souvent ingrat, et l'énorme bagage de connaissances qu'il doit emmagasiner pour assimiler les multiples montages que l'exercice de son art lui font rencontrer n'apparaît pas toujours clairement aux yeux de son entourage.

Le client, dont l'ignorance fausse généralement le jugement, ne peut être pris en considération sur ce point, mais il est regrettable que la majorité des techniciens

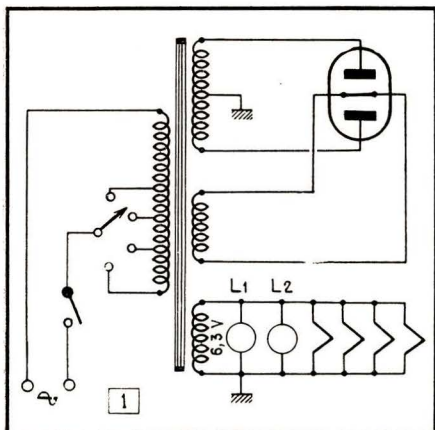


Fig. 1. — Sur ce récepteur « alternatif » les lampes cadran se trouvent branchées aux bornes de l'enroulement de chauffage des lampes radio.

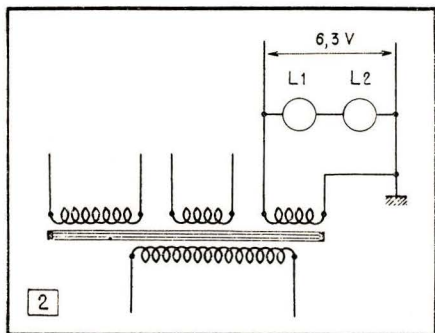


Fig. 2. — Il est possible de brancher, aux bornes de l'enroulement 6,3 V, deux lampes 3,5 V en série, à la condition qu'elles aient la même consommation.

d'industrie et même des pédagogues, traite le dépanneur en parent pauvre.

Certes, il est exact que les connaissances nécessaires au service après-vente restent un peu superficielles et élémentaires, mais elles englobent un domaine si vaste et constamment renouvelé que ceci compense cela.

La tâche du dépanneur ne consiste pas à élaborer de savantes théories et à résoudre des équations compliquées, elle se borne à comprendre chaque montage et à en tirer les conclusions aptes à forger le diagnostic du défaut, diagnostic qui a d'autant plus de valeur, qu'il s'avère plus exact, évidemment, mais également qu'il se formule dans un laps de temps plus réduit.

Il ne faut pas oublier non plus que le dépannage après vente reste le juge, à long terme, de la qualité des appareils mis sur le marché, et les constructeurs ne s'y trompent pas, qui font visiter les stations-service par leurs inspecteurs techniques, dont le rôle est surtout de glaner des informations et de les colporter, plutôt que d'apporter une aide technique personnelle. Saura-t-on jamais le nombre d'améliorations de détails dues à la contribution d'obscur dépanneur ?

Il ne faut donc pas rougir d'aborder les sujets les plus simples, puisque seule l'abondance est payante en ce domaine, mais il convient toutefois que cette accumulation se fasse avec intelligence, dans un esprit que n'eût pas désavoué Montaigne. Les circuits les moins complexes ont aussi leurs astuces et il faut bien les connaître pour en assurer la parfaite maintenance, ou mieux, les améliorer. Nous ne pouvons apporter de meilleure illustration à ce qui précède, qu'en vous conviant à nous suivre dans l'analyse de circuits d'apparence bien anodine et d'ailleurs tombés en désuétude avec l'avènement du transistor ; nous voulons parler des différents systèmes d'éclairage du cadran qui, s'ils ne sont plus d'actualité dans le domaine de la fabrication, seront longtemps encore de celui du dépanneur.

### Montage en parallèle

Sur la plupart des récepteurs « alternatifs », l'alimentation se fait à partir d'un transformateur à secondaires multiples, et l'on trouve généralement les lampes d'éclairage

branchées en parallèle aux bornes de l'enroulement de chauffage des lampes radio (fig. 1). Il suffit dans ce cas, pour procéder à leur remplacement, de respecter la tension d'origine (le plus souvent 6,3 V). L'intensité ne joue pas un bien grand rôle, et l'on peut placer indifféremment des élé-

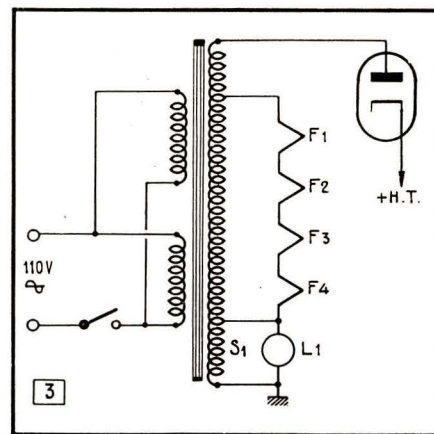


Fig. 3. — Sur ce montage, la lampe d'éclairage L<sub>1</sub> possède une alimentation indépendante des autres filaments, ses caractéristiques sont seulement fonction du secondaire S<sub>1</sub>.

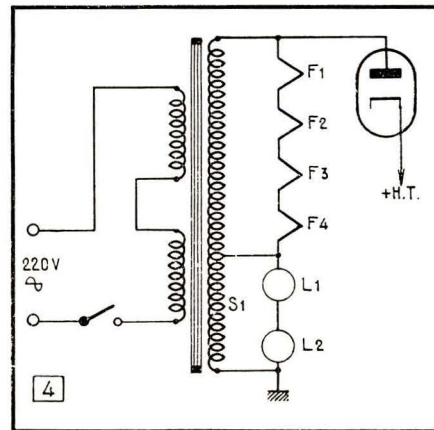


Fig. 4. — L<sub>1</sub> et L<sub>2</sub> doivent avoir la même intensité nominale. Quant à la somme de leurs tensions respectives, elle est du même ordre de grandeur que la tension délivrée par S<sub>1</sub>.

ments de type courant 0,1 ou 0,3 A, sans trop risquer de surcharger l'enroulement de chauffage. Il reste cependant préférable d'employer un modèle unique pour les différentes lampes, afin de respecter l'uniformité de l'éclairage.

Dans ce même montage, on peut, sans inconvénient, remplacer les deux lampes 6,3 V placées en parallèle, par deux « ampoules » de lampe de poche (3,5 V — 0,2 ou 0,3 A), mises en série, et que l'on trouvera chez l'épicier du coin si les circonstances nous y obligent. On arrive ainsi au schéma de la figure 2, et l'on peut mesurer aux bornes de chaque lampe (si leur consommation, c'est-à-dire l'intensité prévue, est la même) une tension de 3 à 3,5 V qui permet un fonctionnement correct.

## Montage alternatif économique

Les exemples des figures 3 et 4 illustrent deux de ces montages, où la recherche de l'économie a conduit le constructeur à simplifier le composant coûteux que représente le transformateur d'alimentation. Celui-ci permet alors par son enroulement primaire, séparé et fractionné, à la fois un isolement complet du châssis par rapport au secteur et une adaptation pratique aux différentes tensions rencontrées, tout en assurant une économie appréciable grâce à son secondaire unique. On trouve généralement plusieurs prises sur ce secondaire, et les lampes d'éclairage sont connectées aux bornes de deux d'entre elles. Il suffit alors, pour pourvoir à leur remplacement, de respecter leur tension nominale, puisqu'elles se trouvent, en fait, non pas en série avec les lampes du récepteur, mais bien en parallèle sur une fraction du secondaire. L'intensité ne joue ici pas plus de rôle que dans l'exemple précédent à la condition, dans le cas de la figure 4, de la choisir égale pour les deux lampes.

## Montages en tous courants

Ces montages, prévus à l'origine pour les secteurs à courant continu, se sont généralisés ensuite à cause de la réduction du prix de revient et du poids qu'apporte la suppression du transformateur d'alimentation. Mais cette simplification a posé de nombreux problèmes, notamment en ce qui concerne les lampes d'éclairage du cadran. Prenons l'exemple le plus simple (fig. 5) pour comprendre la nature de ces problèmes. Nous savons que les filaments, métalliques, ont une résistance ohmique plus faible à froid qu'à chaud. Il se produit donc à chaque mise sous tension une surintensité néfaste (c'est d'ailleurs ce qui explique que les lampes d'éclairage de nos appartements « grillent » généralement au moment de l'allumage), dont la durée dépend de l'inertie calorifique du filament. Si l'on branche en série différents filaments ayant la même inertie, le mal n'est pas bien grand et la tension aux bornes de chacun restera sensiblement la même pendant la montée en température.

Mais dans le cas de la figure 5, on retrouve en série, les lampes amplificatrices,

dont le filament possède une inertie de quelques secondes et n'atteint d'ailleurs qu'une température relativement peu élevée (sa couleur rouge en témoigne), et aussi la lampe d'éclairage dont le filament, dans les conditions normales, travaille à une température très élevée et avec une inertie beaucoup plus courte. Que va-t-il se passer? Au moment de l'allumage la surintensité est générale, mais la résistance du filament de la lampe cadran s'accroît immédiatement sous l'effet de l'élévation de température alors que celle des autres fila-

ments augmente plus lentement. La répartition des tensions aux bornes des filaments se trouve donc faussée, puisque ces tensions sont proportionnelles à la résistance de chaque filament, et l'on observe, pendant quelques secondes, une surtension importante sur la lampe d'éclairage qui, le plus souvent, n'y résiste pas.

Les solutions envisagées tendent à minimiser, voire à supprimer cette surtension ou, ce qui revient au même, la surintensité qui en découle.

### Première solution

Elle consiste à sous-alimenter la lampe cadran afin qu'elle puisse supporter la surintensité à l'allumage. On peut ainsi choisir un modèle prévu pour 0,2 ou 0,3 A lorsque la chaîne des filaments consomme normalement 0,1 A (lampes rimlock série U), mais il est également possible d'obtenir le même résultat en branchant aux bornes du filament à protéger une simple résistance qui dérive une partie du courant (fig. 6). Cette variante paraît préférable, car elle permet le fonctionnement du récepteur même en cas de fusion intempestive du filament de la lampe cadran.

Cette première solution reste toutefois bien imparfaite puisqu'à l'éclairage violent constaté pendant les premières secondes, succède bientôt un éclairage anémique qui ne satisfait plus l'œil.

Dans ces deux exemples, l'intensité nominale est importante pour le choix du modèle de remplacement, mais la tension prévue peut varier de  $\pm 10$  V sans inconvénient, puisque seule importe la tension aux bornes de l'ensemble de la chaîne, c'est-à-dire la tension du secteur électrique, généralement prévue à 10 % près. Il ne faut tout de même pas oublier que dans le cas de la figure 6, la valeur de la résistance additionnelle dépend de la lampe utilisée.

### Deuxième solution

Une amélioration notable consiste à utiliser comme résistance de dérivation un modèle à coefficient de température positif élevé et d'inertie supérieure ou égale à celle des filaments des lampes radio (fig. 7). Ainsi, pendant les premières secondes, la faible résistance de cet élément absorbe une partie importante du courant nuisible et protège la lampe cadran, puis, au fur et à mesure que la résistance s'échauffe, elle augmente de valeur ohmique et fait obstacle au courant qui peut alors reprendre le chemin normal et assurer l'alimentation nécessaire à un éclairage correct.

Ce principe trouve d'ailleurs une application élégante avec la lampe 35 W 4 (série miniature) que le constructeur a prévue munie d'une prise intermédiaire sur le filament (fig. 8). C'est alors la portion du filament en parallèle sur la lampe cadran qui assure, en partie, la régulation.

Dans ces deux cas, il s'avère indispensable de respecter et la tension et l'intensité nominales de la lampe d'origine afin de conserver les qualités du montage.

(A suivre.)

**M. SERGE**

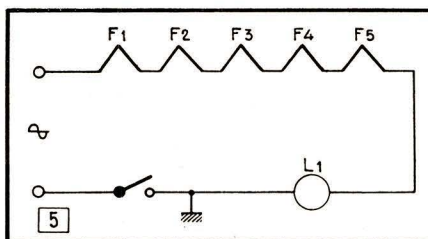


Fig. 5. — Dans ce montage série,  $L_1$  se trouve traversée par l'intensité totale demandée par la chaîne.

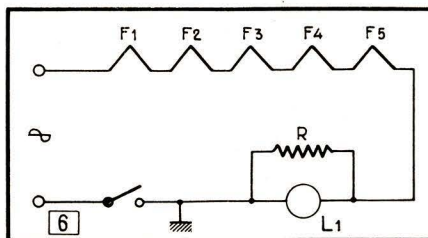


Fig. 6. — La résistance  $R$  dérive une partie du courant et permet le fonctionnement de l'appareil en cas de fusion de  $L_1$ .

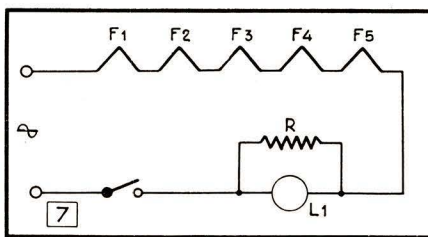


Fig. 7. — La résistance à coefficient de température positif permet d'atténuer la surintensité qui traverse  $L_1$  lors de la mise sous tension.

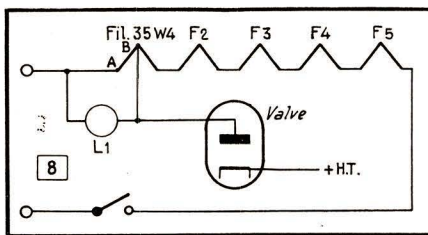


Fig. 8. — La portion de filament A-B de la 35 W 4 joue ici le rôle de résistance à coefficient de température positif et contribue à une meilleure stabilité de la tension aux bornes de  $L_1$ .

0,1 microampère sur tout le cadran !

# UN CONTRÔLEUR UNIVERSEL ÉLECTRONIQUE A TRANSISTORS

Voir aussi R. C. n° 193

Aspect extérieur du contrôleur universel électronique décrit.

pas été prévue sur le commutateur des intensités, car elle est automatiquement donnée quand on est commuté sur la gamme 30 mV =.

## Commutation des gammes d'intensités

Les gammes d'intensité peuvent être commutées suivant le procédé couramment utilisé dans les contrôleurs universels. On part du fait que la résistance d'entrée de l'appareil est de 200 kΩ (borne A, fig. 3) et qu'on peut tarer la déviation totale pour un courant d'entrée de 0,1 μA.

En se fixant à 0,3 μA à déviation totale la valeur nominale de la première gamme, on arrive à une valeur de 100 kΩ pour l'ensemble du shunt à prises, dont la figure 4 montre le « sectionnement ». La chute de tension en fonction ampèremètre sera ainsi de 20 mV sur la gamme 0,3 μA ; ensuite elle augmentera jusqu'à 30 mV sur la gamme 2 A. La possibilité de mesurer 0,1 μA à déviation totale n'a

## Commutation des gammes de tensions

En étudiant le schéma de la figure 3, on peut se demander pourquoi trois résistances de 100 kΩ ont été prévues dans le circuit d'entrée, et non pas, par exemple, trois de 33 kΩ, ce qui aurait permis une sensibilité de 10 mV à déviation totale pour la première gamme. La chose serait parfaitement possible, mais on ne manquera pas de constater, avec une résistance d'entrée trois fois plus faible, que les différences entre les zéros « entrée ouverte » et « entrée fermée » seront trois fois plus grandes. Comme l'équilibre du convertisseur risque de varier quelque peu dans le temps, il faudrait alors assez souvent retoucher le réglage correspondant, ce qui compliquerait l'utilisation de l'appareil. Si on n'a pas de raisons particulières, il vaut donc mieux se limiter à 30 mV pour la première gamme.

Mais 30 mV avec une résistance d'entrée de 300 kΩ, cela fait 10 MΩ par volt. Or, pour les contacteurs exécutés en bakélite H.F., on garantit normalement une résistance d'isolement de 10 000 MΩ. Un petit calcul montrera que cette résistance d'isolement est exactement celle qu'il faut, sur la gamme 1 000 V, pour obtenir la déviation totale. Dans ces conditions, il est évident qu'on ne peut travailler avec

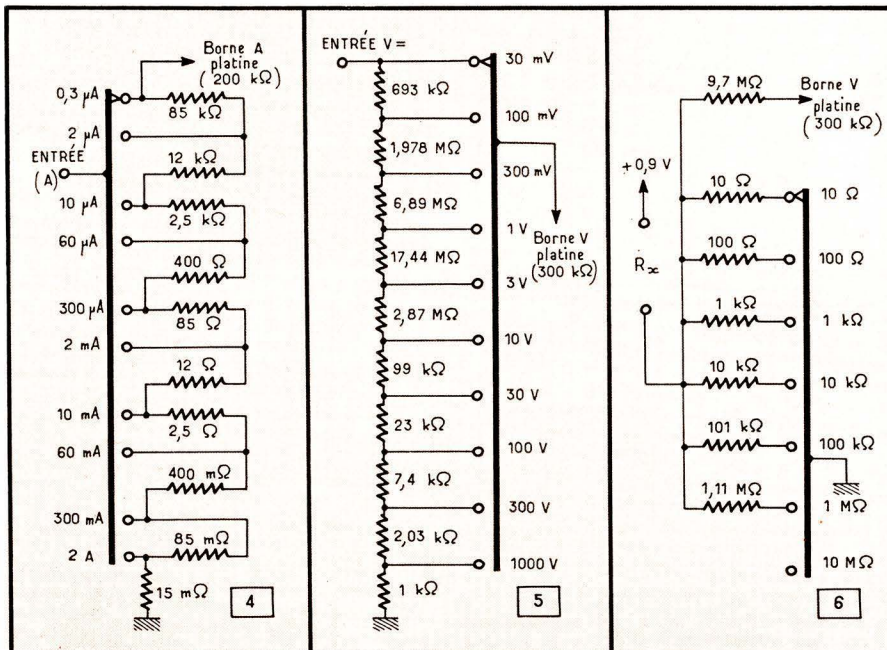


Fig. 4. — Circuit de commutation des gammes d'intensités.

Fig. 5. — Circuit de commutation des gammes de tensions.

Fig. 6. — Circuit de commutation utilisé pour la mesure de résistances.



des résistances série, mais qu'il faut bien prévoir un diviseur de tension. Si on en choisit la résistance totale égale à 30 M $\Omega$  l'imprécision due à la résistance d'isolement reste, moyennant certaines précautions, inférieure à 0,2 %.

Cependant, il ne faut pas, pour autant, se croire à l'abri de tout problème d'isolement. En effet, il suffit d'appliquer une tension de quelques dizaines de volts seulement sur une cosse se trouvant fixée sur une même plaquette isolante que les bornes A ou V du montage de la figure 3, par exemple, pour constater une déviation notable de l'appareil de mesure. Cependant, lorsqu'on rencontre de tels problèmes d'isolement, il y a une solution très simple. Elle consiste, dans son principe, à couper la plaquette isolante à l'endroit de la fuite, puis à raccorder les deux morceaux par une partie métallique qu'on met à la masse. Quand il s'agit d'une platine de câblage imprimé, il suffit même de prévoir, entre deux points risquant de communiquer à travers l'isolant, une bande de masse relativement large.

Le schéma du diviseur de tension utilisé est reproduit dans la figure 5. Comme ce diviseur se trouve constamment chargé par la résistance d'entrée de l'appareil, son calcul n'est pas simple. En appelant V la tension nominale de la gamme pour laquelle on effectue le calcul, v celle donnant la déviation totale de l'appareil (30 mV), r la résistance d'entrée de ce dernier (300 k $\Omega$ ), et R celle du diviseur de tension (30 M $\Omega$ ) on trouve, pour la totalité des résistances comprises entre le point de commutation et l'entrée V,

$$R_x = \frac{r(V/v) + R}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{r(V/v) + R}{2}\right)^2 - Rr\left(\frac{V}{v} - 1\right)},$$

et, pour l'autre partie du diviseur de tension, c'est-à-dire celle comprise entre le point de commutation et la masse,

$$R_y = \frac{R - r(V/v)}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{R - r(V/v)}{2}\right)^2 + Rr}.$$

À l'usage, on constatera que l'utilisation de ces expressions n'est pratique que pour les gammes 1, 3 et 10 V. Pour les autres, on arrive à des différences tellement faibles que l'utilisation d'une table de logarithmes à sept décimales ne constitue nullement un luxe. On aura donc souvent plus vite fait de procéder par approximations successives, en estimant  $R_x$  et  $R_y$  et en calculant le rapport de division qu'on obtient en mettant  $R_y$  en parallèle sur r.

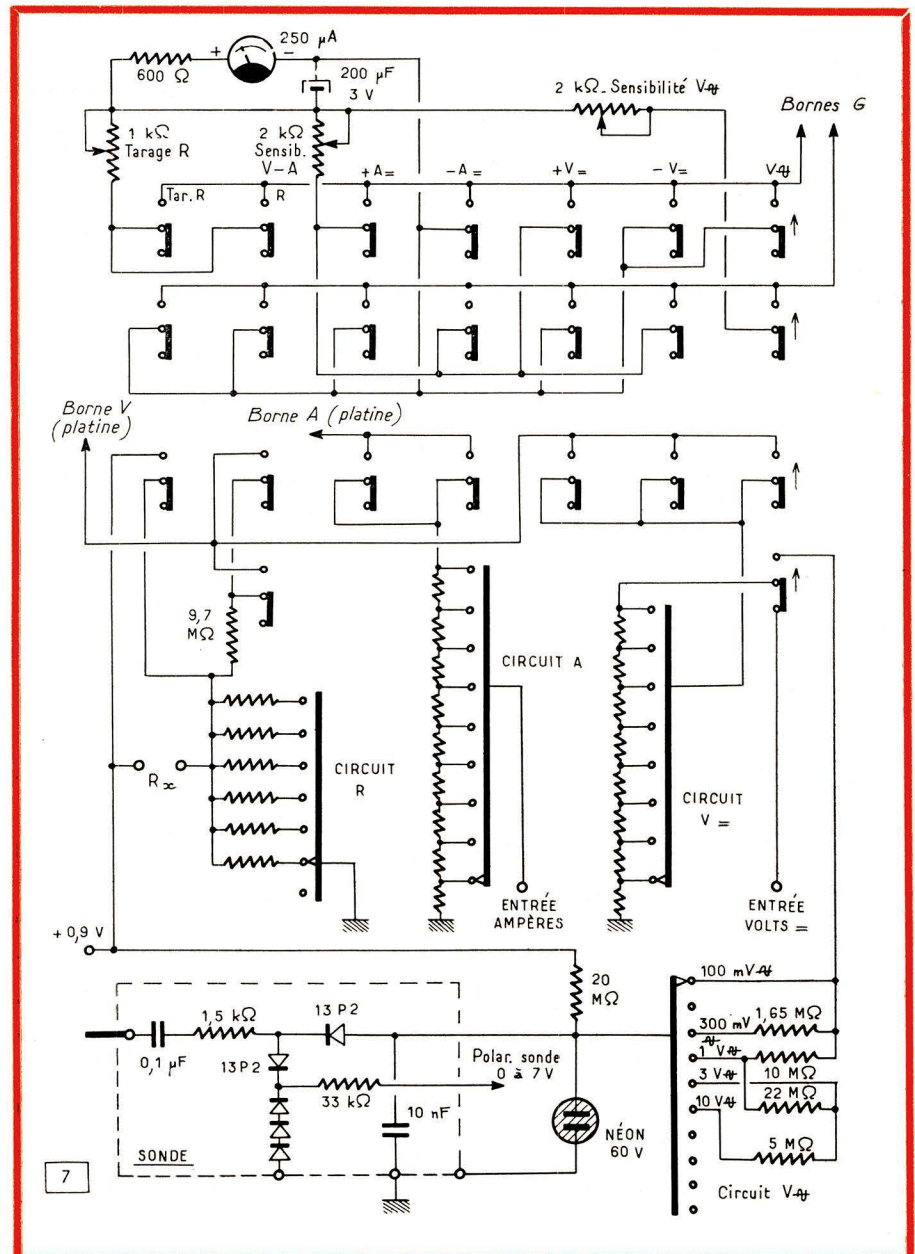
Fig. 7. — Schéma complet de commutation. En haut, la commutation des fonctions de mesure par contacteur à touches, et au-dessous les commutateurs de gammes, dont le détail est représenté dans les figures 4 à 6. Le schéma de la sonde est reproduit dans le bas de la figure.

## Commutation des gammes d'ohmmètre

La fonction ohmmètre de l'appareil est basée sur le fait que, sur la gamme 1 V, on a affaire à une résistance d'entrée de 10 M $\Omega$ . En agissant sur le tarage, on peut même obtenir la déviation totale, avec une résistance d'entrée de 10 M $\Omega$ , pour la tension de référence de 0,9 V délivrée par la source auxiliaire mentionnée à propos de la figure 3. Comme on le voit sur le schéma de la figure 6, on compare, sur la gamme 10 M $\Omega$ , la résistance inconnue à la résistance interne de l'appareil. Sur les autres gammes, on shunte cette dernière par des résistances choisies

de façon à obtenir 1 M $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , etc.

Le courant demandé à la source auxiliaire risque d'approcher 100 mA lorsqu'on travaille sur la gamme 10  $\Omega$ . Un tel courant arrive à produire, sur un morceau de fil de câblage d'une dizaine de centimètres, une chute de tension donnant lieu à une déviation assez appréciable, lorsqu'on travaille sur la gamme de 30 mV. Il faut donc prendre certaines précautions et, notamment, ne pas faire passer ce courant par la ligne de masse de l'amplificateur de la figure 3, surtout si cet amplificateur est exécuté en câblage imprimé. Dans ce cas, les courants circulant normalement dans la ligne de masse sont déjà assez forts pour provoquer des



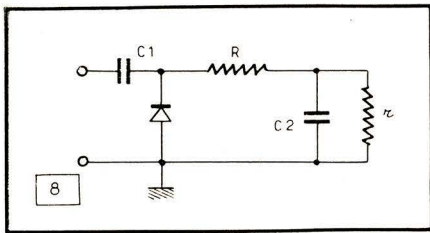


Fig. 8. — Redresseur de sonde habituellement utilisé dans les voltmètres électroniques.

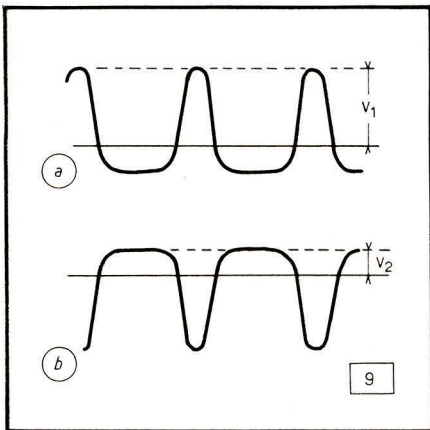


Fig. 9. — Avec un circuit de redressement de la figure 8, une même tension alternative peut, suivant la position de phase, donner lieu à deux tensions continues différentes.

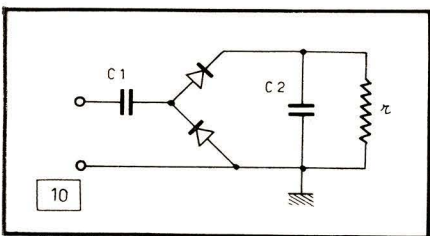


Fig. 10. — Redressement doubleur de tension utilisant les deux alternances.

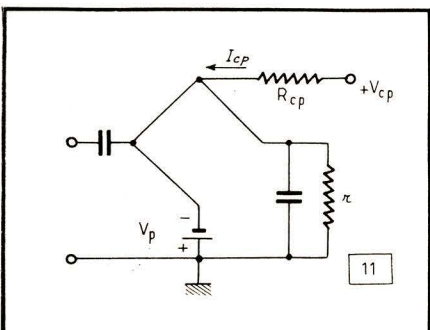


Fig. 11. — Dans l'appareil décrit, un redressement suivant la figure 10 est utilisé avec des diodes au silicium, exigeant une tension de polarisation  $V_p$ , et une contre-polarisation  $V_{cp}$ .

chutes de tension parfaitement appréciables. Il faut donc réaliser ce montage imprimé avec une ligne de masse très large, ou encore, renforcer cette ligne par un gros fil de cuivre soudé en de nombreux endroits.

## Commutation des fonctions

L'appareil possède six fonctions : tensions continues positives et négatives ; intensités continues positives et négatives ; tensions alternatives ; résistances. Le contacteur à poussoirs effectuant la commutation de ces fonctions possède néanmoins sept touches, l'une d'elles permettant, par court-circuit des bornes R, le tarage dans la fonction ohmmètre.

Le schéma de cette commutation est donné dans la figure 7. On voit que deux rangées d'inverseurs sont utilisées pour commuter le galvanomètre avec la polarité convenable, et en série avec les rhéostats de tarage correspondant aux diverses fonctions. Cette commutation doit être, du point de vue isolement, parfaitement séparée de celle dessinée dans le bas du schéma de la figure 7, et qui assure les liaisons aux diverses entrées de l'appareil. Il faut, pour obtenir l'isolement désiré, utiliser un contacteur dont les circuits sont disposés symétriquement sur les deux faces du bâti.

Le schéma de la figure 7 montre encore que le commutateur de gammes possède quatre circuits. Trois d'entre eux correspondent aux schémas des figures 4, 5 et 6, tandis que le quatrième est utilisé, comme on le verra plus loin, lors de la mesure de tensions alternatives.

## Sonde pour tensions alternatives

Le principe du montage redresseur habituellement utilisé dans les sondes de voltmètres électroniques est rappelé dans la figure 8. Dans ce montage de détection parallèle, la résistance d'entrée doit, de toute évidence, être toujours inférieure à la valeur de la résistance de filtrage R. Habituellement, on choisit une valeur de plusieurs mégohms pour cette résistance. Or, la résistance d'entrée en continu,  $r$ , de l'appareil décrit n'étant que de 300 k $\Omega$  sur la gamme la plus sensible, il est évident qu'on n'y recueillera qu'une fraction très faible de la tension redressée. En d'autres termes, ce montage n'est pas utilisable à moins de 1 V à déviation totale.

De plus, il a le grave inconvénient de ne détecter qu'une crête de la tension à mesurer. Par exemple, si on mesure une tension ayant une allure comme celle représentée dans la figure 9 a, un voltmètre muni d'une sonde réalisée suivant la figure 8 indiquera une tension  $V_1$ . Mais si, ensuite, on mesure cette même tension en position de phase opposée (fig. 9 b), le voltmètre n'indiquera qu'une tension  $V_2$ , beaucoup plus faible. Le fait d'obtenir deux déviations totalement différentes en mesurant une même tension est, pour le moins, déroutant. Certes, ce dé-

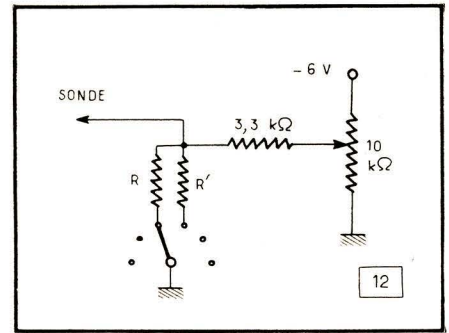


Fig. 12. — Commutation ayant pour but d'assurer la stabilité du zéro sur les premières sensibilités en alternatif.

faut affecte tous les voltmètres électroniques courants, et comme les notices des fabricants n'en soufflent jamais mot, il est, le plus souvent, parfaitement ignoré des utilisateurs.

Cela n'empêche qu'on peut essayer de faire mieux. Dans le cas présent, il sera particulièrement avantageux de prévoir un doubleur de tension, tel qu'on le voit dans le schéma de la figure 10. Ici, on utilise les deux alternances de la tension à mesurer, et on a donc un voltmètre « crête à crête », donnant une lecture absolument identique pour les deux tensions des figures 9 a et b. De plus, on n'a plus besoin d'une résistance de filtrage telle que R de la figure 8 ; on évite donc la perte de signal qu'entraîne cette résistance.

Dans le montage de la figure 10, on peut utiliser des diodes soit à vide, soit au germanium, soit au silicium. Dans le premier cas, on aura nécessairement des ennuis avec la capacité filament-cathode de l'un des systèmes. De plus, même en chauffant en continu stabilisé, il faut attendre très longtemps avant que le filament ait atteint sa température normale. Enfin, les diodes à vide sont affectées du phénomène de la tension résiduelle. Pour les deux diodes se trouvant en série dans le schéma de la figure 10, cette tension sera de l'ordre du volt et sa compensation sera donc très délicate, si la sortie de la sonde se trouve branchée sur un appareil donnant 30 mV à déviation totale.

En faisant un essai avec des diodes au germanium de fabrication courante, on constate que la résistance inverse de ces diodes est si faible qu'il n'est guère possible de dépasser, pour la résistance d'entrée de la sonde, une valeur de quelques centaines de kilohms.

Il n'en est pas de même dans le cas des diodes à pointe au silicium, qui permettent facilement d'obtenir des résistances d'entrée de plusieurs mégohms. En revanche, c'est la résistance dans le sens direct qui, aux faibles tensions, est bien trop forte pour l'application envisagée. En effet, en connectant le montage de la figure 10, équipé de diodes au silicium, à l'entrée de l'appareil commuté sur 30 mV ( $r = 300$  k $\Omega$ ), on constate qu'il faut appliquer au moins 100 mV eff. à l'entrée, pour voir l'aiguille bouger.

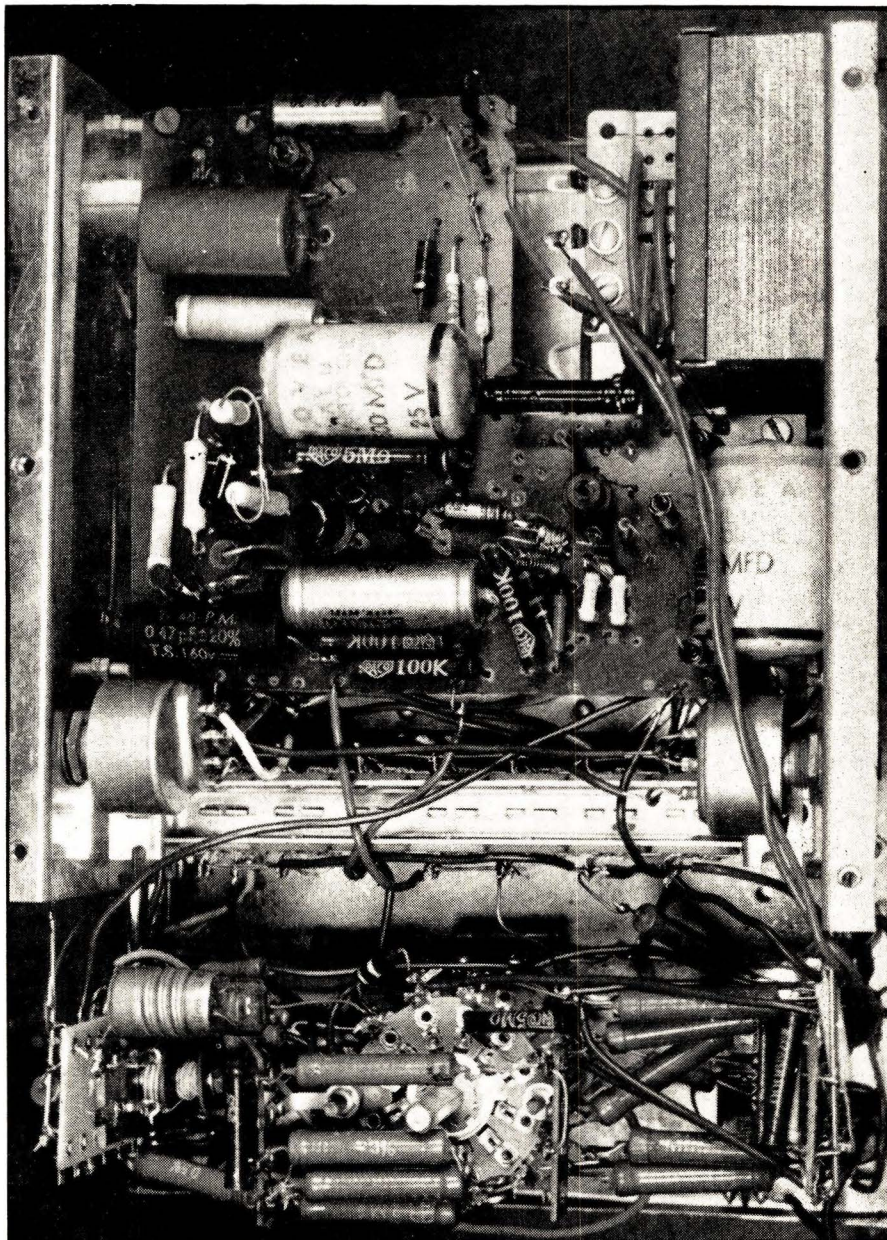
Reste finalement la possibilité (fig. 11) d'utiliser des diodes à pointe au silicium, avec une polarisation  $V_p$ . En choisissant cette polarisation autour du dixième de volt, on obtient, en branchant la sortie de la sonde sur l'appareil commuté sur 30 mV =, la déviation totale avec 100 mV eff. à l'entrée de cette sonde, et cela avec une résistance d'entrée de l'ordre de 300 k $\Omega$ . Cette dernière valeur augmente sur la gamme suivante ; elle approche de 3 M $\Omega$  sur celle de 1 V.

Bien entendu, si l'on veut que l'appareil reste sur zéro lorsqu'on n'applique rien sur la sonde, il faut compenser la polarisation  $V_p$  à la sortie de la sonde. Cela peut être fait (fig. 11) à l'aide d'un courant de contre-polarisation  $I_{cp}$  provenant d'une source  $V_{cp}$  et appliqué à travers une résistance très élevée  $R_{cp}$ .

Le problème suivant sera celui des faibles 2 mV/°C de l'effet de température. Comme il y a deux diodes, cela fait, pour 10 °C, plus que la déviation totale de l'appareil. Il y a deux solutions, la première consistant à faire du boîtier de la sonde une enceinte chauffée et thermostatée, ce qui aurait même l'avantage de permettre la suppression des circuits de polarisation et de contre-polarisation. Il suffirait, pour cela, de porter les diodes de la sonde à une température telle qu'on obtienne le même effet qu'avec la tension de polarisation. Toute dérive du zéro alternatif serait alors impossible, mais, en revanche, une diminution des résistances inverses des diodes serait à craindre.

Le schéma de la figure 7 montre une autre possibilité de compensation de température. La tension de polarisation y est obtenue aux bornes de trois diodes à pointe au germanium qui se trouvent parcourues par un courant constant. Étant donné la différence des courants, il faut trois diodes au germanium pour compenser l'effet de température des deux diodes au silicium. Un échauffement de la sonde provoque une diminution de la polarisation, si bien que le courant de contre-polarisation reste constant, ainsi que le zéro et la sensibilité de l'appareil. Ce dernier comporte un potentiomètre permettant de régler la polarisation directe, et il suffit d'ajuster ce potentiomètre de façon que les « zéros » coïncident sur les premières gammes de tensions continues et alternatives. Il peut, néanmoins, arriver que ce zéro se trouve légèrement décalé en passant de l'une à l'autre des deux premières gammes de tensions alternatives. Ce décalage pourra être évité grâce à une commutation (fig. 12) combinée avec celles des gammes de mesure, et permettant certaines variations de la tension de polarisation.

En tant que redresseur crête à crête, la sonde délivre des tensions plus de deux fois plus grandes que la valeur efficace appliquée. Il faut donc prévoir (fig. 7) un circuit de commutation mettant en service des résistances série qui ont été choisies de façon à obtenir la correspondance avec les gammes de tensions continues. C'est seulement pour 100 mV en



Voici comment se présente le câblage du contrôleur universel à transistors.

alternatif qu'on utilise une gamme différente, celle de 30 mV en continu.

Un autre problème connexe à la sonde est celui des surcharges accidentelles. Les diodes au silicium utilisées supportant au maximum 200 V inverses, et étant soumises à une tension égale à la valeur crête à crête de la tension appliquée, on voit qu'il n'est pas possible de faire fonctionner la sonde avec plus de 70 V efficaces à l'entrée. Il est ainsi préférable de limiter la plus haute gamme alternative à 10, ou, à la rigueur, à 30 V. Un diviseur de tension, coiffant la sonde, pourra être utilisé pour mesurer des tensions plus élevées.

Une surcharge accidentelle pourra également se produire lorsqu'on touche, avec la sonde, un point se trouvant à une forte tension continue. Cela arrive couramment

lorsqu'on mesure, par exemple, la tension alternative sur la plaque d'un tube. Le condensateur d'entrée de la sonde se chargera, si la tension appliquée est positive, à travers la diode dont la cathode se trouve à la masse, et il pourrait y avoir un courant suffisamment intense pour que la diode se trouve détruite. Par contre, si la tension appliquée est négative, cette même diode risque de mourir par excès de tension inverse. Le problème serait moins grave, si on pouvait utiliser un condensateur relativement faible à l'entrée de la sonde. Mais, sur la gamme 100 mV, où la résistance d'entrée est de 300 k $\Omega$ , le condensateur de liaison de 0,1  $\mu$ F entraîne déjà une erreur de l'ordre de 10% sur la fréquence de 50 Hz (sur la gamme 1 V, cette limite se trouve déjà reculée à 5 Hz environ). (Voir la fin page 342)

# Calculs - Travaux pratiques

## Problèmes

### CALCULS

### Comment calculer un convertisseur à transistors

(VOIR AUSSI R. C. N° 192 et 193)

#### Encore quelques mots sur les convertisseurs à un seul transistor

Pour compléter ce que nous avons dit au sujet de ces convertisseurs dans notre dernier numéro, il nous reste à voir la façon dont on doit calculer les résistances  $R_1$  et  $R_2$  du diviseur de tension à l'entrée (fig. 4a et b).

Pour calculer la résistance  $R_2$  on trouve des relations de la forme :

$$R_2 = \frac{U_c + U_{Bsat}}{\tau I_{Psat}}, \quad (35)$$

où  $U_{Bsat}$  désigne la tension de base qui amène le transistor utilisé à la saturation,  $I_{Bsat}$  représentant le courant de base correspondant. Ces deux facteurs doivent être déterminés d'après les courbes du transistor utilisé, l'ordre de grandeur de la tension  $U_{Bsat}$  étant de 0,5 à 2 V pour la plupart des transistors utilisables. Quant au courant  $I_{Psat}$ , il est, par exemple, de quelque 30 mA pour un OC16 et de 25 mA pour un OC26, pour un courant de collecteur de 1A dans les deux cas. Comme le facteur de forme  $\tau$  est le plus souvent voisin de 0,7, on voit facilement qu'avec  $U_c = 6$  V,  $U_{Bsat} = 1$  V et  $I_{Bsat} = 30$  mA, nous obtenons :

$$R_2 = \frac{7}{0,7 \cdot 0,03} = \frac{700}{2,1} = 330 \Omega.$$

Quant à la résistance  $R_1$ , elle se calcule par le rapport

$$R_2 = \frac{U_{Bsat}}{\tau I_{Bsat}}, \quad (36)$$

ce qui, dans le cas ci-dessus, aboutit à 48  $\Omega$  environ.

#### Quelques exemples de calculs et de réalisations

##### Convertisseur pour deux tensions à la sortie

Il s'agit d'un convertisseur dont le schéma général est celui de la figure 5. On lui demande d'alimenter deux charges différentes : 220 V - 30 mA par  $U_{01}$ ; 120 V - 10 mA par  $U_{02}$ . Les deux circuits d'utilisation sont constitués, en fait, par l'émetteur et le récepteur d'un « combiné »,

l'alimentation étant assurée par une batterie de 6 V.

Pour réduire les dimensions et le poids on adopte, pour le circuit magnétique du transformateur, un noyau toroidal en bande de permalloy (= mumétal), et on fixe la fréquence de fonctionnement à 2,5 kHz.

**Choix des transistors.** — On détermine le courant d'entrée du convertisseur en se basant sur les caractéristiques du circuit d'utilisation le plus « gourmand » : 220 V - 30 mA. Dans ces conditions on trouve, d'après (1)

$$I_{cmax} \geq \frac{1,4 \cdot 220 \cdot 0,03}{6} = \frac{9,25}{6} \geq 1,54 \text{ A.}$$

Adoptons le transistor OC26, dont les possibilités laissent une marge de sécurité confortable. Etant donné la tension relativement réduite de la batterie d'alimentation, aucune difficulté ne se présente pour la tension de collecteur maximale admissible.

**Choix du circuit magnétique.** — Le « matériau » étant déjà imposé, il nous reste à définir la section  $S_n$ , ce que nous faisons en passant par le produit  $S_n S_f$  suivant la relation (4), et en adoptant les caractéristiques suivantes :

Puissance du circuit d'utilisation

$$P_o = 220 \cdot 0,03 = 6,6 \text{ W;}$$

Fréquence de fonctionnement

$$f = 2\,500 \text{ Hz;}$$

Rendement  $\eta = 0,7$ ;

Nombre de branches supportant les enroulements  $s = 1$ ;

Induction maximale dans le noyau

$$B_m = 14\,000 \text{ gauss;}$$

Coefficient de remplissage pour le fer

$$k_f = 0,8;$$

Coefficient de remplissage pour le cuivre

$$k_c = 0,25;$$

Densité du courant

$$\delta = 2,5 \text{ A/mm}^2.$$

On fera remarquer, cependant, que la puissance  $P_c$  à faire intervenir dans le calcul s'obtient, à partir de la puissance  $P_o$ , par la relation  $P_c = 1,25 P_o = 8,25$  W, suivant le rapport établi dans le n° 192 de R.C. (p. 260). Donc, nous avons finalement, en négligeant tous les détails des calculs,

$$S_n S_f = \frac{8,25}{24,5} = 0,337 \text{ cm}^4.$$

Si nous choisissons, par exemple, un circuit toroidal de 28 mm de diamètre extérieur, de 22 mm de diamètre intérieur et de 5,5 mm de largeur, nous disposerons d'une surface de « fenêtre »  $S_f$  de quelque 380 mm<sup>2</sup>, soit 3,8 cm<sup>2</sup>. La section  $S_n$  du

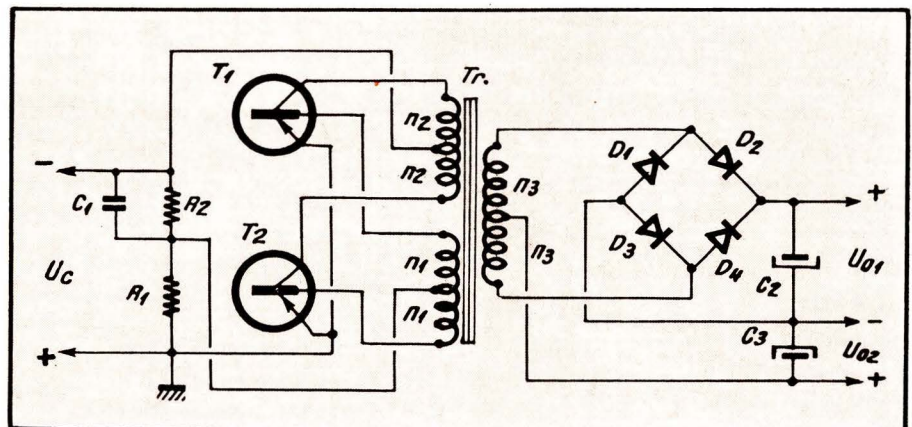


Fig. 5. — Schéma général du convertisseur pour deux tensions différentes à la sortie.

noyau est représentée, évidemment, par la différence des deux rayons (3 mm) multipliée par la largeur (5,5 mm), soit  $S_n = 16,5 \text{ mm}^2 = 0,165 \text{ cm}^2$ .

Le fait que le quotient du produit  $S_n S_f$  calculé par la surface  $S_n$  du circuit magnétique choisi est nettement plus petit que la surface réelle de la « fenêtre » ne présente aucun inconvénient et offre, au contraire, une marge de sécurité supplémentaire, tenant compte des isolants divers employés, des irrégularités du bobinage, etc.

**Diviseur de tension à l'entrée.** — D'après ce qu'il a été dit dans le n° 192 de R.C. (p. 260), et en adoptant  $\beta = 30$ , ce qui est raisonnable pour un OC26 étant donné le courant de collecteur en fonctionnement, nous avons

$$R_1 \approx \frac{0,5 \cdot 30 \sqrt{6}}{1,54} = 24 \Omega \text{ env.}$$

Pour calculer la résistance  $R_2$  on utilisera la relation (8), ce qui nous conduit à

$$R_2 = \frac{144}{0,2 \text{ à } 0,3} = 720 \text{ à } 480 \Omega.$$

**Spires de l'enroulement de collecteur.** — Nous utiliserons pour le calculer la relation (10) du n° 192, en rappelant que le nombre ainsi obtenu correspond à un demi-enroulement ( $n_2$  du schéma de la figure 5). Donc, en adoptant toujours  $U_{\text{sat}} = 0,5 \text{ V}$ , nous trouvons

$$n_2 = \frac{5,5}{0,23} = 24 \text{ spires.}$$

**Spires du secondaire.** — Le calcul utilisant la relation (12) du n° 192 nous donne le nombre de spires total, c'est-à-dire  $2n_3$ . La tension à faire figurer dans la relation est, évidemment, celle de la sortie  $U_{01}$ , soit 220 V. Nous obtenons ainsi

$$2 n_3 = \frac{24 \cdot 220}{5,5} = 960 \text{ spires.}$$

Si nous tenons compte du « coefficient de sécurité » recommandé par certains auteurs, nous devons multiplier ce chiffre par un facteur de l'ordre de 1,15, ce qui entraîne  $2 n_3 = 1\ 100$  spires.

**Spires de l'enroulement de base.** — Nous ferons appel à la relation (11) du n° 192, qui nous donne

$$n_1 = \frac{84}{5,5} = 15,3 \text{ spires.}$$

Nous ne dirons rien sur le choix du diamètre des fils, cette partie du calcul n'ayant rien de particulier.

## ★ Convertisseur à un seul transistor

Ce schéma (fig. 6) constitue une excellente illustration de tout ce que nous avons dit au sujet de ces montages. Emprunté à une documentation de *La Radiotechnique* déjà assez ancienne (1958), il fait appel à un transistor OC16 remplacé depuis par des modèles plus « modernes ». Cependant, le principe reste le même pour n'importe quel autre transistor, la transposition des caractéristiques se faisant facilement en fonction de la tension demandée à la sortie et de la puissance exigible.

Le schéma de la figure 6 est prévu pour donner à la sortie une tension de 300 V avec un débit de 17 mA, soit une puissance de

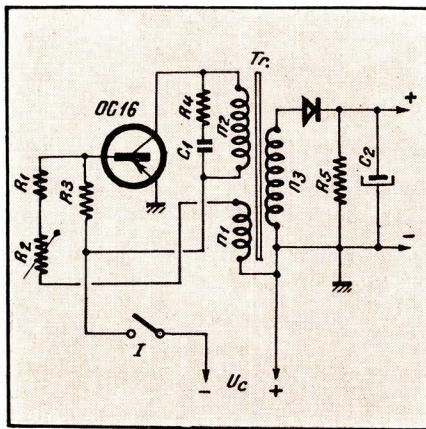


Fig. 6. — Schéma d'un convertisseur simple à un seul transistor.

quelque 5 W. Les éléments  $C_1$  et  $R_4$  en parallèle sur l'enroulement  $n_2$  du transformateur constituent un circuit d'amortissement, avec les valeurs suivantes :  $C_1 = 2 \mu\text{F}$ ;  $R_4 = 9 \Omega$ .

Les caractéristiques du transformateur sont :

Tôles au silicium qualité 2,6 W, avec une largeur de la jambe centrale de 25 mm et une épaisseur du paquet de 25 mm également, soit une section  $S_n$ , de  $6,25 \text{ cm}^2$ ;

Enroulement de collecteur ( $n_2$ ) comportant 60 spires en fil émaillé de 1 mm;

Enroulement de base ( $n_1$ ) se composant de 25 spires en fil émaillé de 20/100;

Secondaire ( $n_3$ ) comportant 1 500 spires en fil de 30/100;

Entrefer réglé à 0,4 à 0,5 mm.

Dans ces conditions, on obtient une fréquence de fonctionnement de quelque 160 Hz. La résistance  $R_1$  est de  $5 \Omega$  et la résistance  $R_2$ , ajustable, de  $100 \Omega$ . Enfin, la résistance  $R_3$  est de  $2 \text{ k}\Omega$ . Bien entendu, un certain sens doit être observé dans le bobinage des trois enroulements, dont les

extrémités correspondantes seront celles aboutissant à la masse pour  $n_1$  et  $n_3$ , et au collecteur pour  $n_2$ . La tension d'alimentation  $U_c$  est de 12 V.

Un montage analogue peut être réalisé pour une tension de sortie moindre (quelque 135 V), avec un débit de l'ordre de 17 mA, et une batterie d'alimentation de 6 V. On adoptera des tôles  $50 \times 60$ , avec une largeur de la jambe centrale de 20 mm, et une épaisseur du paquet de 20 mm également. L'entrefer sera réglé à 0,3 à 0,4 mm. L'enroulement de collecteur  $n_2$  comprendra 50 spires en fil émaillé de 10/10 (1 mm) et celui de base ( $n_1$ ) 20 spires en fil émaillé de 20/100. Le secondaire  $n_3$  sera constitué par 700 spires en fil de 20/100 (émaillé). Le circuit d'amortissement aura les valeurs  $C_1 = 1 \mu\text{F}$  et  $R_4 = 6 \Omega$ , la résistance  $R_3$  sera de  $400 \Omega$  et l'ensemble des résistances  $R_1$ - $R_2$  sera remplacé par une résistance fixe de  $7 \Omega$ .

## Montage symétrique avec collecteurs à la masse

Dans les transistors de puissance (OC26 et analogues) c'est le collecteur qui est réuni au boîtier, de sorte qu'il est plus commode de pouvoir réunir le collecteur directement à la masse du châssis, ce qui simplifie les problèmes de refroidissement. On peut réaliser alors le montage basé sur le schéma de la figure 7, que nous avons emprunté à une documentation allemande. Les différentes variantes de ce montage, que nous indiquons plus loin, ont toutes été calculées pour obtenir une tension de sortie de quelque 250 V, avec une puissance de 10,5 à 17 W, ce qui correspond à un débit de 42 à 60 mA à peu près.

Voici d'abord les caractéristiques des trois modèles de transformateurs qui ont été réalisés pour ce convertisseur :

**Transformateur A.** — Tôles au silicium  $50 \times 60$ , largeur de la patte centrale 20 mm, épaisseur du paquet 20 mm. Enroulement de bases ( $n_2$ ) :  $2 \times 33$  spires en fil

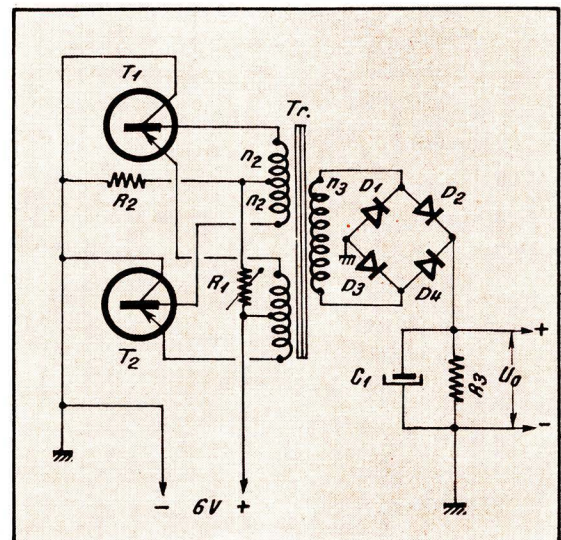


Fig. 7. — Schéma d'un convertisseur symétrique avec collecteurs à la masse.

émaillé de 35/100. Enroulement d'émetteurs :  $2 \times 18$  spires en fil émaillé de 12/10. Secondaire ( $n_3$ ) : 970 spires en fil émaillé de 20/100. L'enroulement de bases comporte des prises intermédiaires pour une meilleure adaptation en fonction des transistors utilisés : à  $2 \times 11$  spires et à  $2 \times 24$  spires (à partir de la prise médiane).

**Transformateur B.** — Même circuit magnétique que le transformateur A. Enroulement de bases :  $2 \times 45$  spires en 35/100. Enroulement d'émetteurs :  $2 \times 25$  spires en 90/100. Secondaire : 1 600 spires en 20/100 avec prise à 1 300 spires.

**Transformateur C.** — Tôles au silicium  $84 \times 70$ , largeur de la patte centrale 28 mm, épaisseur du paquet 28 mm. Enroulement de bases  $2 \times 35$  spires en 35/100, avec prises à  $2 \times 24$  et à  $2 \times 30$  spires par rapport au point milieu. Enroulement d'émetteurs :  $2 \times 20$  spires en fil 15/10. Secondaire : 1 300 spires en 20/100 avec prises à 900 et à 1 200 spires. Ces trois transformateurs ont été essayés avec différents transistors et les résultats suivants ont été obtenus :

1. - **Transformateur A avec deux transistors 2N257.**  $R_1 = 16 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ . Fréquence de fonctionnement 150 Hz environ. Enroulement de bases utilisé sur  $2 \times 24$  spires. Tension de sortie voisine de 275 V. Puissance de sortie 15 W environ et rendement de 0,64 à peu près.

2. - **Transformateur B avec deux transistors 2N257.**  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 500 \Omega$ . Fréquence de fonctionnement 100 Hz environ. Secondaire utilisé sur la prise 1 300 spires. Tension de sortie 240 V environ. Puissance de sortie 16 W et rendement voisin de 0,65.

3. - **Transformateur C avec deux transistors OC16.**  $R_1 = 16 \Omega$  et  $R_2 = 200 \Omega$ . Tension de sortie 280 V à peu près et puissance de sortie atteignant 17 W. Rendement : 0,7. Les transistors OC16 utilisés avec les transformateurs A et B donnent une tension de sortie un peu plus faible et un rendement variant de 0,66 à 0,68.

4. - **Transformateur B avec deux transistors 2N268.** Les valeurs de  $R_1$  et de  $R_2$  sont les mêmes que précédemment. La tension de sortie est de 230 V environ et la

puissance de sortie ne dépasse guère 10,8 W. Le rendement est de 0,6.

## Autres montages avec collecteur à la masse

Le schéma de la figure 8 représente le montage de base à partir duquel la documentation *Cosem* donne deux réalisations différentes, de puissance 40 et 80 W respectivement.

Dans la première version (40 W) les transistors utilisés sont du type SFT238 et la tension d'alimentation  $U_c$  de 12 V. La tension de sortie  $U_0$  atteint 370 V et le courant fourni peut dépasser 100 mA. Les résistances  $R_1$  et  $R_2$  sont de  $10 \Omega$  chacune, et la résistance  $R_3$  de  $330 \Omega$ . Le transformateur est réalisé avec des tôles en rectimphy profil U210 (*Imphy*), épaisseur 10/100, montage enchevêtré (« croisé », sans entrefer), constituant un circuit cuirassé de 7,5 mm d'épaisseur (section  $S_n = 1,35 \text{ cm}^2$ ). La section  $n_1$  du primaire comporte  $2 \times 37$  spires en fil émaillé de 11/10. Bobinage « deux fils en main ». La section  $n_2$  comporte  $2 \times 15$  spires en fil émaillé de 45/100, bobinées en une seule couche à spires uniformément réparties. Le secondaire  $n_3$  comprend 1 250 spires en 25/100 (émail). Les différents enroulements sont effectués dans l'ordre ci-dessus.

La fréquence de fonctionnement est de 340 Hz environ et le rendement atteint 0,75. Les deux transistors doivent être montés, chacun, sur une plaque en cuivre rouge de  $80 \times 80 \times 2$  mm. Les diodes  $D_1$  à  $D_4$  sont des SFR155, le condensateur  $C_1$  étant de  $0,1 \mu\text{F}$  et le  $C_2$  de  $2 \mu\text{F}$ . Les résistances  $R_4$  et  $R_5$  sont de  $47 \Omega$  chacune.

La version 80 W, dont le schéma général est exactement le même, utilise deux transistors SFT240. Les résistances  $R_1$  et  $R_2$  sont de  $10 \Omega$  chacune,  $R_3$  étant de  $560 \Omega$ . Le transformateur est réalisé sur un circuit composé de mêmes tôles que pour 40 W, mais la section du noyau est de  $2,7 \text{ cm}^2$  (épaisseur du paquet 15 mm). Les différents enroulements, réalisés dans le même ordre que précédemment, comportent  $2 \times 32$  spires en 15/10 pour  $n_1$ ,  $2 \times 7$  spires en 45/100 pour  $n_2$  et 620 spires en 45/100 pour  $n_3$ .

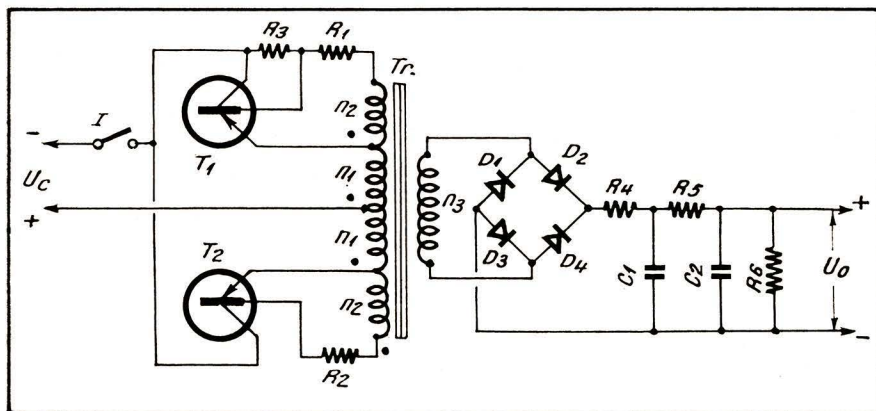


Fig. 8. — Un autre schéma de convertisseur avec collecteurs à la masse.

La fréquence de fonctionnement est de 450 Hz et le rendement de 0,8 environ. L'alimentation se fait à partir d'une batterie de 24 V.

Les quatre diodes de redressement sont les mêmes que dans le modèle 40 W, et il en est de même en ce qui concerne la valeur des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ . Les résistances  $R_4$  et  $R_5$  sont de  $22 \Omega$  chacune.

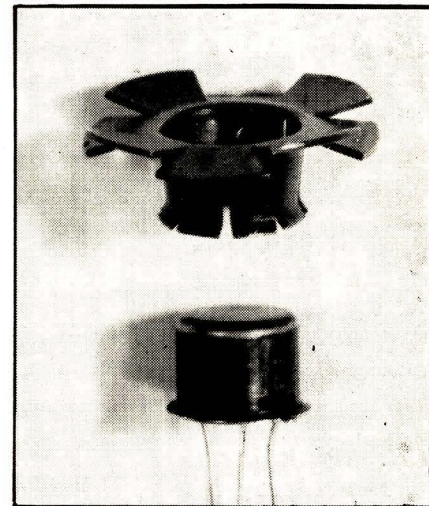
## Conclusion

Nous pensons avoir fait suffisamment le tour de la question avec les indications que nous avons données sur le calcul des différents convertisseurs, et les exemples de réalisations que nous avons présentés. Nous espérons que chacun pourra, de cette façon, construire éventuellement le convertisseur dont il aura besoin.

W. S.

## DISSIPATEURS DE CHALEUR POUR TRANSISTORS

On sait que le bon refroidissement d'un transistor est un garant supplémentaire de son bon fonctionnement. C'est pourquoi la **Société Europélec** s'est attachée à créer un dispositif simple et pratique qui permette une bonne dissipation de la chaleur. Elle l'a baptisé « fan-top », et les anglophiles traduiront immédiatement « ventilateur de sommet ». Ce dissipateur est composé de lamelles élastiques appuyant sur le capot du transistor — cela lui permet de s'adapter



sur des boîtiers très différents — et d'ailettes qui diffusent la chaleur grâce à leur grande surface. L'utilisation en est extrêmement simple et pratique. Il se fixe par simple pression et résiste bien aux vibrations. Son faible encombrement permet de l'employer dans des montages très serrés. Augmentation de la vitesse de coupure, du coefficient  $\beta$ , diminution du courant de fuite, réduction et stabilisation de la température de la jonction, telles sont quelques-unes des conséquences de l'emploi de ce dissipateur.

Notons que le « fan-top » est réalisé en bronze au béryllium, protégé par un cadmiage noir qui lui assure une bonne résistance au brouillard salin et à des températures atteignant  $200^\circ\text{C}$ .

### Solutions détaillées des problèmes publiés dans le n° 193 de R.C.

Vous trouverez ci-dessous les solutions des problèmes proposés dans le n° 193 de R.C., auquel nous vous prions de vous reporter pour les énoncés.

**P14.** — Le schéma représenté dans la figure 1, est celui d'une liaison « corrigée » pour les fréquences élevées et pour les fréquences basses.

Pour les fréquences élevées la correction s'opère, en gros, de la façon suivante. La capacité parasite totale (capacité de sortie de  $V_1$  + celle d'entrée de  $V_2$  + celle de câblage) shunte en fait la résistance de charge  $R_1$ , et son action se fait sentir d'autant plus que la fréquence est plus élevée : le gain devient très faible lorsque la capacité parasite arrive à être, par exemple, 10-15 fois plus faible que  $R_1$ .

On s'arrange alors pour que la bobine  $L_1$  forme, avec cette capacité parasite, un circuit parallèle dont la résonance se situe vers la fréquence où l'affaiblissement devient sensible. L'impédance du circuit ainsi constitué étant dans ces conditions maximale, il se produit une compensation de la diminution (apparente) de  $R_1$ .

Tout cela est évidemment une explication simpliste, mais qui traduit bien le sens des phénomènes en présence. Sans entrer dans les détails, que n'importe qui peut trouver dans tout cours ou traité de radioélectricité ou de télévision (amplificateurs vidéo) disons que la self-induction de la bobine  $L_1$  se calcule de la façon suivante :

$$L_1 = A R_1^2 C_p$$

où  $L_1$  est exprimée en henry,  $R_1$  en ohms et  $C_p$  (capacité parasite totale) en farad. Quant au coefficient  $A$ , il est compris entre 0 (sans correction) et 1 (relèvement important vers les fréquences élevées de la bande transmise).

D'autre part, c'est par le choix du coefficient  $A$  que l'on détermine ce que l'on appelle le facteur d'élargissement de la bande transmise, que nous désignerons par  $k$ . Disons, pour fixer les idées, que  $k = 1,41$  pour  $A = 0,5$ ,  $1,72$  pour  $A = 0,64$  et  $1,80$  pour  $A = 0,71$ .

La largeur de la bande transmise est toujours « mesurée » au niveau  $-3$  dB (soit 0,7 en gain relatif), et on commence par choisir un coefficient  $A$  de valeur moyenne, par exemple  $A = 0,5$ , ce qui correspond à  $k = 1,41$ . Par conséquent, la bande transmise sans correction devra aller, dans notre cas, jusqu'à  $3/1,41 = 2,13$  MHz. La relation classique, où  $f$  est la fréquence limite supérieure, permet de calculer alors  $R_1$  :

$$R_1 = \frac{0,159}{f C_p} = \frac{0,159}{2,13 \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-12}} = \frac{15\,900}{4,26} = 3,7 \text{ k}\Omega \text{ env.}$$

On voit, dans ces conditions, que la bobine  $L_1$  devra être de quelque 137  $\mu$ H. C'est un peu moins qu'une bobine d'accord P.O. (170  $\mu$ H environ).

La lampe  $V_1$  ayant une pente de 7 mA/V, le gain  $G$  obtenu sera de l'ordre de

$$G = 3,7 \times 7 = 26.$$

Pour les fréquences basses le circuit de correction est constitué par l'ensemble  $C_2$ - $R_2$  et son fonctionnement est le suivant. Aux fréquences suffisamment élevées la capacité de  $C_2$  devient très faible et ce condensateur constitue pratiquement un court-circuit vers la masse. Donc, la résistance  $R_2$  n'intervient pas dans le gain. Aux fréquences basses, si l'on s'arrange pour que la capacité de  $C_2$  soit de plusieurs fois supérieure à  $R_2$ , tout se passe comme si  $R_2$  s'ajoutait en série avec  $R_1$ . En d'autres termes, la résistance de charge apparente de la lampe augmente, donc son gain.

Encore une fois, les détails sur ce genre de correction peuvent être facilement trouvés dans un traité ou un cours. Disons simplement que l'on choisit généralement  $R_2$  dans les limites de  $2R_1$  à  $5R_1$ , et que l'on calcule  $C_2$  par la relation

$$C_2 = \frac{C_1 R_3}{R_1}$$

Par exemple, nous pouvons choisir  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$  et calculer  $C_2$  en supposant  $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$  et  $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ . Nous obtenons, c'est facile à vérifier,  $C_2 = 2,7 \mu\text{F}$ .

**Remarque.** — Ce problème demandait davantage une explication qu'une solution précise. Nous avons eu la satisfaction de constater que la plupart de nos correspondants ont très bien compris de quoi il s'agissait. Bonnes réponses de MM. F. Roque, Dr F. Schuler, Le Gros, P. de Brackeleire, Ph. Dutilleul. Réponses partielles de MM. Adjt Ouvrat, s.-c. R. Voyard, H. Caillou, J. Seranon.

Nous avons constaté une grande diversité de chiffres dans les réponses et cela nous incite à revenir en détail sur cette question d'ici quelque temps, pour essayer de mettre un peu d'ordre dans tout cela.

**P15.** — On commence par se dire que l'ensemble constitué par  $R_1$  et le microampère-mètre ( $r = 500 \Omega$ ) doit provoquer un courant de 200  $\mu\text{A}$  lorsqu'il se trouve branché aux bornes d'une source de tension 10 V. En d'autres termes nous devons avoir

$$2 \cdot 10^{-4} (R_1 + 500) = 10,$$

d'où  $R_1 = 49,5 \text{ k}\Omega$ . En remarquant que cela nous fait une résistance propre de 5 k $\Omega$ /V, nous déduisons que pour 100 V la résistance série totale ( $R_1 + R_2$ ) devra être de 500 k $\Omega$  et que, par conséquent,  $R_2 = 450 \text{ k}\Omega$ . Pour 1 000 V nous devons évidemment avoir  $R_1 + R_2 + R_3 = 5 \text{ M}\Omega$ , d'où  $R_3 = 4,5 \text{ M}\Omega$ .

**Remarque.** — Ce petit problème sans prétention n'a embarrassé pratiquement personne, et les solutions ont été nombreuses : MM. H. Caillou, J. Seranon, s.-c. R. Voyard, A. Cornillac, Adjt. Ouvrat, Ph. Bosc, J. Combezou, Ph. Dutilleul, P. de Brackeleire, Y. Nicolas, Le Gros, Dr F. Schuler, F. Roque.

**P16.** — Le schéma de la figure a est celui d'un amplificateur monté en émetteur commun, tandis que la figure b représente un amplificateur à collecteur commun (sortie par l'émetteur). Le premier montage présente une résistance d'entrée plutôt faible (ordre de grandeur 1 k $\Omega$ ), mais une résistance de sortie assez élevée (20 à 50 k $\Omega$  ou plus). Son gain en tension est toujours assez élevé et il intro-

duit un déphasage de 180° entre le signal d'entrée et celui de sortie.

Le montage à collecteur commun présente une résistance d'entrée élevée (> 100 k $\Omega$ ), mais une résistance de sortie faible (500  $\Omega$  à 5 000  $\Omega$  en moyenne), de sorte qu'il est fréquemment utilisé en adaptateur d'impédance.

Pour « pousser » le gain d'un étage à émetteur commun, on doit ajuster soigneusement la résistance de charge  $R_1$  et la tension appliquée à la base par le diviseur  $R_1$ - $R_2$ . Il n'est pas utile, dans le cas le plus général, c'est-à-dire lorsque l'étage à émetteur commun attaque un autre étage à émetteur commun, de pousser trop loin la valeur de  $R_1$ , car cette résistance se trouve, de toute façon, shuntée par la résistance d'entrée (faible) de l'étage suivant. Le plus souvent on choisit  $R_1$  entre 1 et 5 k $\Omega$ . Quant au diviseur  $R_1$ - $R_2$ , il sert surtout pour fixer le point de fonctionnement, c'est-à-dire obtenir une amplification « linéaire ».

Dans le cas de la figure b (collecteur commun), l'ordre de grandeur des différentes résistances serait :  $R_1 = 150 \text{ k}\Omega$  ;  $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$  ;  $R_3 = 10$  à 15 k $\Omega$ . Il faut noter que ce montage est beaucoup plus souvent réalisé sans  $R_2$ , car cette résistance, shuntant l'entrée, réduit fortement l'avantage principal de l'étage : résistance d'entrée élevée. Si  $R_2$  est supprimée, la valeur de  $R_1$  est nettement plus élevée : 300 à 500 k $\Omega$ , par exemple. Mais on voit également des rapports de valeurs très différents.

**Remarque.** — Encore une question destinée surtout à « tâter » nos lecteurs dans le domaine des transistors. Tout ont répondu avec plus ou moins de bonheur, mais d'une façon suffisamment satisfaisante dans l'ensemble. Cependant, encore une fois, le besoin se fait sentir d'une documentation plus claire, plus précise.

**A11.** — Nous voulions indiquer deux réponses :

$$(1 + 23 - 4) \cdot 5 = 100 \\ (1 \cdot 2 + 3) \cdot 4 \cdot 5 = 100.$$

Mais l'imagination débordante de nos lecteurs nous a apporté quelques solutions supplémentaires, par exemple

$$[(-1) + (2 \cdot 3)] \cdot 4 \cdot 5 = 10 \text{ (Y. Nicolas et J. Gaillard).}$$

**A 12.** — Comme les carrés parfaits ne peuvent se terminer que par les chiffres 0, 1, 4, 5, 6 et 9 et que, d'autre part, l'interversion des deux premiers chiffres ne se répercute pas sur les deux derniers, nous ne pouvons choisir qu'entre les 4 nombres suivants :

$$1234, 2345, 3456 \text{ et } 6789.$$

Le nombre 1234 ne peut pas être un carré parfait, car c'est un nombre pair, mais non divisible par  $2^2 = 4$ .

Le nombre 3245 ne peut pas être un carré parfait, car son dernier chiffre étant 5, l'avant dernier devrait être 2. Enfin, le nombre 7689 ne peut pas être un carré parfait, car la somme de ses chiffres est 30, qui n'est pas divisible par  $3^2 = 9$ . Il reste le nombre 4356, qui se trouve être le carré de 66.

**Remarque.** — Ce problème a été résolu par la plupart de nos correspondants, mais la plupart l'ont fait par tâtonnements. Toujours est-il que des solutions exactes ont été envoyées par MM. A. Cornillac, s.-c. R. Voyard, J. Seranon, Dr F. Schuler, Y. Nicolas, H. Caillou, Ph. Bosc, J. Gaillard, J. Combezou, Adjt. Ouvrat, P. de Brackeleire, Ph. Dutilleul.

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

# OPTEX

PUBLI-SAP

- 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.

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES ÉTABLISSEMENTS

## JEAN NORMAND

57, RUE D'ARRAS - DOUAI - Tél. : 88-78-66

DÉPÔTS

PARIS 5, RUE BOBILLOT - PARIS 13<sup>e</sup> - 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

**Ce chef des 9<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> expéditions  
françaises en Terre Adélie...**



... s'appelle René MERLE

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

Paul-Emile Victor écrit à son propos :

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



AVEC LES MÊMES CHANCES DE SUCCÈS,  
CHAQUE ANNÉE,

**2000** élèves suivent nos cours du jour

**800** élèves suivent nos cours du soir

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup>
- Agent Technique Electronicien
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur d'Electronicien
- Contrôleur Radio Télévision
- Carrière d'Officiers Radio de la  
Marine Marchande

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.**

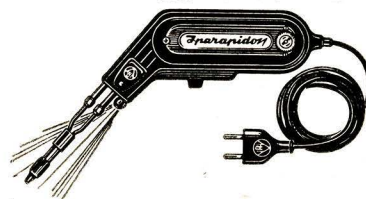
### ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° RC  
(envoi gratuit)

P. P. E.

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



**25 %**  
MOINS CHER

**Fer à souder  
à chauffe  
instantanée**

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs  
d'appareillage électronique de tous pays — Fonctionne sur  
tous voltages alter. 110 à 220 volts — Commutateur à  
5 positions de voltage, dans la poignée — Corps en baké-  
lite 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 acces-  
sibilité — Livré complet avec cordon et certificat de garan-  
tie 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 franco de port et d'emballage  
pour la Métropole.

## RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> — ROQ. 98-64



**A13.** — Commençons par la solution « raisonnée ». Rappelons donc qu'à la première pesée nous avons une bouteille (B) et un verre (V) qui équilibrent un pot à eau (P). A la deuxième pesée, nous avons B à gauche, par exemple, et une assiette (A) avec V à droite.

Ajoutons V de chaque côté. Rien ne change. Donc B + V pèsent autant que A + 2V. En comparant ce résultat à la première pesée nous concluons que P pèse autant que A + 2V. Mais comme, d'autre part, 2P pèsent autant que 3A, il résulte que 3A équilibrent 2A + 4V.

Si, dans ces conditions, nous enlevons 2A de chaque plateau, l'équilibre est conservé et nous montre que A pèse autant que 4V. Nous pouvons donc, dans la dernière pesée, remplacer A par 4V sans compromettre l'équilibre.

Donc B pèse autant que 5A.

**Remarque.** — La plupart de nos correspondants ont développé une solution « algébrique » pour arriver, évidemment, au même résultat. On forme un système de 3 équations à 4 inconnues, dont la solution est possible puisqu'on ne demande que le rapport entre 2 de ces inconnues. Bonnes solutions de MM. P. de Brackeleire, Ph. Dutilleul, Adjt. Ouvrat, J. Combezou, Ph. Bosc, H. Caillou, Y. Nicolas, Dr F. Schuler, J. Seranon, s.c. R. Voyard, A. Cornillac.

Le record de concision appartient à J. Gaillard qui écrit : « En clair : deux bouteilles + deux verres pèsent autant que deux pots (pesée 1), donc autant que trois assiettes (pesée 3), tandis qu'une bouteille pèse autant qu'un verre + une assiette (pesée 2). Donc une assiette pèse autant qu'une bouteille — un verre. Au total, deux bouteilles + deux verres pèsent autant que trois bouteilles — trois verres, donc une bouteille pèse autant que cinq verres. »

## Problèmes à résoudre

### POUR VOUS INSTRUIRE

**P 17.** — Le schéma de la figure 1 représente le circuit d'entrée P.O. d'un récepteur, avec la liaison inductive entre l'antenne et le circuit de grille. On suppose que la capacité  $C_a$  de l'antenne est de 200 pF. Quels sont les avantages et les inconvénients des trois solutions suivantes :  $L_1 = 1500 \mu\text{H}$ ;  $L_1 = 170 \mu\text{H}$ ;  $L_1 = 50 \mu\text{H}$  ?

**P 18.** — Un P.U. piézo peut être assimilé à un générateur de résistance propre élevée (ordre de grandeur : 200 à 300 k $\Omega$ ). Quelles peuvent être les solutions possibles pour attaquer correctement l'entrée d'un amplificateur à transistors ?

**P 19.** — A l'entrée d'un quadripôle représenté dans la figure 2 on applique une impulsion parfaitement rectangulaire d'amplitude A et d'une durée  $t = 1$  ms. Quelle sera, à peu près, la forme et l'amplitude de cette impulsion à la sortie dans les trois cas suivants :  $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$  et  $C_1 = 50 \text{ nF}$ ;  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$  et  $C_1 = 10 \text{ nF}$ ;  $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$  et  $C_1 = 5 \text{ nF}$  ?

**P 20.** — On se propose de réaliser un atténuateur élémentaire, sous forme d'un diviseur de tension commutable de la figure 3. En supposant que la résistance totale est de 500 k $\Omega$ , calculer les résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  (à 1 % près) dans les deux cas suivants : a. — L'atténuation à obtenir est de 3,16 par plot;

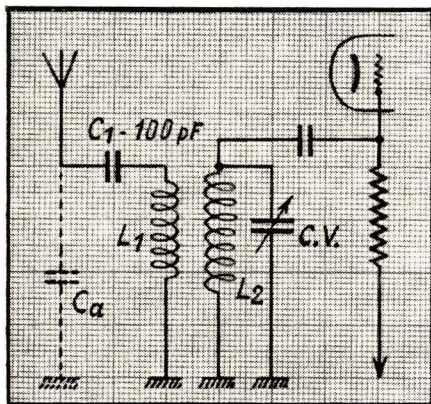


Fig. 1

b. — L'atténuation à obtenir est de 3 dB par plot.

On fait abstraction de toute capacité parasite.

### POUR VOUS AMUSER

**A 14.** — Soit un nombre arbitraire A, que l'on considère comme la somme de deux nombres a et b ( $a + b = A$ ). Comment doit-on choisir a et b de façon que leur produit soit maximal ?

**A 15.** — Trouver 3 nombres consécutifs entiers tels que le carré du moyen soit supérieur de 1 au produit des deux extrêmes. Autrement dit, il faut trouver 3 nombres a, b et c, consécutifs et tels que  $b^2 = ac - 1$ .

**A 16.** — On donne deux nombres entiers et positifs. En les additionnant on obtient a. En soustrayant le plus petit du plus grand on obtient b. En les multipliant on obtient c. En divisant le plus grand par le plus petit on obtient d.

Après cela, on fait la somme  $a + b + c + d$  et on trouve 243. Quels sont ces deux nombres ?

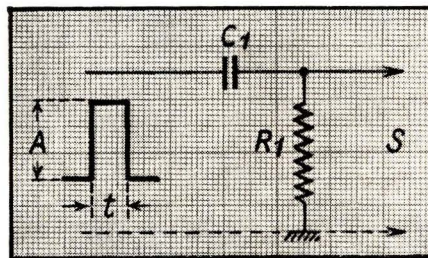


Fig. 2

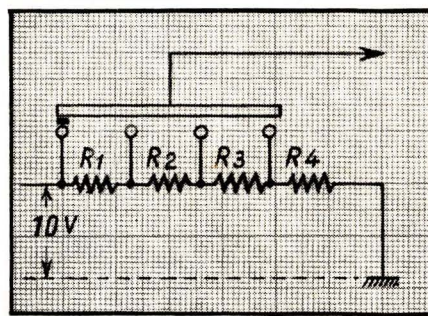


Fig. 3

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

### OFFRES D'EMPLOI

## SCHNEIDER RADIO TV

offre postes

## TECHNICO-COMMERCIAUX

A EXCELLENTS

## TECHNICIENS TV NIVEAU AT3

Déplacements fréquents pour visite clientèle revendeurs - VOITURE FOURNIE

Envoyer curric. vitæ détaillé

12, rue Louis-Bertrand - IVRY (Seine).

Technicien dépanneur, 1<sup>re</sup> force, demandé par Ets Borthayre Radio-TV, 39, rue d'Espagne, à Bayonne. Situation d'avenir si compétent et sérieux. Possibilité logement.

## AT3 ou SOUS-INGÉNIEUR POUR ÉTUDES RADIO

examen technique transistors et modulation de fréquence, basse fréquence et acoustique

## AT3 ou SOUS-INGÉNIEUR POUR ÉTUDES TV

connaissant transistors

SITUATIONS STABLES ET D'AVENIR

Ecrire avec curriculum vitæ détaillé à

## SCHNEIDER RADIO TV

12, rue Louis-Bertrand - IVRY (Seine)

### ACHATS ET VENTES

A vendre, cause double emploi, bras de lecture professionnel Thorens BTD 12 S, complet, avec plaquette d'emboîtement, dispositif de commande indirecte et embout amovible, équipé ou non avec cellule Shure M33-5. Matériel rigoureusement neuf. Prix très intéressant. Téléphoner aux heures de bureau à MED. 31-80.

Vends totalité pour 1100 F. Appareils Heathkit : alimentation B.T. BE 4. Appareils mesure cond. C 3 Oscillo O-12. MORIZET. MEN 04-40, poste 237.

Serais acheteur Métrix 424 ou 424 B, neuf ou occasion. Ecrire à Haas, S.P. 87 374.

### VENTES DE FONDS

Vends Fonds radio télévision, électr. ménager, avec appart. Affaire très sérieuse. Emp'acement premier ordre, dans ville du départ. de la Loire. Ecr. Revue n° 763.

### DIVERS

Jeune électronicien, cherche correspondant technicien radio. 2 à 5 ans de pratique. Région indiff. Christophe Kodjo, B.P. 428, Niamey, Rép. du Niger.

Jeune dépanneur radio, ch. à se perfectionner dans un laboratoire. Région indiff. Christophe Kodjo, B.P. 428, Niamey, Rép. du Niger.

## CONTROLEUR UNIVERSEL A TRANSISTORS

(Fin de la page 335)

Il est ainsi nécessaire de prévoir des moyens de protection contre surcharges. Ces moyens sont représentés, dans le schéma de la figure 7, par une résistance de 1,5 k $\Omega$  limitant le courant direct dans les diodes, et par une ampoule au néon de 60 V, empêchant la tension inverse, à laquelle sont soumises les diodes, de dépasser cette valeur.

La limite supérieure de fréquence dépend essentiellement des capacités parasites de la sonde. Elle peut facilement atteindre plusieurs dizaines de mégahertz. Si on désire de la pousser aussi loin que possible, il convient de prévoir un condensateur shuntant les trois diodes au germanium et, éventuellement, une petite capacité de correction aux bornes de la résistance de protection de 1,5 k $\Omega$ .

Pour le blindage de la sonde, on a intérêt à utiliser un tube de cuivre rela-

tivement épais, car on sera alors sûr que les cinq diodes se trouvant à l'intérieur seront toutes à la même température.

Sur l'appareil de mesure, il faudra prévoir des échelles spéciales de tensions alternatives au moins pour les gammes 100 mV, 300 mV et 1 V. L'écart de linéarité devient à la rigueur supportable pour la gamme 3 V, tandis que pour celle de 10 V il reste parfaitement imperceptible.

### Réalisation et mise au point

La platine imprimée, comportant les circuits représentés dans la figure 3, est montée à l'arrière du galvanomètre. Audessous de ce dernier se trouvent les boutons de zéro et de tarage R, ainsi que le contacteur à touches permettant de choisir les fonctions. Plus bas encore, on trouve, flanqué des bornes d'entrée, le commutateur des gammes.

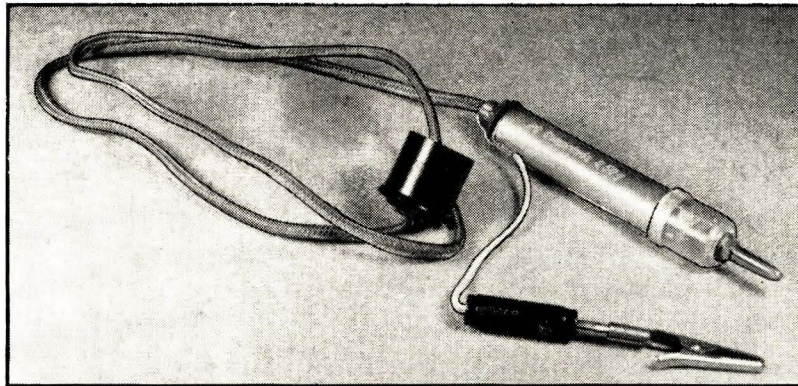
La mise au point définitive est à entreprendre une dizaine de minutes environ après la mise sous tension de l'appareil. Sur la gamme 30 mV =, on règle le

« zéro à entrée fermée » de façon qu'il coïncide avec la déviation obtenue à entrée ouverte. A moins d'un défaut d'isolement, il ne doit pas y avoir alors, sur les autres gammes, de différence entre ces deux zéros. A l'aide d'une tension connue avec précision, on ajuste ensuite le potentiomètre de sensibilité V-A (fig. 7). A condition qu'on soit sûr des résistances étalonnées utilisées, ce réglage peut être fait sur n'importe quelle gamme; il sera également valable pour la fonction « Intensités ». Si le potentiomètre de sensibilité semble avoir une résistance trop faible, il convient d'augmenter la contre-réaction apériodique de l'amplificateur de mesure. Si, au contraire, l'ajustage ne peut être obtenu que pour une valeur presque nulle du rhéostat de sensibilité, il faut remplacer l'un des transistors par un type présentant un gain en courant plus élevé. Sur la fonction « Tensions alternatives », on ajuste d'abord le zéro par le potentiomètre de polarisation (fig. 3), ensuite la sensibilité par le réglage correspondant de la figure 7.

Pour finir, on peut faire un essai de stabilité. A la suite d'une variation de la tension du secteur de 10 %, le zéro et la sensibilité ne doivent pas varier de plus de 1 %. Un essai en température devra montrer, entre 15 et 30 °C, une variation à peine décelable de la sensibilité, et une variation du zéro inférieure à 3 %. Cela ne sera, évidemment, le cas que si l'on utilise, pour les résistances étalonnées du montage, des modèles présentant un coefficient de température très faible.

Les performances énumérées ci-dessus montrent nettement que l'appareil décrit est supérieur au voltmètre électronique à tubes non seulement en ce qui concerne la sensibilité, mais également la stabilité.

H. SCHREIBER.



On voit ici la sonde de l'appareil. Son schéma se trouve dans la figure 7.

## DÉCODEUR STÉRÉO-MULTIPLEX

(Fin de la page 320)

stations d'émission émettent des programmes stéréophoniques à longueur de journée, il serait bon de pouvoir prévenir automatiquement l'auditeur qu'une émission stéréophonique est en cours. Pour cela, la tension redressée que l'on trouve au pied du potentiomètre R 409 du décodeur rend conductrice la triode EC 92 (fig. 20), permettant d'allumer le voyant au néon. La tension redressée est de 4 V et n'est évidemment présente que lorsque l'émetteur rayonne un signal multiplex. Autrement dit, le voyant n'est allumé que lorsqu'il y a émission stéréophonique.

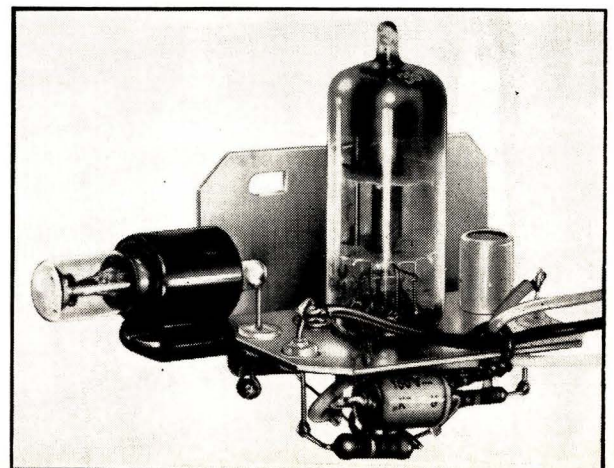
### Problèmes de dépannage et de réglage

De tels problèmes ne se posent pas, car le décodeur est réglé en usine. Si un nouveau réglage était réellement nécessaire, on pourrait consulter la notice livrée avec chaque décodeur. Cependant, il

serait bon, avant toutes choses, de vérifier les fonctions électriques générales. La tension d'alimentation de la broche I est prélevée, à travers une résistance série, sur la tension anodique du récepteur; elle doit être égale à environ 23 V. Si cette tension est sensiblement plus élevée, une défaillance de transistor est à présumer. Si cette tension est considérablement plus faible, cela peut provenir d'un court-circuit dans la plaque.

La tension de l'indicateur lumineux sur la broche III doit être de l'ordre de -3 V lorsque, à l'entrée du décodeur, le niveau de la fréquence pilote est de 0,4 V (mesuré avec un voltmètre continu ayant une résistance interne de 100 k $\Omega$  par volt). Si cette tension est absente, on peut penser qu'il existe une coupure quelque part dans les circuits de restitution de la porteuse auxiliaire à 38 kHz.

★  
Voici comment  
se présente l'indicateur  
visuel.



# Savez-vous... ?

par R. Masscho

Savez-vous... que dans certains cas il est permis et même recommandé de connecter la gaine métallique d'un fil blindé isolé, au + H.T. plutôt qu'à la masse ?

Le cas type est celui de la liaison blindée d'une lampe finale B.F. au transformateur de sortie (fig. 8). En effet :

1. Le risque de claquage de l'isolant entre le fil central et le blindage est diminué la tension appliquée étant plus réduite quand le blindage est au + H.T.

Pour une H.T. de 250 V, une chute de tension de 10 V dans le transformateur de sortie et une tension alternative de 200 V, crête à crête, la tension maximale sollicitant l'isolant vaut, dans le cas du blindage réuni au - H.T. :

$$(250 - 10) + 100 = 340 \text{ V (fig. 9).}$$

et dans le cas du blindage réuni au + H.T. :

$$10 + 200 = 210 \text{ V.}$$

2. La disposition des cosses sur le transformateur de sortie est souvent telle qu'il

est plus facile de relier le blindage au + H.T. qu'à la masse. Le câblage est donc plus simple.

Du point de vue alternatif, le blindage relié au + H.T. peut être considéré comme étant à la masse, le + H.T. étant réuni à la masse par une capacité de filtrage ( $C_1$ , fig. 8) dont l'impédance est très faible.

Vu l'existence de l'impédance de  $C_1$ , l'efficacité du blindage est diminuée, ce qui exclut l'utilisation de ce montage dans certains cas. Tout dépend du rôle du blindage :

1. — Le blindage protège le fil central contre les rayonnements environnants. Si la fréquence du rayonnement est élevée l'impédance de  $C_1$  est négligeable et le montage peut être employé. S'il s'agit d'un rayonnement à 50 Hz, l'impédance de  $C_1$  augmente (si  $C_1 = 50 \mu\text{F} : 64 \Omega$  à 50 Hz, mais  $0,64 \Omega$  à 5000 Hz) l'efficacité risque de ne plus être suffisante. Si le signal transporté est grand où l'impédance de source faible on pourra néanmoins relier le blindage au + H.T. ;

2. — Le blindage protège les éléments environnants contre les effets du signal transporté par le fil central. Dans ce cas on peut presque toujours relier le blindage au + H.T. Les effets nuisibles sont causés par le couplage capacitif entre le conducteur central et le montage. Ce couplage se produisant surtout aux fréquences élevées, c'est à ces fréquences que le blindage doit être spécialement efficace ce qui est le cas, l'impédance de  $C_1$  diminuant. La liaison transformateur de sortie-lampe finale appartient à cette catégorie.

## QUELQUES "TRUCS" DÉVOILÉS PAR UN PRATICIEN

cale. Voici comment obtenir un résultat bien meilleur qu'en essayant, par exemple, de redresser le fil, pli après pli.

Coupez une longueur de fil supérieure de 10 cm environ à la longueur nécessaire. Placez une extrémité du fil dans un étai. Coincez l'autre extrémité dans le mandrin d'une chignole à main (fig. 10).

Exercez un léger effort de traction tout en donnant quelques tours de manivelle de telle façon que le fil soit tendu pendant qu'il est tordu par la chignole. Continuez jusqu'à ce que le fil soit suffisamment droit. Amenez ensuite le fil à la longueur voulue en coupant les bouts abimés par l'étai et la chignole.

Ne pas exagérer le nombre de tours ce qui rendrait le fil cassant.

La méthode est également valable pour les fils de câblage, mais comme la torsion tend à rendre le fil cassant, nous vous conseillons de ne pas trop insister, sauf dans le cas d'une maquette d'exposition où l'esthétique l'emporte sur la sécurité.

## Savez-vous... comment distinguer le mumétal des matériaux magnétiques ordinaires ?

Il vous suffit de procéder à une petite expérience de chimie. Préparez la solution ci-après : 17 g de sulfate de cuivre ; 3 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique à 66° Baumé ; 100 cm<sup>3</sup> d'eau.

Avec une toile émeri, nettoyez quelques centimètres carrés du métal à tester. Sur la surface ainsi préparée, étendez une ou deux gouttes de la solution ci-dessus.

Dans le cas où l'on a affaire à un matériau magnétique ordinaire, il se forme une tache cuivrée.

Dans le cas du mumétal il ne se passe rien, même après plusieurs heures, car le nickel contenu dans le mumétal empêche l'attaque par l'acide.

## Savez-vous... comment rendre un fil impeccablement droit ?

Soit un fil d'environ 1 mm de diamètre qu'il s'agit de rendre bien droit, par exemple pour réaliser une petite antenne verti-

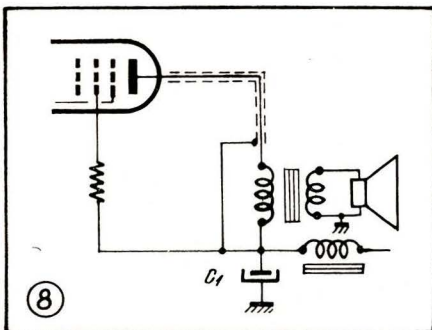


Fig. 8. — Le blindage de la connexion anode-transformateur de sortie peut être ramené au + H.T. au lieu de la masse.

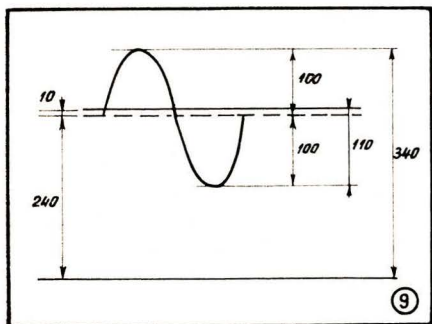


Fig. 9. — L'isolant du fil est moins sollicité avec le montage de la figure 8 qu'avec le montage classique.

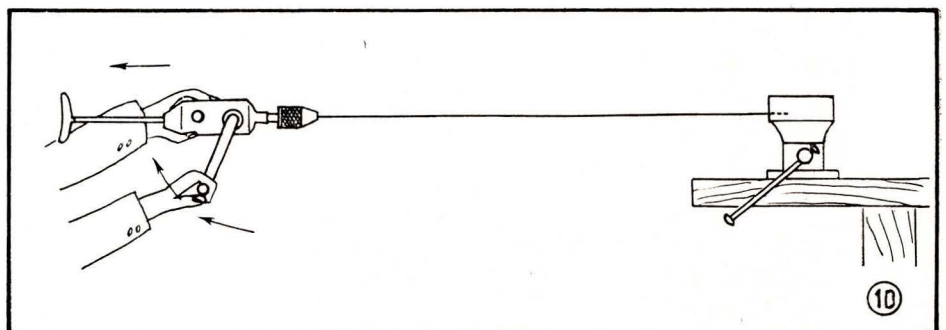
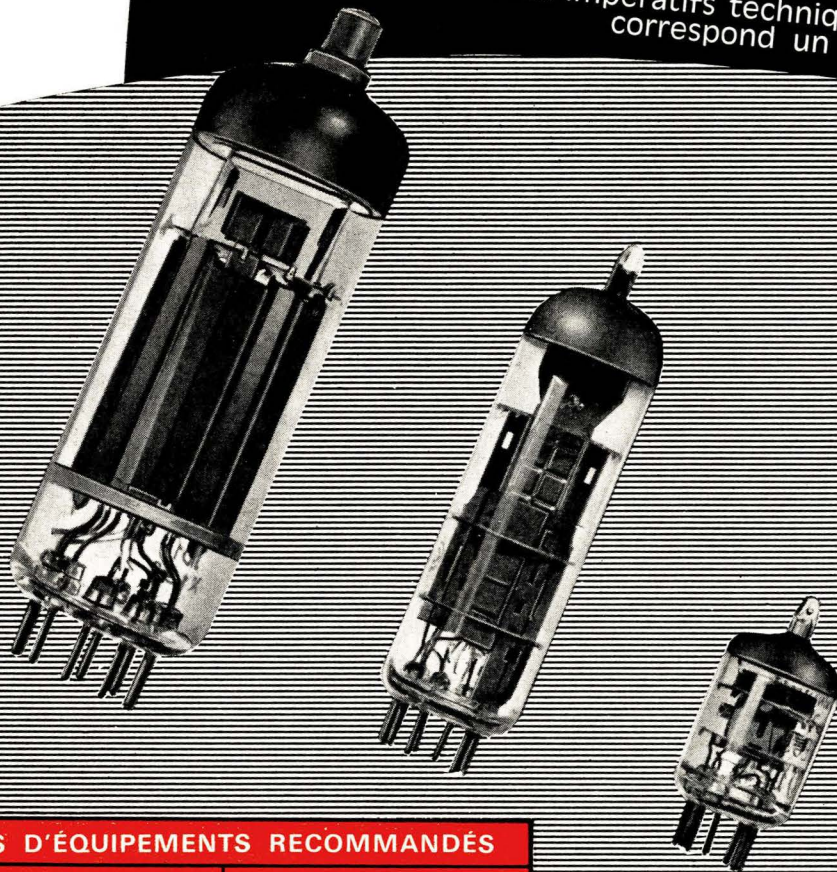


Fig. 10. — Comment rendre un fil impeccablement droit.

# UNE GAMME COMPLÈTE DE TUBES

## MINIWATT DARIO pour TÉLÉVISION

Aux impératifs techniques de chaque fonction correspond un tube déterminé



205

### TUBES D'ÉQUIPEMENTS RECOMMANDÉS

Sélecteur UHF	EC 86 EC 88	PC 86 PC 88	Partie son	ECL 82 ECL 86	PCL 82 PCL 86
Sélecteur VHF	EC 900 ECC 189 ECF 801	PC 900 PCC 189 PCF 801	Amplificateur de déviation "image"	ECL 85	PCL 85
Amplificateur FI	EF 183	EF 184	Amplificateur de déviation "lignes"	EL 504	PL 500
Amplificateur vidéo	EL 183			Booster	EY 88
Circuits auxiliaires	ECF 80 ECF 802	PCF 80 PCF 802 12 AU 7	Redresseur THT	EY 86	DY 86

SENSIBILITÉ  
QUALITÉ  
FIABILITÉ

## LA RADIOTECHNIQUE

DIVISION COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES (Tubes, Semiconducteurs, etc)  
130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS XI'

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION N° 528

XIV

# NOUVEAUX Appareils de mesure Composants Semiconducteurs

## Voltmètre digital type 3440 A (HEWLETT-PACKARD)

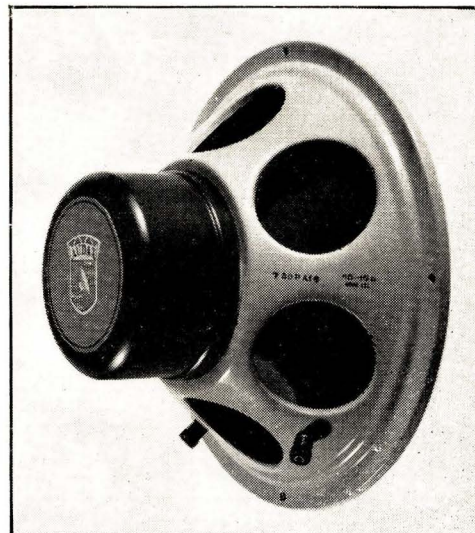
La tension mesurée est affichée directement, sur 4 décades, avec une précision de 0,05 %. L'appareil, entièrement transistorisé, possède également une sortie codée en binaire, dont les caractéristiques permettent l'utilisation de la machine imprimante type 562 de la même marque.

Les tiroirs amovibles (à droite) offrent les possibilités de changement de gamme manuel, automatique ou à distance. Dans ce dernier cas, la durée d'une commutation est de 25 ms seulement.

L'impédance d'entrée est constante sur toutes les gammes : 10 M $\Omega$ .

★  
Ci-contre : Voltmètre digital  
3440 A.

★  
Ci-dessous : Enregistreur magnétique des images et du son TV  
« Optacord 500 ».



Haut-parleur T 30-PA 16.

d'utilisation normal est celui d'amplification et d'oscillation en V.H.F., avec une puissance de 0,5 W à 70 MHz pour le 2 N 1338 et de 1 W à la même fréquence pour le 2 N 1342.

Les valeurs limites absolues d'utilisation sont, pour les deux modèles :

	2 N 1338	2 N 1342
Tension $V_{CB}$ (V)	80	150
Tension $V_{EB}$ (V)	3	5
Tension $V_{CE}$ (V)	50	125
Puissance dissipée (W)		
A 25 °C ambiante	0,8	0,8
A 25 °C au boîtier	2,8	2,8

chronisé des images et du son, surtout dans le cadre d'une installation de télévision industrielle, d'autant plus que l'appareil « Optacord 500 » est d'un maniement simple et peut être utilisé par une personne sans qualification technique spéciale.

Parmi les possibilités d'utilisation d'un magnétoscope tel que « Optacord 500 » on peut mentionner les études relatives aux procédés de fabrication et au chronométrage, la « mise en conserve » des cours et leçons, la surveillance et l'étude médicale des résultats d'un traitement, le contrôle de la circulation, etc.

L'appareil se compose d'un récepteur « moniteur », pour le contrôle de l'enregistrement ou de la reproduction, d'une tête magnétique rotative, d'un mécanisme d'entraînement de la bande magnétique, d'un pupitre de com-

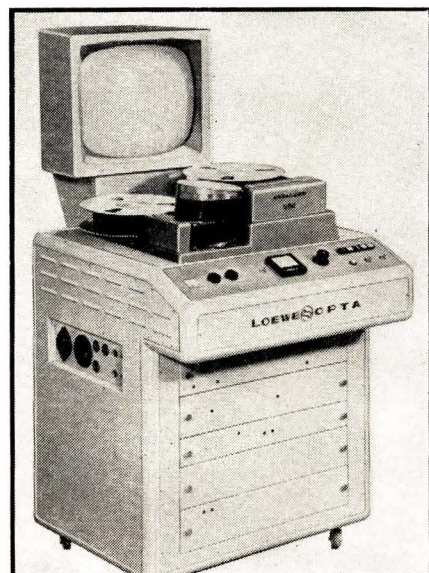
mande et de tout le système électronique d'amplification et de synchronisation.

La bande magnétique utilisée est large de 50,8 mm et elle défile à la vitesse de 19,05 cm/s seulement, de sorte qu'une bobine permet une durée d'enregistrement de 105 minutes.

## Un haut-parleur de performances remarquables : T 30-PA 16 (AUDAX)

Destiné aux amateurs de haute fidélité, ce haut-parleur est un « boomer » de 31 cm de diamètre, équipé d'un aimant ticonal annulaire assurant un champ d'entrefer de quelque 14 000 gauss. Bien que destiné, par sa structure, à la reproduction des fréquences basses, le T 30-PA 16 possède une courbe satisfaisante jusqu'à des fréquences relativement élevées (9 000 Hz), ce qui permet de l'utiliser éventuellement avec un ou deux « tweeters », sans haut-parleur de médium.

La puissance nominale de ce haut-parleur est de 20 W, la fréquence de résonance propre se situant vers 40 Hz. L'impédance de la bobine mobile est de 15 à 16  $\Omega$ .

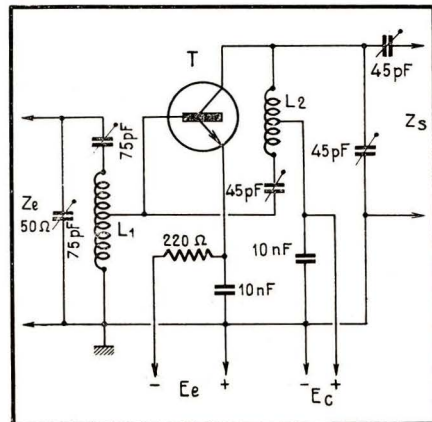
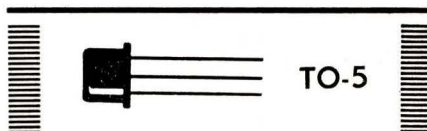


## Enregistreur magnétique des images et du son TV type "Optacord 500" (LOEWEOPTA)

Il est à peine nécessaire de souligner l'intérêt que peut présenter l'enregistrement syn-

## Transistors au silicium 2N1338 et 2N1342 (COSEM)

Récemment mis sur le marché, ces transistors sont du type Mesa r-p-n, et leur domaine



Utilisation des transistors 2N1338/1342 en amplification V.H.F.

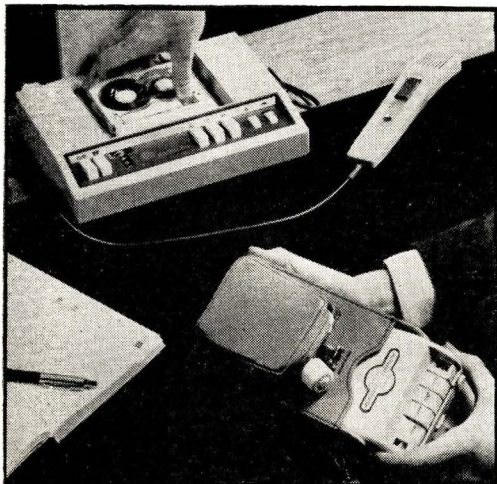
Le schéma, exemple d'application, valable pour les deux modèles, montre la structure d'un amplificateur pour 70 MHz. Dans les deux cas, le bobinage  $L_1$  comporte 4 spires en fil nu étamé de 15/10, enroulées sans support sur un diamètre de 12,5 mm. La prise de base est faite à 1,75 spire côté masse et la self-induction du bobinage est de 0,2  $\mu$ H. La bobine  $L_2$ , réalisée avec le même fil et sur le même diamètre, comporte 6 spires, avec prise d'alimentation à 4 spires du collecteur. Sa self-induction est de 0,3  $\mu$ H.

Les tensions d'alimentation sont :  $E_c = 7,5$  V et  $E_e = 40$  V pour le **2 N 1338** ;  $E_c = 9,5$  V et  $E_e = 70$  V pour le **2 N 1342**. Le courant de collecteur est de 30 mA dans le premier cas et de 40 mA dans le second, avec un gain en puissance de 10 dB dans les deux.

Les deux transistors sont présentés en boîtier TO-5.

## Nouveau dictaphone "Minifon Office" (TELEFUNKEN)

C'est un dictaphone de bureau, dont la bande magnétique est contenue dans une cassette-chargeur, permettant un changement très rapide. Les dimensions de l'appareil sont 260 x 180 x 50 mm, et son boîtier est en métal léger très robuste. Toutes les commandes s'effectuent à l'aide d'un ensemble à 5 touches et 3 disques moletés.

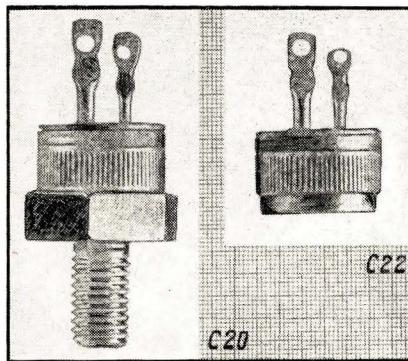


En principe, le « Minifon Office » est alimenté sur piles, mais il peut l'être également sur secteur, avec possibilité d'adaptation sur 110, 127, 220 et 240 V. La bande magnétique se déroule à la vitesse de 4,75 cm/s, et la longueur contenue dans une cassette permet un fonctionnement atteignant 2 x 30 minutes.

Ainsi, avec le dictaphone portatif « Minifon Attaché », on dispose d'un ensemble permettant de faire face à tous les besoins.

## Nouveaux thyratrons (GENERAL ELECTRIC)

Les deux nouveaux thyratrons au silicium, C 20 et C 22, de caractéristiques identiques, mais de présentation différente, font partie de la série « économique » et peuvent être utilisés, par exemple, dans les réducteurs d'éclairage, les alimentations diverses, les dispositifs pour le contrôle de température, etc. Ils admettent un courant direct efficace de 7,4 A, le



courant direct moyen de 3 A (à 80 °C au boîtier) pour le redressement monoalternance, et de 6 A pour le redressement double alternance, un courant de surcharge de 80 A durant 1 période et un courant continu de commande de 25 mA (maximum).

Le modèle C 20 a une fixation standard par filetage et écrou, tandis que le C 22 peut être soudé ou sertit directement. La partie supérieure du boîtier porte les connexions d'électrode de commande et de cathode.

## Volt-ohmmètre digital type DV-42 (GRUNDIG)

On connaît le principe de ce genre d'appareil : l'« objet » est « interrogé » à des intervalles qu'il est possible de faire varier entre 0,2 et 5 s et que l'on peut commander à l'aide d'un dispositif extérieur approprié lorsqu'on veut réaliser un programme de mesures déterminé. La polarité correcte, étant



donnée celle de la tension mesurée, est choisie automatiquement, la lecture du résultat se faisant par 5 chiffres lumineux, avec la virgule qui se place correctement en fonction de la sensibilité choisie.

En ce qui concerne les tensions, les sensibilités sont de 1, 10, 100 et 1 000 V pour les valeurs extrêmes, mais pour les trois premières sensibilités il est possible de pousser à 50 % au-dessus de ces limites, c'est-à-dire jusqu'à 1,5, 15 et 150 V respectivement. Pour la mesure des résistances on dispose des sensibilités de 10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  et 10 M $\Omega$  (valeurs extrêmes).

Le tarage se fait à l'aide d'une tension de référence de 1 V ou d'une résistance étalon de 10 k $\Omega$ .

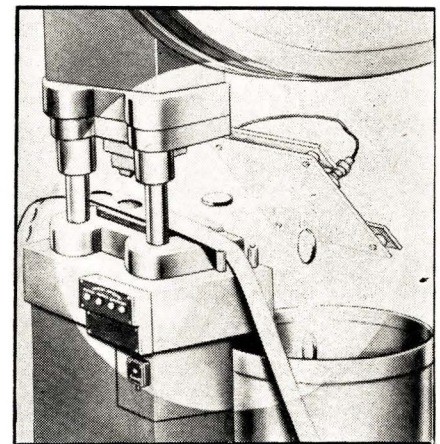
L'appareil comporte 20 lampes, 3 transistors et de très nombreux stabilisateurs, redresseurs, diodes, etc. Sa résistance d'entrée est de 11 M $\Omega$ , et sa précision atteint 0,2 % sur

les tensions et 0,5 % sur les résistances. L'ensemble mesure 455 x 506 x 155 mm et pèse quelque 16 kg.

## Détecteur de ratés pour presses à découper (WINTRISS CONTROLS)

Il s'agit d'un dispositif ultra-sensible, réagissant au bruit produit par le choc de la pièce éjectée. Il est particulièrement précieux pour la surveillance automatique des presses à découper de toute sorte, où il détecte toute anomalie de fonctionnement (non éjection, défaillance dans l'avancement, fin d'approvisionnement, etc.) et provoque l'arrêt de la machine.

La sensibilité du dispositif est telle qu'il peut déceler les pièces éjectées d'un poids



Ci-dessus : Détecteur de ratés pour presses à découper.



Ci-contre : Volt-ohmmètre digital DV-42.

de l'ordre de 0,14 g. On le dispose comme le montre la photographie, et il se trouve « armé » à chaque tour du volant, à l'aide d'un contact approprié, de façon à n'être sensible que pendant une fraction très réduite du cycle de travail, à l'instant précis où la pièce fabriquée est éjectée. Aussitôt qu'il y a un raté, autrement dit aucune pièce éjectée pendant la période « sensible », un mécanisme auxiliaire est mis en route et provoque l'arrêt de la machine-outil.

## Amplificateur B. F. de 2,5 W avec les nouveaux transistors (SIEMENS)

Les nouveaux transistors AC 153 K, munis d'un bloc-radiateur, permettent de réaliser très simplement un amplificateur B.F. à étage final symétrique en classe B, dont la puis-

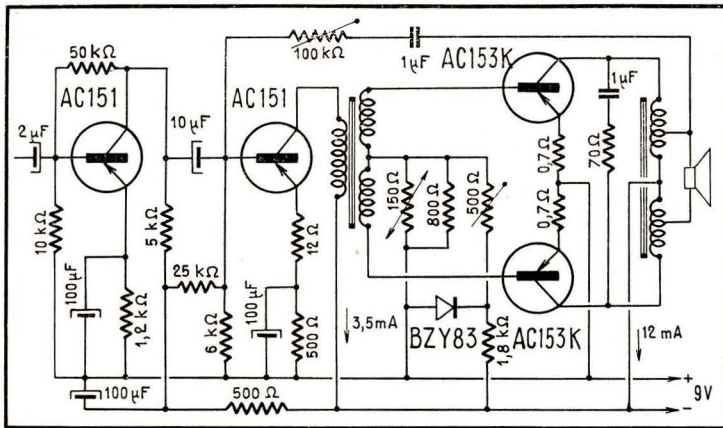
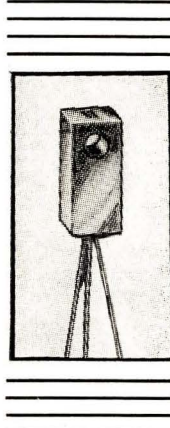


Schéma d'un amplificateur 2,5 W à transistors et aspect (grandeur réelle) des transistors AC 153 K.



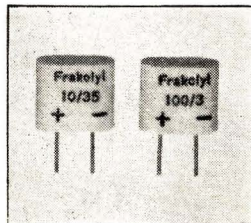
sance de sortie atteint 2,5 W avec une tension d'alimentation de 9 V seulement.

Les dimensions hors tout du transistor avec son bloc-radiateur sont 7 × 7 × 15,5 mm.

Le schéma que nous publions ici donne un exemple de réalisation d'un amplificateur de ce genre. Pour une puissance de sortie indiquée, la tension à l'entrée doit être de 3 mV environ, fournie par une source à résistance interne de l'ordre de 10 kΩ.

## Condensateurs électrochimiques miniatures (FRAKO)

Ces condensateurs, que la photographie représente presque en grandeur réelle, sont surtout prévus pour les ensembles à câblage



imprimé. Ils existent en valeurs de capacité de 0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 25, 50 et 100 μF, et pour les tensions de service de 3/4, 6/8, 10/12, 15/18, 25/30 et 35/40 V pour les capacités jusqu'à 10 μF. En 15 μF la tension de service limite est de 25/30 V, en 25 μF elle ne dépasse pas 10/12 V. Enfin, le modèle 100 μF n'existe que pour 3/4 V.

Pour tous les modèles les dimensions sont les mêmes : 6,5 × 12 × 10 mm. La tangente de l'angle de pertes, à 20 °C, va de 0,35 (valeur maximale) pour les modèles à tension de service 3/4 V, à 0,20 (valeur maximale) pour les tensions de service 35/40 V.

Enfin, l'impédance à 10 kHz est de 80 Ω pour 0,5 μF, de 50 Ω pour 1 μF, de 15 Ω pour 2 μF, de 10 Ω pour 5 μF, de 6 Ω pour 10, 15 et 25 μF, et de 5 Ω pour 50 et 100 μF.

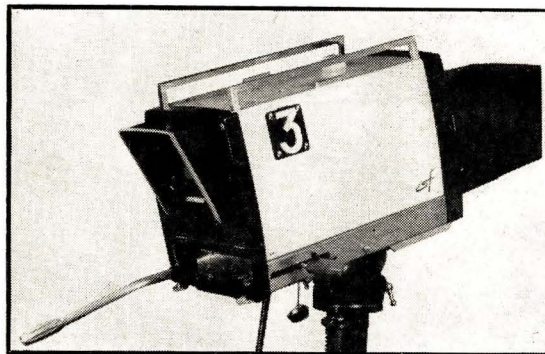
## Une nouvelle caméra de télévision, type CO-401 (C.S.F.)

Présentée dernièrement aux services techniques de la R.T.F., cette caméra est équipée

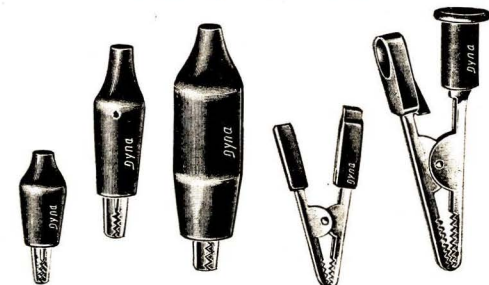
d'un tube-images orthicon de 4,5 pouces (11,5 cm) et présente de nombreux perfectionnements par rapport aux caméras actuellement utilisées. La définition atteint 800 points et le rapport signal/bruit est notablement amélioré.

Avec son excellente linéarité, permettant d'obtenir des images d'une bonne gradation, cette caméra constitue une source d'images idéale pour l'enregistrement magnétique, de plus en plus utilisé comme on le sait.

Ajoutons que la caméra CO-401 utilise un objectif unique, dont la focale peut varier de 35 à 350 mm au moyen d'une commande à amortissement variable, ce qui permet des effets artistiques inédits. Enfin, la disposition interne, sous forme de circuits imprimés et de sous-ensembles enfichables, assure aux utilisateurs des facilités exceptionnelles de maintenance et d'accessibilité.



Ci-dessous : Pincettes crocodiles isolées et fers à souder DYNA. Pour ces derniers, de gauche à droite : « industriel » ; « stylo » ; « basse tension » ; « marteau ».



## Nouveaux fers à souder et pincettes crocodiles isolées (DYNA)

Il y a d'abord les fers à souder basse tension (6 V), qui se font en trois puissances : 8, 12 et 34 W. Ils sont particulièrement indiqués pour le câblage des circuits à transistors, les circuits « imprimés » et, d'une façon générale, toutes les soudures délicates.

Vient ensuite la gamme de fers à souder professionnels, comprenant le fer « stylo » de 50 W, léger et fin, le fer « industriel » de 50, 80 ou 130 W et le fer « marteau » de 100, 200 ou 300 W. Les deux derniers modèles se font en « bitension ».

Les pincettes de contact (« crocodiles ») isolées se font soit à touches isolées (2 tailles), soit à cape isolante (3 tailles), en rouge et en noir.

## Transistors germanium pour V.H.F., TA2228B et TA2295A (R.C.A.)

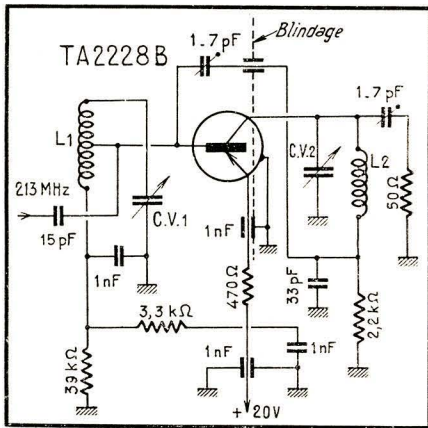
Ces deux transistors sont du type Mesa p-n-p. Le modèle TA 2228 B est plus spécialement prévu pour l'amplification H.F., le schéma de la figure 1 donnant un exemple de son utilisation en amplificateur pour 213 MHz. Ce transistor fonctionne normalement avec une tension d'alimentation de 12 V et un courant d'émetteur de 2,5 mA. Dans un montage à émetteur commun sa résistance d'entrée est de l'ordre de 75 Ω, et celle de sortie de 7000 Ω environ. Le gain en courant atteint 100.

En ce qui concerne le schéma de la figure 1, la bobine L<sub>1</sub> comporte 4 spires en fil nu étamé de 16/10, enroulées sur un diamètre de 6,3 mm environ. La longueur de la bobine est de 19 millimètres à peu près, et la prise est effectuée à 1 spire côté masse. La bobine L<sub>2</sub> a exactement les mêmes caractéristiques, mais n'a pas de prise.

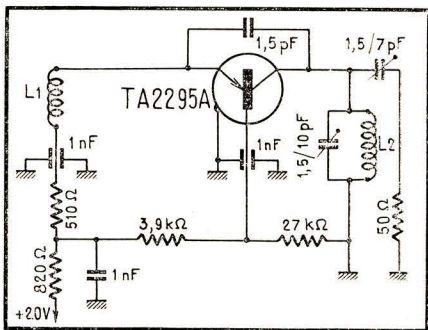
Le transistor TA 2295 A est avant tout un

Ci-contre : Nouvelle caméra de télévision CO-401.





Schémas d'utilisation des nouveaux transistors R.C.A. : figure 1 (en haut) ; figure 2 (en bas).

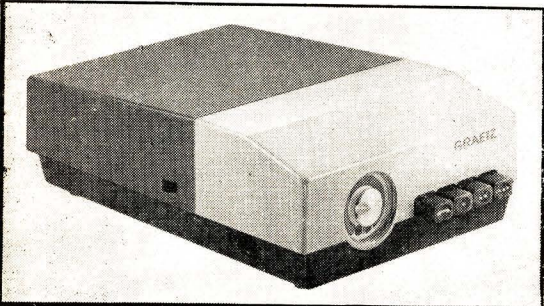


oscillateur, dont le montage, pour 257 MHz, est représenté dans la figure 2. La bobine d'arrêt  $L_1$  doit présenter une self-induction de  $1 \mu\text{H}$ , tandis que la bobine  $L_2$  comporte 2 spires en fil de 64/100, enroulées sur un diamètre de 6,3 mm, la longueur de la bobine étant de quelque 3 mm.

Les deux transistors sont présentés en boîtier à 4 fils de sortie, ayant une longueur de 10,4 millimètres environ et un diamètre de quelque 6 mm.

## Répondeur téléphonique (GRAETZ)

C'est, en quelque sorte, le service des abonnés absents personnel. L'appareil lui-même, peu encombrant puisqu'il ne mesure que  $176 \times 270 \times 90$  mm, se place sous le combiné téléphonique ou à côté de ce dernier, et se met à l'état de « veille » par simple enfoncement d'un touche. Dans ces conditions, dès la deuxième sonnerie, il se met automatiquement en circuit et répond au demandeur par un court message, que l'abonné absent a enregistré au préalable : le numéro de télé-



phone où la personne absente peut être appelée, date de la réouverture des bureaux pendant la période de vacances, etc. Cela pour le « répondeur » type GA 7.

Le répondeur type GA 8 commence par inviter le correspondant à dicter son message et lui donne, pour cela, 30 secondes. Ensuite, il le remercie et, après une formule de politesse, coupe la communication. Bien entendu, tous les messages enregistrés peuvent être ensuite reproduits par l'appareil à dicter GD 6.

## Micromodules pour calculateurs (SESCO)

Ces micromodules, qui existent actuellement en un certain nombre de modèles, sont uniformément présentés en boîtier type TO-5, à embase spéciale comportant 8 passages. Cette présentation conduit à une densité d'environ 10 composants (résistances, capacités, diodes et transistors) par centimètre cube.

Le schéma ci-contre est celui d'un module type 7B2-1, correspondant à un circuit bistable, les deux transistors étant des 2N338 (ainsi d'ailleurs que ceux de tous les autres modules actuellement disponibles.)

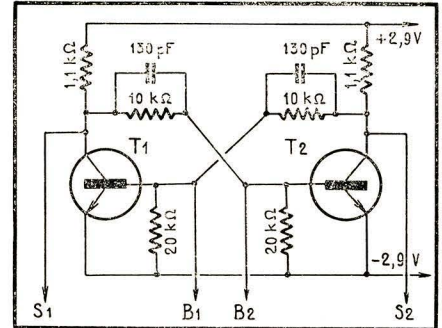
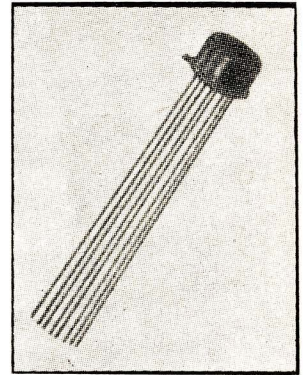
Les résistances des différents micromodules sont constituées par des bâtonnets de silicium de résistivité appropriée, tandis que les capacités sont formées par une structure symétrique p-n-p au silicium obtenue par diffusion.

La série des micromodules fabriqués actuellement comprend le type 1B2 qui réalise la fonction ET, le type 2B2 pour la fonction OU, le type 3B2 comportant un transistor inverseur et un autre sans charge de collecteur, le type 4B2 à deux transistors inverseurs, le basculeur compteur réalisé par la combinaison 7B2-1 et 7B2-2, le circuit multiplicateur de « facteur pyramidal » 10B2, etc. Ajoutons que la gamme de température de service est de  $-40^\circ\text{C}$  à  $+125^\circ\text{C}$ .

## Interrupteur électronique à transistors, type TSR (GUTOR MAGNETRONIC)

Lorsqu'il s'agit d'interrompre un circuit électrique à cadence élevée, par exemple une centaine de fois par minute, tout en coupant une intensité importante, de 50 à 100 A, les méthodes classiques, faisant intervenir des contacts, ne peuvent convenir et il faut rechercher des solutions « sans contact », où l'on songe naturellement aux transistors.

Tout ce que vous voyez sur le schéma ci-dessous tient dans le micromodule 7B2-1 ci-contre (grandeur réelle).

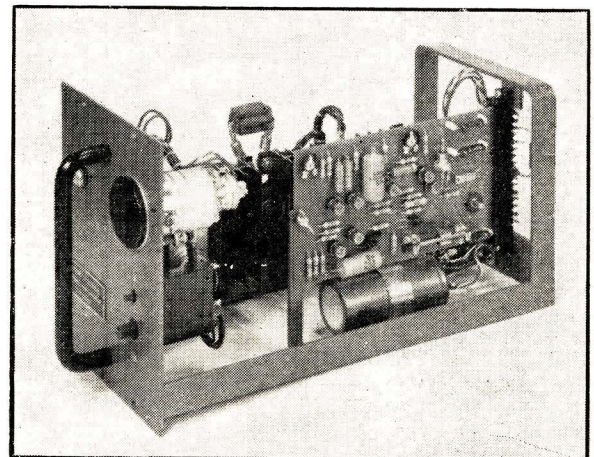


Le disjoncteur représenté sur la photo, par exemple, a été réalisé pour couper 40 A à la cadence réglable entre 50 et 130 fois par minute, la durée de chaque impulsion étant de 130 ms environ.

L'appareil comporte un basculeur astable qui fixe la fréquence de fonctionnement ajustable par un potentiomètre. Ce dernier peut être remplacé par un dispositif automatique commandé par un capteur thermosensible, par exemple, de sorte que la fréquence des coupures se trouve asservie à la température de l'installation surveillée.

Le basculeur astable commande un étage basculeur monostable, dont le signal est amplifié par deux étages préamplificateurs, avant d'être appliqué à un transistor de puissance qui établit ou coupe le courant.

Un tel disjoncteur supporte sans défaillance quelque 70 millions de coupures par an, ce qui serait évidemment inconcevable avec un système mécanique.



A droite : Interrupteur électronique à transistors TSR.



A gauche : Répondeur téléphonique GRAETZ.

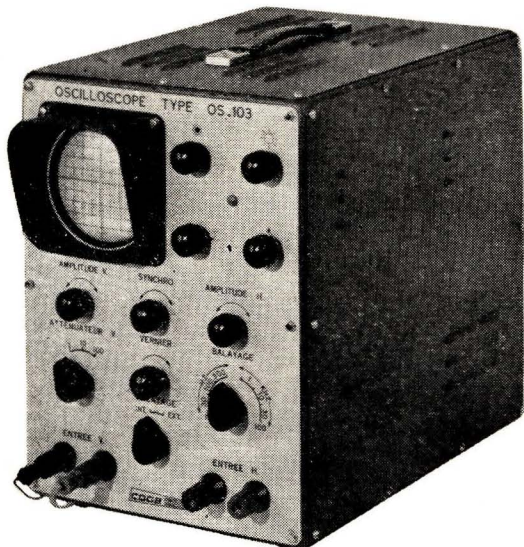


ENCORE UN COGEKIT DE GRANDE CLASSE

# Oscilloscope OS 103

le contrôleur visuel  
aux mille usages

Indispensable au technicien dépanneur de radio ou de télévision comme à l'amateur averti, l'oscilloscope "OS 103" permet la localisation immédiate de toutes les pannes possibles en les "visualisant". La mesure des amplitudes, des tensions crête à crête, de la phase, du temps, de la fréquence, vous seront faciles et directement utilisables grâce à la sensibilité exceptionnelle de votre "OS 103". Vous repérerez également en un instant tout accrochage, circuit coupé, distorsion du signal, etc. qui vous apparaîtront clairement sur l'écran.



S.P.I. 69 - 14

#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Amplificateur vertical sur circuit imprimé, 3 tubes - Bande passante : 10 Hz à 1,5 MHz. Sensibilité 30 mV/cm. Atténuateur d'entrée à 3 positions. Amplificateur horizontal sur circuit imprimé, 3 tubes - Bande passante de 10 Hz à 400 KHz. Sensibilité 200 mV/cm. Balayage en 8 gammes de 10 Hz à 60 KHz par circuit transitor. Plaques horizontales et verticales accessibles par l'arrière. Sensibilité des plaques horizontales : 0,35 mm/V. Sensibilité des plaques verticales : 0,45 mm/V. Synchronisation de la base de temps : intérieure par un signal de 3 V environ. Tube à rayons cathodiques - 3 B P 1. Diamètre de l'écran : 75 mm. Dimensions 310 x 270 x 210 mm. Poids 9,5 Kg environ. Accessoire - Sonde d'atténuation supplémentaire de 10. Alimentation standard : 110 - 115 - 127 - 220 - 245 V. Consommation : 60 Watts environ.

Et, bien entendu l'Oscilloscope OS 103 bénéficie de tous les avantages de la formule "Kits" : il est facile à construire même si vous n'êtes pas technicien grâce à sa NOTICE DE MONTAGE DÉTAILLÉE qui supprime tous risques d'erreur.

Vous pourrez le monter durant vos "périodes creuses" tout en bénéficiant des conditions particulièrement avantageuses de NOS COGEKITS et... de la garantie COGEREL.

LE COGEKIT OS 103,  
ne coûte que

**490 F**  
(FRANCO 500 F)

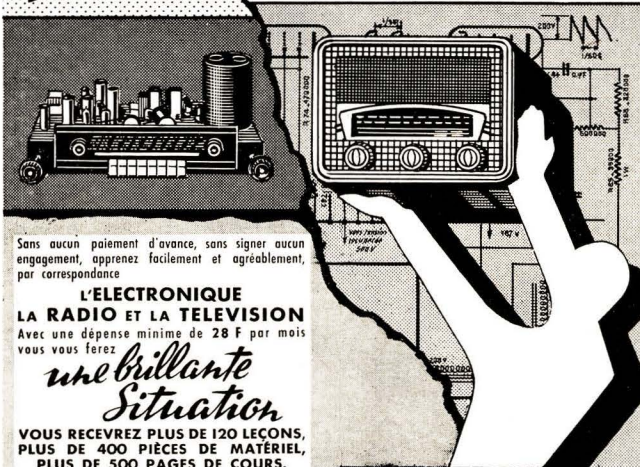
Et si vous voulez en savoir davantage sur la gamme des COGEKITS, demandez la brochure gratuite RC 757 en écrivant à COGEREL-DIJON (cette adresse suffit) ou passez à COGEREL, 3, rue La Boétie - Paris - 8°.

**COGEREL**  
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Département "Ventes par Correspondance"  
COGEREL-DIJON (cette adresse suffit)

Magasin-Pilote - 3, RUE LA BOETIE, PARIS 8°

## Devenez RADIO-ELECTRONICIEN EN 6 MOIS



Sans aucun paiement d'avance, sans signer aucun engagement, apprenez facilement et agréablement, par correspondance

**L'ELECTRONIQUE  
LA RADIO ET LA TELEVISION**  
Avec une dépense minimale de 28 F par mois  
vous recevrez

*une brillante  
Situation*

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS,  
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL,  
PLUS DE 500 PAGES DE COURS.**

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

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous LA DOCUMENTATION et la 1<sup>re</sup> LEÇON GRATUITE d'Electronique

Notre préparation complète à la carrière de  
**MONTEUR - DÉPANEUR - ELECTRONICIEN  
en RADIO-TELEVISION**  
comporte

**25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL**  
Une méthode qui a fait ses preuves  
Une organisation unique au monde



**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII<sup>e</sup>)

## Le nouveau fer à souder

# MICAFER

est équipé d'une  
panne longue durée  
garantie un an.



Publi - SARP. J.C.



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

# MICAFER

129, Rue Garibaldi, St-Maur - Seine  
GRA. 27-60 et 27-65

## DEPANNEURS !

Les Produits Miracle avec les  
**MICRO-ATOMISEURS**  
« KONTAKT »  
(Importation allemande.)

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

**KONTAKT 60** pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net : 15,00. Franco : 17,50  
**KONTAKT 61**. Entretien lubrification des mécanismes de précision. Net : 13,00. Franco : 15,50

**ANTENAL AK 90**. Anti-corrosif, destiné aux monteurs d'antennes. Se vaporise dans boîtes de raccordement, cosses et tout appareil à protéger contre intempéries et humidité. Net : 8,00. Franco : 10,50  
**POLITURE 80** « Silikone ». S'applique par simple pulvérisation et permet remise à neuf instantanée des ébénisteries Radio et Télé. Net : 8,00. Franco : 10,50

(Notices sur demande.)  
Par 5 pièces, remise : 5 %.

## T. H. T. UNIVERSELLE

pour le dépannage de récepteurs de toutes marques de 70 à 114", livré avec notice de montage.

Net : 36,00. Franco : 39,00

Avec tube EY 86 :

Net : 42,00. Franco : 45,00

**TRANSF. UNIVERSEL BALAYAGE**

IMAGE. Type 1 AR (notice). Net : 23,00. Franco : 26,00

## TALKIE WALKIE « NATIONAL »

à transistors quartz 27 MHz portée 3 à 20 km, suivant emplacement. La paire avec écouteurs pour écoute discrète : 1050,00

Jeu de 16 piles : 11,00  
(Notice sur demande.)

## REVENDEURS !

Utilisez nos valises « Dépanneurs », conçues, étudiées pour le professionnel radio-télé. Très robuste (bois gainé noir), légère, comporte un cloisonnement rationnel pour l'outillage, lampes pièces de rechange et glace rétro amovible



**MODELE « PROFESSIONNELLE »**, 81 cases à lampe, double compartiment dans le couvercle. Long. 580, larg. 370, haut. 200.

Modèle normal. Franco : 165,00

Modèle grand luxe. Franco : 215,00

Modèle « ULTRA-LEGER », 565 x 360 x 160. Franco : 115,00

Modèle « STANDARD », comme ci-dessus, mais dimens. : 500 x 325 x 150. Franco : 95,00

## AUTO-TRANSFORMATEURS

30 VA abais. 220-110 : 9,70

50 VA abais. 220-110 : 11,00

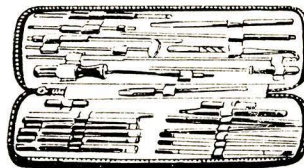
Réversibles 110-220 et 220-110.



VA	Net	VA	Net
70 VA	12,50	400 VA	35,00
100 VA	15,50	500 VA	36,50
150 VA	17,80	750 VA	48,00
200 VA	22,00	1000 VA	65,00
250 VA	24,00	1500 VA	95,00
300 VA	26,00	2000 VA	125,00

Port en sus. Mêmes prix pour 380-220 V. Transfos de sécurité 110, 220 ou 380 V, 24 V (nous consulter).

## OUTILLAGE TELE



**N° 777 R.** Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis précelle, mirodyne en trousse cuir élégante à fermeture rapide. Net : 124,00. Franco : 127,50

**N° 780. Trousse 16 outils :** précelle vérificateur voltage, pince 130 mm de câblage, coupante, chromée, isolée, 6 clés, réglage télé tournevis, marteau heurtor, cisailles à tôle mince, etc. housse plastique avec fermeture rapide. Net : 86,50. Franco : 90,00

**N° 770 R. Nécessaire Trimmers Télé** 7 tournevis et clé en Plasdamnit, livrés en trousse plastique. Net : 18,50. Franco : 21,00

## « METRIX »

**CONTROLEUR 460**, 10 000 Ω/V. Complet : 148,00

**CONTROLEUR 462**, 20 000 Ω/V. Complet : 187,00

Housse cuir 460/462 : 27,00

Gaine protection caoutchouc : 16,00

**CONTROLEUR 430**, 20 000 Ω/V avec dispositif protection galvanomètre. Complet : 295,00

**ELECTROPINCE 400** : 160,00

Etui cuir n° 3 : 25,00

## MINITEST

(Importation allemande.)

### SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur. Localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la nature de la panne.

**MINITEST 1** pour radio, transistors, circuits oscillants, etc. Net : 49,50. Franco : 52,50

**MINITEST 2** pour technicien TV. Net : 59,50. Franco : 62,50

(Appareils livrés avec pile. Notices sur demande.)

## REPARATIONS

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

## TRANSFO-ALIMENTATION UNIVERSEL

HT 300 et 350 V. Chauff. valve 5 et 6,3 V, chauff. lampe 6,3 V. (Pri. 110 à 245 V.)

U 65 65 mA. Net : 16,00

U 75 75 mA. Net : 18,00

U 100 100 mA. Net : 23,00

U 150 150 mA. Net : 34,00

U 350 350 mA. **TELE UNI** : 49,90

Pour électrophone (P 110/220) :

E 40 1 x 220 ou 110 40 mA : 9,00

E 45 2 x 250 v. 45 mA : 11,00

E 65 2 x 290 v. 65 mA : 15,00

## TOURNE-DISQUES P. U.

« GARRARD »

(importation anglaise.)

**4 H. F. platine semi-professionnelle.**

Plateau semi-lourd de 30 cm. Réglage des 4 vitesses. Tête stéréo. Bras de précision. Net : 340,00

**AUTOSLIM**, changeur, mélangeur pour 8 disques (365 x 230 x 116), avec cellule GC 8. Net : 185,00

## « PATHE MARCONI »

M 432 monaurale. Net : 75,00

stéréo. Net : 81,00

**C 343** changeur 45 fm.

monaural. Net : 135,00

stéréo. Net : 139,00

**PLATINE 999 PROFESSIONNELLE**, 110-220 V. Equipement Hi-Fi avec cellule stéréo et monaural. Poids plateau : 2,9 kg.

Net : 290,00. Franco : 299,00

## TELEVISION

Ensemble **COUPLEUR / SEPARATEUR**

VHF/UHF. Bandes III et IV. Le jeu de 2 pièces.

Net : 29,00. Franco : 32,00

# RADIO-CHAMPERRET

« DSTAR », Distributeur agréé n° 65  
12, place de la Porte-Champerret, PARIS-XVII<sup>e</sup>

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

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

(Port et taxe locale, le cas échéant en sus, sauf prix franco.)

**IMPORTANT :** Etant producteur, nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A. Expéditions rapides France et Outre-Mer. Paiement moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel franco verser la totalité de la commande.

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

# CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES TUBES

Toutes les courbes et caractéristiques usuelles des principaux tubes, présentées en trois recueils indépendants les uns des autres. Des index permettent de retrouver instantanément le tube recherché.

## TUBES HF

96 pages, format 21 x 27 ; prix : 15 F (par poste : 16,50 F)

## TUBES BF, VALVES ET INDICATEURS D'ACCORD

96 pages, format 21 x 27 ; prix : 15 F (par poste : 16,50 F)

## TUBES TV

64 pages, format 21 x 27 ; prix : 12 F (par poste : 13,20 F)

Pour toutes les  
bibliothèques d'entreprises

par  
E. AISBERG

**3**  
livres  
d'initiation  
de base



■ **LA RADIO ?..**  
**Mais c'est très simple !**

Le meilleur ouvrage d'initiation à la radio, ce livre a été traduit en 10 langues. Tiré à des centaines de milliers d'exemplaires, il a contribué à la formation d'innombrables techniciens dans tous les pays.

184 pages format 18 × 23, avec nombreuses illustrations et dessins marginaux.

**PRIX : 7,50 F.**  
Par poste : 8,25 F

■ **LA TÉLÉVISION ?..**  
**Mais c'est très simple !**

Pour comprendre facilement tous les secrets de la télévision.

De même conception que « La Radio ?... Mais c'est très simple », cet ouvrage a été traduit en 15 langues, 168 pages format 18 × 23, avec nombreuses illustrations et dessins marginaux.

**PRIX : 7,50 F.**  
Par poste : 8,25 F

■ **LE TRANSISTOR ?..**  
**Mais c'est très simple !**

Pour la première fois, les mystères du transistor sont expliqués de façon très simple, pour le plus grand profit de tous, débutants ou chevronnés.

148 pages format 18 × 23, avec nombreuses illustrations et dessins marginaux.

**PRIX : 12 F.**  
Par poste : 13,20 F

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, rue Jacob, Paris-6<sup>e</sup> — C. C. P. Paris 1164-34

**VIENT DE PARAÎTRE**

# MÉMENTO RADIOTECHNIQUE

*une documentation  
complète et pratique*

sur toute la production actuelle de La Radiotechnique, soit plus de

## 1600 tubes

- tubes pour la radio et la télévision
- tubes professionnels et tubes de sécurité
- tubes à rayons cathodiques (tubes-images)
- tubes industriels
- tubes divers (stabilisateurs et étalons de tensions, cellules photo-électriques, compteurs Geiger-Muller, photomultiplificateurs, etc.).

## 250 semiconducteurs

- diodes et redresseurs
- thyristors
- transistors

**avec** toutes leurs caractéristiques générales d'utilisation, leur brochage, et un tableau d'équivalence (pour les tubes).

## MÉMENTO RADIOTECHNIQUE

Un recueil format 13,5 × 21 cm

**320 pages**

**PRIX : 9 F — (par poste : 9,90 F)**

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) C. C. P. Paris 1164-34

## Toute l'électronique

### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R. C. 194 ★

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 (Étranger 32 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....

## RADIO constructeur & réparateur

### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R. C. 194 ★

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 (Étranger 21 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....

## TELEVISION

### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R. C. 194 ★

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 (Étranger 22 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....

## électronique Industrielle

### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>

R. C. 194 ★

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 (Étranger 45 F)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)

● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE 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 libraire habituel

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

## LES MICROCIRCUITS

leur conception, leurs différentes technologies font l'objet, dans le numéro 69 d'Électronique Industrielle, d'une étude qui est suivie de l'exposé des progrès réalisés, grâce au tube amplificateur de luminance, dans le contrôle radioscopique par TV des pièces métalliques. A citer encore l'Explorator, sondeur ultrasonore automatique à grandes performances pour la détection des bancs de poissons, le Logitron, nouveau mode de réalisation et d'assemblage des circuits, logiques ou autres, la fin de l'étude sur la mesure des déplacements, le début d'une série d'exposés sur la commande programmée des machines-outils par enregistreur magnétique, l'utilisation de l'oscilloscope dans le dépistage des pannes d'allumage des automobiles et, comme toujours, les rubriques « A travers la Presse Mondiale », « l'Électronique vue par Électronique Industrielle » et « Bibliographie ».

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE n° 69  
Prix : 4,80 F Par poste : 5 F

## ÉTRENNES

Très certainement, en cette époque de l'année, êtes-vous à la recherche d'une liste type de cadeaux à offrir... ou à vous offrir ! Dans ce cas, ne manquez sous aucun prétexte le numéro de décembre de « Toute l'Électronique » : vous y trouverez tout ce que vous cherchez. En voulez-vous quelques exemples ? Commençons par la B.F. Il y est en effet question d'une table de lecture exceptionnelle : la T.D. 124-12 S de Thorens, puis d'un remarquable phonocapteur stéréophonique le M-33-5 de Shure. Pour mettre en valeur toutes les possibilités de ces deux éléments, des disques exceptionnels vous sont indispensables.

Il vous faut aussi les autres maillons de la chaîne : un préamplificateur et un amplificateur, transistorisés, bien entendu.

Peut-être préférez-vous une boîte de montages électroniques, ou encore, si vous êtes un amateur-émetteur, un appareil fort utile pour vos contrôles de modulation : le Monitor Scope HO 10 ; à moins que vous ne soyez en quête de « tuyaux » pour la construction d'antennes rotatives ou la réalisation d'une alimentation stabilisée à transistors.

Ce numéro comporte, en outre, la fin du compte rendu sur le Salon International Radio-TV et nos rubriques habituelles : « Ils ont créé pour vous », la « Revue de la Presse étrangère », etc.

TOUTE L'ELECTRONIQUE n° 281  
Prix : 3,30 F Par poste : 3,50 F

## " VARIÉTÉS "

... telle est la qualification que l'on pourrait donner à « Télévision » étant donné le nombre des sujets traités. Etudes techniques, pratiques ou théoriques, articles consacrés aux applications de la TV dans des domaines aussi variés que la chirurgie et la météorologie, « Télévision » fait le point de la technique actuelle, et c'était logique pour un numéro de fin d'année.

Relevons au sommaire quelques titres : sur le plan des applications de la TV, nous trouvons une étude sur les moyens mis en œuvre pour transmettre les images des opérations chirurgicales à un groupe d'élèves ; nos pages centrales sont consacrées aux « Tirois » qui apportent une aide considérable à la météorologie, grâce aux émetteurs TV qu'ils comportent. Nouveautés révolutionnaires, le Plum-bicon recule les limites d'action des caméras et permet de filmer la nuit. Pratique, avec la Réalisation d'un téléviseur à transistors ; documentation, avec notre rubrique bien connue « TV-Test » consacrée ce mois-ci à un récepteur Schneider, le Cérés 2731 ; étude pratique et théorique sur un amplificateur F.I. ne comportant que trois étages.

Nos rubriques habituelles complètent ce numéro qui n'est vraiment pas comme les autres : actualités TV, etc.

TELEVISION n° 139  
Prix : 2,10 F Par poste : 2,30 F

# modulation de fréquence

*à émission de qualité  
réception de qualité*

## Pour le Transistor :

Le **F 11 PA 9**. Aimant ferrite arrière. Courbe de réponse parfaitement adaptée à la FM. Mode de construction breveté permettant l'emploi d'une membrane de grand diamètre utile et garantissant une grande souplesse de suspension, donc une fréquence de résonance exceptionnellement basse. Diamètre : 11 cm. Position originale des trous de fixation sur trois pattes asymétriques disposées à 90°, 135° et 135° permettant une mise en place facile dans les espaces les plus limités. Le **F 11 PA 9** est disponible en 4-5 Ω ou 25 Ω.

## Pour le récepteur d'appartement :

Le **U 15-21 P9**. Elliptique 15 x 21 cm. Nouvelle culasse pliée dite culasse en U. Impédance nominale de 4-5 Ω conforme à la norme C.E.I. Fréquence de résonance de 80 Hz. Réponse en fréquence de 65 à 11 000 Hz. Idéal pour le récepteur mixte AM et FM à tubes.

## Après Tuner FM et Ampli dans une enceinte acoustique :

Le **T 30 PA 16**. Boomer de 31 cm. Aimant ticonal annulaire assurant un champ d'entrefer de 14 000 gauss. Peut être utilisé avec un ou deux tweeters sans haut-parleur médium grâce à sa courbe atteignant des fréquences relativement élevées (9 000 Hz). Châssis embouti et renforcé. Membrane à suspension plastifiée. Symétrie parfaite de la courbe d'élasticité du spider.

série spéciale  
de haut-parleurs  
**F.M.**



F 11 PA 9



U 15-21 P9



T 30 PA 16



HAUTE FIDÉLITÉ

# AUDAX

FRANCE

45, AVENUE PASTEUR  
MONTREUIL - SEINE

Téléphone : AVRon 50-90+ -

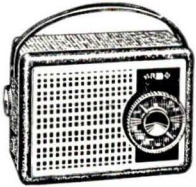
Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.500.000 F

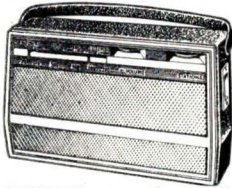
# Pour les Fêtes...

## RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

## ELECTROPHONES



• **LE POCKET** •  
Dimensions réduites, 17x12x6 cm. 6 transistors dont 2 « Drift » + diode. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre ferrite 100 mm. **PRISE ANTENNE AUTO.** Coffret gainé 2 tons. Fonctionne avec 2 piles standards.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 118,00**  
(Port et emballage : 7,50).



• **L'AURORE 6** •  
Décrit dans « Radio-Plans » n° 168, août 1962. Poste portatif à 6 transistors dont 3 « Drift ». Montage sur circuits imprimés. 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO). **Prise antenne voiture.** Cadre ferrite 200 mm. H.P. grand diamètre. Élégant coffret gainé. Dim.: 248 x 145 x 60 mm.

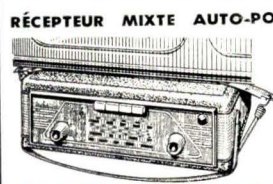
**COMPLÉT, en pièces détachées avec piles : 129,70**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 135,00** (Port et emballage : 8,50)



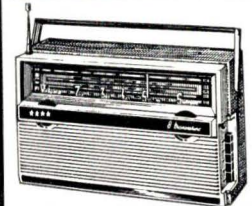
• **LE MONTHLÉRY** •  
6 transistors + diode. **CLAVIER 3 TOUCHES.** 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre antiparasite incorporé. **PRISE ANTENNE AUTO.** Coffret gainé 2 tons. Dim. : 265 x 175 x 85 mm.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 135,00**  
(Port et emballage : 8,50.)



• **LE NOMADE** •  
3 transistors + diode. 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO). Cadre ferrite 200 mm incorporé. **COMMUTATION ANTENNE AUTO.** Clavier 3 touches. Coffret bois gainé 255 x 160 x 75 mm.  
**COMPLÉT en pièces détachées. 150,50**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 165,00**  
(Port et emballage : 9,50.)



• **L'OCÉANE** •  
7 transistors dont drift H.F. **CLAVIER 4 TOUCHES.** 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - Sortie B.F. Push-Pull. **PRISE ANTENNE AUTO COMMUTÉE.** Grand cadran démultiplié spécialement étudié pour la voiture.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 171,00**  
**BERCEAU SUPPORT** pour fixation sur tableau de bord de la voiture .... 22,50



• **WEEK-END 8** •  
8 transistors + diode. Cadre à air dans le coffret. Montage sur circuit imprimé. 3 gammes (OC-PO-GO) sur antenne télescopique. **Prise antenne auto commutée** coffret gainé. Dim. 30 x 17,5 x 8.  
**En pièces détachées ..... 195,00**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 215,00**  
(Port et emballage : 9,50)



• **LE RALLYE 7** •  
7 transistors + diode - 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - **CLAVIER 5 TOUCHES** - (GO/A - GO/C - PO/A - PO/C - OC) - **PRISE ANTENNE AUTO commutée par touche** - Antenne télescopique - Élégant coffret gainé. Dim. 27 x 18 x 10 cm.  
**ABSOLUMENT COMPLÉT, en pièces détachées avec piles ..... 208,90**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 230,00**  
(Port et emballage : 9,50.)



• **LE JOHNNY 63** •  
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 garni, genre tweed. **En ordre de marche : Dim. : 340 x 180 x 95 mm**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 295,00**  
(Port et emballage : 7,50)

### Le TWIST 63

Electrophone 4 vitesses Grande marque - Altern. 110/220 V - H.P. grand diamètre dans couvercle dégonflable.

**AU PRIX INCROYABLE EN ORDRE DE MARCHÉ 148,00**  
(Port et emballage : 14,00)



### LE FANDANGO

Rendement exceptionnel. 2 **HAUT-PARLEURS.** Contrôle séparé « graves » « aigus ». **PLATINE 4 VITESSES**  
**COMPLÉT, en pièces détachées 220,30**

**EN ORDRE DE MARCHÉ 266,00**  
(Port et emballage : 16,50)



### Le MADISON

4 vitesses. Puissance 3 W. H.P. 17 cm. Dosage « graves », « aigus ». Élégante mallette gainée.

**COMPLÉT en pièce détach. 163,40**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 175,00**  
(Port et emballage : 16,50)



### LE BAMBA

Electrophone haute-fidélité. Contrôle des graves et des aigus. **Changeur automatique à 45 tours.**

2 haut-parleurs. Luxueuse mallette gainée 2 tons. Dim. : 430 x 370 x 200 mm  
**COMPLÉT en pièce détach. : 287,85**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ 315,00**  
(Port et emballage : 12,50)

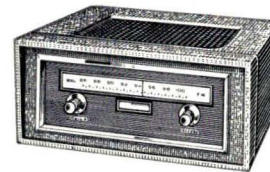


**HAUTE FIDÉLITÉ "LE VIVALDI"**  
Présentation professionnelle. Coffret forme visière. Dim. 360 x 180 x 110 mm. Puissance nominale : 10 W. Puissance de pointe : 15 W. Bande passante à 10 W : 20 à 50 000 p/s à 1 dB. Distorsion harmonique : à 1 000 p/s à 10 W inférieure à 0,5 % • Niveau de souffle pour 10 W de sortie 80 dBs entrées Radio et piézo. 60 dBs entrée PU magnétique. • Sensibilités : 10 mV s entrée PU magnétique pour 10 W en sortie. 150 mV s entrée Radio et PU piézo pour 10 W en sortie. **ABSOLUMENT COMPLÉT en pièces dét. 263,95**



(Port et emballage : 16,50)

### TUNER FM



**"SUPER-KARAVEL"**  
TUNER FM extrêmement sensible à large bande passante gamme de fréquences standard 87 à 101 MHz. Impédance d'entrée : 75 Ω. Sensibilité : 1 mV. Alimentation : tous secteurs. Alternatif 110 à 245 volts. Bande passante : 300 kHz • 3 étages MF. Sortie prévue pour « STEREO » Multiplex. Élégant coffret 2 tons. Dimensions : 310 x 220 x 150 mm.  
**COMPLÉT, en pièces détachées... 258,90**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ : 289,00**  
(Port et emballages : 14,50)



**AMPLIFICATEUR 10 WATTS "LE KAPITAN"**  
ENTRÉES PU et MICRO avec possibilité de mixage - **DISPOSITIF** de dosage « graves » - « aigus » - POSITION SPECIALE FM pour adjonction d'un adaptateur - Etage final PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.  
Transfo de sortie 5 - 9,5 et 15 ohms. - Bande passante de 15 à 40 000 périodes à 1 dB - 0,4 % de distorsion à 8 W - Sensibilité : 600 mV - alt. 110 à 245 V - Présentation professionnelle en coffret giré gris. Dim. : 370 x 180 x 150 mm. **COMPLÉT, en pièces dét. .... 168,40**  
**EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 185,00**  
(Port et emballage : 12,50)



Envoi contre 2,50 F pour participation aux frais

14, Rue Championnet, PARIS-XVIII<sup>e</sup>  
Tél. : ORNano 52-08  
C. C. Postal : 12 358.30 Paris  
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

NOS ENSEMBLES PRÊTS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés - Envoi contre 1 F pour frais

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES PARIS-PROVINCE contre remboursement ou mandat à la commande