



radio

constructeur
& dépanneur



REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

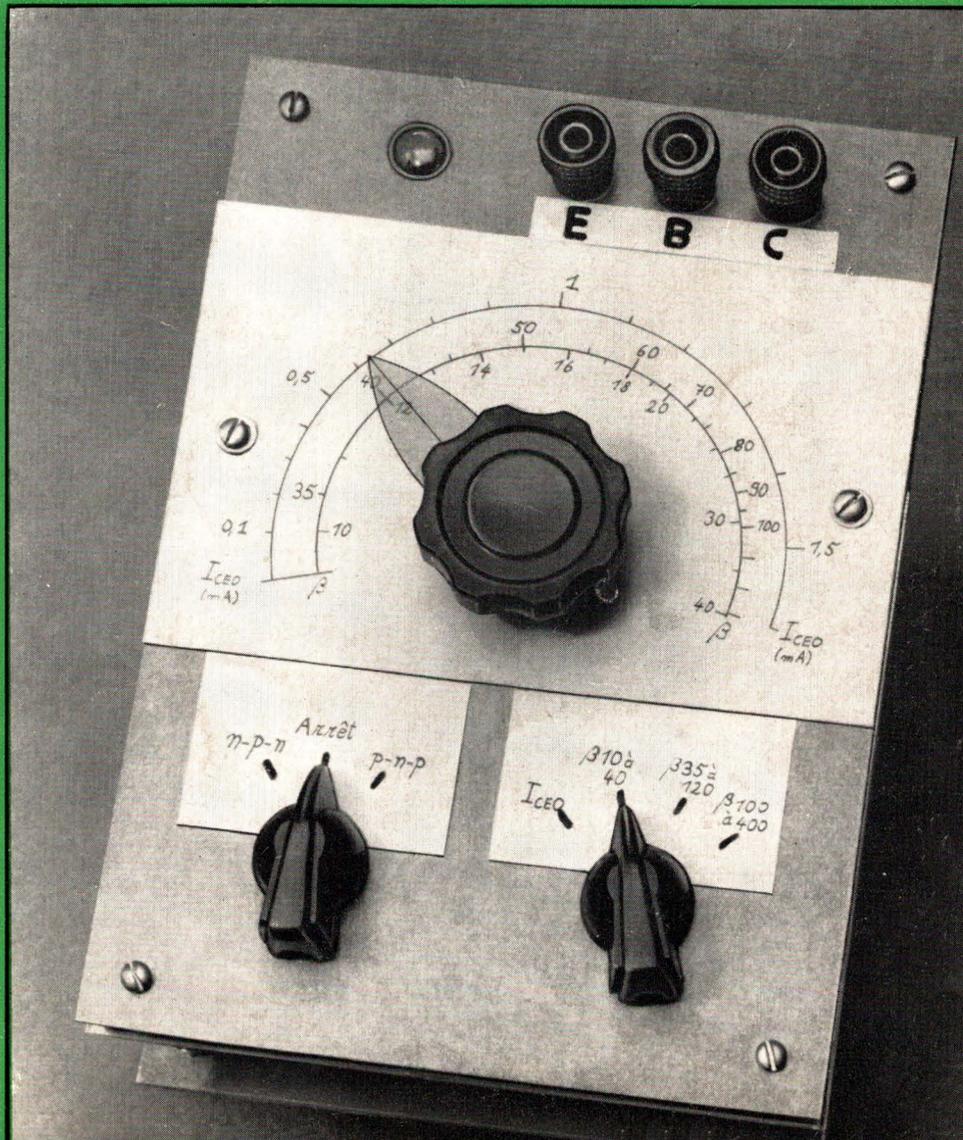
SOMMAIRE

- De la radio à l'électronique 99
- Radio-TV Actualités 100
- Salon des Composants Electroniques, Bobinages H.F., résistances, condensateurs et semiconducteurs 102
- Conception et réalisation d'un récepteur de trafic (Fin) 109
- Téléviseur « Trans-Télé RC 187 », transistorisé en H.F., F.I., vidéo et B.F. Explication du schéma 114
- Les usines GRUNDIG à Fürth ... 124

ELECTRONIQUE PRATIQUE

- Transistormètre universel à clignotant, mesurant le gain en courant et le courant initial de collecteur. 119
- Technologie des condensateurs à diélectrique céramique 126
- Commutateurs électroniques automatiques 129

Ci-contre : Vue extérieure de la maquette du transistormètre à clignotant décrit dans ce numéro.



à la pointe
de la technique
électro-acoustique...

LE MEILLEUR

SUR LE MARCHÉ

COURBE DE RÉPONSE :
Incidence 0°50
à 17.000 Hz \pm 5 dB

MICROPHONE
ELECTRODYNAMIQUE

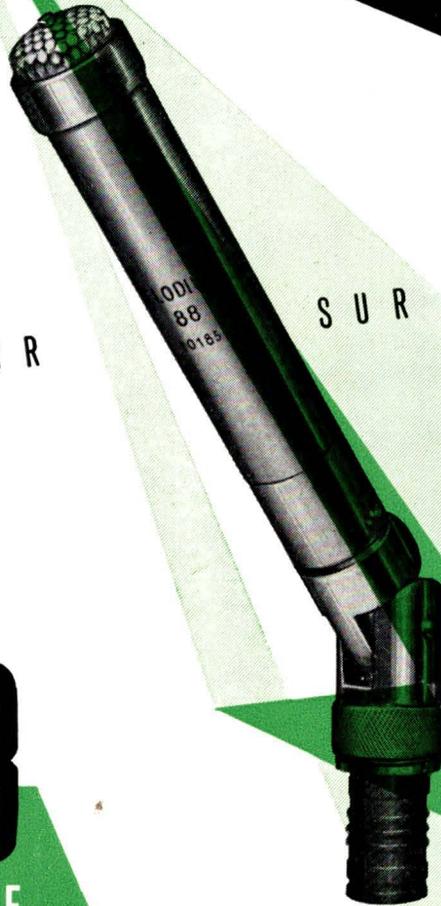
88

MELODIUM S.A.

RAPY



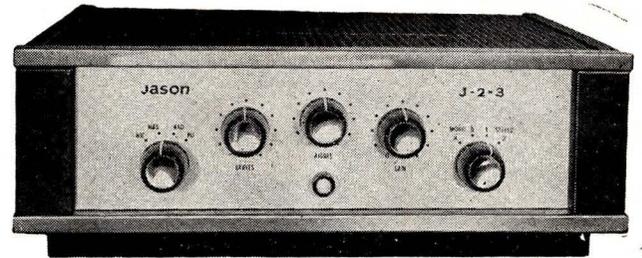
296, RUE LECOURBE, PARIS 15° - TÉL. LEC. 50-80



Ramy

RÉALISEZ FACILEMENT
CE JASON-KIT
 AMPLI-STÉRÉO 2x3 WATTS

J. 2 x 3



5 TUBES : 1 EZ 80 - 2 6U 8 - 2 EL 84
 BANDE PASSANTE : de 40 à 30.000 c/s
 DISTORSION 1 % pour 3 WATTS
 ALIMENTATION : 110/220 Volts
 ENTRÉES : MICRO - RADIO - PU - MAGNETO

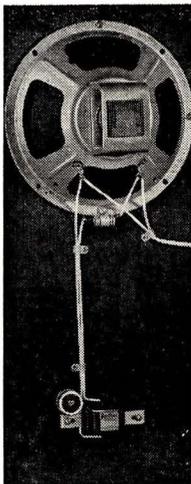
HAUT-PARLEURS

Peerless

MONTÉS ET CABLÉS SUR UN PANNEAU
 PRÊT A ÊTRE INCORPORÉ
 A UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE

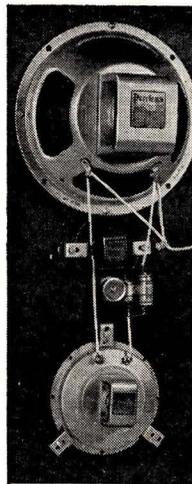
NET : **315^F,00** T.T.C.
 ENSEMBLE PIÈCES DÉTACHÉES
 COMPLET

VOIR **REALISATION**
 DANS "LE HAUT-PARLEUR" DU 15 MARS



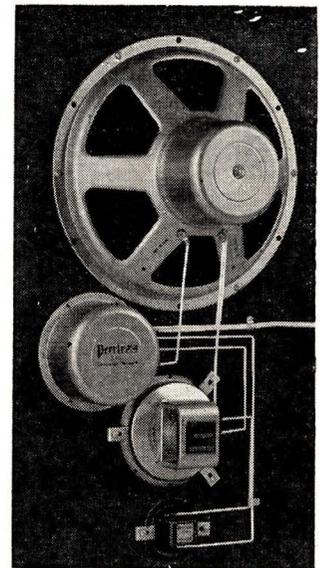
PABS 2-6

CABLE 120,00 net
 EN KIT 58,40 net



PABS 3-15

CABLE 172,00 net
 EN KIT 112,00 net



PABS 3-25

CABLE 264,80 net
 EN KIT 168,00 net

S.A.R.L.

C.C.P. 2096-44

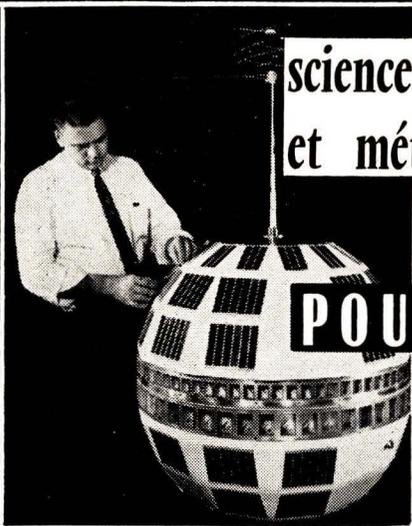
RADIO COMMERCIAL

27, RUE DE ROME

PARIS-8^e

l'électronique

science passionnante
et métier d'avenir



POUR VOUS

IEB

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 réponde 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 ^{ie} Thomson-Houston	Solvay et C ^{ie}	Cégédur
Acieries d'Imphy	Alsthom	
La Radlotechnique	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^e PRO. 81-14

VRAI MIRACLE

DANS LA MODULATION DE FREQUENCE

RECTA

L E
TUNER - MESA

RECTA

CONÇU AVEC LE MATERIEL

GORLER - ALLEMAGNE

A V E C

LA TETE VHF MESA ET LA PLATINE FI GORLER
PRECABLEE ET PREREGLEE

A TRANSISTORS MESA

STABLE
100 %

GRANDE SENSIBILITÉ
ET STABILITÉ ABSOLUE

SENSIBIL.
2µV

QUELQUES CONNEXIONS A FAIRE,

ET VOUS POSSEDEREZ

LE MEILLEUR TUNER A TRANSISTORS

TETE VHF A MESAS

ET PLATINE FI

4 ETAGES.

PRECABLEE, REGLEE,

AUTOSTABILISEE

GORLER

LES DEUX INDIVISIBLES,
AU LIEU DE 180 Fr.,
E X C E P T I O N N E L :

162 Fr

ET DEGRESSIF A PARTIR
DE 4 ET 10 PIECES

ACCESSOIRES FACULTATIFS

CADRAN + COND. + RES. + FILS + POTENTIOM., ETC. : 20,00
COFFRET LUXE AVEC PILES : 19,50. OU SECTEUR SUP. : 39,00

Nos disponibilités sont limitées

Notice technique, schémas, prix sur demande (2 T.P. à 0,25)

◆ **APPAREIL DE PHOTO MINIATURE** ◆
IMPORTATION DIRECTE D'ALLEMAGNE



LE

PETITUX IV

Dimensions :
7 cm x 3 cm

CET
APPAREIL
DE
POCHE
PASSERA
PARTOUT
INAPERÇU !

0 1 2 3 4 5 6 7cm

TECHNIQUE DE LA HAUTE PRECISION ALLEMANDE :

- Objectif à grande luminosité WETZLAR-WILON (Allemagne), 1 : 2,8
- Diaphragme réglable de 2,8 à 16
- Distance focale f : 25 mm
- Prise de vue de 50 cm à l'infini sans bonnette
- 12 réglages repérés de 0,5 m à 10 m et infini
- Viseur argenté lumineux
- 8 temps d'exposition : 2/10 à 1/250 sec
- Synchro flash
- Bouton pour avance rapide avec blocage
- Compteur image
- Prise déclencheur souple
- Filetage trépid
- 15 prises de vues en noir et blanc ou en couleur de format 14 x 14 mm, avec lequel vous pourrez faire :

DES AGRANDISSEMENTS EXTRAORDINAIRES

PRIX EXCEPTIONNEL ET REVOCABLE (DISPONIBILITE REDUITE) 248,00

FILM 17 OU 21 DIN 15 VUES NOIR ET BLANC : 3,70 - COULEUR 6,00
NOTICE DETAILLÉE SUR DEMANDE CONTRE 2 T.P. A 0,25

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

3 MINUTES 3 GARES

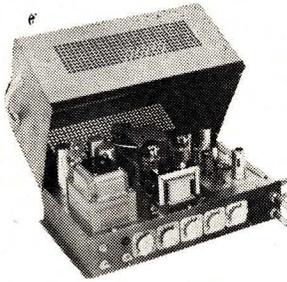
SOCIÉTÉ RECTA

DIRECTEUR G. PETRIK
37, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e - 92 40 44 M

Sté RECTA
37, av. LEDRU - ROLLIN - PARIS-XII^e
Tél. : DID - 84-14
C.C.P. : Paris 6963 - 99

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

TOUTES PIÈCES DETACHÉES

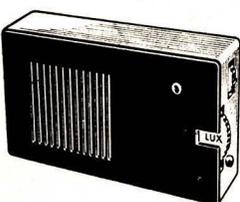


**AMPLIS - GEANTS
25 - 45 WATTS
GUITARE - DANCING, etc.**

**AMPLI
VIRTUEUSE 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, 24 PV8 + 10 x 14 + TW9 **58,70**
2-ECC82 - 2-EL84 - 2ECL82
EZ81 **42,40**
Pour le transport facultatif. Fond, capot,
poignée **17,90**
ou la Mallette V12 **75,90**

ALI-BABA
TRANSISTOR DE POCHE
le plus petit et le plus complet
VOUS POUVEZ LE FINIR RAPIDEMENT
CAR PRESQUE TOUT EST PRECABLE



Dimensions : 130 x 35 x 80 mm
PO-GO - H.P. 7 cm
PRISES : Pour H.P. supplémentaire
— pour alimentation économique
— pour écoute discrète au casque
— pour antenne voiture.
COMPLET, EN PIECES DETACHEES **149,00**
Schémas détaillés c/ 2 T.P. à 0,25

**MAGNETOPHONES :
GRUNDIG**

TK1 portatif : Vitesse 9,5 - 80 -
10 000 Hz. Batterie 4x1,5 V. Transformable
en secteur. Avec micro et bande de
125 m. (Au lieu de 590,00) **495,00**
TK23 4 pistes, Vitesse 9,5. Avec micro
dynam. + bande + câble. **890,00**
(Au lieu de 1 040,00)

**CREDIT
POUR TOUTE LA FRANCE**

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 NF en T.-P.
Prix **572,00**
**CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT
SANS INTERETS**

RECTA SONORISATION

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

12 WATTS ● AMPLI GUITARE HI-FI ● 12 WATTS

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

20 WATTS ● AMPLI GUITARE GEANT ● 20 WATTS
FOUR GRAND ORCHESTRE

SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO
Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste **230,00**
EF86 - 2 x ECC82 - 4 x EL84 - GZ34 **57,00**
2 HP 28 cm HI-FI, 15 W, VEGA **226,00**
SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. à 0,25

45 WATTS ● AMPLI GEANT HI-FI ● 45 WATTS

GUITARE - DANCING - KERESSE
Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, EF86 - 2xECC82 - ECL82 - 2xEL84 -
500 ohms, Mélangeur : micro, pick-up, GZ34 - SFD108 **84,75**
cellule. Châssis en pièces détachées avec HP au choix : 28 cm 12 W **93,00**
coffret métal robuste à poign. **309,00** 15 W **113,00**, 34 cm, 30 W. **193,00**

VIBRATO ADAPTABLE : Châssis en pièces dét. 26,10
Tubes : ECC83, ECC82 **17,45** Coffret luxe .. **15,50** (avec schéma)

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

Graves et aigus séparés ● Tonalité indépendante ● Contre-réaction
Châssis en pièces détachées .. **49,00** HP 21PV8 AUDAX **19,90**
ECC82 - EL84 - EZ80 **18,30** - Mallette luxe dégonnable. **57,90**
CHANGEURS : B.S.R. **174,00** ou TELEFUNKEN avec adaptat, 45 t. **184,00**

LE MAGNIQUE
STEREO 12

**● ELECTRO-CHANGEUR-STEREO ●
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 MAGNIQUE

**CHANGEUR-MELANGEUR
TELEFUNKEN**



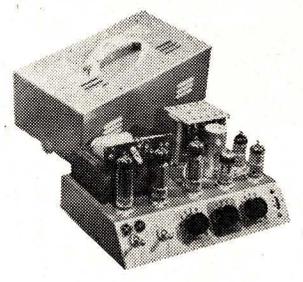
NOUVEAU CHANGEUR-MELANGEUR
joue tous les disques de
30, 25, 17 cm, même
mélange, 4 VITESSES.
STEREO
et MONO
EXCEPTIONNEL
169,00
Centreur 45 t. **15,00**

AU CHOIX TOURNE-DISQUES OU CHANGEURS
STAR ou TRANSCO ou B.S.R., 4 vit. mon. **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, supplt **20,00** - CHANGEUR-MELANGEUR TELEFUNKEN Stéréo. **184,00**

10 SCHEMAS SONOR
DOCUMENTEZ-VOUS ET EXAMINEZ DE PRES
NOS 10 SCHEMAS « SONOR » 3 A 45 WATTS
LES 10 SCHEMAS + T.P. + 0,25

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

3 MINUTES, SOUS 3 GARES
SOCIETE RECTA
37, av. LEDRU - ROLLIN
PARIS-XII*
Tél. : DID. 84-14
C.C.P. Paris 6963 - 99
DIRECTEUR G. PETRIK
37, Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS (12^e - 92.84)
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.**

**AMPLI
VIRTUEUSE PP XII
HAUTE FIDELITE
P.P. 12 W Ultra-Linéaire**

Transfos commutables 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**

**POSTE VOITURE
TRANSISTORS**

7 transistors + 2 diodes PO-GO-BE
ANTENNE TELESCOPIQUE
COUPEUR ANTENNE/CADRE
TONALITE REGLABLE
SELECTIVITE EXCEPTIONNELLE
MUSICALITE PARFAITE
PUISSANCE 600 mV
ALIMENTATION : 9 V par piles



ECOUTE PARFAITE EN VOITURE
cadran panoramique à double lecture.
Coupeur du cadre par touche spéciale
(voiture).

PLUS DE SOUCIS !
CE SUPER-TRANSISTOR
EST TOUT TERMINE
(au lieu de 259,00) **209,00**
Berceau pour le glisser sous le tableau
de bord, suppl. **14,00**
Notice s. demande c/ 2 T.P. à 0,25

**MAGNETOPHONES :
GRUNDIG**

TK14 Vitesse 9,5. Bande passante 40 -
14 000 Hz. 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées
micro, radio, P.U. 6 touches. Avec micro
dynam. + bande. (Au lieu de 770,00) **640,00**
TK19 2 pistes, Vitesse 9,5. Indicateur
d'accord. Surimpression. Compteur remise
à 0. Avec micro et bande. (Au lieu de 930,00) **795,00**

CREDIT

NOUVEAU GENERATEUR HF
9 gammes HF de 100 kHz à 225 MHz
Sans trou - Précision d'étalement ± 1 %

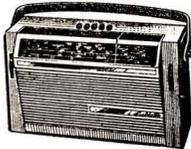


Ce générateur de fabrication extrêmement
soignée, est utilisable pour tous travaux,
aussi bien en AM qu'en FM et en TV,
ainsi qu'en BF. Il s'agit d'un modèle
universel dont aucun technicien ne saurait se
passer. Dimensions : 330 x 220 x 150 mm.
Notice complète contre 0,50 NF en T.-P.
Prix **522,00**

**CREDIT 6 - 12 MOIS
FACILITES DE PAIEMENT
SANS INTERETS**

Toujours 1^{er} en Electronique, TERAL nous présente un poste muni d'un indicateur visuel d'Accord permettant également de contrôler la charge de piles.

LE MADISON



POSTE A 7 TRANSISTORS + DIODE 2 gammes PO, GO. Commutation voiture par clavier - Coffret bois gainé - Cadran latéral à 2 aiguilles.

L'ensemble, en pièces détachées **150,00**
En ordre de marche **190,00**

LE MADISON OC

Mêmes caractéristiques que ci-dessus mais avec la gamme OC. Complet, en pièces détachées **180,00**
Complet en ordre de marche **220,00**
Pour ces 2 modèles, supplément pour l'Indicateur dont il est question plus haut **20,00**

ASCOT

Récepteur à 6 transistors + 2 diodes, de grand luxe. Coffret cuir façon sellier. Cadran horizontal.



zontal. 2 gammes PO et GO. Alimentation par 2 piles de 4,5 V, facilement accessible. Modèle extra-plat spécialement conçu pour la voiture et comportant une commutation spéciale pour antenne - auto. Dim. : 260x155x60. **180,00**
En pièces détachées. **229,00**
En ordre de marche.

L'EXATRON AM/FM

11 transistors + 4 diodes, 5 gammes



FM (87 à 108 Mc/s) 2 OC (15,6 à 80 m), PO et GO. Antenne télescopique. Fonctionnement sur voiture avec bobinages spéciaux. Alimentation par 6 piles de 1,5 V. Présentation très luxueuse en coffret gainé et matière plastique. Dim. : 300x205x95 mm. Poids : 2,4 kg, piles comprises.
Pour le prix nous consulter.

FLASH DERNIERE HEURE

Un récepteur grande marque AM-FM 11 transistors + 4 diodes, 5 gammes. Absolument tous les perfectionnements. Prix exceptionnel **425,00**

POSTE à TRANSISTORS

Modèle Chalutier couvrant les gammes PO-GO-OCI (10 à 50 m) et OC2 (50 à 180 m). En ordre de marche **275,00**

TERAL

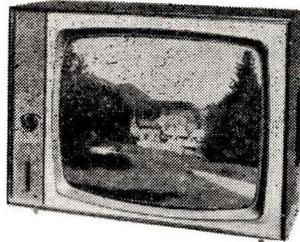
S.A.

AU CAPITAL DE 265.000 F

UN AUDITORIUM

aménagé spécialement pour vous, est à votre disposition dans notre magasin du 24 de la rue Traversière. Dans un cadre agréable, vous pourrez ainsi dorénavant voir et écouter en toute quiétude les toutes dernières nouveautés. Un garage, face à nos magasins, est réservé à nos clients (se renseigner à la caisse).

TOUJOURS LE 1^{er}, TERAL VOUS PRÉSENTE LE DERNIER-NÉ EN TECHNIQUE DE TÉLÉVISION LE MULTIVISION III - 60/110/114°



Le 1^{er} Téléviseur Français équipé d'un tube SOLIDEX blindé et inexplosable

Très longue distance - Présentation super-luxe

Cadran rectangulaire 60 cm, déviation 110-114° - 819 et 625 lignes. Grâce à sa conception (grande distance), la bande IV (2^e chaîne) sera très facilement reçue.

Présentation professionnelle : sa ligne simplifiée lui donne un cachet sobre et luxueux.

Sensibilité son : 5 µ V, vision 20 µ V.

Antiparasite son et image.

Commande automatique de gain. Comparateur de phases réglable. Rotacteur multicanal (12 positions). Alimentation par transfo (doubleur Latour) avec redresseurs au silicium. 17 lampes + 2 redresseurs + 1 diode. Balayage 625 lignes. Commutation par clavier. HP 12/19 sur face avant.

Extra-plat. Ebénisterie en bois stratifié, 4 coloris. Dimensions : longueur 69, hauteur 52, profondeur 28,5 cm. Son tube SOLIDEX 23 DEP4 lui permet de filtrer la luminosité (protection totale de la vue). Tout risque d'implosion est écarté.

Prix en pièces détachées avec ébénisterie **1030,00** Complet, en ordre de marche **1350,00**
Le tuner UHF (625 lignes, 2^e chaîne) avec barrette et câble de liaison **135,00**

REGULATEURS DE TENSION AUTOMATIQUES GRANDES MARQUES DYNATRA et VOLTAM (prix professionnel)
Régulateurs normaux automatiques : **116,00**

ANTENNE DIELA Bande IV 625 lignes, 14 éléments (10 directeurs), 3 réflecteurs + 1 di-pôle, 1 boîtier étanche pour coaxial **59,00**

DÉPARTEMENT "HAUTE FIDÉLITÉ"

Un grand choix d'amplificateurs de 5 - 10 - 2x4 - 12 - 15 et 30 watts

AMPLI-PRÉAMPLI HI-FI "SUPER 1" 12 WATTS

Alternatif en coffret élégant, 2 redresseurs au silicium avec montage en doubleur Latour. EF86, ECC83, 2x ECL86. Dim. : 346x130x180. Réglage séparé des graves et des aigus. Ampli Hi-Fi et préampli incorporé. Entrée : PU, magnétophone, modulation de fréquence, micro. Sortie : impédances multiples. Inverseur de phase. Correcteur. Complet, en **232,30**
En ordre de marche **312,00**



AMPLI-PRÉAMPLI HI-FI "SUPER 1 STÉRÉO"

Complet stéréo avec 2 transistors de sortie Supersonic. Même devis que le modèle monophonique ci-contre en ce qui concerne les pièces importantes. Jeu de lampes : 4x ECL86, 2x ECC83 et 2x EF86 - 2 redresseurs au silicium. Balance. Complet, en pièces détachées. (Avec coffret et décor). **315,00**
Prix
En ordre de marche **395,00**

AMPLI-PRÉAMPLI MONO "R 6" 6 WATTS

Alternatif (110/220 V), en coffret élégant 4 lampes EF86 - 6BQ7 - EL84 et EZ80. Dim. : 285x200x80 mm. Réglage séparé graves et aigus. Entrée : PU, Magnétophone, FM micro. Sortie : impédances multiples. Jeu de lampes : 4x ECL86, 2x ECC83 et 2x EF86 - 2 redresseurs au silicium. Balance. tipes : 3 - 6 - 9 - 15. Transfo spécial Hi-Fi. Complet, en pièces détachées avec coffret et décors gravés .. **159,00**
En ordre de marche **229,00**



AMPLI pour GUITARE ou ACCORDEON

Sortie 10 watts
Complet en pièces détachées **163,00**
En ordre de marche **240,00**

BAFFLES A ENCEINTE ACOUSTIQUE

sur pieds
Dimensions : 85x40x25
165,00

MICROS

● SENHEISER (imp. allemande)

Micro magnétique. Entrées haute et basse impédance (50 KΩ ou 200 Ω) **49,00**

● RONETTE

Baby **19,50**
Uranus **38,00**
556 **41,80**
Spécial I.V. **48,00**
502 **103,00**

ENSEMBLE DE TROIS HAUT-PARLEURS "PERLESS"

Montés et câblés sur un panneau recouvert d'une toile spéciale, perméable aux fréquences aigus, ils sont prêts à être incorporés à une enceinte acoustique appropriée dont les plans sont fournis et dont votre panneau sera la face avant.

PRIX PABS 3-25 net **264,00**
(En KIT : 168)
PRIX PABS 3-15 Net **171,00**
(En KIT : 111)
PRIX PABS 2-6 Net **119,00**
(En KIT : 58)

ENSEMBLE "AUDAX 4 ADX15"

De récents ouvrages, parus sous les signatures des spécialistes les plus autorisés ont attiré l'attention sur les distorsions d'intermodulation provoquées par l'emploi d'un haut-parleur unique pour la reproduction de toutes les fréquences du spectre sonore. A ce problème d'actualité, « AUDAX » propose la solution de choix : Composé d'un H.-P. de graves, diam. 28 cm woofer ; d'un H.-P. médium HI-FI, diam. 19 cm ; de 2 tweeters aigus avec dispositifs répartiteur d'aigus ; de 2 inductances 4 mH pour filtre. L'ensemble avec condensateurs **180,00**
ENCEINTE ACOUSTIQUE spécialement prévue pour l'ensemble ADX15 (231 dm3) H. 115 - L. 75 - P. 35 cm. Matelassé intérieurement en ouate cellulosique pour monoral ou stéréo. En bois poncé **250,00** En bois stratifié **345,00**

TUNERS F.M.



Adaptateur FM 63, Stéréo Multiplex, avec procédé Multiplex par sous-porteuse, en pièces dét. **187,57**
Aliment. en pièces détachées, platine FM câblée réglée, avec les lampes. Prix **247,16**
Complet, en ordre de marche, câblé réglé. Prix **267,16**
Ebénisterie, nouvelle forme FM 63, en su **39,50**

24 bis, 26 bis et ter, RUE TRAVERSIÈRE, PARIS-12^e. DORIAN 87-74. C. C. P. PARIS 13039-66
Métro : Gare de Lyon et Ledru-Rollin. — Autobus : 20, 63, 65, 91.
MAGASINS OUVERTS SANS INTERRUPTION SAUF LE DIMANCHE, de 8 h 30 à 20 h 30.



piles radio photo éclairage acoustique

HELLESENS, Copenhague, a confié la distribution en France de ses piles de qualité insurpassée aux Ets CUNOW et ceux-ci sont heureux d'en informer leurs fidèles clients.

Vente exclusive aux revendeurs.

Importateurs distributeurs
E^{TS} CUNOW S.A.
 12, BOULEVARD POISSONNIÈRE - PARIS
 TEL. 72-60



2 m³
300 kg

... et tout tient dans la fourgonnette R4

La fourgonnette R4 peut transporter n'importe quoi n'importe où. Avec son plancher plat et sa large porte de service dégageant complètement l'arrière, elle est facile à charger. Son volume utile (2 m³) est utilisable à 100 %... et même plus : elle transporte des objets plus longs qu'elle (démonter le siège de passager) et plus hauts qu'elle (trappe de pavillon au-dessus de la porte arrière).

Sa suspension « universelle » lui permet de rouler sur les plus mauvaises routes sans dommage pour elle ni pour ce qu'elle transporte. Facile à garer (4,50 m de rayon de braquage,

3,60 m de longueur hors-tout), elle se faufile dans les rues encombrées. Laissez-la « dormir dehors » : son refroidissement en circuit scellé et sa peinture au trempé la protègent de toutes les intempéries. Elle a pensé aussi à son conducteur : siège très souple et réglable, vaste tablette de rangement, excellent chauffage... Faites pour tout transporter et pour aller partout, faite pour être menée à la dure et pour livrer à 100 à l'heure...

5 250 F Avec 10 jours d'assurance gratuite et le nouveau « crédit AS »... sensationnel.

*faite
pour tous
les métiers

elle est
faite
pour votre
métier*



Demandez à votre concessionnaire un PRET-ESSAI



REVUE MENSUELLE
DE PRATIQUE RADIO
ET TÉLÉVISION

≡ FONDÉE EN 1936 ≡

RÉDACTEUR EN CHEF :

W. SOROKINE

PRIX DU NUMÉRO : **1,80 F**

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France **15,50 F**

Etranger **18,00 F**

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

● ANCIENS NUMÉROS ●

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

N°s 49 à 54	0,60 F
N°s 62 et 66	0,85 F
N°s 67, 68, 71 et 72	1,00 F
N°s 73 à 76, 78 à 94, 96, 98 à 100, 102 à 105, 108 à 113, 116, 118 à 120, 122 à 124, 128 à 134	1,30 F
N°s 135 à 146	1,60 F
N°s 147 et suivants	1,90 F



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6°)
ODE. 13-65 — C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6°)
MED. 65-43



PUBLICITÉ :

Publ. Rapy S. A. (M. Rodet)
43, Avenue Emile-Zola, PARIS
TÉL. : SEG. 37-52

DE LA RADIO A L'ÉLECTRONIQUE

On entend souvent parler de l'indifférence des jeunes, de leur manque d'enthousiasme et de « feu sacré ». On leur reproche de rechercher avant tout le profit immédiat et de négliger pour cela ce que l'on pourrait appeler la culture, c'est-à-dire la formation générale et professionnelle.

Apparemment, certaines réactions, certaines attitudes sembleraient donner raison à ces critiques, mais nous pensons que la question est infiniment plus complexe et se place dans le cadre général de l'évolution technique et de l'évolution des conditions d'existence.

Il ne faut tout de même pas oublier que les « mordus » de la radio de la « belle époque », des années 1925 à 1935 à peu près, étaient des espèces de pionniers qui découvraient un monde nouveau, celui de la parole et de la musique venant de très loin, sans qu'il y ait un lien matériel quelconque, et que l'on écoute tranquillement chez soi. Et chacun pouvait réaliser ce miracle avec, le plus souvent, des moyens très simples. Quoi d'étonnant, dans ces conditions, qu'il y ait eu tant de jeunes cerveaux impressionnés à cette époque, et profondément marqués par cette nouvelle technique.

Et que voyons-nous aujourd'hui ? Des enfants qui grandissent dans la cacophonie des émissions radio et dans la débauche des images télévisées. Cela fait partie de leur vie quotidienne, au même titre que l'aspirateur, le réfrigérateur ou la machine à laver, et ne les étonne absolument pas. Pourquoi voulez-vous qu'ils se passionnent pour quelque chose d'aussi banal ?

Et cela explique en partie, à notre avis, l'intérêt que les jeunes ont gardé pour l'automobile : il leur est défendu d'y toucher avant l'âge de 18 ans. Tan-

dis qu'un gosse de 4 ans manipule tranquillement un téléviseur, l'allume ou l'éteint, règle le son et le contraste.

Quant à la tendance à rechercher avant tout le profit immédiat, elle est parfaitement logique dans l'ambiance actuelle, où seuls les « signes extérieurs de richesse » classent un individu. Ajoutons à cela les lois sociales et le « progrès à la portée de toutes les bourses », de sorte qu'il n'est nullement besoin d'accéder à une situation considérable (et de fournir des efforts en conséquence), pour offrir toutes les apparences d'une parfaite réussite : voiture, vacances agréables, etc.

Tout cela conduit beaucoup de jeunes à aborder leurs études techniques comme une formalité ennuyeuse, mais nécessaire pour ouvrir les portes d'une situation. Peu importe dans quelle « partie », d'ailleurs, car on commence par préparer un certain nombre de concours d'entrée à des écoles d'électronique, de chimie, d'agriculture, de matières plastiques, etc. On sera ce que le hasard d'un examen voudra ; ce n'est pas plus compliqué que cela.

Si, par suite de ce même hasard, notre candidat échoue dans une école d'électronique, il est à peu près certain que le contact avec les programmes officiels éteindra en lui pour toujours la petite parcelle d'intérêt qu'il pouvait porter à cette technique. Et pourtant, s'il existe un domaine où des réalisations spectaculaires sont propres à susciter l'enthousiasme et à faire naître des vocations, c'est bien celui de l'électronique. La radio est dépassée, la télévision n'étonne plus personne, mais l'électronique nous ouvre tous les jours de nouveaux horizons.

W. S.

**En 1962
l'Électronique
française
a progressé
de 18 %**

**1 million de téléviseurs
2,7 millions de radio-récepteurs
construits en France l'an dernier**

Bien qu'il ne soit pas possible de connaître dès maintenant les statistiques 1962 concernant l'industrie électronique française (les chiffres exacts ne seront rendus officiels que vers mai/juin), on peut toutefois dresser une estimation provisoire sérieuse basée sur les résultats précis des neuf premiers mois de l'année dernière et rapportés à l'évolution de la conjoncture lors du dernier trimestre 1963.

Ces résultats font apparaître une progression du chiffre d'affaires, pour l'ensemble de l'industrie électronique, d'environ 18 %. Cette progression est variable selon les branches. Le matériel professionnel a enregistré l'augmentation la plus sensible avec environ 20 %. C'est ensuite le secteur des Composants Electroniques qui progresse le plus rapidement, alors que celui des appareils Grand Public n'accuse qu'une progression modeste, due, en partie, à la saturation progressive du marché des radio-récepteurs et autres réticences des acheteurs de téléviseurs qui attendent le lancement de la 2^e chaîne.

Quoi qu'il en soit, et sauf modifications importantes au cours des tout derniers mois de l'année, le chiffre d'affaires de l'ensemble de l'Industrie Electronique française devrait s'établir autour de 4 700 millions de francs.

Les effectifs ont légèrement progressé et sont près d'atteindre 100 000 personnes dont 30 000 cadres directement employés dans les sociétés de l'Électronique.

Le commerce extérieur accuse une progression importante. Ce sont les exportations vers l'étranger qui progressent le plus nettement, le commerce extérieur avec la zone franc étant actuellement à peu près stabilisé vers 140 millions de francs. Les exportations totales devraient atteindre 550 millions de francs. L'augmentation des

• RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO •

TÉLÉVISION

Actualités

TÉLÉVISION

• RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO-TÉLÉVISION – RADIO •

importations s'accroît avec l'ouverture du Marché commun.

QUELQUES CHIFFRES

I. — Composants

Chiffre d'affaires : 1 500 millions de F (dont 860 pour les pièces détachées, et 640 pour les tubes et les semiconducteurs), en augmentation de 17 % par rapport à 1961.

II. — Matériels professionnels

Chiffre d'affaires : 1 400 millions de F, soit une augmentation de 20 %.

III. — Appareils « Grand Public »

Chiffre d'affaires : 1 800 millions de F, soit une augmentation de 18 %.

Dans cette catégorie on note la fabrication, en 1962, de 1 000 000 de téléviseurs (20 % d'augmentation), de 2 700 000 radiorécepteurs (+ 6 %) dont 89 % d'appareils à transistors (contre 85 % en 1961). On remarque également une bonne progression (80 %) des récepteurs comportant la modulation de fréquence dont le nombre construit l'année dernière doit donc s'établir à 70 000 environ.

COMMERCE EXTERIEUR

Les exportations vers les pays étrangers auraient atteint 550 millions de F (dont 150 millions pour les pays situés en zone franc). La progression est de l'ordre de 21 %. En examinant certains secteurs, on s'aperçoit que les exportations de pièces détachées seraient en hausse de 48 %, et celles des tubes et semiconducteurs de 13 % seulement.

Les importations se seraient situées aux environs de 438 millions de F, soit une augmentation de 36 %.

En valeurs monétaires, les sorties de devises auraient donc été légèrement supérieures aux rentrées.

Pour la télévision en couleurs, l'Europe adopterait le système français SECAM

Une décision doit être prise fin mai prochain, sur le plan européen, au sujet de l'adoption du système français SECAM pour la télévision en couleurs. Après l'Allemagne, la France, la Grande-Bretagne, l'Italie et la Suisse, trois nouveaux pays effectuent des essais officiels avec ce procédé : l'U.R.S.S., la Pologne et la Tchécoslovaquie. Mais déjà les Britanniques, qui pourtant manifestaient beaucoup de sympathie pour le système américain, ont fait savoir qu'ils rejoindraient les thèses françaises. Pour sa part, l'Allemagne, après les premiers essais qui se sont révélés concluants, adopterait également cette position. Quand on sait, enfin, que les pays de l'Est ont depuis longtemps manifesté leur intérêt pour le SECAM, on pense, que c'est ce procédé qui sera admis en définitive en Europe.

Prévoyante autant qu'ingénieuse, une firme américaine, la **Corning Glass Works**, vient de réaliser une nouvelle ligne à retard spécialement destinée aux circuits de décodage des récepteurs SECAM, et dont la très grande stabilité (± 2 ns pendant leur durée de vie, et 2 ns en fonction de la tempé-

rature) est la principale caractéristique.

Baptême de la promotion de l'E.C.-T.S.F.-E.

La 29^e promotion des élèves du Cours supérieur de l'École Centrale de T.S.F. et d'Électronique, préparant à la carrière d'Ingénieur, a été baptisée selon la tradition, le 22 mars 1963, dans les modernes salles de l'annexe industrielle de l'École, 53, rue de Grenelle.

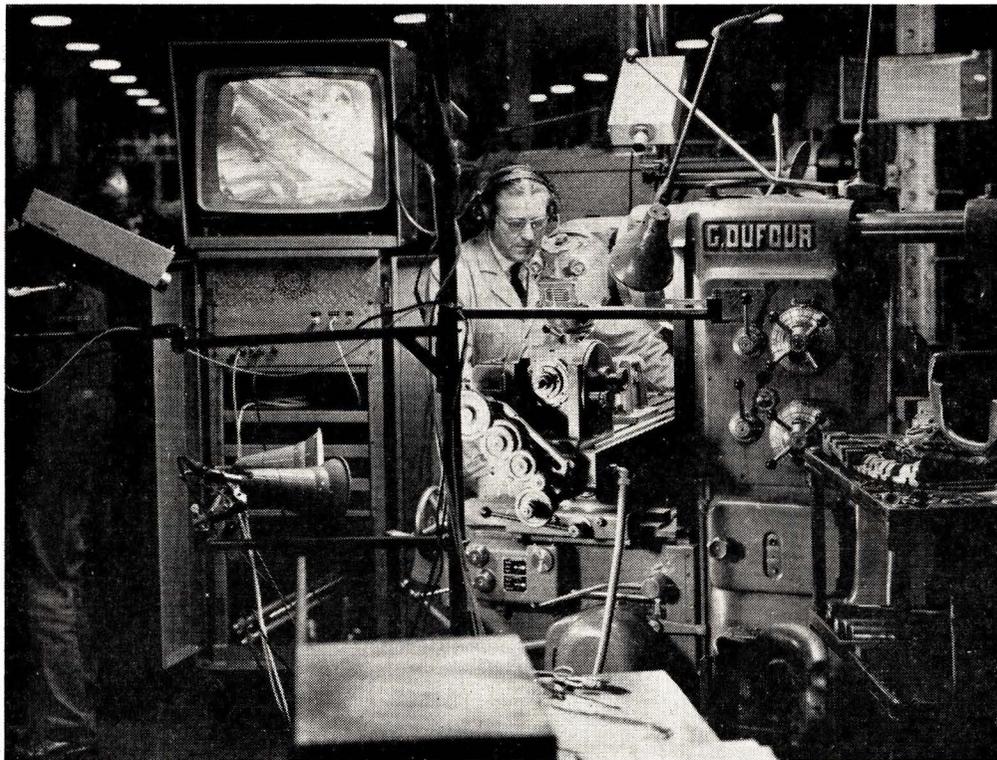
Ce fut encore une cérémonie souriante grâce à l'amabilité du Parrain, le Général Aubinière, Directeur du Centre d'Études et de Recherches Spatiales, et à la gentillesse de la Marraine, Pierrette Bruno (spirituelle interprète de « La Bonne Planque »).

L'assistance (dont l'importance s'accroît à chaque baptême), comprenait des parrains de promotions précédentes, MM. Stéphane Mallevin, Marcel Boll, Jean de Mare, Philippe Lizon, André de Gouvenain, Alex Clément, et différentes personnalités du monde scientifique et industriel, parmi lesquelles nous avons reconnu : MM. Demonet, de la F.N.I.E., Floirat, Président de la S.A. Bréguet ; le Professeur Estripeaut ; Guye, Directeur Commercial des Ets A.M.E. ; Galligari, Chef de Service à la C.S.F. ; William Sivel, Ingénieur du Son ; De La Grange, Rédacteur en Chef du *Journal Télévisé* à la R.T.F. ; Arnault, Chef Adjoint du personnel à la L.T.T. ; Levy, Chef de Service à *Sud-Aviation*, etc.



Un aspect de la tribune pendant les discours officiels.

Dès la rentrée scolaire, l'Enseignement utilisera davantage toutes les ressources de la télévision



Dès la prochaine rentrée scolaire, un effort sans précédent sera accompli pour développer l'enseignement par la télévision.

Nous avons déjà signalé tout l'intérêt que présente l'installation d'un circuit fermé de télévision. Récemment encore, dans le cadre d'un colloque des Inspecteurs de l'Enseignement Technique, une présentation à Paris, au Lycée Dorian, d'une telle installation reliant les ateliers et laboratoires aux classes avait permis de montrer l'efficacité de cet enseignement. Une équipe d'enseignants particulièrement dynamiques, en liaison avec la Sté Philips, était à l'origine de cette démonstration (notre illustration).

C'est une démonstration d'un autre ordre qui sera faite dès octobre. Les programmes scolaires de la R.T.F. vont être considérablement augmentés et mieux ordonnés. En même temps l'équipement des classes en récepteurs de télévision sera accru. Actuellement on compte environ 2500 téléviseurs en fonctionnement dans les classes secondaires, en octobre prochain il y en aura presque le double. Mille radio-récepteurs supplémentaires seront également installés. La durée des émissions scolaires télévisées va

passer à près de 10 heures par semaine au lieu de 5 heures environ actuellement : la radio-scolaire va également plus que doubler son temps d'émission.

A la télévision les émissions porteront sur deux catégories de programmes : mathématiques et technologie d'une part; langues vivantes d'autre part. Pour les langues, des brochures d'accompagnement seront sans doute distribuées.

Naturellement il ne s'agit en aucun cas de remplacer complètement un enseignant, mais de lui fournir une aide particulièrement efficace tout en permettant à tous ceux (et ils sont nombreux) qui pour une raison ou une autre ne peuvent suivre les cours de continuer leurs études ou de se perfectionner.

Il est heureux qu'on ait enfin compris tout l'intérêt que présente la télévision.

Dans notre prochain numéro :

LA LISTE DES FUTURS ÉMETTEURS TV

NOUVEAUX ÉMETTEURS FM

- **Rouen FM 1**, puissance 12 kW, sur 92,00 MHz, pour le programme Haute-Fidélité-France IV.
- **Rouen FM 2**, puissance 12 kW, sur 94,00 MHz, pour le programme National-France III. (Cet émetteur a été mis en service à titre expérimental.)
- **Troyes FM 1**, puissance 12 kW, sur 91,4 MHz, pour le programme Haute-Fidélité-France IV.
- **Troyes FM 2**, puissance 12 kW, sur 95,3 MHz, pour le programme National-France III.
- **Niort-Maisonnais FM1**, puissance 12 kW, sur 96,4 MHz, pour le programme National France III.
- **Niort-Maisonnais FM2**, puissance 12 kW, sur 91,1 MHz, pour le programme Haute-Fidélité France IV.
- **Le Mans FM1**, puissance 12 kW, sur 97,00 MHz, pour le programme National France III.
- **Le Mans FM2**, puissance 12 kW, sur 92,6 MHz, pour le programme Haute-Fidélité France IV.
- **Aurillac FM1**, puissance 2 kW, sur 98,00 MHz, pour le programme National France III.
- **Aurillac FM2**, puissance 2 kW, sur 94,5 MHz, pour le programme Haute-Fidélité France IV.

NOUVELLES BRÈVES

■ La firme américaine **Texas Instruments** fait actuellement construire, pour sa filiale française installée à Nice, une nouvelle usine à Villeneuve-Loubet (Alpes - Maritimes). Cette nouvelle usine, de 5 600 m² de surface utile, produira des transistors et autres semi-conducteurs; elle aura une superficie double de l'usine provisoire actuelle.

Compte tenu de l'achat des terrains (21 hectares) et de la viabilité déjà réalisés, les investissements nécessaires seront supérieurs à 7,5 millions de francs.

Cette nouvelle usine, qui accueillera dès la fin 1963 le personnel et le matériel de l'usine provisoire, est construite pour répondre aux besoins tant français qu'européens.

■ Le contrôle aérien de l'aérodrome de Capetown (Union Sud-Africaine) est assuré par un radar C.S.F. qui vient d'être mis en service.

■ La Grande-Bretagne vient d'installer à Londres la première grande centrale téléphonique électronique d'Europe. Elle permettra de répondre à cent appels téléphoniques dans

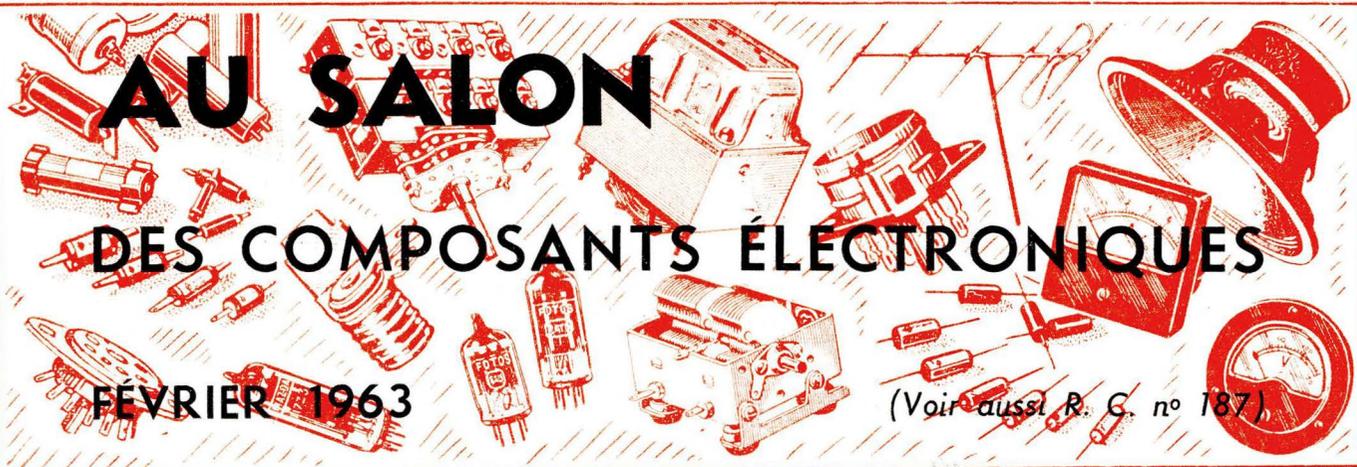
le temps normalement nécessaire à un seul appel.

■ La Société française **Philips Eclairage et Radio** vient de procéder à divers remaniements d'ordre administratif et financier. La Société-mère s'appelle désormais **Compagnie Française Philips** et se trouve par ce fait transformée en holding largement majoritaire au sein des quatre nouvelles sociétés regroupant, en les spécialisant, les activités de la firme. Ces quatre sociétés sont : — la **Philips-Electro-Acoustique**, 162, rue St-Charles à Paris; — la **Philips-Industrie**, 105, rue de Paris, à Bobigny; — la **Philips-Eclairage - Radio - Ménager**, 50, avenue Montaigne à Paris; — la **Sté Hyperelec**, 124, avenue Ledru-Rollin à Paris.

■ En 1963, la Sté **Radiac** mettra en route, à Briare, sa nouvelle usine de fabrication de potentiomètres, condensateurs, etc.

■ La Sté **Ohmie** envisage de monter rapidement une usine au Mans, et constituerait prochainement une filiale dans un pays du Marché commun.

■ Les actions **Océanic Radio** seront bientôt cotées en Bourse.



AU SALON

DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

FEVRIER 1963

(Voir aussi R. C. n° 187)

BOBINAGES – RÉSISTANCES – CONDENSATEURS

Bobinages H.F.

Il y a quelques années à peine, les récepteurs à transistors ne permettaient que la réception des émissions en G.O. et P.O. Aujourd'hui, les transistors « grand public » montent allègrement à 100 MHz, ce qui a permis de pourvoir les récepteurs de la gamme FM et de rendre la réception des O.C. aussi aisée que celle des G.O. et P.O. Certes, les O.C. ne présentent, dans notre pays, d'intérêt que pour les amateurs-émetteurs et pour tous ceux qui, habitant sur les côtes, désirent recevoir les émissions de la gamme maritime. Mais il convient de ne pas oublier que, dans de nombreuses régions du globe, seules les émissions sur O.C. peuvent être reçues sans qu'elles ne soient troublées par les parasites atmosphériques; et que nous exportons, vers ces contrées, des récepteurs spécialement adaptés aux conditions locales. C'est pourquoi les blocs de bobinages exposés cette année au Salon des Composants électroniques étaient conçus, les uns pour la réception des émis-

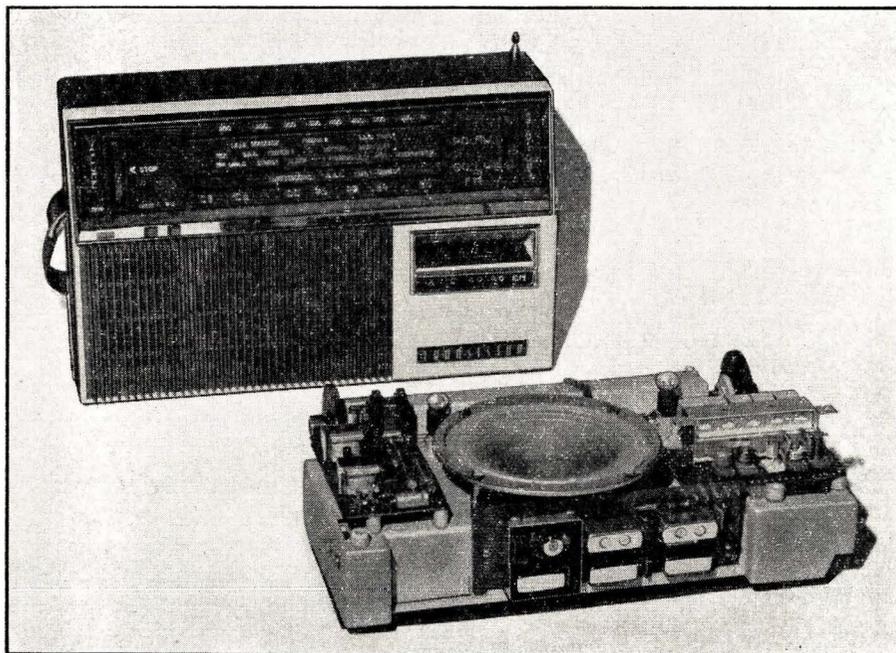
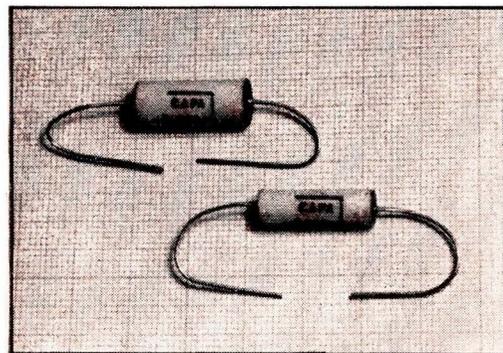
sions FM, les autres pour celle de la vaste plage des O.C.

Optalix présentait dans ce sens un bloc qui, outre les G.O. et P.O., couvrait la gamme de 5,9 à 18 MHz. Une seule gamme O.C. ne

permettant pas un réglage stable, deux autres blocs ont été réalisés par ce fabricant : l'un à deux gammes O.C. : 2,3 à 7,7 et 7,65 à 23,5 MHz, l'autre à trois gammes : 1,6 à 5,4, 5,3 à 11 et 11 à 23,5 MHz, permettant la réception de la gamme maritime. Ces trois blocs sont conçus pour C.V. de 2×380 pF et pourvus des gammes G.O. et P.O. Mais celui qui nous a réellement enthousiasmé est le

Ci-contre : Condensateurs au polystyrène CAPA, qui existent dans les valeurs de 1 nF à 1 μ F, et pour les tensions de service de 63, 250 et 400 V.

Ci-dessous : Ensemble « Picardie », récepteur à transistors vendu en « kit » (TECHNIQUE ET DECORATION).



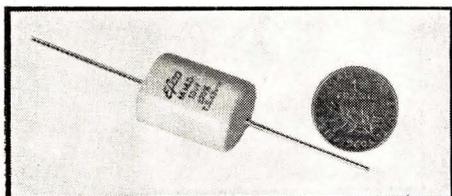
« Translateur 8 gammes ». Il s'agit d'une sorte de rotacteur, mais dont les bobinages, au lieu de se mouvoir circulairement, se déplacent horizontalement. Le châssis est ainsi très plat et peut, par conséquent, être très aisément logé dans un coffret. Tous les bobinages sont fixés sur une platine isolante à circuits imprimés; leurs sorties, très courtes, sont reliées à des couteaux s'engageant dans des pinces, pour la commutation. La commande est opérée par un axe rotatif et comprend un dispositif très ingénieux pour effectuer la commutation antenne-cadre en G.O. et P.O. En sus de ces gammes, la plage O.C. est couverte en six gammes qui sont : 1,55 à 3, 3,1 à 6,1, 5,9 à 6,6, 6,4 à 10,5, 10,3 à 17 et 16,5 à 23 MHz. Il convient de faire remarquer, pour les amateurs-émetteurs, que les bandes des 80, 40, 20 et 15 m sont incluses dans les gammes ci-dessus, ce qui permet de réaliser, avec un tel bloc, un récepteur de trafic transistorisé. Le châssis est pourvu du transistor changeur de fréquence, du premier transformateur F.I. et, bien entendu, des condensateurs et résistances des circuits; il exige un C.V. de 2×380 pF.

Pour l'amplification F.I., le même fabricant réalise un transformateur de 22 mm de diamètre à connexions par fils qui, conçu pour transistor Drift, n'exige aucun neutrodynage; un autre pour circuit imprimé, de 12 mm de diamètre et 15 mm de hauteur, qui est établi soit pour transistor normal, soit pour Drift;

un autre encore, pour les mêmes transistors, pour utilisation entre étages et qui, réalisé en filtre de bande, fournit une courbe de réponse extrêmement symétrique. Ces transformateurs F.I., en raison de la grande variation de self-induction de leurs enroulements, peuvent être réglés entre 480 et 455 kHz.

A citer enfin, pour les amateurs de FM, un « tuner » à noyaux plongeurs, blindé, de faible volume, qui est équipé du premier transformateur F.I. Suivi de trois autres transformateurs montés en filtre de bande, l'ensemble a une bande passante de 300 kHz à 6 dB.

Chez **Oréga**, les O.C. ne sont pas, non plus, négligées, puisqu'un bloc « Flat » extra-plat permet de couvrir, en plus de la gamme P.O., les O.C. en trois gammes : 2,3 à 5,3, 5,2 à 11 et 10,9 à 22,6 MHz, avec un C.V. de $120 + 280$ pF. Pour la FM, ce fabricant recommande son bloc « Arès » dont les commutations sont : G.O., P.O. antenne/cadre, FM et C.A.F. (commande automatique de fréquence en FM, sur laquelle on passe après avoir effectué normalement le réglage sur l'émetteur choisi); ce bloc doit être complété par un « Sélecteur FM » qui comprend l'étage H.F., le changement de fréquence et le premier transformateur F.I., et exige soit un C.V. mixte de $120 + 280 + 2 \times 12$ pF, soit, si l'on veut séparer les fonctions AM et FM, un C.V. de 2×12 pF. L'amplificateur F.I. de cet ensemble peut être réalisé par un module mixte AM/FM, plaquette complètement



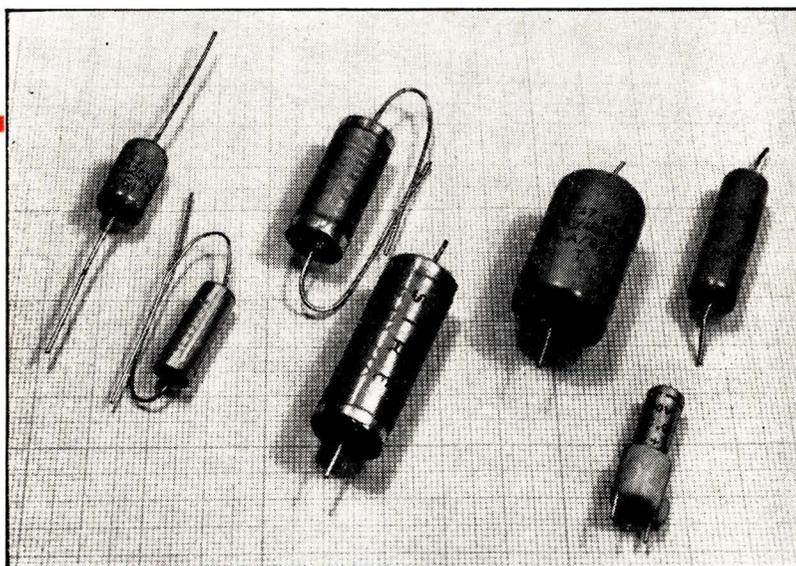
Condensateur de 10 μ F, prévu pour une tension de service de 63 V (EFCO).

équipée. Pour ceux qui désirent réaliser eux-mêmes l'amplificateur F.I., les transformateurs « Cofidis » pour AM le permettent; ils peuvent être couplés par deux pour procurer une meilleure sélectivité. Les « Bifidis » sont, eux, pour la FM; ils comprennent deux circuits couplés.

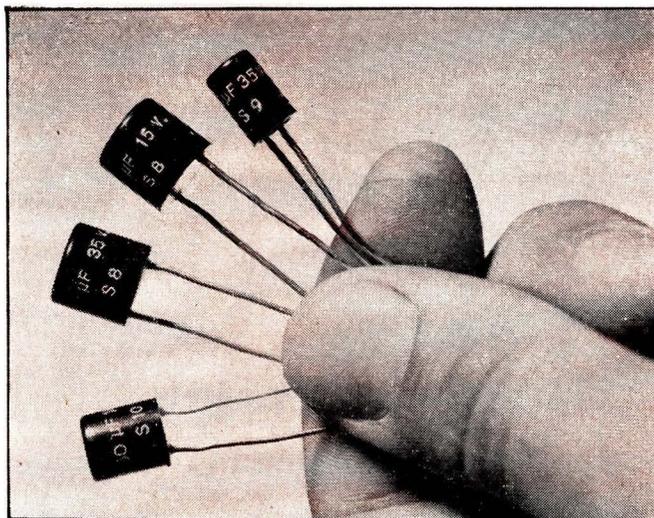
Visodion exposait des jeux de bobinages économiques pour récepteurs à transistors classiques. De plus, nous avons noté un convertisseur FM convenant pour C.V. mixte ou C.V. de 2×12 pF. A remarquer que ce fabricant présentait également un convertisseur FM pour tubes électroniques, dont une version munie d'une diode à capacité variable destinée à la commande automatique de fréquence. Revenant aux transistors, les transformateurs F.I., tous pour type Drift, sont établis en dimensions de 12×12 mm ou de 15×21 mm, ou encore de 15×31 mm pour récepteurs AM/FM; ceux pour FM peuvent être accordés sur 10,8 MHz au lieu des 10,7 MHz normalisés.

Citons encore **Infra**, qui réalise d'excellents modules à circuits imprimés pour FM ou AM/FM, tous pourvus d'un dispositif de C.A.F., et **Vogt et Cie** (représentés par **National**) au stand desquels nous avons noté un joli convertisseur FM à noyaux plongeurs de très petit volume, ainsi que des transformateurs F.I. pour AM, à un ou deux circuits, et pour FM à deux circuits.

Dans le domaine des C.V., nous avons noté qu'**Aréna** réalisait ses modèles de la série

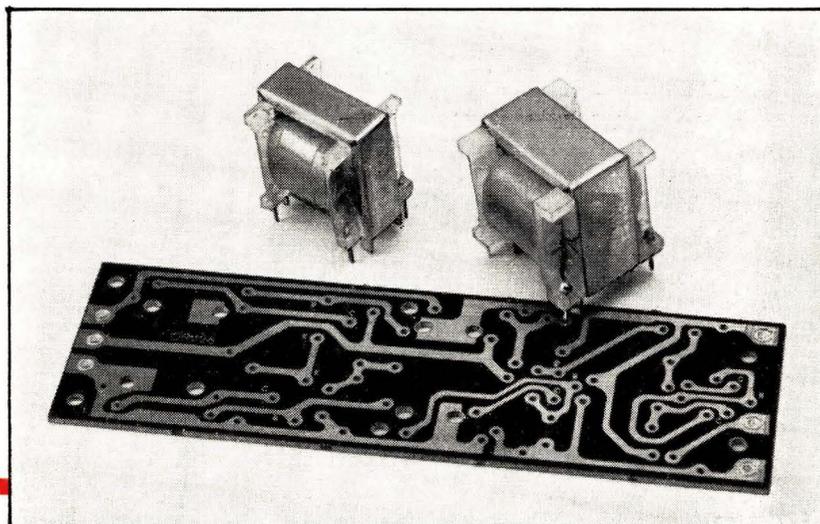


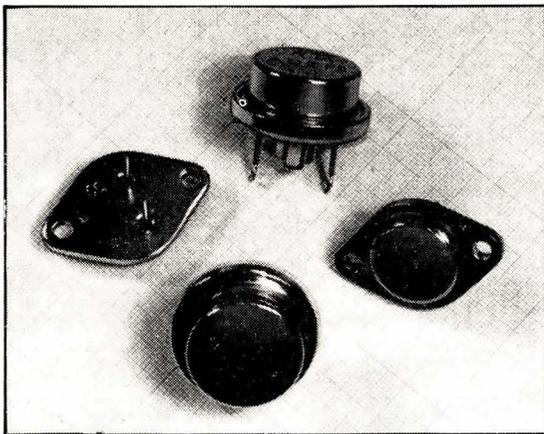
Différents condensateurs au papier fabriqués par la COGECO.



Ci-dessus : Condensateurs électrochimiques miniatures pour circuits imprimés, 5 à 100 μ F, tension de service 3 à 35 V (SIEMENS).

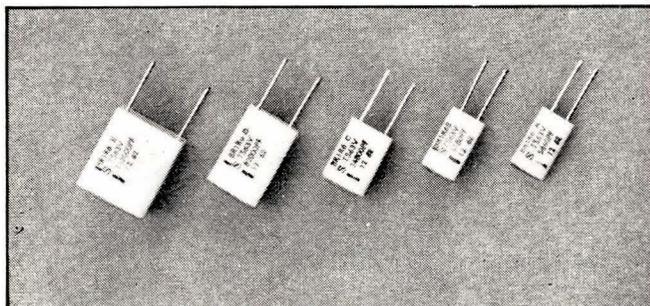
Ci-dessous : Composants pour amplificateurs B.F. de puissance de sortie de 200, 500, 1 000 et 1 500 mW (OREGA).





Quelques transistors de puissance de LA RADIOTECHNIQUE : ADZ12, ASZ17 et F8D.

Condensateurs au polystyrène pour circuits imprimés (L.C.C.-STEAFIX).



Nouvelle culasse pliée dite en U, équipant presque tous les modèles AUDAX, circulaires ou elliptiques.

Ci-dessous : Nouveau magnétophone EL 3549 (PHILIPS), à 4 vitesses, haute fidélité.



14 000 en courbe « Midline ». On en trouve de valeurs variées : 280 + 120, 380 + 200, 2 × 380 et 220 + 490 pF, de quoi satisfaire toutes les exigences. Chez **Stare**, firme qui a été la première à réaliser la courbe « Midline », les C.V. ont pour valeurs : 280 + 120, 220 + 490 et 120 + 280 + 2 × 14 pF. Rappelons que la courbe linéaire de capacité produisant, sur le cadran d'un récepteur, un resserrement des stations de fréquences élevées, cette courbe est modifiée par une démultiplication spéciale, au début de la course du C.V., de sorte que les émetteurs soient régulièrement espacés : c'est la courbe « Midline ».

Résistances et condensateurs

Rien de particulièrement nouveau n'était visible, cette année, dans le domaine des résistances destinées aux récepteurs et amplificateurs « grand public ». Seuls les réalisateurs d'amplificateurs E.F. de haute qualité et d'appareils de mesure pouvaient s'intéresser aux pièces de classe professionnelle que nous citerons rapidement.

Chez **M.C.B.**, un potentiomètre à piste plastique de haute stabilité thermique et résolution pratiquement infinie dont la valeur maximale va de 250 Ω à 150 kΩ (tolérance ± 10 %) et qui a une linéarité indépendante de ± 1 % ; il dissipe 2 W à 20 °C et peut convenir pour des ponts de mesure. **Ohmic** réalise ses résistances agglomérées en modèle professionnel, homologué CCTU 04-01, ce qui garantit, pour certaines applications, de meilleures performances ; par ailleurs, il offre un potentiomètre « M 25 » de 1 W au prix d'un de 0,5 W, en valeurs normalisées de 250 Ω à 2,5 MΩ, réalisés en courbes linéaire et logarithmiques droite ou gauche.

Sternice, qui réalise d'excellentes résistances à couche métallique, s'est singularisé, à ce Salon, en annonçant une nouvelle incroyable de nos jours : la baisse du prix de ces éléments. Quant à ses résistances de hautes valeurs à couche de carbone (100 à 15 000 MΩ), quel dommage qu'on ne puisse se les procurer commercialement que par quatre du même calibre à la fois ! **Sovirel** exposait des résistances de 1/4 W, de 6,4 mm de longueur et 2,3 mm de diamètre, modèles à haute fiabilité, donc de classe professionnelle ; elles se font depuis 51 Ω jusqu'à 150 kΩ. Enfin, signalons que **Langlade et Picard** distribuent en France les résistances **Telefunken** : modèles de 0,1 à 2 W, à couche de carbone de 0,1 à 2 W, qui vont de 10 Ω à 6,8 MΩ (suivant la puissance), et dont les caractéristiques sont professionnelles.

Les condensateurs peuvent être divisés en deux classes : électrochimiques d'une part, à diélectriques variés d'autre part. En ce qui concerne les premiers, nous passerons sous silence les types au tantale, dont le prix élevé leur interdit tout usage « grand public », pour ne considérer que ceux à l'aluminium, au sujet desquels la **Cie Générale de Condensateurs** annonçait une nouveauté : le type à diélectrique sec. Chacun sait que les condensateurs normaux ont, en fait, leurs deux armatures séparées par une couche de matériau imbibé d'électrolyte ; le liquide de celui-ci s'évapore avec le temps, et le condensateur devient inutilisable. Le modèle nouveau est, pour l'instant, réalisé en valeurs de 1 à 64 μF, tensions de service de 6 à 25 V, ce qui en limite l'application aux circuits à basse tension. Mais il est certain que des types pour tensions élevées apparaîtront prochainement.

En attendant, les modèles classiques sont améliorés et leur fiabilité sérieusement accrue.

En types multiples, dont la TV fait une grosse utilisation, citons ceux de **C.E.F.** qui conviennent notamment aux doubleurs de tension, ceux de **E.M.**, parmi lesquels une série de modèles spéciaux pour flashes dont nous ignorons chez quel revendeur on peut se les procurer, de **G.V.**, de dimensions plus réduites que l'an passé et dont il existe des versions « non polarisés », de **Helgo**, qui baptise « Eurofarad » sa série pour doubleurs de tension, admettant une composante alternative élevée.

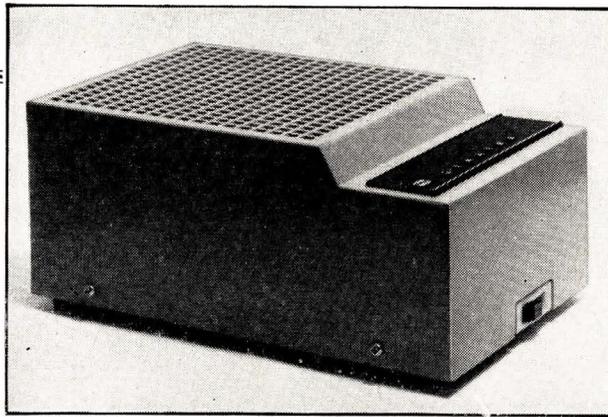
Micro, outre des types « grand public » très soignés, en réalise de classe professionnelle, à grande longévité ; **Neuberger** (représenté par **R. Brunet**) fabrique des modèles miniatures de 25 à 500 μF et subminiatures de 1 à 75 μF , pour circuits à transistors ; **Novec** se signalait par des condensateurs multiples pour doubleurs de tension, pour filtrage, ainsi que par des types « pastille » (diamètre 10 à 18 mm, hauteur 10 mm), pour circuits imprimés, valeurs de 5 à 200 μF , tensions de service de 12 à 25 V. Chez **Oxyvolt**, un grand nombre de modèles pour doubleurs de tension, filtrage, ainsi que d'autres de 1000 à 10000 μF - 16 V ; **S.I.C.-Safco** en présentait d'analogues, ainsi que des types non polarisés, de 25 à 100 μF - 16 et 25 V. **Siemens** en exposait de très nombreux, parmi lesquels nous avons noté les types sous boîtier métallique (3,2 à 4,5 mm de diamètre, 9,8 de hauteur), pour basses tensions et d'autres plus petits encore.

Les diélectriques des condensateurs non chimiques sont, hormis le bon vieux papier toujours employé, le papier métallisé, diverses matières plastiques : mylar, polycarbonate, Polystyrol (ou Styroflex), le mica, la céramique et le verre. Rien de nouveau n'était à signaler pour les condensateurs au papier métallisé, sinon dans le domaine professionnel (**G.A.M.**, **L.C.S.M.**, **Siemens**, **S.I.C.-Safco**). Ceux au mylar étaient, en revanche, très nombreux, car ils se substituent avantageusement à ceux au papier en raison de leur aptitude à « tenir » aux tensions élevées, de leur résistance d'isolement plus élevée, de leurs pertes plus faibles et de leur inductance pratiquement nulle. On pouvait en voir dans les stands de **Capa**, **Cie Générale des Condensateurs**, **Ducati** (représenté par **Canetti**), **Eco**, **Efco**, **Helgo**, **L.T.T.**, **Neuberger**, **Précis**, **S.A.M.E.**, **S.I.C.-Safco**, **Siemens** et **Socofix**.

Les modèles au polycarbonate étaient visibles chez **Efco** et **Précis**, ceux au Polystyrol chez **Capa**, **L.C.C.**, **L.T.T.** et **Siemens**. A noter que ceux de la grande firme allemande sont constitués par deux minces rubans métalliques recouverts, sur l'une de leurs faces, d'une couche de laque à base de polystyrol, ce qui réduit leur volume, par rapport à un modèle à film de styroflex, de 25 fois, à capacité égale, tout en leur permettant d'admettre une tension de service de 250 V c.c.

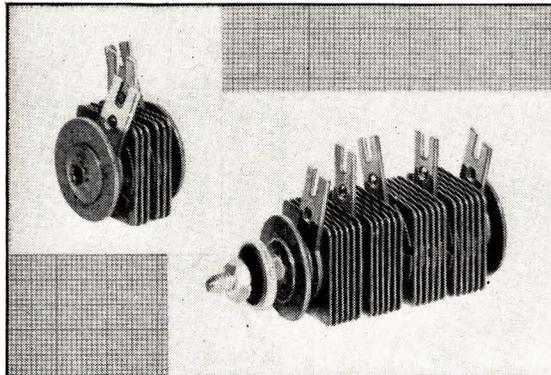
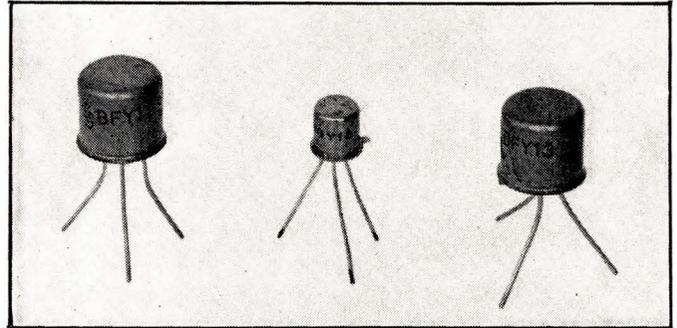
Ceux à la céramique étaient représentés par **Céramique Ferro-Electrique**, chez qui nous avons noté des modèles « pastille », **L.C.C.**, dont les nouveautés consistaient en types triangulaires plats pour circuits imprimés (jusqu'à 4,7 nF), disques à sorties latérales (jusqu'à 470 nF - 30 V), tubulaires de traversée (diamètre 1,9 mm, longueur 10 mm, 1 nF - 125 V c.c.). **Rosenthal** (représenté par **Cerel**) exposait de petits boutons pour circuits imprimés (diamètre 4,5 mm pour 10 nF, 15 mm pour 0,2 μF - 10 V). **Scionics** (représenté par **Techniques et Produits**) présentait des modèles tubulaires (4,8 mm de longueur, 1,9 mm de diamètre, 680 pF max.) et d'autres un peu plus gros atteignant 4,7 nF - 50 V.

Le mica conserve, avec raison, de chauds partisans, car ses qualités diélectriques sont indéniables. On trouvait des condensateurs au mica métallisé chez **Lafab**, où, à côté de types enrobés « grand public », se trouvaient



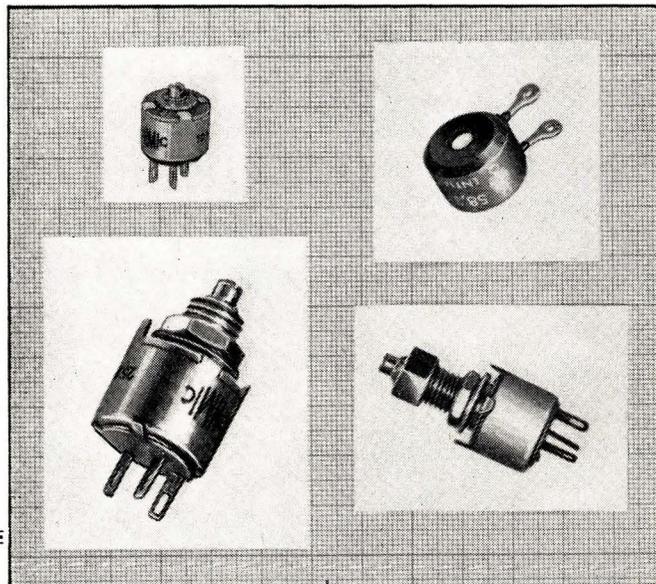
Ci-dessus : Régulateur de tension automatique, dont les différents modèles couvrent les puissances de 160 à 1000 VA (DYNATRA).

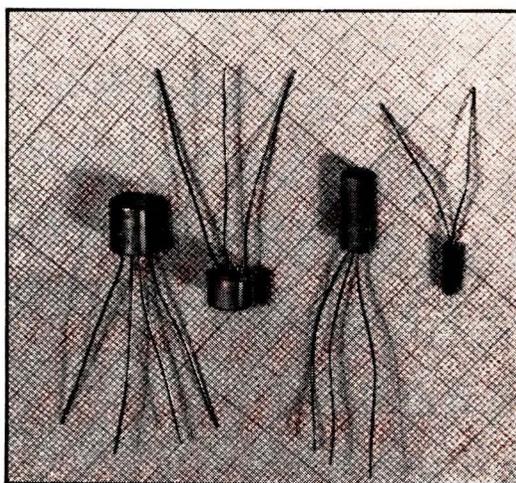
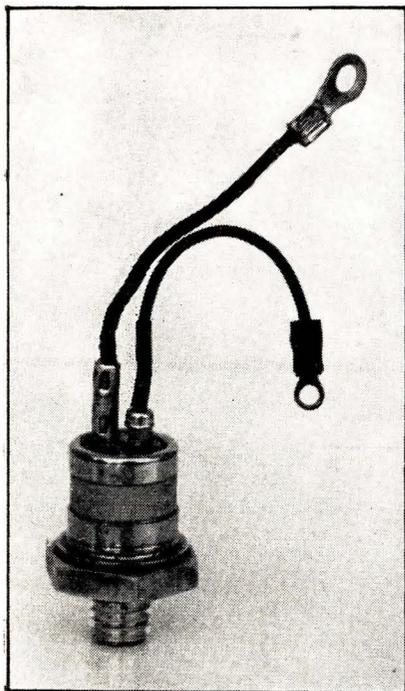
Ci-contre : Quelques nouveaux transistors SIEMENS.



Ci-contre : Quelques redresseurs au sélénium SORAL.

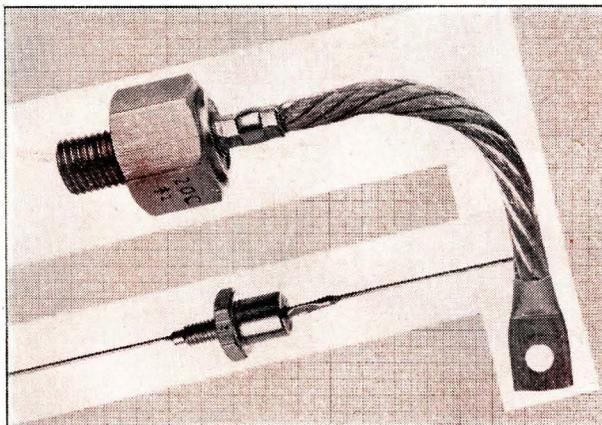
Ci-dessous : Quelques pièces OHMIC. Potentiomètre miniature à piste moulée (en haut, à gauche) ; résistance bobinée de précision type ENT (en haut, à droite) ; potentiomètre miniature à blocage d'axe RV 6 L (en bas, à droite).





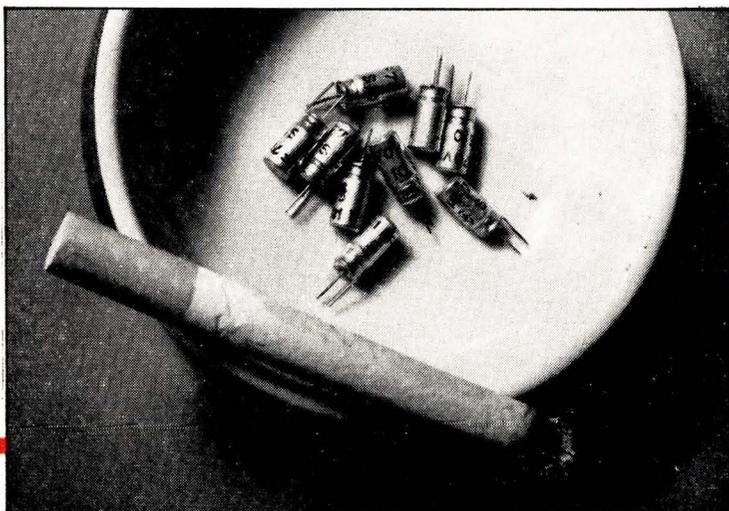
Ci-dessus : Quelques transistors de faible puissance de LA RADIOTECHNIQUE.

A gauche : Transistor de puissance au silicium (SIEMENS).



Ci-dessus : Redresseurs au silicium de grande et de moyenne puissance (COGIE).

Ci-dessous : Condensateurs électrochimiques microminiatures (SIEMENS).



des modèles professionnels enrobés dans une résine époxy, chez L.C.C. et M.C.B. qui les moulent dans une matière plastique. Pi (Ets J. Rhein) en fabrique pour tous les usages : modèles « bouton » jusqu'à 2,3 nF - 300 V, pour découplages H.F. (inductance propre quasi nulle); types enrobés de 8 x 13 mm atteignant 5 nF, pour accord de circuits; modèles moulés de 11 x 16,5 mm, étanches. Et il y a encore chez ce fabricant des étalons à $\pm 0,1\%$ dont la dérive par vieillissement est moindre que $\pm 0,05\%$, et des condensateurs de puissance atteignant 3 à 5 kVAR!

Seul le verre était — noblesse oblige — représenté par Sovirel. Car les condensateurs de cette société sont formés de lames métalliques séparées par de minces feuillets de verre formant un ensemble qui est ensuite fondu afin de constituer un bloc compact. Ces modèles ne sont pas à usage « grand public », mais leur fiabilité remarquable les destine en tout cas à des usages professionnels très nombreux; leurs valeurs s'étagent de 1 pF à 10 nF, avec des dimensions particulièrement réduites.

Ainsi qu'on a pu en juger, les nouveautés ne manquaient pas au Salon des Composants Electroniques, manifestation qui, nous l'espérons, sera un jour entièrement réservée aux éléments constitutifs des ensembles électroniques, du récepteur et du téléviseur au calculateur, et non à des appareils complets qui trouveraient infiniment mieux leur place à une exposition consacrée au contrôle et à la mesure, ou à une autre réservée entièrement à la reproduction musicale.

J. H.

SEMICONDUCTEURS

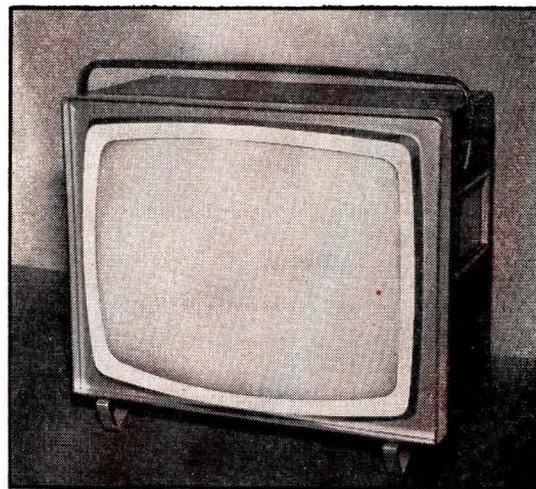
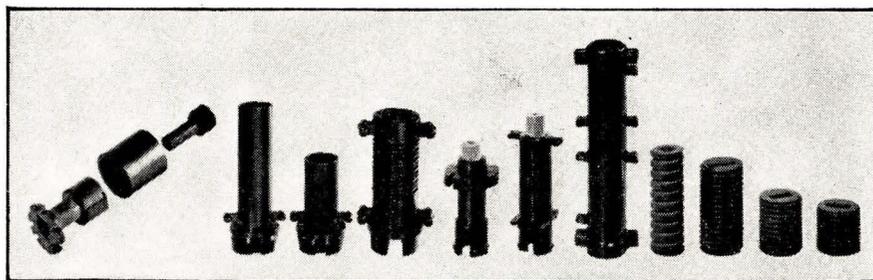
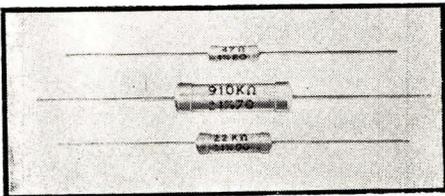
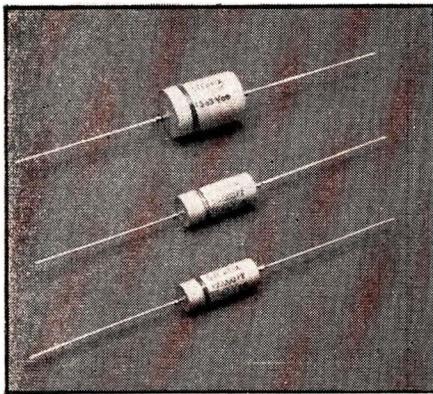
La technique des semiconducteurs évoluant à un rythme de plus en plus rapide, il est tout à fait impossible de donner même une faible idée sur toutes les nouveautés qui ont été présentées au Salon, c'est-à-dire sur tout ce qui n'existait pas il y a un an et qui est devenu sinon courant, du moins parfaitement concevable et réalisable aujourd'hui.

L'évolution se fait, comme chacun peut s'en rendre compte, dans deux directions principales : augmentation de la puissance; conquête rapide des bandes de fréquences de plus en plus élevées. Dans ce dernier domaine, tout le monde se souvient de l'opinion largement répandue il y a seulement deux ou trois ans, d'après laquelle le tube électronique devait conserver une nette supériorité aux fréquences élevées pendant plusieurs années encore.

Eh bien, c'est terminé! Le transistor arrive maintenant facilement aux fréquences de l'ordre de 500-600 MHz et s'y révèle même supérieur aux tubes électroniques, si l'on considère le rapport signal/bruit, par exemple. Quant à la puissance, nous verrons, par les performances de quelques nouveaux modèles, qu'elle se chiffre maintenant très couramment par des dizaines de watts.

Pour faire le tour de quelques nouveautés que nous avons eu l'occasion de noter en parcourant les différents stands du Salon, nous allons maintenant passer en revue les principaux spécialistes des semiconducteurs.

Sesco. — Cette firme annonce le développement de l'emploi des transistors au silicium du type P.E.P., (planar épitaxial passivé). De nombreux modèles de transistors de ce type sont déjà fabriqués en série, et notamment des transistors pour la commutation très rapide et pour l'amplification en très haute fréquence (2N696 à 2N699, 2N1613, 2N1711, 2N1893, etc.).



Ci-dessus : **Circuits magnétiques de différentes formes** (OREGA).

A gauche, en haut : **Condensateurs au polystyrène à armatures débordantes** (L.C.C.-STEFIX).

A gauche, en bas : **Résistances professionnelles à tolérance de 1 %** (COGECO).

A droite : **Coffret pour téléviseur portable** (ARMANCEL).

A noter également le transistor de puissance au silicium (85 W), le 2N1618, à structure Mesa triple diffusion. Caractérisé par une très faible tension de saturation et une forte tension collecteur-émetteur, ce transistor peut être accommodé à plusieurs sauges et, en particulier, dans les convertisseurs statiques continu-continu, où ses caractéristiques permettent un fonctionnement à une fréquence élevée (10 kHz), d'où un poids moindre et un filtrage simplifié.

Dans le domaine des transistors au germanium, il faut mentionner des modèles de structure nouvelle, spécialement prévus pour équiper les tuners télévision et dont la fréquence maximale d'oscillation atteint 1 200 MHz.

Signalons encore les thyratrons au silicium allant de 1,6 à 25 ampères, un redresseur 20 A au silicium pour des tensions jusqu'à 1 000 V, les diodes pour les circuits de commutation rapide, etc.

General Electric. — Mentionnons les éléments photosensibles ZJ 235 qui sont des commutateurs au silicium du type **p-n-p-n** et peuvent être fermés par une source lumineuse. Un tel élément peut supporter un courant de 250 mA à une température ambiante de 35 °C, et la tension directe V_{BO} peut atteindre 400 V. Il permet d'agir directement sur des inductances, contacteurs ou charges dont la puissance absorbée est très supérieure aux possibilités des dispositifs photosensibles normaux. C'est ainsi qu'il peut remplacer un relais électromécanique et trouver un emploi dans les dispositifs très variés : transmission d'informations diverses, détection d'obstacles, contrôle et comptage, circuits d'alarme et de sécurité, etc.

Transitron. — Les nouveaux transistors au silicium de la série « nano-transistors » sont, comme leur nom l'indique, plus petits que les « micro-transistors ». Leur corps constitue un parallélépipède dont les dimensions sont $2 \times 2 \times 1$ mm, à peu près, avec les fils de sortie disposés en croix. Plusieurs types sont déjà disponibles dans cette série, aussi bien pour l'amplification (TNT 839/40/41) que pour la commutation (TNT 842/43). Le gain β de ces transistors s'étend de 20 à 80, le produit gain \times bande passante se situant entre 45 et 65 MHz, pour une dissipation maximale de 100 mW à 25 °C.

La « taille au-dessous » est constituée par les diodes, ordinaires et Zener, dont le corps est une « perle » de 1 mm de diamètre environ. Il existe plusieurs dizaines de diodes de ce type, pour tous usages.

General Instrument Corporation. — Remarquons des diodes protégées par avalanche et admettant une intensité directe de 2 A avec, pendant 100 μ s, une dissipation inverse de 500 W.

Cosem. — Pour les récepteurs FM et, en général, l'amplification aux fréquences de l'ordre de 100 MHz, le nouveau transistor SFT 358 est tout indiqué.

Pour la télévision, nous avons remarqué le SFT 186, au silicium, spécialement prévu pour équiper un étage de sortie vidéo. Il permet d'obtenir une tension de sortie de 90 V c. à c., et présente un temps de montée de 50 ns avec un dépassement inférieur à 5 %. Le transistor SFT 174, au germanium du type Mesa, est indiqué pour le dernier étage F.I. Grâce à sa résistance de sortie à 33 MHz, l'attaque du détecteur se fait dans de très bonnes conditions et l'on obtient un signal détecté de quelque 2 V c. à c. aux bornes d'une résistance de 2 k Ω .

La diode au germanium SFR 105, grâce à sa très faible chute de tension pour un courant direct de 15 A, est spécialement adaptée à la fonction « récupération » dans un étage de sortie du balayage lignes.

Dans le domaine professionnel, une gamme très complète de transistors Mesa au silicium a été présentée, permettant de travailler à des fréquences élevées et à des températures supérieures à 100 °C. Parmi ces transistors on peut citer les types 2 N 1565/2 N 1573 (1,2 watt - 200 MHz), SFT 186 (2 W - 150 MHz), 2 N 1709 (13 W - 100 MHz), 2 N 1724 (50 W - 20 MHz), etc.

Ebauches. — Série normale et bien connue de transistors normaux et miniatures, avec une amélioration générale de la « fiabilité ». Ce fabricant présente également un photo-

transistor de dimensions très réduites et de grande sensibilité (0,8 à 4 μ A/lux), ainsi qu'une série complète d'appareils permettant de mesurer les caractéristiques des transistors.

Fairchild. — Nous avons noté : un transistor au silicium du type « planar », le 2 N 2484, dont le gain en courant est compris entre 100 et 500 pour un courant de collecteur de 10 μ A ; un « planar » également dont la fréquence de coupure se situe vers 650 MHz ; un « planar » épitaxial, le 2 N 918, à fréquence de coupure de 900 MHz.

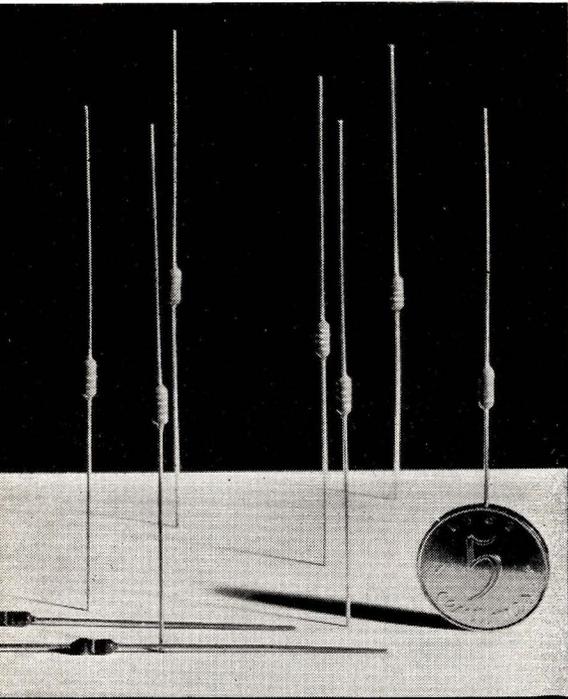
Bendix. — Des diodes de puissance à capacité variable, dissipant 1, 10 ou 25 W sous des tensions de 300 à 3 000 V, destinées à fonctionner entre 4 et 10 GHz et présentant une capacité nominale de 4 à 10 pF.

Des transistors de puissance également prévus pour des tensions d'alimentation de 40 à 200 V et des intensités de 3 à 50 A, avec un gain en courant pouvant atteindre 120. Un exemple de cette série est constitué par le transistor B 1181 (160 V - 25 A), dont la fréquence de coupure se situe vers 2,5 MHz, et qui peut être utilisé comme amplificateur de sortie vidéo.

International Rectifier. — D'innombrables diodes Zener, couvrant tous les besoins, et dont les caractéristiques se situent entre 250 mW et 10 W pour la puissance, et entre 2 et 200 V pour la tension. La stabilité thermique de certains éléments de référence (6,8 et 16 V) atteint 1.10^{-6} .

Dans le domaine des redresseurs, nous avons vu des modèles pour des courants jusqu'à 250 A (en ventilation forcée), et une diode refroidie par circulation d'eau, redressant 500 A, avec une tension inverse de 1500 volts, et une chute de tension directe de 0,55 volt seulement.

Intermetall. — Des transistors au silicium du type « micro-micro-miniature », pour usages professionnels, admettant une tension de collecteur de 5 V, un courant de 50 mA, et pos-



sédant une fréquence de coupure de l'ordre de 20 MHz. Des transistors au silicium du type « normal » également, de caractéristiques très intéressantes, des transistors de puissance et une grande variété de diodes Zener.

Telefunken. — La nouvelle série, comprenant les transistors AF 134, AF 135, AF 136, AF 137 et AF 138 est destinée à remplacer les transistors « drift » sous verre OC 615 V, OC 615 M, OC 614, AF 105 et AF 105 a, respectivement. Tous les nouveaux transistors sont présentés en boîtier TO 18, d'encombrement moindre. Le courant résiduel de collecteur de la nouvelle série est très réduit pour tous les modèles, se situant entre 1,5 et 3 μ A. Le gain en courant du transistor AF 138 est de 100 (valeur nominale), la valeur limite inférieure étant de 60. La fréquence de coupure est de 40 MHz.

Noté également des transistors miniatures, pour les hautes et les basses fréquences, ainsi que des transistors de puissance et des redresseurs de toute sorte.

Soral. — Grand spécialiste des redresseurs au sélénium et au silicium, ce constructeur présente des diodes au silicium permettant de constituer des ensembles redresseurs pour 15 à 200 A en monophasé, et pour 40 à 50 A en triphasé, avec des tensions de crête allant de 80 à 1 120 V. On y trouve également une série de diodes au silicium de faible et moyenne puissance, pour des courants de 50 mA à 10 A et des tensions (de crête) de 140 à 1 400 V.

Huraux. — Également spécialiste des redresseurs, mais surtout au sélénium. Nous y avons remarqué des ensembles miniatures, dont les dimensions vont de 8 x 9 x 6 mm à 10 x 11 x 11 mm, et qui permettent cependant le redressement des tensions de 50 à 250 V avec un courant de 15 à 60 mA environ.

Siemens. — Ici on trouve des transistors de tous types et des redresseurs de toutes puissances. En ce qui concerne les transistors, on notera tout d'abord que les nouveaux modèles AC 151 et AC 152 remplacent les quatre modèles anciens : TF 65, TF 65/30, TF 66 et TF 66/30. Parmi les nouveaux transistors, à usage professionnel surtout, on notera :

ACY 32, pour étages préamplificateurs à faible souffle ;

ACY 33, pour l'amplification B.F. de puissance ;

ASY 48 et ASY 70, pour la commutation, le transistor ASY 48 supportant une tension inverse de 64 V.

BFY 12, BFY 13 et BFY 14, transistors de puissance au silicium ;

BSY 18, du type Mesa n-p-n épitaxial, pour les circuits logiques à temps de commutation de 20 ns ;

BUY 12 et BUY 13, transistors de puissance au silicium, dont la tension inverse est de 100

thermoélectriques, en passant par les thyristors et les diodes à jonction. Les diodes de puissance des types 8C, 10C et 20C permettent de constituer des ensembles redresseurs pour des tensions de 200 à 1 200 V et des intensités de 80 à 220 A. Parmi les diodes à jonction de petite puissance, on peut noter les types JCN (0,6 A et 100 à 700 V inverses), JCM (miniature) à courant inverse ne dépassant pas 0,03 μ A, JCV (sur embase fileté), pour les courants de 1 à 2,8 A et les tensions

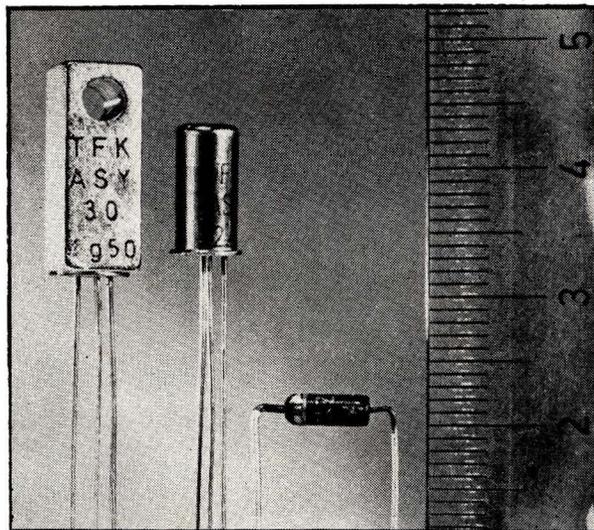
A gauche : Résistances type CO 7 (SOVIREL).



A droite : Nouveaux transistors ASY 24 et ASY 30 et la diode AAZ10 (TELEFUNKEN).



En bas : Nouveau flector (STOCKLI).



à 200 V, le courant collecteur maximal de 10 A, et la fréquence de coupure voisine de 10 MHz.

Dans la série des transistors de puissance au germanium, on notera les modèles AD 150 et AD 148, spécialement conçus pour les étages B.F. de puissance à très faible distorsion. Deux AD 148 en push-pull permettent d'obtenir 4 W, tandis que dans les mêmes conditions deux AD 150 donnent jusqu'à 25 W.

Le nouveau transistor AF 139, du type Mesa, peut être utilisé jusqu'à 800 MHz, où il présente encore un gain de 10 dB.

Silec. — Des diodes protégées par avalanche, pour des courants de 0,2 à 6 A et des tensions de 550 à 1 000 V. Une diode de commutation à temps de recouvrement très réduit (4 ns) et aux caractéristiques intéressantes (60 V, 75 mA). Des redresseurs commandés pour des tensions comprises entre 25 et 400 V et pour des intensités à partir de 100 mA.

L.M.T. — Redresseurs au sélénium à très haute densité de courant, redresseurs au silicium pour des tensions allant de 100 à 1 000 V, et des intensités comprises entre 1,5 et 100 A. Des diodes Zener de 1 à 7,5 V, pour des tensions de 3 à 100 V.

Cogic. — L'activité de cette Maison s'étend des redresseurs de puissance aux éléments

inverses de 100 à 1 000 V. Enfin, la grande nouveauté est la série très complète de thermo-éléments « Fricogie », réfrigérateurs à jonctions par effet Peltier.

Semikron. — Parmi les redresseurs de toute sorte au sélénium et au silicium, nous avons remarqué des éléments miniatures au silicium, en boîtiers plastiques, dont les dimensions vont de 6 x 9 x 11 mm à 7 x 15 x 12 mm pour le modèle « monophasé » simple, et qui permettent de redresser des intensités de 0,4 à 0,7 A sous des tensions allant de 110 à 600 V. Des ensembles analogues existent réalisant des redresseurs en pont.

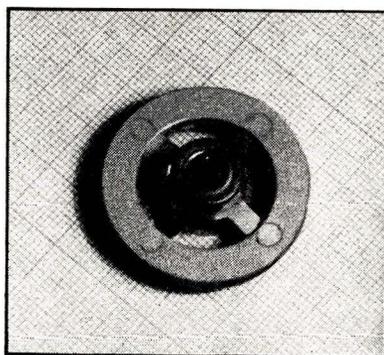
Remarqué également des redresseurs haute tension au silicium sous tube céramique, pouvant fournir, suivant le montage, une tension continue de 1500 à 10 000 V environ, avec un débit variant de 400 à 800 μ A.

Matériel Electrique SW. — On trouve à ce stand des redresseurs commandés en réalisation « céramique », pour des intensités de 80 à 140 A et pour des tensions jusqu'à 600 V, ainsi que des diodes au silicium « céramiques » ou verre-métal, pour des intensités jusqu'à 225 A et des tensions jusqu'à 1 600 V.

Westinghouse. — Ses redresseurs commandés s'appellent « Trinistors » et on en trouve plusieurs dizaines de modèles, allant de 0,5 A sous 25 V à 70 A sous 400 V. A noter également une diode pour l'alimentation des téléviseurs : 900 mA - 400 V.

Texas Instruments. — Signalons des diodes à jonction subminiatures, plus petites, mais plus puissantes que les modèles précédents, des micro-diodes au germanium ne dépassant pas la taille d'un petit grain de riz, un transistor à faible bruit, le 2N 2586, dont le gain en courant est de l'ordre de 80 pour un courant collecteur de 1 μ A. Notons, en passant, que le catalogue de cette Maison comprend quelque 70 transistors au silicium, au moins autant de modèles au germanium, et plus de 250 diodes diverses et redresseurs.

W. S.



ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN RÉCEPTEUR DE TRAFIC

Le schéma

La figure 11 (p. 111) nous montre le schéma du récepteur tel qu'il est possible de l'établir en application des principes examinés dans la première partie de cette étude.

Le circuit d'entrée permet, à volonté, le branchement d'une antenne ordinaire ou d'un doublet (représenté en pointillé). Lorsque le cavalier de court-circuit est utilisé, l'extrémité inférieure des bobinages A (circuit d'antenne) se trouve reliée à la masse ; pour le branchement d'une antenne symétrique, il suffit de retirer le cavalier précité et de brancher le doublet sur la borne ainsi rendue libre.

L'étage amplificateur H.F. est classique dans ses grandes lignes ; il s'agit d'un montage cascode, dont les avantages ne sont plus à démontrer, et qui permet de disposer d'une assez forte amplification, tout en assurant à l'étage un excellent rapport signal/bruit.

Afin de faciliter la réalisation de l'appareil, nous avons opté pour un cascode simplifié, aucun circuit accordé n'étant prévu entre les deux triodes. Pour des raisons similaires, la charge de plaque de la seconde moitié de la 6BQ 7 (L_1) est constituée par une résistance au carbone (10 k Ω) ; de même on peut constater que les bobinages utilisés ne sont pas des modèles à prise médiane. Aussi, certains de nos lecteurs ne manqueront-ils pas de se demander si les performances du récepteur n'ont pas eu à souffrir de semblables « aménagements ». Rassurons-les sans plus tarder : la perte de sensibilité observée par rapport à un montage plus orthodoxe (voir fig. 1c) est infime et sans commune mesure avec les avantages en résultant, notamment en ce qui concerne la mise au point : le montage adopté nous dispense, en effet, de tout neutrodynamage de l'étage d'entrée et simplifie considérablement l'exécution du bloc de bobinages et des commutations correspondantes.

A signaler la présence d'un petit condensateur (CV 1 A) en parallèle sur le condensateur d'accord (CV 1) et permettant à tout moment d'ajuster la commande unique.

L'étage changeur de fréquence est du type à couplage cathodique et utilise deux tubes séparés afin d'obtenir le meilleur rendement possible. On remarquera l'alimentation un peu spéciale de la 6C 4 et de la 6AK 5, régulée par L_{23} (OA 2), et prise **avant filtrage**, afin de fournir à ces deux

Voir aussi

R. C.

no 187



lampes une tension totalement indépendante des fluctuations engendrées par les étages soumis à l'action de la C.A.G.

L'amplificateur F.I. est à deux étages et réglé sur 600 kHz pour réduire les risques de gêne par fréquences-images. Les résistances de cathode des 6BA 6 ne sont pas découplées pour éviter, rappelons-le, tout désaccord possible des transformateurs F.I. sous l'effet de la C.A.G. ou de la commande manuelle de sensibilité.

Ouvrons d'ailleurs à ce sujet une petite parenthèse : dans la première partie, nous avons vu que l'on pouvait obtenir une compensation de la variation de capacitance des tubes (variation due à la modification de la tension de polarisation) au moyen d'une résistance, non découplée, insérée dans la cathode, la valeur de cette résistance étant, du reste, déterminée par le calcul.

Dans le cas qui nous occupe, la valeur préconisée pour une 6BA 6 est de 105 Ω ... ce qui est de très loin supérieur à la valeur de la résistance normale de polarisation, soit 68 Ω . Pourquoi en est-il ainsi ? Parce que la variation de capacitance par rapport à la capacitance d'entrée au cut-off ($\Delta C/C_0$) est élevée. Si donc nous réduisons le rapport $\Delta C/C_0$, nous diminuerons la valeur de R_k nécessaire à cette compensation.

Nous pourrions y parvenir en augmentant, par exemple, la capacité d'entrée au cut-off, ce que nous réaliserons très facilement en insérant une petite capacité entre grille et cathode du tube considéré. Ce faisant, nous diminuerons bien le rapport $\Delta C/C_0$, et, par la même occasion, la valeur de R_k nécessaire à la compensation. Une fois encore le calcul nous démontre qu'il suffit (dans le cas de la 6BA 6) d'un petit condensateur de 1,7 pF pour obtenir ce que nous recherchons, soit $R_k = 68 \Omega$. La pratique confirme, d'ailleurs, la théorie, aucun glissement de fréquence (et ce en dépit de la bande passante relativement étroite des circuits F.I.) ne venant contrarier la réception d'émetteurs O.C. même soumis à un fading des plus violents. Il n'est, pour se convaincre de l'efficacité du procédé, que de se livrer à l'écoute comparée d'un autre récepteur non muni de ce petit perfectionnement : même

les plus sceptiques doivent se rendre à l'évidence. Nous avons eu maintes fois l'occasion d'en faire la plaisante expérience.

Un commutateur dit de « Fonctions », complète le récepteur et permet d'adapter au mieux ce dernier aux différentes conditions de réception. Il est à quatre positions :

Position 1. — Réception normale ; la tension de C.A.G. (non différée) est appliquée aux deux étages F.I. (L_4 et L_5) ; à noter que sur cette position (de même que sur les suivantes) il est toujours possible de régler manuellement la sensibilité générale du récepteur (potentiomètre P_1).

Position 2. — La C.A.G. est déconnectée ; seule la commande manuelle de sensibilité est opérante.

Position 3. — Réception des ondes entretenues pures ; la H.T. est appliquée à l'hétérodyne de battement (B.F.O.), laquelle donne une note audible, dont la « hauteur » peut être ajustée si besoin est. Afin de pallier une réduction de la sensibilité du récepteur par injection de l'énergie H.F. émise par l'oscillateur de battement dans les étages F.I., la C.A.G. est supprimée sur cette position.

Position 4. — Calibrage ; mêmes éléments qu'en position 3, mais avec, en plus, application de la H.T. à l'oscillateur à quartz (L_{10}), ce qui permet à l'opérateur de se repérer en fréquence de façon très précise, soit tous les 200 kHz, soit tous les 1 000 kHz.

Ce contacteur voit son action complétée par celle de l'interrupteur I_1 , permettant de couper temporairement la H.T. du récepteur (quand on passe sur émission), tout en offrant la possibilité de reprendre instantanément le contact avec son correspondant.

La détection n'appelle aucun commentaire spécial, pas plus d'ailleurs que les circuits auxiliaires qui sont en tous points conformes à la description que nous en avons déjà faite dans la première partie.

L'étage B.F. de puissance utilise une 6AQ 5 (L_6) avec des caractéristiques peu connues, bien que très intéressantes :

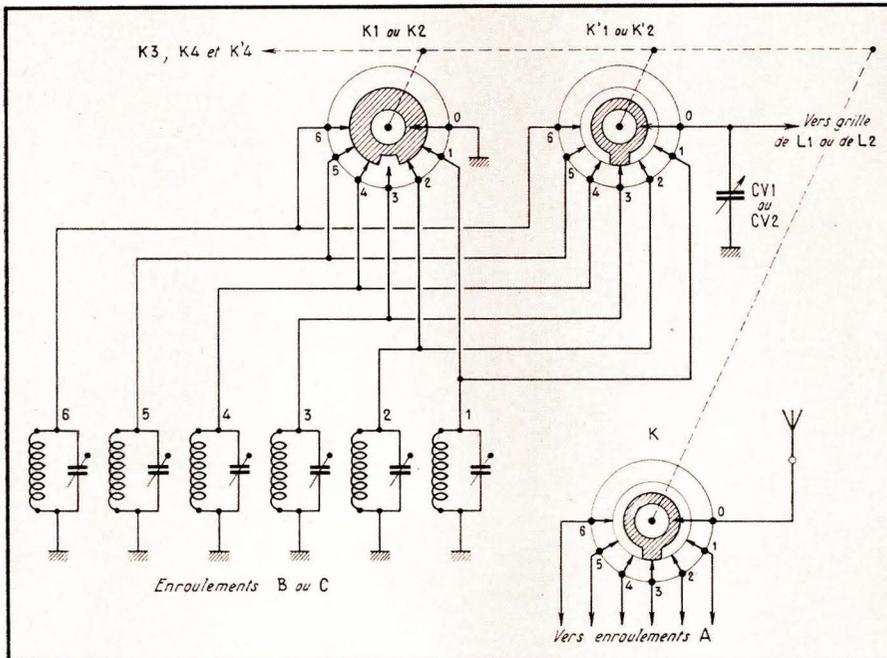
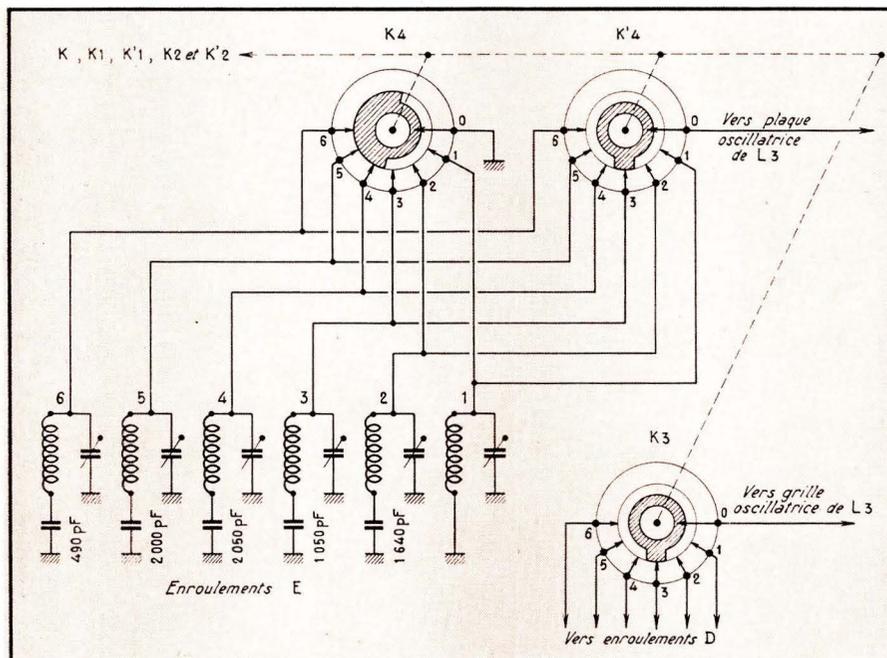


Fig. 12. — Principe de commutation des étages cascade et H.F. Les galettes K_1 et K_2 court-circuitent à la masse toutes les positions inutilisées.

★

Fig. 13. — Principe de commutation des bobinages oscillateurs (enroulements D et E). La galette K_3 doit être choisie conformément au dessin, de manière à ne court-circuiter que les bobinages des gammes inférieures en fréquence à la gamme en service.



$V_p = 320$ V ; $V_a = 230$ V ; $V_k = 13$ V. Grâce à sa tension d'écran limitée, la 6AQ5 devient un tube à courant plaque réduit ($I_p = 34$ mA ; $I_a = 2$ mA). Quant à l'impédance de charge, elle monte à 8 000 Ω environ, ce qui permet de disposer d'une puissance modulée atteignant 5 W ! Aussi en avançons-nous profité pour appliquer

à l'ensemble des deux étages B.F. une contre-réaction de tension élevée, améliorant la courbe de réponse d'une manière non négligeable.

Une prise « Ecouteurs » est prévue ; elle permet par enfichage du jack correspondant, de couper la sortie « Haut-parleur », le signal issu du secondaire du transforma-

teur de sortie étant alors dirigé sur une résistance de 2,5 Ω (égale à l'impédance du H.P.), ce qui, étant donné le montage adopté, ne change rien au circuit de contre-réaction.

L'alimentation, très simple, utilise une GZ 32 ; le transformateur est un modèle à fer saturé, pour les raisons invoquées précédemment.

Le matériel et les détails de montage

Le récepteur est réalisé sur un châssis en tôle cadmiée de 1,5 mm d'épaisseur, mesurant 43 \times 25 \times 8 cm, accouplé à un panneau en duralinox de 4 mm d'épaisseur (*). Des barres de renfort en acier étiré donnent à l'ensemble une rigidité à toute épreuve ; un capot en tôle de 1,2 mm d'épaisseur protège les divers organes ; il est muni d'ouïes latérales destinées à l'aération de l'appareil.

Le condensateur variable est un modèle 3 \times 97 pF (que l'on pourra réaliser à partir d'un modèle standard en enlevant une lame sur deux, soit 6 lames fixes et 6 lames mobiles par élément).

Il est fixé au châssis de façon rigide, contrairement à beaucoup de montages où les C.V. sont « flottants ».

Le cadran est un modèle professionnel (Wireless 4253) à double rapport de multiplication (1/15 et 1/200) et rattrapage de jeu automatique ; il comporte 6 lignes vierges sur lesquelles sont reportées, en fréquences et longueurs d'onde, les gammes couvertes par le bloc de bobinages. Celui-ci est fixé directement sous le C.V. pour réduire les connexions au minimum. Il couvre sans trou de 3 à 30 MHz, en 6 gammes.

Ses principales caractéristiques sont données dans le tableau de la page 112 : elles permettent à tout technicien de mener à bien la réalisation des divers bobinages entrant dans sa composition.

Les figures 12 et 13 précisent les détails du système de commutation adopté. C'est ainsi que les galettes K_1 et K_2 court-circuitent à la masse toutes les positions inutilisées (étages cascade et H.F.). Toutefois, en ce qui concerne l'oscillateur, on remarquera que la solution adoptée (fig. 13) n'est pas aussi simple, la galette K_4 devant être choisie de manière à ne court-circuiter que les bobinages des gammes de fréquences inférieures à la gamme en service. S'il n'en était pas ainsi, on risquerait, en effet, d'observer des phénomènes d'absorption très gênants, pouvant amener un décrochage de l'oscillation. Il est à peine besoin de préciser que c'est la méconnaissance de cette règle, pourtant élémentaire, qui est à l'origine de bien des déboires

(*) Les éléments de tôlerie utilisés dans la réalisation du récepteur de trafic sont conformes au standard U.S.A. (19 pouces) et sont disponibles aux Ets TRANSRACK, 67, avenue de la République, Saint-Maur (Seine). Tél. : BUF. 87-58. La version adoptée sur notre maquette est celle du « Capot portable » ayant une hauteur de 7 unités (une unité représente 44,5 mm).

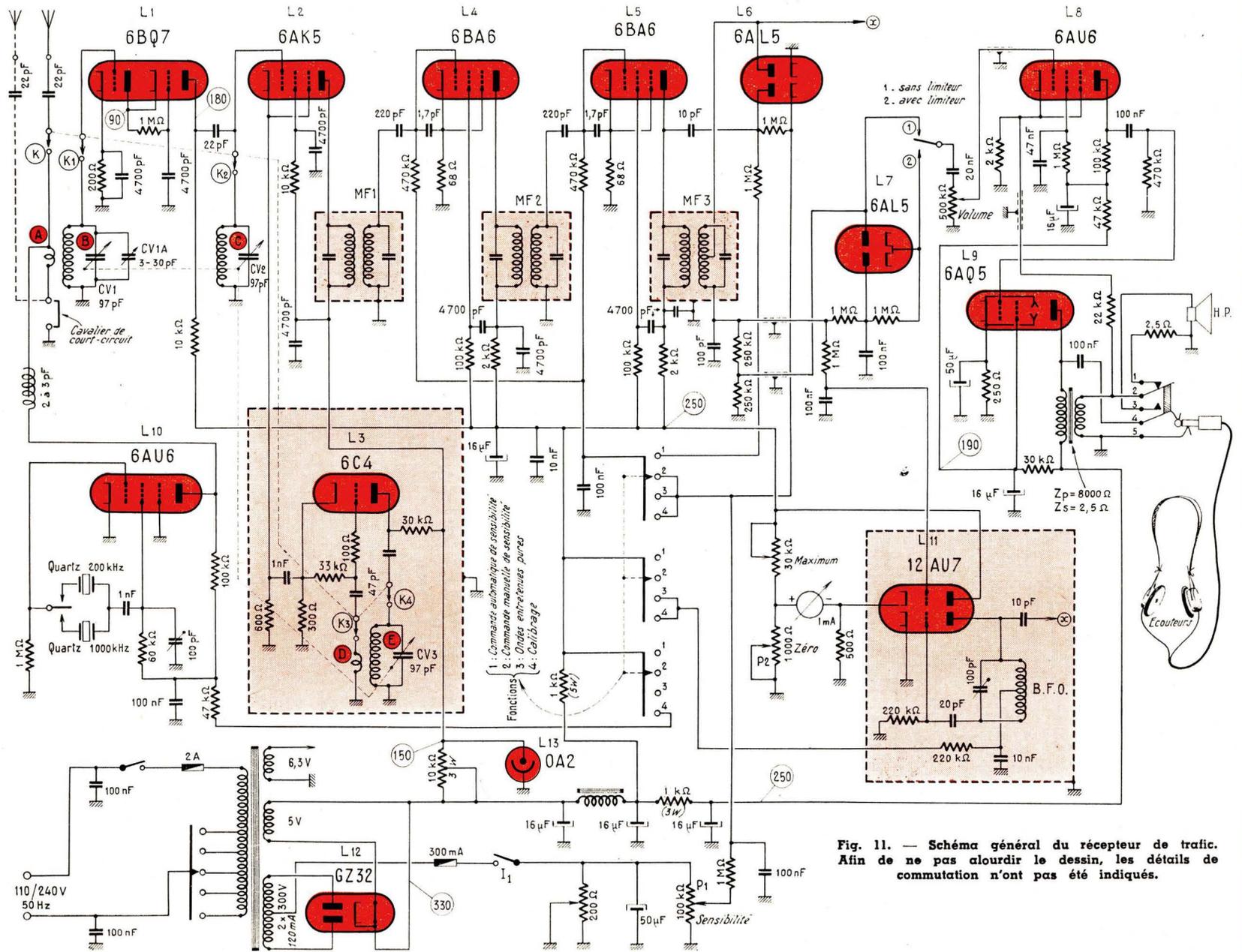


Fig. 11. — Schéma général du récepteur de trafic. Afin de ne pas alourdir le dessin, les détails de commutation n'ont pas été indiqués.

rencontrés par ceux qui réalisent eux-mêmes leurs bobinages : on s'efforcera de ne pas l'oublier.

Un mot encore, relatif aux transformateurs F.I. La solution la plus simple consiste évidemment... à les commander spécialement. Toutefois, pour ceux à qui le bricolage ne fait pas peur, nous conseillons de récupérer quelques vieilles « moyennes », si possible à pot fermé (mais démontables!), et, en s'aidant d'un grid-dip, de débobiner précautionneusement les enroulements en surveillant attentivement la valeur de la fréquence. C'est ce que nous avons fait, car la méthode est imbattable sur le plan... finances!

En se reportant au dessin de la figure 14 A, on constate que les transformateurs F.I. sont en ligne, afin d'obtenir un écartement maximal entre étages. De petits blindages en laiton, soudés sur les supports des 6 BA 6, séparent les circuits d'entrée et de sortie, s'opposant à tout risque d'accrochage ou d'instabilité de l'amplificateur F.I.

Toutes les prises de masse sont réalisées à même le châssis, à l'aide d'un gros fer à souder. Les condensateurs de petite valeur sont tous des modèles en céramique, y compris ceux de 10 000 pF dont le rôle est d'assurer d'excellents découplages H.F.

A noter que les supports de lampes sont en bakélite H.F., de préférence à ceux en stéatite, ces derniers amenant parfois des bris de lampes, ce qui, étant donné le prix de certains tubes, est une sage précaution.

La figure 14 B indique la position des diverses commandes sur le panneau avant du récepteur. Une certaine symétrie a été observée, ne nuisant en rien aux performances... et à l'esthétique de l'appareil. A ce propos, rappelons que l'on aura tout intérêt à utiliser une peinture glycérophatique pour la protection du coffret métallique, et que les diverses inscriptions pourront être réalisées à l'aide d'encre de Chine (au moyen d'un normographe), en les

protégeant ensuite par une couche de vernis incolore.

Les figures 14 C, 14 D et 14 E donnent toutes précisions nécessaires quant à l'agencement des bobinages et du contacteur de gammes, placés sous le châssis. On n'oubliera pas de prévoir, entre étages, les divers blindages nécessaires à une séparation efficace des circuits; les galettes du contacteur seront choisies de bonne qualité (bakélite H.F. ou, mieux, stéatite). A titre indicatif signalons que nous avons utilisé, à notre plus grande satisfaction, les éléments type H de **Jeanrenaud**.

Mise au point et réglages

La mise au point est avant tout une question d'alignement des circuits, l'alimentation et la partie B.F. devant fonctionner du premier coup sans incident. Par mesure de précaution on relèvera, cependant, quelques tensions pour vérifier si tout est correct.

Cela étant fait, procéder alors au réglage des trois transformateurs F.I. sur 600 kHz. Etant donné que dans ce domaine l'à peu près n'est pas de mise, il faut, autant que possible, pouvoir disposer d'un générateur H.F. modulé en fréquence (ou volublateur) et d'un oscilloscope, afin de pouvoir observer directement sur l'écran de ce dernier la forme de la courbe de sélectivité et retoucher les réglages en conséquence : la méthode de la double trace est à conseiller, car elle permet de mettre en évidence les moindres défauts de symétrie de la courbe de résonance.

Régler ensuite le générateur pour obtenir la note la plus agréable à l'oreille, puis procéder à l'alignement des circuits d'entrée et d'oscillation locale.

Pour ce faire, débrancher le condensateur de l'oscillateur local (CV 3) et le remplacer par un C.V. de même valeur, de manière

à avoir un récepteur à deux commandes : la première réservée à la fonction accord, la seconde réservée à la fonction oscillateur.

A l'aide du générateur et du C.V. séparé, chercher sur le cadran du récepteur trois fréquences A, B et C se situant respectivement au début, au milieu et à la fin de chaque gamme. Régler les trimmers des circuits cascade et H.F. de manière que ces derniers couvrent les gammes prévues.

Rebrancher ensuite le condensateur variable de l'oscillateur local et accorder le générateur sur la fréquence A : ajuster le trimmer de l'oscillateur de manière à faire coïncider le réglage avec le point A du cadran.

Régler ensuite le générateur sur la fréquence C et retoucher le padding de l'oscillateur de manière à obtenir le réglage au point C. Cette dernière intervention ayant légèrement modifié le réglage du point A, reprendre ce réglage et retoucher le trimmer en conséquence. Puis vérifier à nouveau le point C, etc., jusqu'à concordance parfaite des réglages.

Placer alors le générateur sur la fréquence B; en principe le réglage doit tomber juste. S'il n'en était pas ainsi, retoucher légèrement l'enroulement correspondant et reprendre les opérations d'alignement A et C, telles que nous venons de les décrire. Répéter ce processus d'alignement pour chacune des six gammes.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à étalonner le cadran de notre S-mètre aux unités du code international R.S.T. Pour cela, il faut disposer d'un générateur dont on peut contrôler la tension de sortie à l'aide d'un microvoltmètre électronique.

L'antenne étant déconnectée et le récepteur ne captant aucune émission, amener l'aiguille du S-mètre au zéro électrique en agissant sur le potentiomètre P₂.

(Voir la fin page 130)

Caractéristiques des bobinages du récepteur de trafic

Gammes	Fréquences (MHz)	Diamètre du mandrin (mm)	NOMBRE DE TOURS UTILISÉS					Padding oscill. (pF)	OBSERVATIONS
			Cascode		H. F.	Oscillateur			
			Antenne (A)	Grille (B)	Grille (C)	Grille (D)	Plaque (E)		
1	31,5 - 20,8	15	3,5	4	4	3,5	4	zéro	Les enroulements A & D sont bobinés par dessus les enroulements B & E.
2	21,5 - 14,2	15	4,5	8,5	8,5	5	9	1640	Les enroulements A & D sont bobinés en bout (côté froid) des enroulements B & E.
3	14,6 - 9,6	15	5,5	13,5	13,5	5,5	14,5	1050	
Diamètres des fils sur les gammes 1 à 3 (en mm)			0,25 (émail et coton)	0,6 (émail)	0,6 (émail)	0,25 (émail et coton)	0,6 (émail)	Les bobinages des gammes 1 à 3 sont tous réalisés sur tubes filetés au pas de 1 mm.	
4	9,9 - 6,6	12	9,5	17,5	17,5	10,5	16,5	2050	Les enroulements A à E sont effectués en nids d'abeilles; largeur: 4 mm; espace entre enroulements A-B et D-E: 3 mm.
5	7,3 - 4,8	12	13	25	25	17	23	2000	
6	3 - 3,3	12	15	39	39	20	35	490	
Diamètre du fil sur les gammes 4 à 6 (en mm)			0,25, isolé une couche soie					Les bobinages des gammes 4 à 6 sont tous réalisés sur tubes lisses.	

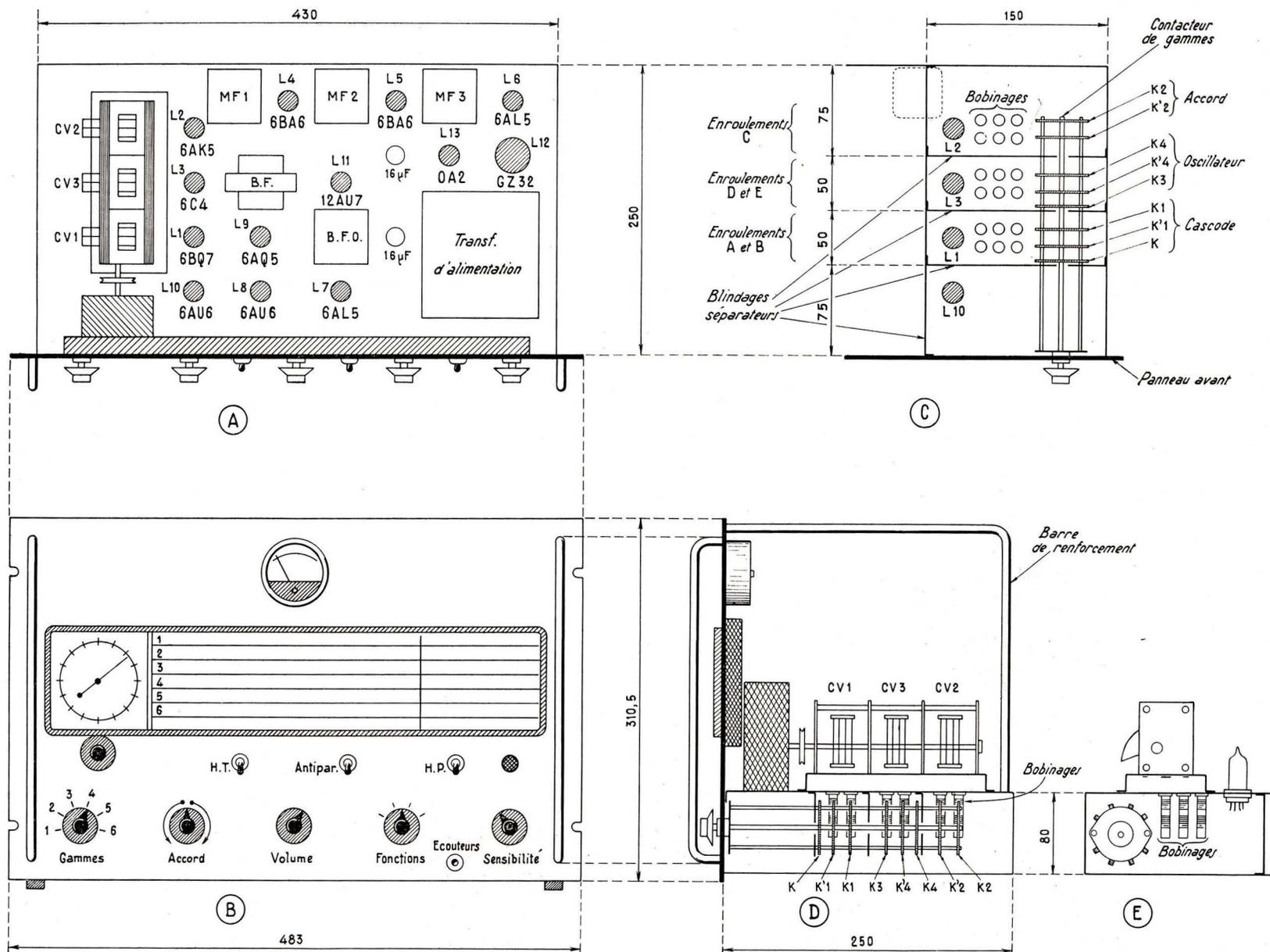
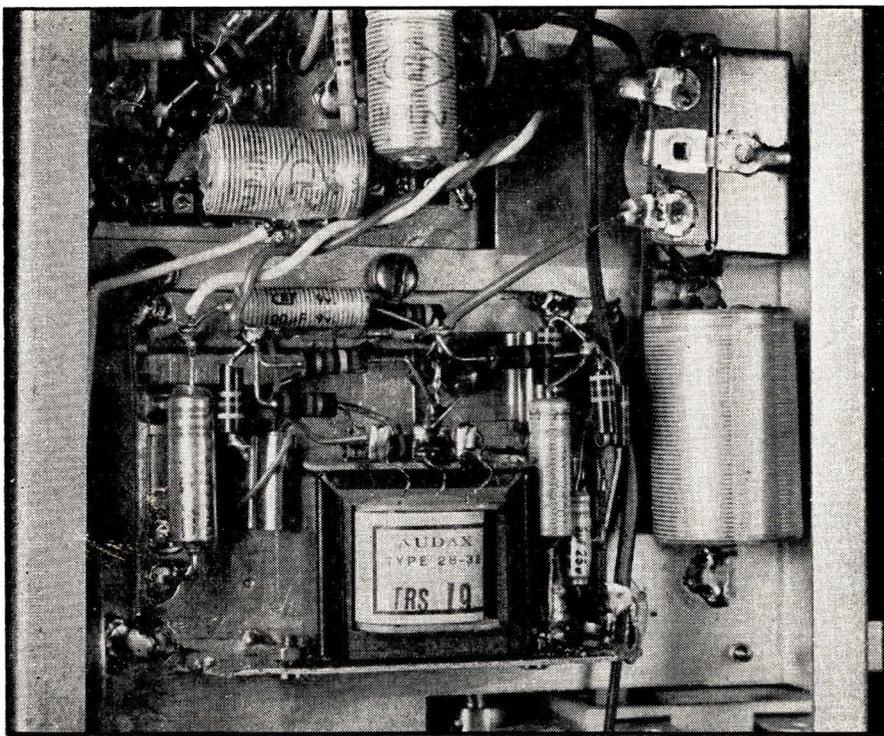


Fig. 14. — Disposition des divers éléments sur le châssis de l'appareil (A); répartition des commandes sur la face avant du récepteur (B); détails d'agencement des bobinages et du contacteur de gammes (C); vue en coupe du châssis montrant les emplacements respectifs des C.V., des bobinages et du contacteur (D); les C.V. sont légèrement surélevés par rapport au châssis principal (E).



Dans notre dernier numéro nous avons tracé les grandes lignes de ce téléviseur dont, rappelons-le, tous les étages H.F., F.I., B.F. et vidéo sont transistorisés. Nous allons analyser aujourd'hui les particularités de ces différents étages, avant de passer à la réalisation.

Sélecteur de canaux

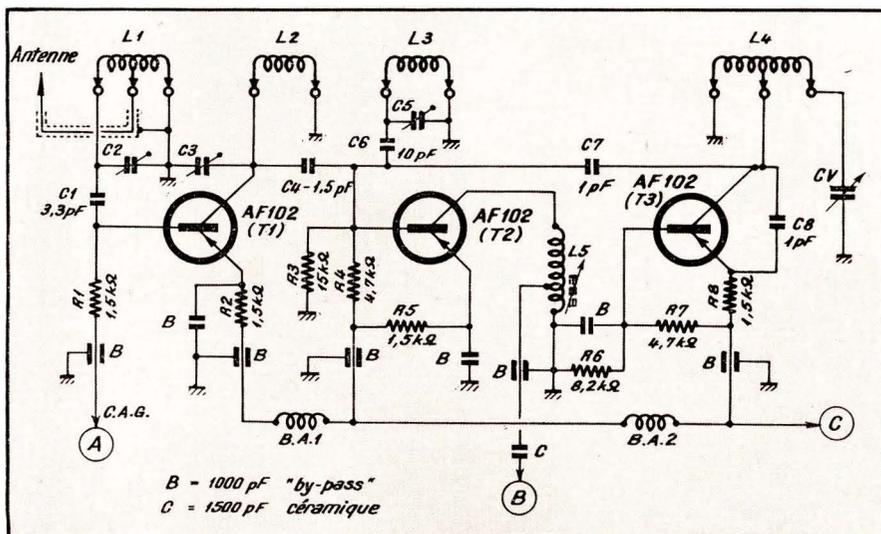
Son schéma est celui de la figure 1 qui, dans ses grandes lignes, offre une analogie assez prononcée avec les montages correspondants à tubes électroniques.

L'étage amplificateur H.F. utilise un transistor AF102 (T₁) monté en émetteur commun. Il est à remarquer qu'on aurait pu, tout aussi bien, adopter le montage en base commune, mais avec le transistor du

type utilisé l'action de la C.A.G. déforme alors trop la courbe de réponse.

L'antenne attaque la base du transistor T₁ par l'intermédiaire d'un bobinage (L₁) en autotransformateur, et le condensateur de liaison C₁, associé à la capacité d'entrée du transistor, forme un diviseur de tension qui contribue à réaliser une adaptation correcte. La polarisation de repos de la base est assurée par le circuit de C.A.G., à travers R₁, et se trouve ajustée de façon que le courant de collecteur soit de 2 mA en l'absence de tout signal.

La liaison entre le circuit de collecteur de T₁ et le circuit de base du transistor mélangeur T₂ est réalisée à l'aide d'un filtre de bande L₂-L₃, à couplage capacitif au sommet (par C₅). Le bobinage L₃ attaque la base du transistor T₂ à travers une capa-



TRANS-

TÉLÉVISEUR A TUBE D

ÉQUIPÉ DE 14 TRANSIS

ET 7 TUBES ÉLEC

Voir aussi le n° 187 de R.C

Câblage de la partie B.F. Les deux transistors OC 74 du push-pull final, munis de leurs radiateurs, sont plaqués contre le châssis, à gauche.

acité de liaison C₆, dont le rôle, analogue à celui de C₁, est de réaliser une meilleure adaptation d'impédance, du moins dans les limites de la bande III.

En bande I, où l'on risque d'avoir un gain trop important, la structure de la liaison entre T₁ et T₂ se trouve modifiée et ramenée à celle d'un simple circuit bouchon au lieu d'un filtre de bande à deux circuits.

La base du transistor mélangeur T₂ reçoit, en même temps que le signal transmis par T₁, l'oscillation locale provenant du transistor oscillateur T₃, et que l'on applique à travers C₄. On prélève donc le signal à fréquence intermédiaire dans le circuit

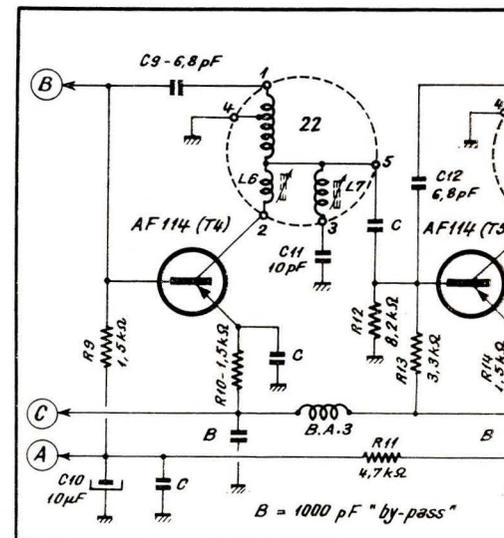


Fig. 1 (à gauche). — Schéma des étages d'an

Fig. 2 (ci-dessus). — Schém

Fig. 3 (à droite). — Détection et amplif

ÉLÉ RC 187

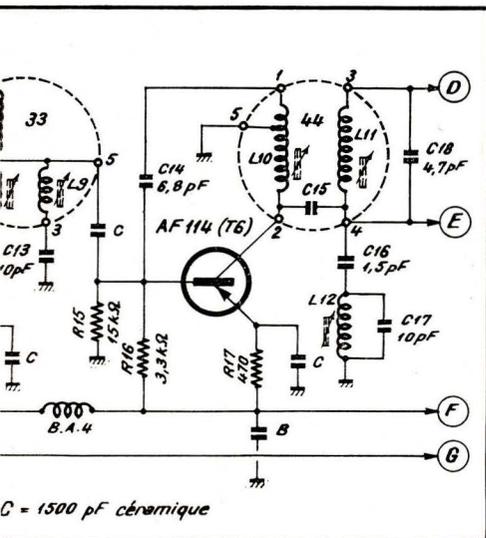
59 cm - 110°
RS, 3 DIODES
ONIQUES

Réalisation CICOR

de collecteur, où nous voyons l'autotransformateur L_5 permettant de réaliser une liaison à basse impédance (câble coaxial 50 Ω) avec l'amplificateur F.I., qui peut donc se trouver à une certaine distance du sélecteur de canaux. Le montage utilisé pour l'oscillateur local est classique, l'entretien étant assuré grâce à la capacité de 1 pF (C_6) placée entre l'émetteur et le collecteur. Un condensateur variable (CV) d'appoint sert de « vernier » à l'oscillateur, dont la stabilité est très élevée, grâce à la compensation de la dérive par une prise sur le bobinage oscillateur L_4 et par l'utilisation de condensateurs à coefficient de température approprié.

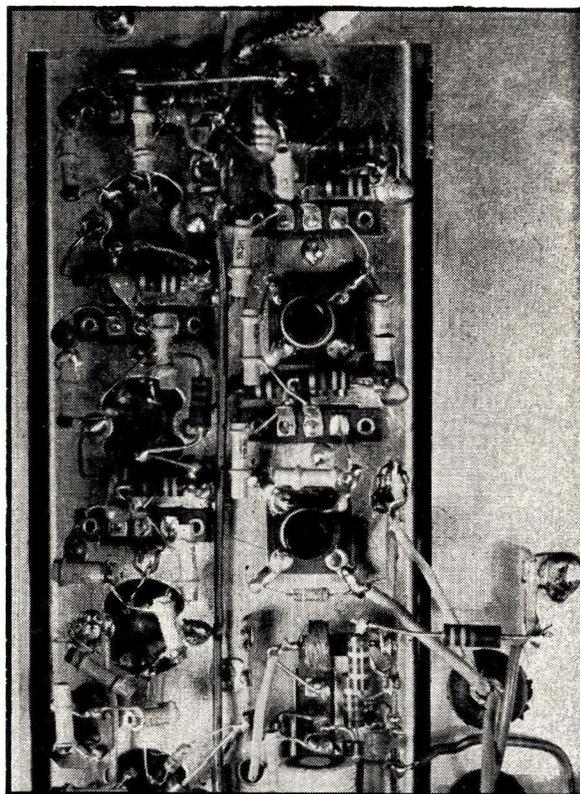
Comme nous l'avons signalé plus haut, la base du transistor H.F. (T_1) est soumise à l'action de la C.A.G., précaution indispensable si l'on veut éviter la transmodulation, car le transistor d'entrée ne peut « encaisser » que des tensions d'entrée très faibles.

Le sélecteur est alimenté sous 12 V, et sa consommation est de l'ordre de 8 mA.



ation H.F. et de changement de fréquence.
l'amplificateur F.I. vision.
vidéo, ainsi que le système de C.A.G.

Câblage de la partie F.I. vision et son et celui de l'amplificateur vidéo (en bas, à droite).



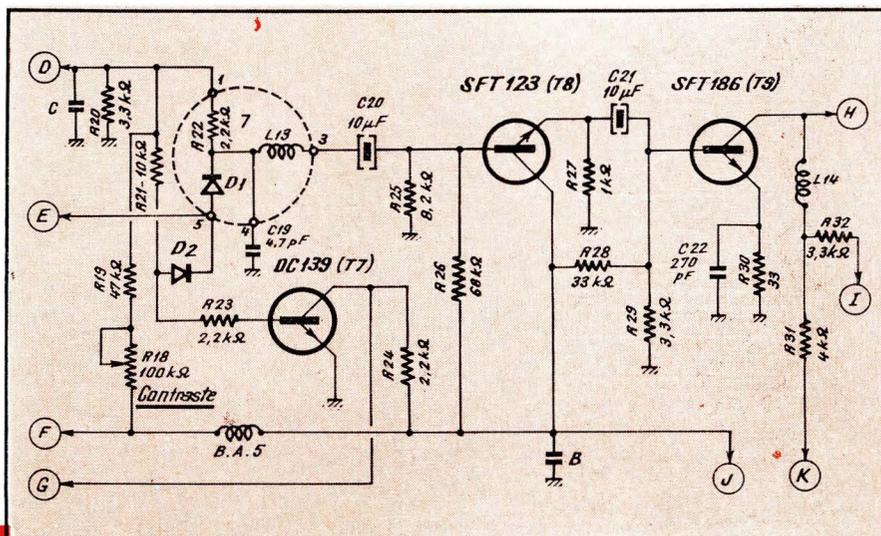
On voit que cela correspond à une puissance absorbée de quelque 100 mW, chiffre que l'on comparera avec la consommation d'un rotateur à tubes électroniques, qui atteint facilement 12 watts.

On remarquera que les transistors fonctionnent en réalité avec une tension collecteur-émetteur de 9 volts environ, à cause de la résistance intercalée dans chaque circuit d'émetteur (1,5 k Ω). D'une façon générale, comme pour tous les appareils à semiconducteurs, la tension d'alimentation est relativement critique. Elle ne devra, en aucun cas, excéder 13 volts, mais peut descendre à 11 volts sans que le fonctionnement s'en ressentisse. L'oscillateur ne décroche que pour une tension inférieure à 4 V, ce qui prouve sa bonne stabilité.

Amplificateur F.I. vision

Comprenant trois étages utilisant des transistors AF 114 (fig. 2), cet amplificateur fait partie de la platine supportant les étages « son », le préamplificateur B.F. et l'amplificateur vidéo. Le câble coaxial venant du rotateur attaque directement la base du premier transistor (T_4). L'autotransformateur L_5 de la figure 1, ainsi que les éléments de liaison « 22 » et « 33 » de la figure 2 forment un ensemble de trois circuits décalés, tandis que le dernier élément de liaison, « 44 », est un transformateur surcouplé.

La polarisation des deux premiers transistors (T_4 et T_5) est réglée de façon que



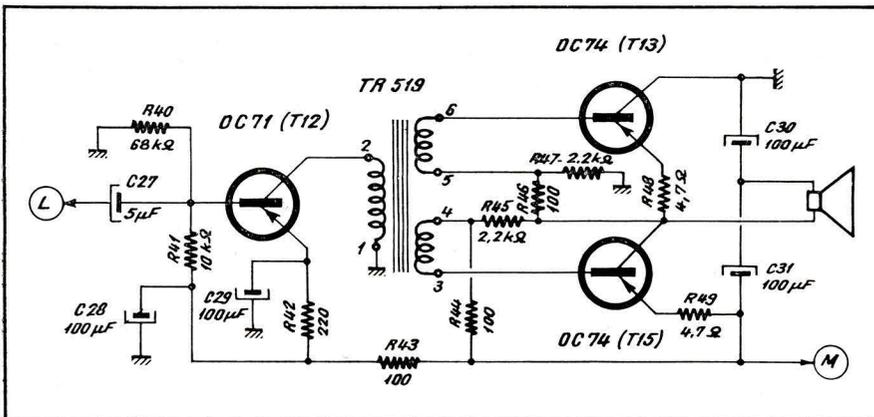
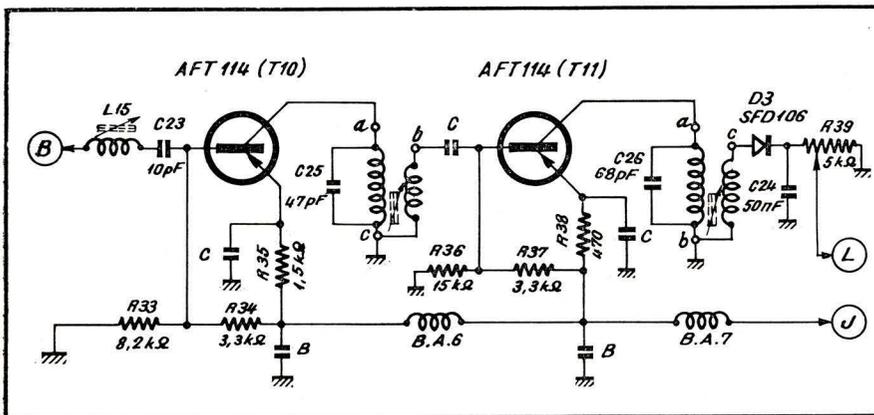
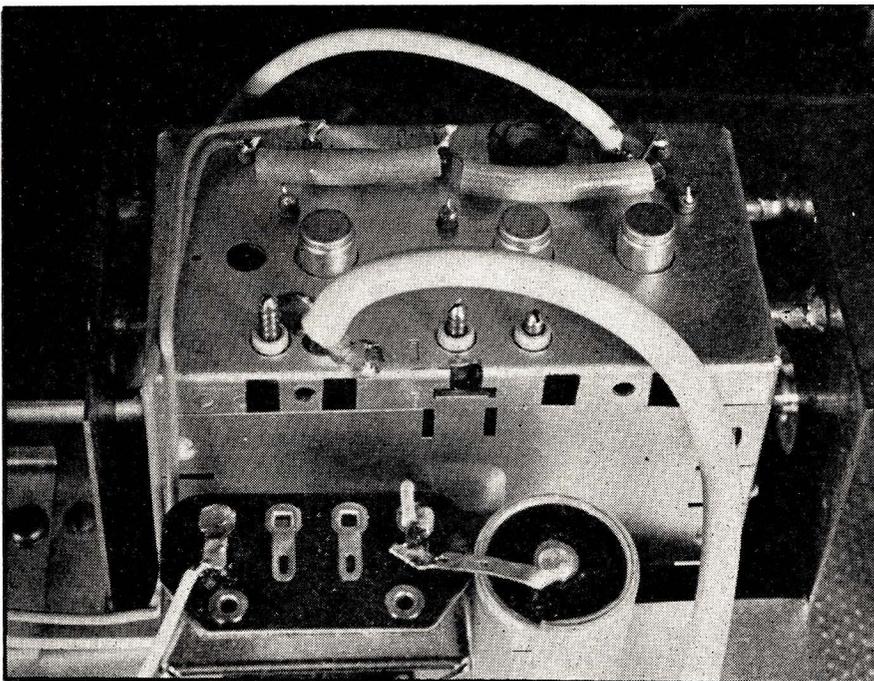


Fig. 4 (en haut). — Schéma de l'amplificateur F.I. vision et de la détection correspondante.

Fig. 5 (ci-dessus). — Schéma de la partie B.F.

Ci-dessous : Un autre aspect du rotacteur, dont le schéma se trouve en figure 1.



le courant collecteur de repos soit de 2 mA. Le dernier transistor (T_0) est ajusté à 4 mA dans les mêmes conditions. Comme pour le sélecteur de canaux, la tension d'alimentation de 12 V est réduite, en fait, à 9 V par l'insertion de résistances d'émetteur de valeur suffisante : R_{10} , R_{14} et R_{17} .

Les trois étages sont neutrodynés (portion de l'enroulement 1-4 ou 1-5 des bobinages de liaison et condensateurs C_0 , C_{12} et C_{14}), ce qui est très important pour la bonne reproductibilité en série. La bande passante de l'amplificateur F.I. atteint 9,2 MHz.

Détection et amplification vidéo

On sait qu'un tube-images doit être attaqué en tension et non en courant. Cela signifie qu'il faut utiliser, en amplificateur vidéo de sortie, un transistor capable de délivrer une tension élevée, c'est-à-dire un transistor H.F. à forte tension inverse. D'un autre côté, on est limité pour la bande passante par la valeur de la résistance de charge, ce qui revient à dire qu'il faut également une certaine puissance. On se retrouve donc dans les conditions imposées à un amplificateur vidéo à tubes électroniques, avec cette différence, toutefois, que la capacité de sortie d'un transistor est faible, ce qui permet d'augmenter sensiblement la valeur de la résistance de charge, pour une même largeur de la bande passante.

Le transistor utilisé en tant qu'amplificateur vidéo de sortie sur la figure 3 est un *n-p-n* au silicium, type SFT 186, qui peut délivrer une tension de 80 V c. à c. pour attaquer le tube-images, et qui demande une tension d'alimentation de 110 V. La correction est assurée par la bobine L_{14} d'une part, et par une contre-réaction sélective dans le circuit d'émetteur (C_{20}).

Cependant, le transistor T_0 étant monté en émetteur commun, son impédance d'entrée est très faible, de sorte que pour l'adapter à l'impédance de sortie, beaucoup plus élevée, du détecteur, il est nécessaire d'intercaler un transistor monté en collecteur commun, ce qui permet d'obtenir un gain en puissance nécessaire pour alimenter la base du transistor T_0 . Le transistor utilisé pour cette fonction intermédiaire est un SFT 123, mais nous devons nous excuser d'une erreur de dessin qui s'est glissée dans le tracé des circuits de ce transistor sur la figure 3. En effet, le SFT 123 est un *p-n-p* et non un *n-p-n*, ce qui nous oblige à modifier comme suit le dessin du schéma :

Le collecteur du T_0 doit être réuni au « moins » de l'alimentation, c'est-à-dire à la masse ;

La résistance R_{25} doit être ramenée à la ligne J et la résistance R_{26} la masse.

La résistance R_{27} doit être ramenée à la ligne J et non à la masse ;

L'amplificateur vidéo seul a une bande passante de l'ordre de 10 MHz, et comme un courant de quelque 8 mA seulement, sous 110 V. Si l'on effectue les mesures nécessaires, on s'aperçoit que l'ensemble amplificateur F.I.-amplificateur vidéo

fournit très sensiblement le même gain et présente la même bande passante qu'une combinaison comportant trois étages F.I. équipés de tubes EF 80 et un étage vidéo utilisant une EL 83.

Il n'y a rien de spécial à dire sur la détection vidéo, qui utilise une diode D_1 , type SFD 106 (fig. 3).

Commande de contraste et dispositif de C.A.G.

Un téléviseur moderne ne se conçoit pas sans commande automatique de gain. Comme il s'agit d'une platine de réception entièrement autonome, il faut y incorporer un système de C.A.G. sans faire appel à des circuits extérieurs. Pour cela, un transistor $n-p-n$, type OC 139 (fig. 3) est attaqué par la composante continue moyenne de la détection. Par conséquent, son courant collecteur augmente avec la tension détectée, ainsi que la chute de tension aux bornes de la résistance R_{21} . C'est cette tension que l'on applique aux bases des transistors T_1 et T_4 . Quant à la commande manuelle de gain, elle se fait en modifiant la polarisation du transistor T_7 à l'aide du potentiomètre R_{15} .

Amplificateur F.I. et détection son

Le « son » est prélevé à la sortie du rotacteur, ce qui évite toute réaction de la commande de contraste sur le niveau sonore. L'amplificateur F.I. comporte deux étages équipés de transistors AF 114, comme le montre le schéma de la figure 4, parfaitement classique, se terminant par la détection, assurée par la diode D_3 .

Amplificateur B.F.

Son schéma est celui de la figure 5, où nous voyons un étage préamplificateur, ou plus exactement « driver », suivi d'un étage de puissance push-pull à deux transistors OC 74, sans transformateur de sortie.

Le transistor T_{12} est attaqué par sa base par le signal provenant de la détection, le potentiomètre R_{30} (fig. 4), utilisé en résistance de charge de détection, permettant de doser le volume sonore.

La bobine mobile du haut-parleur doit avoir une impédance de 25Ω et l'on dispose alors d'une puissance maximale de 500 mW pratiquement sans distorsion. Le courant total de repos, pour l'ensemble de l'amplificateur B.F., est de 14 mA.

Alimentation

Réalisée suivant le schéma de la figure 6 pour l'ensemble du téléviseur, elle délivre, pour les étages transistorisés, deux tensions de 12 V (points J et M), obtenues à partir d'un secondaire séparé du transformateur T.A., redressées à l'aide d'une cellule en pont (Rd.) et très soigneusement filtrées par les inductances S.F.3 et S.F.4, ainsi que les condensateurs électrochimiques C_{62} et

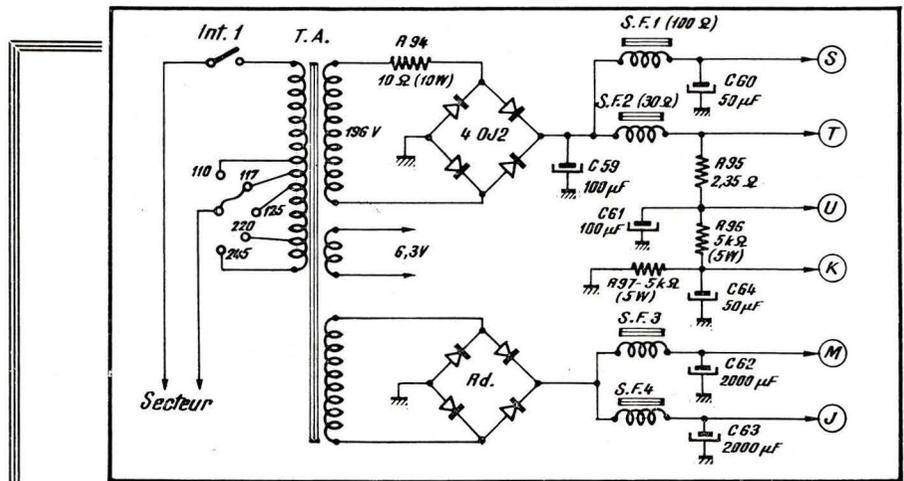
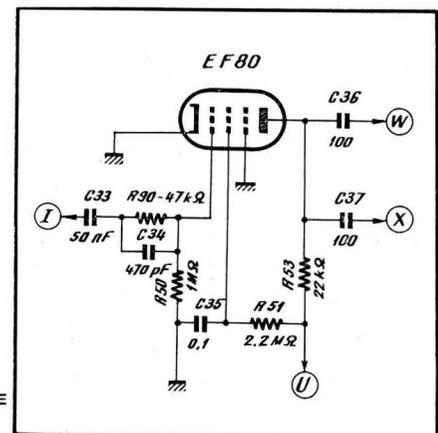


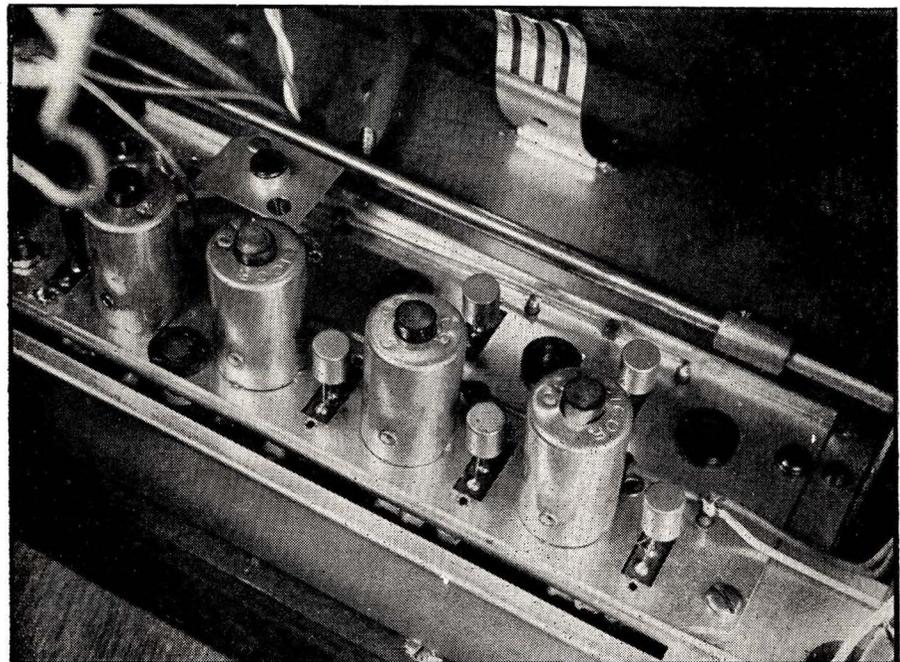
Fig. 6 (ci-dessus). — Schéma de l'alimentation générale, pour la partie transistors et la partie tubes électroniques.



Fig. 7 (ci-contre). — Schéma de l'étage séparateur des signaux de synchronisation.



Aspect extérieur de la platine F.I. On voit, au premier plan, les trois transistors F.I. vision et, derrière, les deux transistors son.



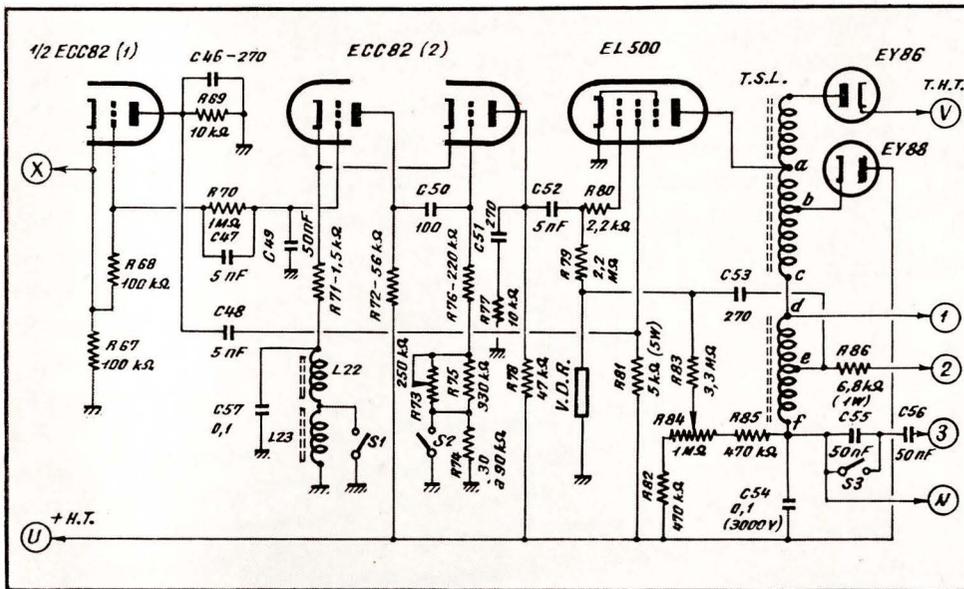


Fig. 8. — Schéma de la base de temps lignes.

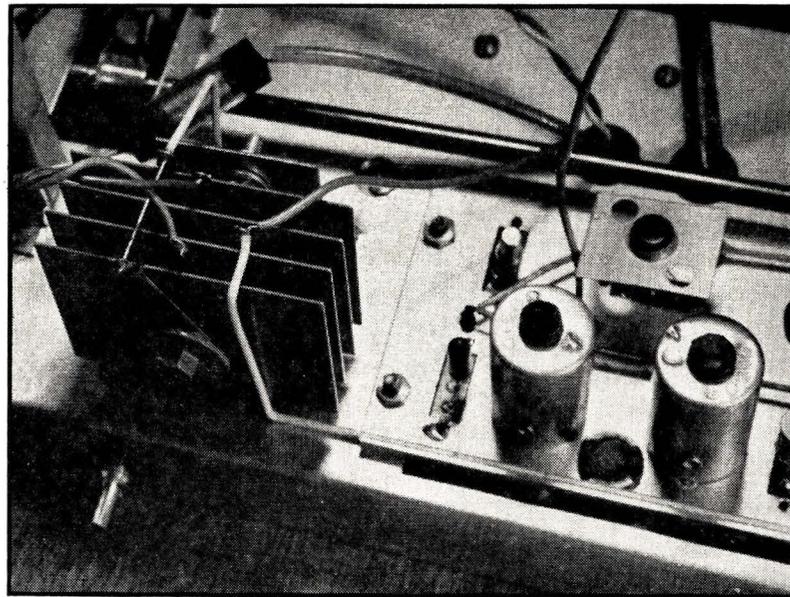


Ces. La présence de deux circuits de filtrage, séparés pour la vision et le son, réduit au minimum le danger d'intermodulation.

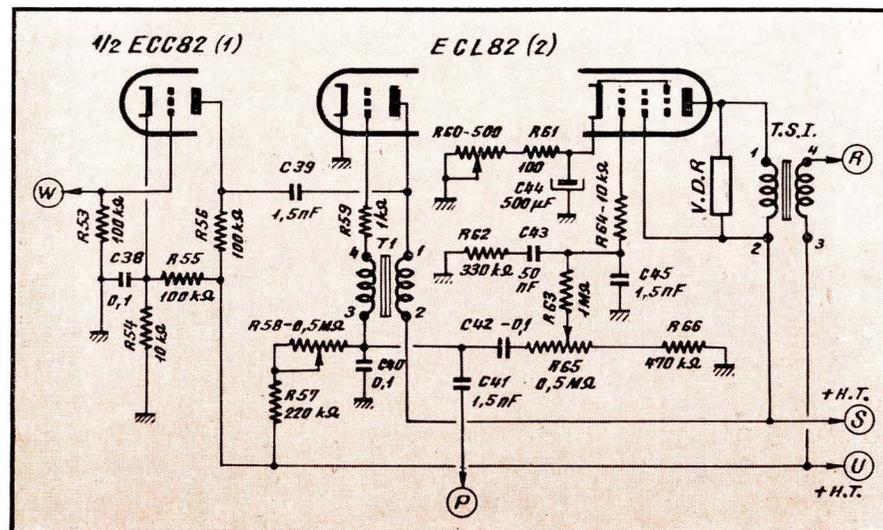
La tension de 110 V nécessaire à l'alimentation vidéo (point K) est obtenue à l'aide d'un pont sur la haute tension générale du téléviseur : R_{80} et R_{87} . Ce pont est absolument indispensable, car la tension en K serait beaucoup trop élevée à l'allumage si l'on se contentait d'une simple résistance série. En effet, les tubes du téléviseur ne seraient pas encore chauds et la chute de ten-



Fig. 9. — Schéma de la base de temps images.



Vue de détail du redresseur alimentant la partie transistorisée.



sion à travers S.F.2 et R_{86} serait négligeable. Le transistor vidéo claquerait alors en moins de temps qu'il ne faut pour le dire.

Séparation

Cette fonction est confiée à la pentode EF80 de la figure 7, montée en écrêteur par le haut et par le bas, grâce aux courbes supérieur et inférieur de la caractéristique, suffisamment rapprochés à cause de la tension d'écran très faible, de l'ordre de 20 V. Il en résulte que le signal vidéo complet, qui arrive sur la grille de la séparatrice en polarité négative, c'est-à-dire avec les tops de synchronisation dirigés vers le haut, se trouve amputé de toute la partie correspondant au contenu de l'image, située entre le blanc et le niveau du noir. En même temps, l'écrêtage par le coude supérieur permet d'obtenir, à la sortie de la séparatrice, des impulsions bien nettes, qui

sont dirigées vers la base de temps images par (W) et vers celle de lignes par (X).

Bases de temps

Les bases de temps sont celles du téléviseur décrit dans le n° 182 de « Radio-Constructeur » (octobre 1962) et nous estimons inutile de répéter tout ce que nous avons dit à leur sujet. Cependant, pour la meilleure compréhension de tout ce qui va suivre, nous pensons qu'il est bon d'avoir les schémas correspondants sous les yeux, et vous les trouverez en figure 8 pour la base de temps lignes, et en figure 9 pour la base de temps images.

W. S.

(A suivre)



TRANSISTORMÈTRE A CLIGNOTANT

MESURE DU GAIN EN COURANT
ET DU COURANT COLLECTEUR INITIAL

Aspect extérieur du transistormètre 391 Centrad, dont le principe de fonctionnement est décrit ici.

convénient d'exiger obligatoirement un galvanomètre comme indicateur et, de plus, sa précision risque d'être affectée par l'échauffement que subit le transistor du fait de la puissance qu'il dissipe pendant la mesure. On préfère donc souvent les ponts travaillant en régime dynamique, malgré la complication due à la tension alternative de mesure qu'ils demandent. Une indication par galvanomètre n'est guère rationnelle dans ce cas, non seulement à cause du prix de revient de cet appareil, mais aussi à cause des redresseurs qui doivent le précéder et qui diminuent fortement la précision du zéro. Une indication par œil magique exige une alimentation spéciale et particulièrement onéreuse, quand on cherche à réaliser un transistormètre indépendant du secteur.

Il reste néanmoins possible de combiner les avantages de la mesure dynamique avec ceux d'un procédé d'indication simple. Il suffit, pour cela, de choisir la fréquence de mesure très basse, une dizaine de hertz à peine, et d'utiliser, comme indicateur, une ampoule montée dans le circuit de collecteur d'un transistor amplificateur. Sur la base de ce dernier, on applique, pendant une alternance de la tension de mesure, un courant étalon et, pendant l'autre alternance, le courant issu du transistor à l'essai. Ce courant dépend, évidemment, de celui que reçoit la base du transistor essayé et qu'un potentiomètre permet de régler de façon que le courant attaquant le transistor de sortie soit, pour les deux alternances, de même signe et de même amplitude. Cet équilibre est particulièrement facile à mettre en évidence lorsqu'on utilise une tension rectangulaire de mesure. L'ampoule brille alors d'une façon pratiquement continue, tandis qu'elle clignote d'autant plus vivement que le déséquilibre est plus important.

La tension d'alimentation nécessaire à l'appareil est de 4,5 V. Sa consommation étant de 50 mA environ au repos, on voit qu'il demande une puissance inférieure à celle que consomme le seul voyant que comporte tout appareil de mesure digne

Les progrès rapides qu'accomplit le transistor dans tous les domaines de l'électronique font qu'aucun dépanneur ne peut se considérer comme étant « à la page », et qu'aucun technicien n'ose plus se qualifier de sérieux, s'il ne possède pas un transistormètre. De ces transistormètres, l'industrie offre déjà de nombreux modèles, et les revues techniques en ont décrit des versions multiples. En gros, il en existe deux catégories : ceux qui, comme les lampemètres courants, ne donnent qu'une indication par tout ou rien (*Radio-Constructeur* n° 159) ; ceux qui permettent de mesurer au moins deux paramètres.

Le prix de revient des appareils de la seconde catégorie est relativement élevé, et cela essentiellement à cause de l'appareil indicateur qui est soit un galvanomètre, soit un œil magique associé à un circuit d'alimentation spécial. C'est sur cet indicateur que l'appareil décrit ici réalise une économie considérable. Il y utilise, en effet, une simple ampoule dont les états « clignotant » ou « allumage continu » renseignent sur l'équilibre du pont dans lequel le transistor à l'essai se trouve placé. En somme, cet appareil est aussi précis que les autres, et il s'en distingue simplement par le fait qu'il peut être réalisé d'une façon beaucoup plus économique.

Choix du procédé d'indication

Dans les transistormètres, on utilise fréquemment des montages en pont, puisqu'ils

rendent possibles des mesures précises avec un courant de collecteur qui, automatiquement, pourra être le même pour tout transistor mesuré, ce qui permet des comparaisons directes.

Le type d'un pont très simple est celui qui effectue des mesures statiques (*Radio-Constructeur* n° 163, p. 282). Il a l'in-

Au Salon des Composants Electroniques, on a pu voir, au stand CENTRAD, un curieux engin muni d'une petite ampoule jaune qui clignotait paisiblement à longueur de journée. Il n'est peut-être pas évident, a priori, comment cela peut constituer un transistormètre. Nous sommes donc heureux de pouvoir offrir à nos lecteurs une description détaillée de cet appareil, ou, plus exactement, une description d'une de ses premières maquettes. La version industrielle, réalisée par CENTRAD, ne comporte que des modifications mineures quant au schéma. Par contre, elle est entièrement équipée de transistors et de composants du type professionnel.

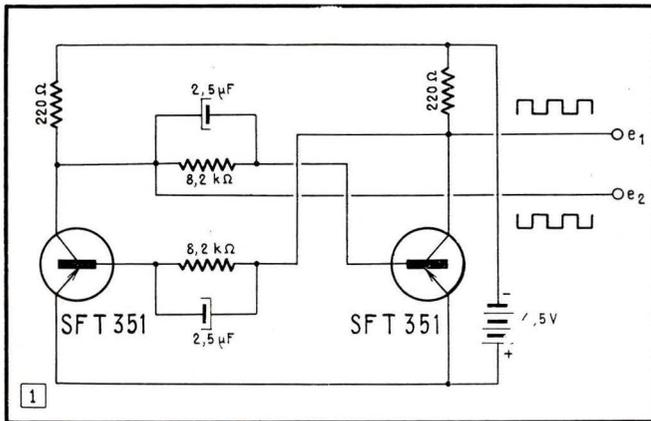


Fig. 1. — Un multivibrateur travaillant à très basse fréquence fournit le signal d'attaque qui se trouve appliqué sur la base du transistor à l'essai.

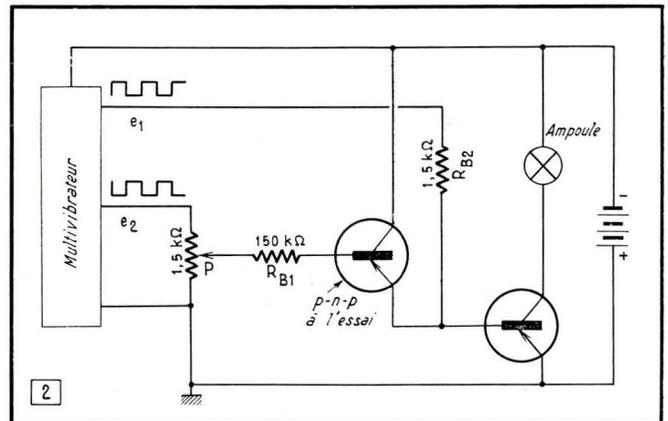


Fig. 2. — Principe de la mesure du gain en courant d'un transistor p-n-p.

de ce nom. Bien entendu, aucun dispositif indiquant le fonctionnement n'est utile ici, puisque le clignotant attire l'attention sur un appareil resté en marche bien mieux qu'un voyant continu ne saurait le faire. De plus, ce même clignotant constitue un indicateur suffisamment précis de l'état de la pile d'alimentation. On sait que la précision d'un montage en pont ne se trouve pas affectée par la tension d'alimentation, si bien que la commodité de l'observation du clignotement est effectivement le seul critère pour le remplacement de la pile.

Mesure du gain en courant d'un transistor p-n-p

La tension rectangulaire de mesure dont il était question plus haut peut facilement être produite, à partir de la source d'alimentation de 4,5 V, par le multivibrateur représenté dans la figure 1. Il s'agit d'un montage symétrique, ce qui signifie qu'on obtient, sur les deux collecteurs, des tensions d'amplitude égale, mais en opposition de phase. Les résistances de liaison de 8,2 kΩ ont été choisies aussi faibles pour qu'il y ait saturation franche pendant les alternances de conduction, si bien qu'une éventuelle différence entre les caractéristiques des deux transistors ne saurait avoir une influence sur l'amplitude de la rectangulaire. Il pourrait, tout au plus, y avoir une influence sur le rapport cyclique, mais cela est, évidemment, sans importance ici.

Ce multivibrateur a été schématisé par ses connexions d'alimentation et de sortie dans le schéma de la figure 2, où l'on voit que les deux sorties sont chargées par deux résistances à peu près égales. Sur e_1 , on a une résistance de 1,5 kΩ (R_{B2}) en série avec la résistance d'entrée du transistor de sortie, négligeable du fait qu'elle est inférieure à 100 Ω. Sur e_2 , on trouve un potentiomètre de 1,5 kΩ (P). Etant chargées de façon identique, les deux sorties délivrent donc des tensions égales, mais en opposition de phase. Ad-

mettons que les amplitudes des deux tensions soient, alternativement et par rapport à la masse, de 0 et de $-4,5$ V.

Quand e_1 est négative, le transistor de sortie recevra, à travers R_{B2} , un courant de $4,5/1,5 = 3$ mA. Si son gain en courant est de 30, il y aura un courant de 90 mA dans l'ampoule du circuit de collecteur. Pendant l'alternance suivante, c'est le transistor à l'essai qui reçoit un courant de base par R_{B1} (150 kΩ). Si le potentiomètre est réglé au maximum, ce courant sera de $4,5/150 = 0,03$ mA = 30 μA. Si le gain en courant de ce transistor est de 100, on obtiendra donc, comme précédemment, un courant de 3 mA dans la base du transistor de sortie, et encore 90 mA dans l'ampoule dont la brillance est ainsi pratiquement constante.

Si, au contraire, le gain en courant du transistor à l'essai est de 200, l'équilibre sera obtenu quand le potentiomètre P se trouvera à mi-course. En dehors de l'équilibre, l'ampoule clignotera avec plus d'éclat que la moyenne, lorsqu'on est réglé sur un gain en courant trop faible, et moins d'éclat dans le cas contraire.

Si l'on admet maintenant que, par suite du vieillissement des piles, les amplitudes e_1 et e_2 tombent à 3 V, on constate que le courant de base du transistor de sortie n'est plus que de 2 mA, mais que l'équilibre aura toujours lieu pour le même réglage. Ce n'est donc que l'éclairement de l'ampoule qui se trouve affecté, mais non pas la précision de la mesure.

Pour finir, nous allons voir l'influence que pourrait avoir le courant initial du transistor sur le résultat de la mesure. Comme le transistor à l'essai reste constamment alimenté, ce courant circule pendant les deux alternances. S'il varie par suite de la puissance dissipée, seule la brillance moyenne de l'ampoule se trouvera affectée, mais non pas l'équilibre du montage, comme cela serait le cas avec un transistor à l'essai effectuant des mesures uniquement statiques.

Pour être tout à fait exact, il convient de signaler que le gain en courant qu'on mesure avec le montage de la figure 2

est celui en collecteur commun qui est d'une unité plus grand que celui en émetteur commun, habituellement indiqué par les transistormètres. Il va de soi que l'erreur ainsi commise est parfaitement négligeable pour la pratique.

Mesure du gain en courant d'un transistor n-p-n

Comme le montre la figure 3, il est possible d'utiliser le montage émetteur commun pour la mesure du gain en courant d'un transistor n-p-n. Ce montage produisant une inversion de phase, les signaux appliqués sur les bases des deux transistors, à l'essai et de sortie, peuvent être prélevés sur une même sortie du multivibrateur, ce qui assure, évidemment, l'identité des amplitudes d'une façon automatique.

Pour le reste, le principe est le même que précédemment. Il serait facile de montrer que les résultats de mesure sont, ici encore, très largement indépendants des variations de la tension d'alimentation ou de la température de jonction. Suivant l'état de la pile d'alimentation, le courant crête de collecteur varie entre 2 et 3 mA, tandis que la tension d'alimentation du transistor à l'essai sera comprise entre 3 et 4,5 V environ.

La puissance que le transistor à l'essai est appelé à dissiper est ainsi de 12 mW dans le cas le plus défavorable. Cette puissance est largement assez faible pour que tout transistor se trouvant actuellement dans le commerce puisse être essayé sans aucun danger. On verra plus loin qu'il est très simple de faire en sorte que l'appareil ainsi que le transistor à l'essai soient protégés contre les conséquences d'une erreur de branchement, court-circuits extérieurs et autres fausses manœuvres.

Mesure du courant initial

Pour mesurer le courant initial, c'est-à-dire le courant de collecteur à base

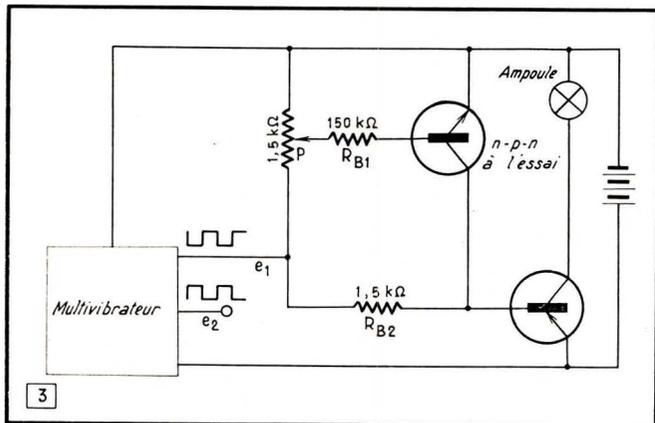


Fig. 3. — Lors de la mesure du gain en courant d'un transistor n-p-n, une seule des deux sorties symétriques du multivibrateur est utilisée.

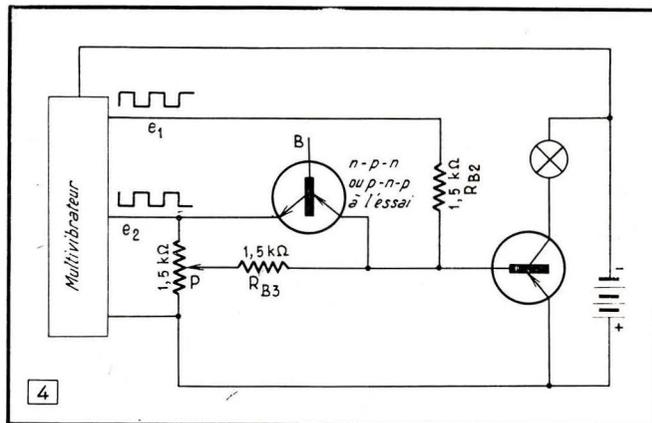


Fig. 4. — Principe de la mesure du courant initial de collecteur.



Ci-dessous : Câblage de la maquette primitive qui a servi de prototype au transistor-mètre 391.

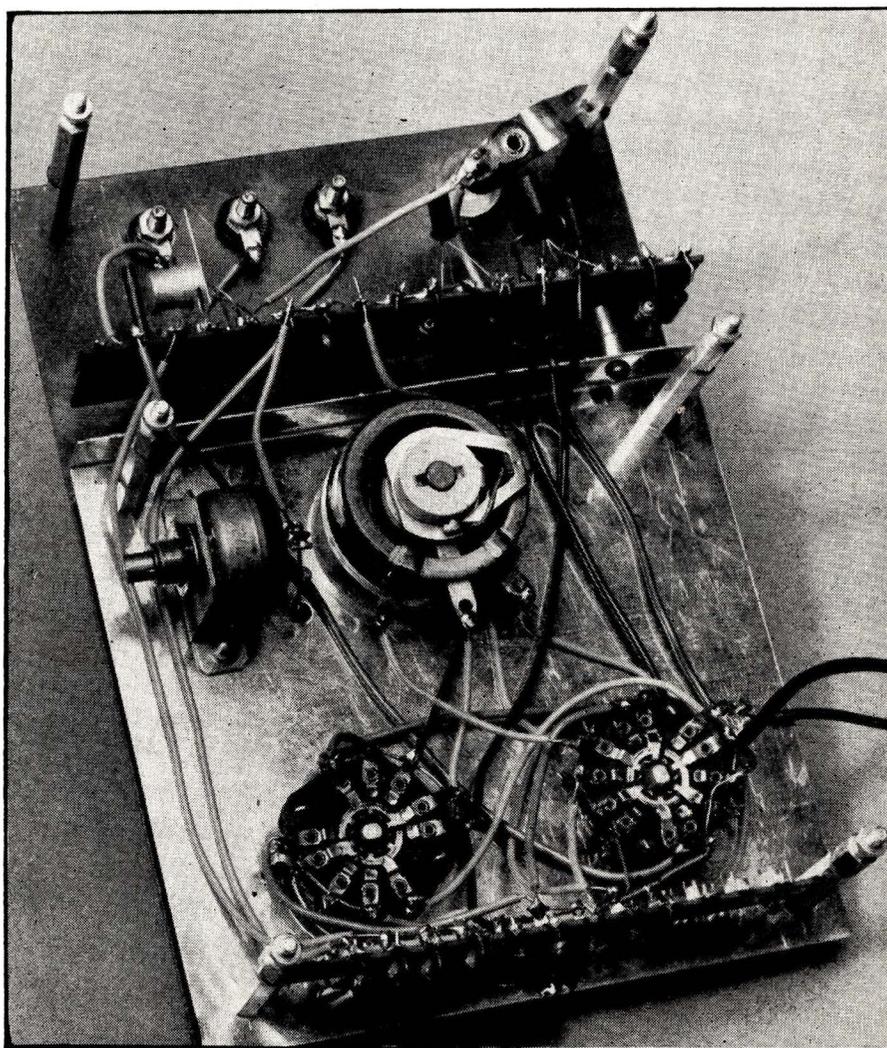
ouverte, on alimente le transistor à l'essai (fig. 4) par la tension rectangulaire que fournit le multivibrateur. Normalement, ce courant sera très inférieur à 2 ou 3 mA que le transistor de sortie demande sur sa base pour qu'il y ait équilibre. Pour obtenir cet équilibre, il faut donc ajouter un autre courant. Comme on le voit dans le schéma de la figure 4, ce courant supplémentaire est défini par la résistance R_{B3} et la position du potentiomètre P. On peut donc étalonner le cadran de ce potentiomètre en valeurs de I_{CE0} (courant initial) tout comme on peut, pour les mesures précédemment décrites, l'étalonner en unités de gain en courant.

Le courant initial dont est affecté un transistor de faible ou moyenne puissance est normalement de quelques centaines de microampères. Cette valeur étant faible devant le courant nominal de base du transistor de sortie (2 à 3 mA), la tension d'alimentation n'aura pas une influence perceptible sur le résultat de la mesure. Il n'en sera plus de même pour des courants initiaux dépassant 1 mA : l'erreur pourra alors atteindre $\pm 30\%$. Mais il faut bien se rappeler que ce courant initial varie de 100 % quand la température ambiante augmente de 8 °C. On voit donc aisément que la précision obtenue est très largement suffisante dans la pratique.

Le schéma de la figure 4 permet encore de voir que, contrairement aux cas précédents, les deux sorties du multivibrateur sont chargées par des résistances différentes, notamment quand le curseur du potentiomètre se trouve en haut, sur le schéma. Cela fait que l'équilibre ne peut être obtenu pour des courants inférieurs à 100 μ A. Or, un transistor affecté d'un courant initial inférieur à cette valeur étant d'emblée à considérer comme bon pour toute utilisation courante, une mesure de courants plus faibles n'offre guère d'intérêt pratique.

Commutation des diverses fonctions

L'appareil comporte deux commutateurs. Le premier, à trois positions, dont celle du milieu correspond à l'arrêt de l'appa-



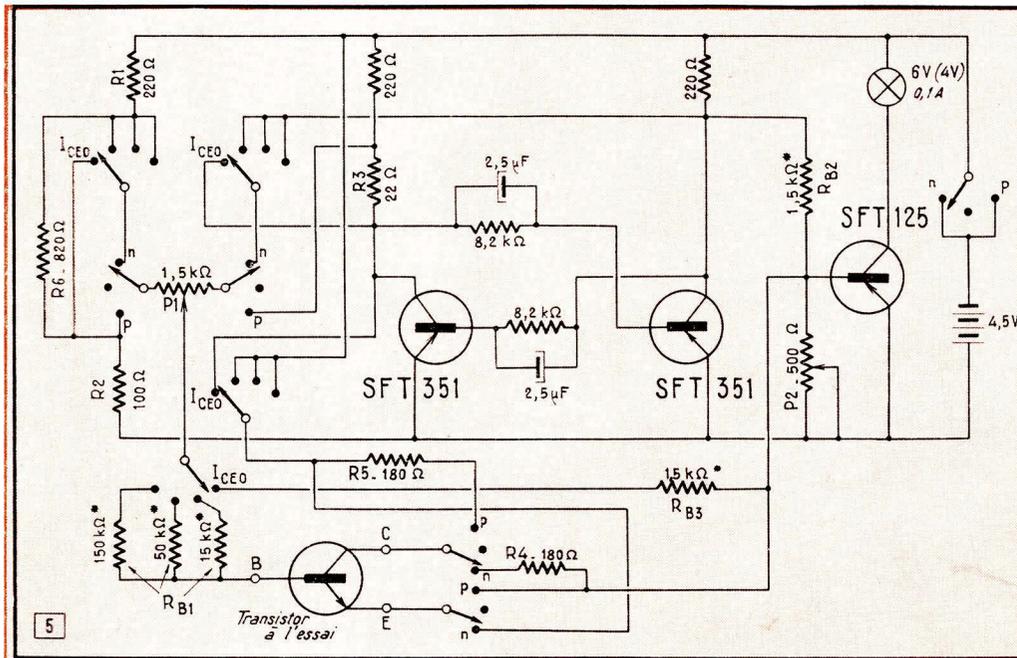


Fig. 5. — Schéma complet du transistormètre. Les résistances dont la valeur est marquée d'un astérisque sont des modèles de précision ($\pm 2\%$).

reil, permet de choisir la polarité du transistor à essayer (*n-p-n* ou *p-n-p*). Le second commute à la fois les fonctions et les gammes. Il possède quatre positions dont la première correspond à la mesure du courant initial, entre 100 μA et 1,5 mA. La mesure du gain en courant est effectuée sur les trois suivantes, et cela en trois gammes : 10 à 40, 33 à 120 et 100 à 400. Suivant le principe exposé à propos des figures 2 et 3, il serait théoriquement possible de mesurer, déjà sur la première gamme, des gains compris entre 10 et l'infini. Cependant, une mesure effectuée dans de telles conditions ne peut être précise que si la résistance d'attaque R_{B1} est au moins dix fois plus grande que la résistance d'entrée du transistor à l'essai. Cette dernière étant de l'ordre de 3 k Ω pour un transistor dont le gain en courant est de 100, on voit qu'il est effectivement nécessaire de prévoir une commutation de R_{B1} , c'est-à-dire de prévoir plusieurs gammes de mesure. Dans ces conditions, il est évident que la course du potentiomètre n'est pas utilisée entièrement, mais seulement aux deux tiers environ. On peut donc utiliser, comme le fait *Centrad*, un potentiomètre de 1 k Ω en série avec une résistance de 500 Ω . Cette solution exige un potentiomètre étalonné, à moins qu'on ne préfère rendre ajustable la résistance série de 500 Ω , si on veut, dans une fabrication en série, utiliser un cadran de potentiomètre gravé à l'avance. L'échelle deviendra ainsi un peu plus courte, mais la précision de lecture restera, néanmoins, très largement suffisante.

Comme le gain en courant d'un transistor est pratiquement indépendant du courant moyen de collecteur, il est parfaitement possible d'effectuer sa mesure avec un signal d'amplitude relativement élevée. Il faut simplement éviter une am-

plitude telle que le sens du courant de base du transistor à l'essai subisse une inversion. Dans le schéma simplifié de la figure 2, une telle inversion pourrait parfaitement se produire. L'émetteur du transistor à l'essai est effectivement à une tension de $-0,2$ V environ par rapport à la masse, à cause de la différence de potentiel entre la base et l'émetteur du transistor de sortie. Pour que le courant d'attaque ne change pas de sens, il faut donc que la tension e_2 ne varie pas entre 0 et 4,5 V, comme on l'avait supposé en première approximation, mais entre 0,3 et 4,5 environ. Pour cela, on a prévu, comme on le voit sur le schéma complet de la figure 5, une résistance R_3 dans le circuit de collecteur du transistor délivrant e_2 .

À l'autre extrémité du potentiomètre, cette opération d'ajustage est également nécessaire afin que la tension soit la même tout le long de la piste au moment où le transistor délivrant e_2 est conducteur. Cet ajustage a été effectué ici par un diviseur de tension composé de R_1 , R_2 , et R_6 . La résistance R_1 n'agit que lorsqu'on essaie un *n-p-n* ; elle établit alors la symétrie par rapport à la chute de tension observée sur la résistance de charge du transistor délivrant e_1 et qui est due à la présence de P et de R_{B2} . Étant donné que ces chutes et différences de potentiel sont relativement faibles et que la piste du potentiomètre n'est pas entièrement utilisée, il n'est nullement nécessaire de déterminer ces résistances additionnelles d'une façon précise.

Le schéma de la figure 5 montre encore deux résistances de 180 Ω (R_4 et R_5) dans le circuit de collecteur du transistor à l'essai. Il s'agit de résistances dont la présence n'a pratiquement aucune influence sur le résultat des mesures, mais qui constituent une protection très efficace à la fois du transistor à l'essai et de l'appareil

en cas de fausse manœuvre, court-circuit extérieur ou inversion des connexions.

Pour finir, on peut voir que le transistor de sortie est associé à un rhéostat dans le circuit base-émetteur. Cet organe de réglage permet de modifier le gain en courant de l'étage de sortie, c'est-à-dire d'ajuster la brillance moyenne de l'ampoule. On le règle une fois pour toutes de façon que le clignotement soit, au repos, tout juste assez fort pour être nettement visible.

Étalonnage

Connaissant la loi de variation du potentiomètre et la valeur des résistances qui lui sont associées, il est parfaitement possible de calculer les échelles indiquant, lors de l'équilibre du pont, le courant initial et le gain en courant.

Mais on peut également, tout en vérifiant le fonctionnement correct de l'appareil, effectuer un étalonnage expérimental. Pour cela, il faut préalablement porter les valeurs des condensateurs collecteur-base du multivibrateur à 100 μF environ. On obtient alors une durée de période de plusieurs secondes, donc suffisamment longue pour lire la déviation d'un appareil de mesure avant que le multivibrateur bascule de nouveau. Pour l'étalonnage en gain de courant, on devra alors insérer un microampèremètre dans le circuit de base et un milliampèremètre dans le circuit de collecteur du transistor à l'essai. On établit l'équilibre, au besoin en travaillant à la fréquence normale du multivibrateur, car cet équilibre est ainsi plus facile à constater visuellement. Puis, on branche les condensateurs de valeur élevée du multivibrateur, et on lit, sur les deux appareils, les différences entre les indications correspondant aux deux états du multivibrateur. Le gain en courant du

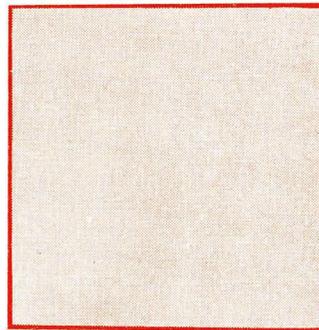
transistor essayé est alors égal au rapport des deux différences. Pour avoir un nombre suffisant de points par cette méthode, il faut soit disposer d'un très grand nombre de transistors, soit prévoir un transistor dont le gain en courant est variable. C'est la dernière solution qui est la plus facile, car, pour faire varier le gain en courant d'un transistor, il suffit de connecter, entre son émetteur et sa base, une résistance variable. La valeur de cette résistance devra être comprise, dans le cas particulier des conditions de fonctionnement propres à l'appareil, entre 1 et 10 k Ω . Pour étalonner les deux premières gammes, il suffit donc de disposer de deux transistors dont le gain en courant est, respectivement, de l'ordre de 50 et de 150. Pour la troisième gamme (100 à 400), il suffit de multiplier les valeurs de la première par 10.

L'appareil de mesure utilisé pour la mesure du courant de base doit présenter une résistance interne faible devant la valeur de R_{B1} correspondant à la gamme qu'on est en train d'étalonner. Si l'on ne dispose que d'un appareil présentant une résistance interne relativement élevée, il faut provisoirement utiliser, pour R_{B1} , des résistances dont la valeur a été diminuée en conséquence, de façon à conserver toujours une résistance totale égale à la valeur nominale, indiquée dans le schéma de la figure 5. Quant à l'appareil mesurant le courant de collecteur du transistor à l'essai, il suffit que sa chute de tension, à déviation totale, ne dépasse pas 1 V.

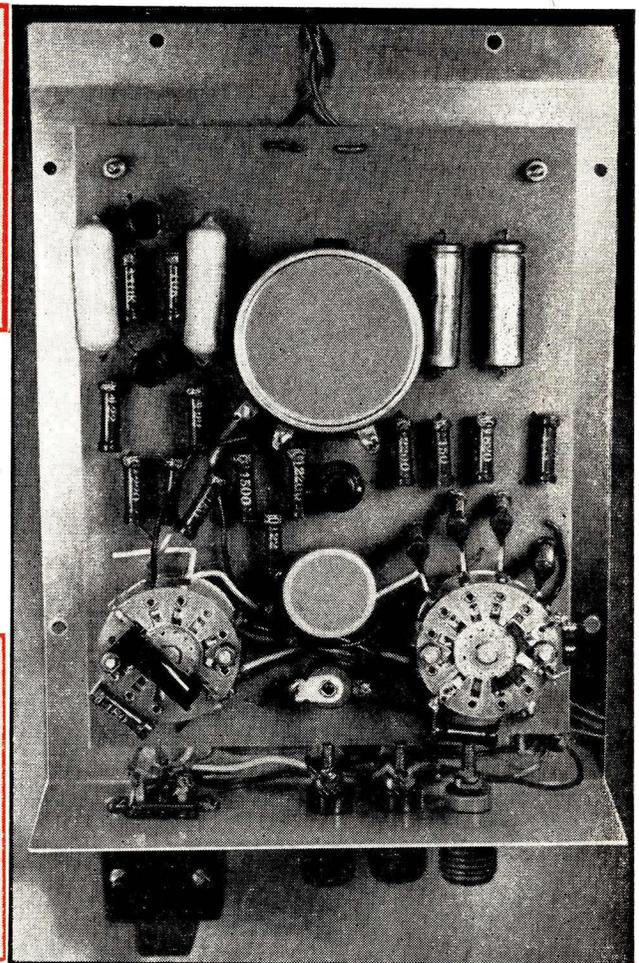
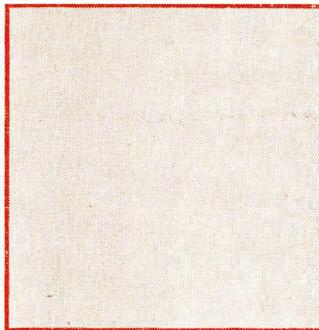
Pour l'étalonnage de l'échelle des courants initiaux, on n'a pas besoin d'un transistor de référence. Il suffit de connecter, entre les bornes émetteur et collecteur de l'appareil, un potentiomètre de 50 k Ω en série avec un milliampèremètre (0 à 1,5 mA). On travaille toujours avec la fréquence élevée du multivibrateur pour effectuer l'équilibre et avec la fréquence basse pour les mesures. Lorsque l'équilibre est obtenu, il suffit de reporter le courant indiqué par l'appareil connecté sur le cadran du potentiomètre.

Utilisation et interprétation des mesures

Se réduisant au branchement du transistor et à la recherche de l'équilibre, l'utilisation de l'appareil est suffisamment simple pour qu'on puisse se passer de tout mode d'emploi. Une indication concernant le sens dans lequel il faut chercher l'équilibre pourra, cependant, être utile. C'est d'ailleurs très simple, car, sur toutes les gammes et fonctions, l'ampoule présente un clignotement très lumineux lorsqu'on est réglé sur une valeur trop faible, et un clignotement plus faible dans le cas contraire. Ainsi, avec un transistor coupé intérieurement on n'obtiendra aucun équilibre, l'ampoule restant toujours trop sombre en dehors des clignotements de référence, observés au repos. Si, au contraire, le transistor à l'essai est affecté d'un court-circuit interne, ou d'un courant initial prohibitif, l'ampoule produira cons-



Disposition des pièces à l'intérieur du transistormètre 391 Centrad.



tamment, et quel que soit le réglage du potentiomètre, des éclairs relativement violents. Bien entendu, l'impossibilité d'obtenir l'équilibre lors de la mesure du courant initial ne signifie pas encore que le transistor soit coupé. Il peut, au contraire, être excellent, c'est-à-dire affecté d'un courant initial suffisamment faible pour que l'appareil ne puisse le mettre en évidence.

Pour s'assurer que le gain mesuré sur un transistor donné correspond à la valeur indiquée par le fabricant, il suffit de consulter soit la notice de ce fabricant, soit le « Guide mondial des transistors » (Société des Editions Radio). La tolérance sur la valeur de ce gain est couramment de $\pm 30\%$, ce qui montre que la précision donnée par l'appareil, et qui est de l'ordre de $\pm 5\%$, est largement suffisante pour la pratique.

Quant au courant initial, on peut se contenter d'indications plus générales, car tous les transistors se valent sur ce point. Si ce courant est inférieur à 100 μA , le transistor est excellent. S'il est compris entre 100 μA et 500 μA , le transistor est encore parfaitement utilisable, s'il travaille dans un montage à compensation de température. Des valeurs de 0,5 à 1,5 mA, enfin, sont encore admissibles soit pour des transistors ayant un gain en courant

supérieur à 200 et travaillant avec une compensation de température très sévère, soit pour des transistors de moyenne puissance, dissipant plus de 250 mW. Les valeurs indiquées ici sont valables pour une température ambiante de 20 °C. A 12 °C et à 28 °C, il faut, respectivement, les diviser ou multiplier par deux.

Des courants initiaux encore plus forts sont couramment observés sur les transistors de puissance. Lors du branchement d'un tel transistor, on observe souvent une forte brillance continue de l'ampoule qui n'est pas influencée par la position du potentiomètre d'équilibre P_1 . Ce phénomène est dû à une surmodulation du transistor de sortie, et pour le supprimer, il suffit de diminuer le gain de ce transistor en agissant sur P_2 .

Il n'a pas été prévu de commutation spéciale pour l'essai de transistors de puissance, puisque, en pratique, on n'aura que très rarement affaire à de tels éléments. Ce sont, en effet, exclusivement des transistors de faible et moyenne puissance qui sont utilisés dans les récepteurs dont la vogue actuelle ne permet plus à aucun dépanneur ou technicien de rester à l'écart de la technique des semiconducteurs.

H. SCHREIBER.

Les usines GRUNDIG à Fürth

Voici quelques images qui vous donneront une faible idée de ce que nous avons pu voir lors de la visite des usines **Grundig** à Fürth, usines dont sortent, entre autres, 2 000 magnétophones différents par jour, chiffre qui permet de « situer les choses », en quelque sorte.

1. — Les haut-parleurs terminés arrivent par un tapis roulant et sont triés par types, avant d'être dirigés vers les différents points de montage.

2. — C'est sur ces chaînes de montage que prennent forme petit à petit et sont achevés les châssis des téléviseurs.

3. — Atelier de fabrication des blocs de déflexion. Les 18 machines à bobiner automatiques permettent une capacité de production de quelque 1 300 à 1 400 blocs par jour. Le tapis roulant que l'on voit sur la photo est à deux étages, transportant dans un sens les

blocs terminés vers les postes de contrôle, et amenant, au retour, du matériel pour le montage.

4. — Dans cette « école » sont formés les futurs spécialistes pour les innombrables « Stations-Service » **Grundig**.

5. — Machine automatique réalisant, par injection, en Polystyrol 52, la partie arrière du coffret du téléviseur portable « Fernseh-Boy ». L'usine de Nuremberg, où sont fabriquées toutes les pièces en matière plastique dont les différents ateliers **Grundig** ont besoin, est parmi les plus importantes de l'industrie européenne.

6. — Une place de travail pour la réparation des récepteurs portables, faisant partie du service de dépannage « après vente » de l'usine de Fürth.

7. — Machine automatique à faire les bobina-

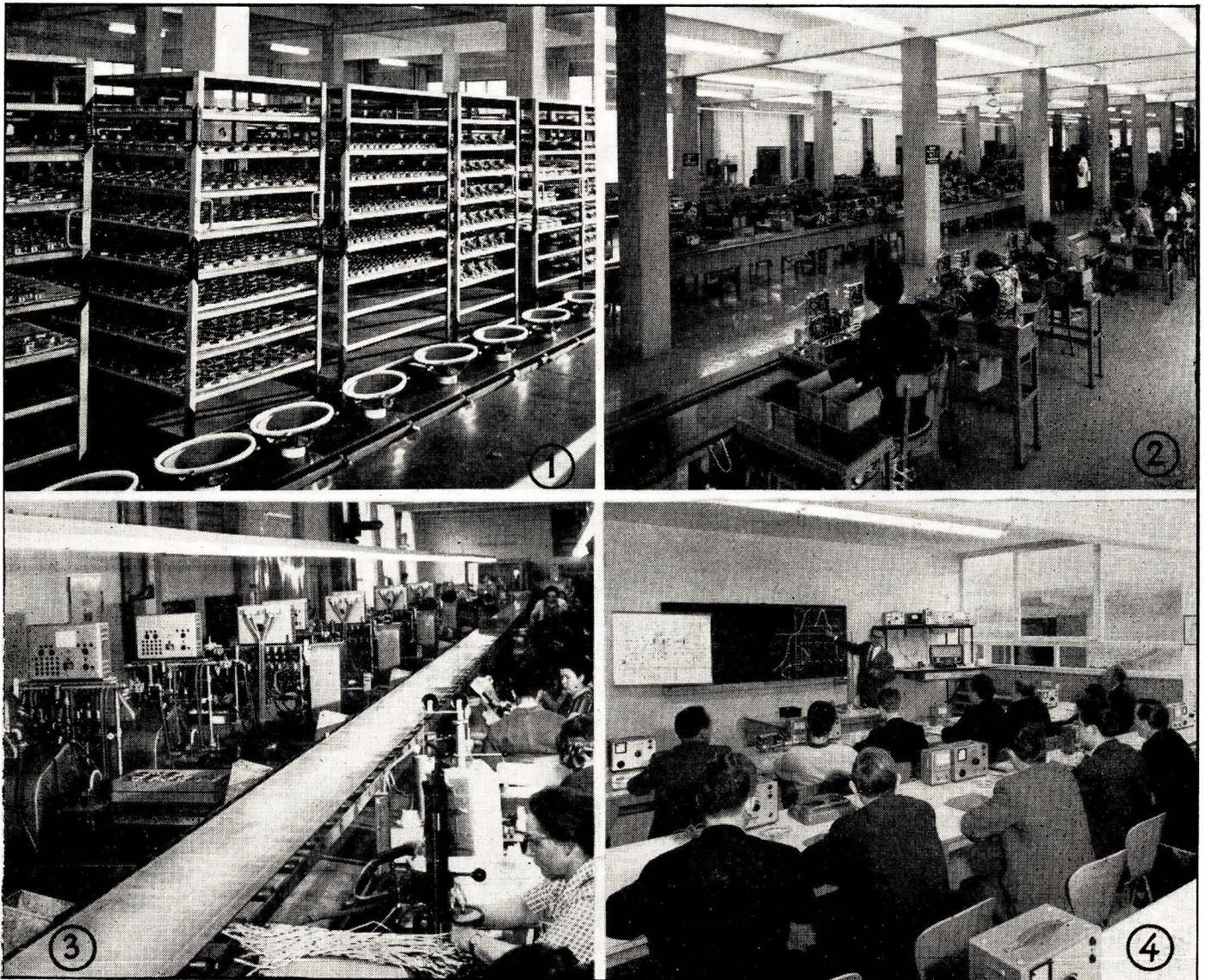
nages à une seule couche ou à plusieurs couches, et permettant de placer jusqu'à 4 enroulements différents sur un mandrin, avec des fils de sortie coupés à la longueur voulue et repérés.

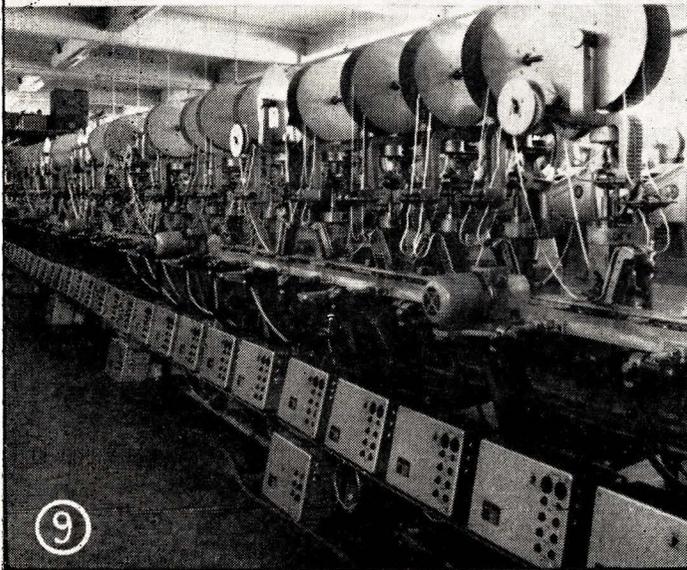
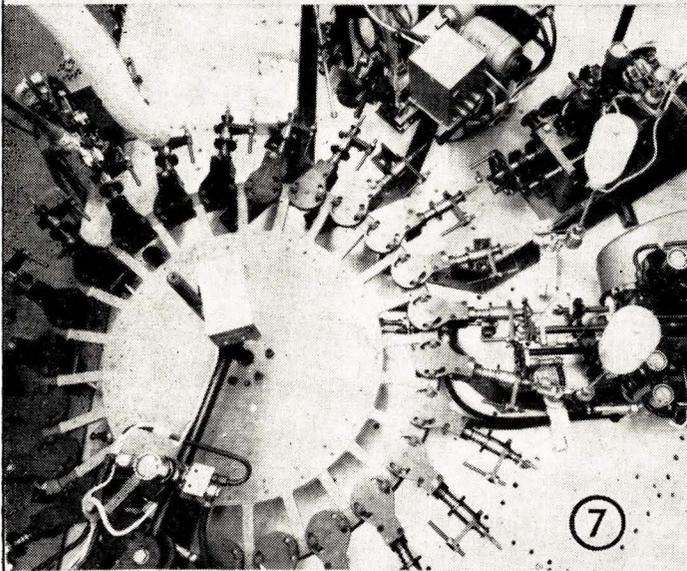
8. — Un des nombreux postes de réglage pour téléviseurs. Ici s'effectue la vérification de la partie son.

9. — Chaîne automatique pour l'équipement en condensateurs et résistances des platines à câblage imprimé. Les connexions de chaque composant sont coupées à la longueur, pliées, passées dans les trous de la platine et cambrées ensuite.

10. — Banc d'essai des oscilloscopes dans l'atelier des appareils de mesure. Au premier plan on voit la série de nouveaux oscilloscopes G 5/7.

W. S.





LES CONDENSATEURS CÉRAMIQUES

Ce qu'il faut savoir pour bien les utiliser...



Les condensateurs à diélectrique céramique, très largement utilisés dans tous les circuits électroniques, et cela à des fréquences élevées et très élevées, existent en un très grand nombre de modèles, dont chacun correspond à une utilisation bien déterminée, soit en raison de ses caractéristiques électriques, soit en raison de sa structure « mécanique » particulière.

Il est donc nécessaire, si l'on veut tirer le maximum de profit des possibilités offertes par ces composants, d'en bien connaître les particularités. D'autre part, pour bien « situer » et apprécier ces dernières, il n'est pas inutile de rappeler la définition des

principales caractéristiques d'un condensateur « céramique ».

Rappel de quelques notions et leur rapport avec les condensateurs à diélectrique céramique

Constante diélectrique

On sait qu'un condensateur élémentaire se compose de deux parties métalliques appelées **armatures** séparées par un isolant appelé **diélectrique**. La capacité d'un condensateur, à dimensions géométriques identiques, dépend de la nature de ce diélectrique, et elle est d'autant plus élevée que la **constante diélectrique** (on dit aussi **pouvoir inducteur spécifique**), désignée généralement par la lettre grecque ϵ (épsilon), est plus élevée, la comparaison se faisant par rapport à l'air, dont la constante diélectrique est prise égale à l'unité.

Dans les condensateurs « céramiques », on utilise en tant que diélectrique des matériaux à constante ϵ très élevée, qui peut varier, suivant la nature de la céramique, entre 8 et 10 000 à peu près. Cela permet

déjà d'entrevoir la possibilité de réaliser des capacités relativement élevées sous un très faible volume, si l'on compare ces chiffres à la constante diélectrique du mica (5 à 7) ou du papier (2 à 2,5).

Quant à la nature des céramiques utilisées, on trouve des stéatites et des titanates de magnésie, de calcium ou de strontium pour les valeurs de ϵ inférieures à 200 à peu près, et des titanates de baryum pour des valeurs supérieures.

Cet « éventail » très large de céramiques utilisées fait qu'il est tout à fait impossible d'apprécier, même approximativement, la capacité d'un condensateur en comparant ses dimensions à celle d'un condensateur de capacité connue, comme on peut le faire avec des condensateurs au papier ordinaires. Lorsqu'il s'agit de « céramiques », un 2,2 nF peut être plus petit qu'un 22 pF, par exemple.

Angle de pertes

Dans un condensateur idéal la puissance active $P_a = UI \cos \varphi$ est nulle, car le déphasage φ entre U et I est égal à 90° et, par conséquent, $\cos \varphi = 0$. Dans un condensateur réel le déphasage entre la tension et le courant est inférieur à 90° d'un certain angle δ , qui est d'autant plus notable que la qualité du condensateur considéré est moins bonne.

L'existence de cet angle δ peut s'expliquer de la façon suivante. Un condensateur réel présente des pertes que l'on peut assimiler soit à une résistance série r (faible), soit à une résistance parallèle R (élevée) (fig. 1). Il en résulte, pour le circuit série de la figure 1 a, que la tension U appliquée à l'ensemble se partage en deux tensions : U_c aux bornes de C , et U_r aux bornes de r . On obtient donc le diagramme vectoriel de la figure 2 a, qui montre bien que δ diminue lorsque U_r diminue, c'est-à-dire lorsque la qualité du condensateur est meilleure.

Et puisque l'angle δ est proportionnel aux pertes dans le condensateur, on le désigne par le terme **angle de pertes** et l'on adopte, pour l'exprimer, sa tangente : $\text{tg } \delta$.

Lorsque les pertes sont assimilées à une résistance parallèle R (fig. 1 b), on obtient, pour les courants, au diagramme vectoriel de la figure 2 b, et tout ce que nous avons dit plus haut sur l'angle δ et sa tangente reste valable.

Enfin, rappelons les deux relations fondamentales qui permettent d'exprimer $\text{tg } \delta$ en fonction de C , et r pour le circuit série, et

Fig. 1. — Un condensateur réel, avec ses pertes, peut être représenté soit par un circuit série, soit par un circuit parallèle.

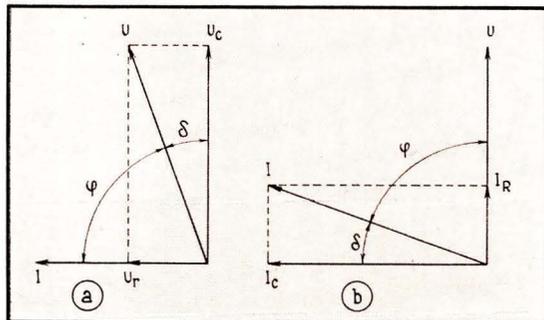
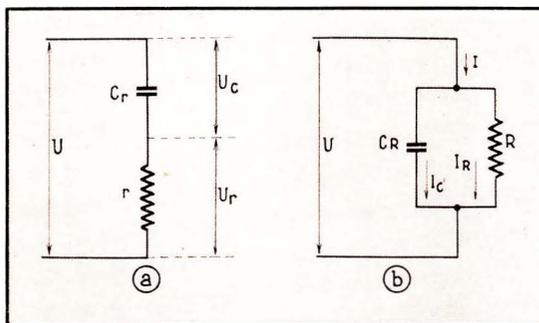


Fig. 2. — Diagrammes vectoriels des deux schémas de la figure 1 : celui du circuit série en a ; celui du circuit parallèle en b.

en fonction de C_R et R pour le circuit parallèle :

$$\operatorname{tg} \delta = r \omega C_R$$

et

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{1}{R \omega C_R}$$

En ce qui concerne les condensateurs céramiques, la valeur de $\operatorname{tg} \delta$ varie assez fortement en fonction du matériau utilisé. Les diélectriques du groupe à constante plus faible, inférieure à 200, donnent des condensateurs à très faibles pertes, pour lesquels l'ordre de grandeur de $\operatorname{tg} \delta$ se situe entre $10 \cdot 10^{-4}$ et $15 \cdot 10^{-4}$ le plus souvent. Au contraire, les diélectriques du groupe à constante très élevée fournissent des condensateurs à pertes plus élevées également, pour lesquels la valeur de $\operatorname{tg} \delta$ oscille entre $200 \cdot 10^{-4}$ et $400 \cdot 10^{-4}$.

L'angle de pertes étant une fonction de la fréquence, il est nécessaire de préciser cette dernière lorsqu'on indique la valeur de $\operatorname{tg} \delta$. Généralement, cette caractéristique est donnée à 1 MHz et à 25 °C, car la température agit également sur les pertes. Cette action présente une allure assez complexe, mais on peut dire, en gros, que $\operatorname{tg} \delta$ augmente assez rapidement avec la température, du moins pour les températures positives.

Coefficient de température

Ce coefficient indique la variation relative de la capacité pour une variation de la température de 1 degré par rapport à celle de référence (ambiante). Il s'exprime presque toujours par un nombre positif ou négatif affecté du coefficient 10^{-6} . Dans le premier cas (coefficient positif) la capacité varie dans le même sens que la température, tandis que dans le second cas (coefficient négatif) cette variation a lieu en sens contraire.

Lorsqu'il s'agit d'un condensateur dont le diélectrique céramique appartient au groupe à constante moyenne (inférieure à 200 à peu près), la variation de la capacité en fonction de la température suit une loi sensiblement linéaire, de sorte que la connaissance du coefficient de température permet de prévoir la dérive d'un oscillateur, par exemple, ou le désaccord d'un circuit quelconque.

Dans ces condensateurs le coefficient de température est presque toujours négatif, dont l'ordre de grandeur va de $-75 \cdot 10^{-6}$ à $-750 \cdot 10^{-6}$. Cependant, les condensateurs de faible valeur, inférieurs à 30 pF, par exemple, possèdent un coefficient positif, de l'ordre de $+100 \cdot 10^{-6}$. Enfin, on trouve des modèles à coefficient de température nul.

Bien entendu, pour les trois types, la valeur indiquée pour le coefficient de température comporte des tolérances assez larges. Par exemple, pour un coefficient nominal nul, on indique une tolérance de ± 30 , ce qui nous donne une valeur pouvant varier de $-30 \cdot 10^{-6}$ à $+30 \cdot 10^{-6}$. De même, pour un coefficient nominal de -750 la tolérance peut être, par exemple, de ± 120 ou même plus.

Lorsqu'il s'agit de condensateurs dont le

diélectrique céramique appartient au groupe à constante très élevée, la variation de la capacité en fonction de la température ne suit plus une loi linéaire et, en général, le coefficient de température n'est pas indiqué pour ces condensateurs qui appartiennent, d'ailleurs, au type « découplage », où les variations de capacité n'ont pas beaucoup d'importance. La courbe de la figure 3 montre l'allure de la variation de la capacité en fonction de la température pour un condensateur de ce type.

Comment utiliser un coefficient de température? Nous avons par exemple, un condensateur de 100 pF dont le coefficient nominal est $-750 \cdot 10^{-6}$ avec une tolérance de ± 250 , ce qui veut dire que ce coefficient peut varier en $-500 \cdot 10^{-6}$ et $-1000 \cdot 10^{-6}$. La température ambiante de référence étant de 25 °C, nous voulons savoir ce que peut devenir la valeur de la capacité dont nous disposons à +50 °C, soit une augmentation de température de 25°.

On commence par multiplier le coefficient de température par l'accroissement de cette dernière, ce qui nous donne, pour $-500 \cdot 10^{-6}$, $-1,25 \cdot 10^{-2}$. On multiplie ensuite ce résultat par la valeur de la capacité pour avoir la variation absolue de cette dernière. Nous obtenons donc $-1,25 \cdot 10^{-2} \cdot 100 = 1,25$ pF. Autrement dit, la capacité diminuera de 1,25 pF. Cette diminution pourra atteindre évidemment 2,5 pF si nous tenons compte de l'autre « extrémité » de la tolérance : $-1000 \cdot 10^{-6}$.

Self-induction propre

Tout condensateur présente une self-induction propre (en dehors de celle des connexions qui le relie au montage), qui reste (heureusement) très faible dans le cas des « céramiques », de l'ordre de 1 à $4 \cdot 10^{-3}$ μH pour les « disques » et de 3 à $30 \cdot 10^{-3}$ μH pour les « tubes ». On comprend que l'existence de cette self-induction parasite entraîne celle d'une certaine fréquence de résonance f , au-delà de laquelle un condensateur cesse de se comporter en capacité et peut être assimilé à une inductance. En d'autres termes, cette self-induction propre limite (en fréquence) le domaine d'utilisation d'un condensateur.

Disons, pour fixer les idées, que cette limite se situe vers 2 000 à 3 000 MHz pour les petits condensateurs du type « disque » et vers 200 MHz pour les petits « tubes ».

Tension d'essai et tension de service

La tension d'essai est celle que l'on applique à tout condensateur sortant de fabrication, et que ce dernier doit supporter sans défaillance pendant une minute (parfois ce temps est réduit à 30 secondes ou même moins).

La tension de service est généralement fixée au tiers de la tension d'essai.

Résistance d'isolement

C'est la résistance du condensateur en courant continu, qu'il ne faut surtout pas confondre avec la résistance parallèle équi-

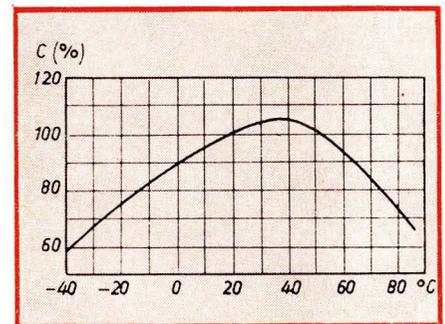


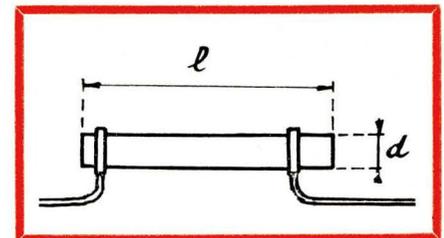
Fig. 3. — Allure d'une courbe capacité/température, valable pour les condensateurs du type découplage.

valente des pertes de la figure 1 b, qui ne peut avoir de signification qu'en alternatif. La résistance d'isolement d'un condensateur céramique est toujours très élevée, avec un ordre de grandeur rarement inférieur à 10 000 M Ω , du moins dans les conditions normales d'humidité (degré hygrométrique inférieur à 70 %). Lorsque l'humidité dépasse ce taux, la résistance d'isolement diminue nettement et peut descendre à quelque 1 000 M Ω .

Caractéristiques des condensateurs céramiques européens

Condensateurs tubulaires types 82769, AC 3000, AC 3001, AC 3003 et C 301 (COPRIM-TRANSCO)

Bien que ces condensateurs datent de 1957 environ et aient été remplacés, depuis, par d'autres modèles, nous estimons utile d'en donner les caractéristiques, car ils ont été très largement utilisés dans toutes sortes de montages et se trouvent encore en possession de pas mal de techniciens.



Constante diélectrique. — Ces condensateurs se divisent en deux groupes : ceux à constante ϵ de valeur moyenne (6 à 100), appelés « haute stabilité » et destinés à être incorporés à des circuits oscillants ; ceux à constante ϵ élevée, plus spécialement réservés à la liaison et au découplage. Les différents modèles se distinguent par la couleur de la couche de laque recouvrant le corps du condensateur :

- Rouge ($\epsilon = 6$) ;
- Orange ($\epsilon = 20$) ;
- Vert ($\epsilon = 100$) ;
- Gris-jaunâtre (ϵ de valeur élevée).

Valeurs et dimensions. — Les condensateurs du type 82769 ($\epsilon = 100$, donc couleur verte)

existent dans les valeurs de 100 à 680 pF. Leur diamètre est uniformément $d = 4,3$ mm et leur longueur l va de 20 mm à 66 mm.

Les condensateurs du type AC (3000 à 3003) existent dans les valeurs et les dimensions suivantes :

0,8 à 1,2 pF avec $\epsilon = 100$ (vert), $d = 3$ mm et $l = 12$ mm ;

1,5 à 4,7 pF avec $\epsilon = 6$ (rouge), $d = 3$ mm et $l = 12$ à 16 mm ;

5,6 à 56 pF avec $\epsilon = 20$ (orange), $d = 3$ mm et $l = 12$ à 24 mm ;

27 à 820 pF avec $\epsilon = 100$ (vert), $d = 3$ mm et $l = 12$ à 50 mm.

Les condensateurs du type C 301 (découplage), de couleur gris-jaunâtre, existent dans les valeurs de 680 pF à 22 nF. Leur diamètre d va de 3,2 à 4,4 mm pour les modèles non enrobés et de 4 à 5,2 mm pour les modèles enrobés. Leur longueur varie de 12 à 40 mm.

Tension de service. — La valeur maximale de cette tension se répartit de la façon suivante :

Type 82769 : 700 V ;

Type AC : 500 V jusqu'à 100 pF ; 350 V au-dessus ;

Type C 301 : 500 V, sauf pour les condensateurs de 10 nF marqués AB et BB, qui sont prévus pour 350 V.

Température admissible. — Ne doit pas dépasser + 85 °C en fonctionnement.

Coefficient de température. — Il se répartit comme suit, pour les différents modèles :

Rouge : + 120 à + 160.10⁻⁶ ;

Orange : — 50 à + 50.10⁻⁶ ;

Vert : — 800.10⁻⁶.

Ces chiffres sont valables dans l'intervalle de — 25 °C à + 75 °C. En ce qui concerne les condensateurs du type « découplage », leur coefficient de température n'est pas linéaire et présente l'allure de la courbe de la figure 3.

Résistance d'isolement. — A condition que l'humidité relative ne dépasse pas 80 %, cette résistance est égale ou supérieure à 50 000 M Ω pour la série « haute stabilité », et à 10 000 M Ω pour la série « découplage ».

Pertes diélectriques. — Pour les condensateurs « haute stabilité », de valeur supérieure à 8 pF, la tangente de l'angle des pertes, mesurée à 1 MHz et 15-25 °C, avec une humidité relative de 80 %, est :

10.10⁻⁴ pour les modèles « orange » ;

20.10⁻⁴ pour les modèles « vert ».

Pour les capacités inférieures à 8 pF, l'amortissement parallèle à 1 MHz est de 15 M Ω au minimum.

Pour les condensateurs du type « découplage », et à la fréquence de 1 kHz, on a $\text{tg } \delta \leq 250.10^{-4}$.

Marquage et tolérances. — Les différents condensateurs sont marqués « en clair » suivant un code comportant, dans l'ordre, les indications suivantes :

1. — Type du condensateur : 82769, AC 3001, C 301, etc. ;

2. — Tolérance sur la valeur de la capacité, indiquée par une lettre : P (± 20 %) ; A (± 10 %) ; B (± 5 %) ; C (± 2 %). Cela n'est valable que pour les condensateurs « haute stabilité », la tolérance des condensateurs « découplage » étant uniformément de — 20 à + 50 % ;

3. — Barre de fraction ;

4. — Valeur indiquée par une combinaison de chiffres et d'une lettre : E pour les picofarads et K pour le nanofarads. Par exemple : 180 E = 180 pF ; 1 E 2 = 1,2 pF ; 10 K =

10 nF ; 3 K 3 = 3,3 nF. Pour les condensateurs du type « découplage » l'indication de la valeur est précédée de la lettre H.

Les lettres qui sont placées à la suite de l'indication du type pour les condensateurs C 301 n'indiquent pas la tolérance, mais le genre de condensateur. La première lettre signifie non enrobé (A) ou enrobé (B), la seconde précisant le tension de service : A (500 V) ou B (350 V).

Voici maintenant quelques exemples de marquage :

AC 3001 B/18 E : 18 pF, tolérance ± 5 % ;

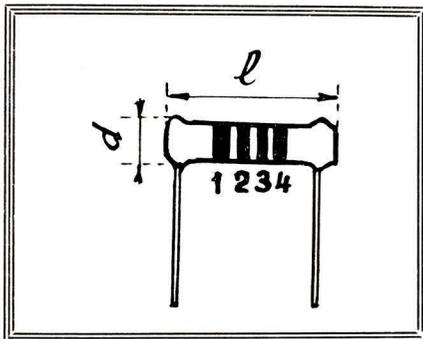
C 301 AB/H 10 K : 10 nF, type « découplage », non enrobé, tension de service 350 V.

Montage. — Le fil de connexion fixé à la plus grande distance d'une extrémité du tube (à droite sur le croquis), correspond au côté « masse », c'est-à-dire à la couche d'argent extérieure.

Condensateurs tubulaires type GC (L.C.C. - C.S.F.)

Ces condensateurs utilisent un diélectrique à faibles pertes dont la constante ϵ ne varie que peu en fonction de la température.

Valeurs et dimensions. — Ces condensateurs existent dans les valeurs de 1,5 à 470 pF pour le modèle non isolé, et de 4,7 à 270 pF pour le modèle isolé.



Le diamètre d est uniformément de 5 mm pour le modèle non isolé et de 6 mm pour le modèle isolé. La longueur l varie de 12 à 35 mm pour le premier, et de 14 à 22 mm pour le second.

Tension de service. — Elle est de 500 V (en continu).

Température admissible. — La plage normale d'utilisation s'étend de — 25 °C à + 85 °C.

Coefficient de température. — Il se répartit comme suit, pour les différentes valeurs :

1,5 à 6,8 pF : + 100.10⁻⁶ ;

7,5 à 39 pF (isolé) : + 10.10⁻⁶ ;

7,5 à 39 pF (non isolé) : — 33.10⁻⁶ ;

Au-dessus de 43 pF : — 750.10⁻⁶.

Résistance d'isolement. — Toujours supérieure à 10 000 M Ω , et atteignant 250 000 M Ω , à la température de 25 °C.

Pertes diélectriques. — La tangente de l'angle de pertes, mesurée à 1 MHz et à 25 °C, est égale ou inférieure à 15.10⁻⁴.

Marquage et tolérances. — Le marquage se fait par 4 bandes colorées, suivant le code suivant :

Bande 1 : Premier chiffre significatif (la bande noire est sans signification ; noir = 0) ;

Bande 2 : Deuxième chiffre significatif, comme pour la bande 1 ;

Bande 3 : Multiplicateur (noir = 1 ; brun = 10 ; rouge = 100, etc.). Ne pas oublier que blanc = 0,1.

Bande 4 : Tolérance.

La signification de la couleur de la bande 4 (tolérance) varie suivant la valeur de la capacité comme l'indique le tableau ci-après :

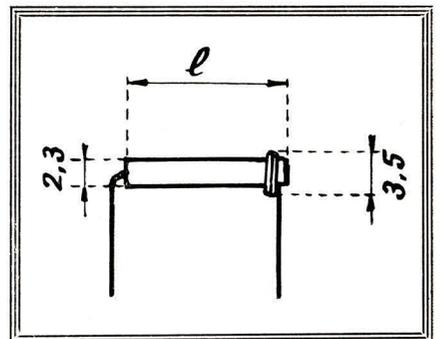
Couleur	C > 10 pF	C ≤ 10 pF
Noir	± 20 %	± 2 pF
Brun	± 1 %	
Rouge	± 2 %	$\pm 0,25$ pF
Vert	± 5 %	$\pm 0,5$ pF
Blanc	± 10 %	± 1 pF

Montage. — La longueur minimale des fils de connexion doit être de 6 mm environ, que l'on peut réduire à 2 mm si la soudure s'effectue très rapidement. Si le montage doit être soumis aux vibrations, ne pas dépasser 15 mm pour chaque connexion.

Condensateurs ultraminiatures type "Micromar" (C.F.E.)

De poids très réduit, ces condensateurs résistent particulièrement bien aux vibrations.

Valeurs et dimensions. — Ces condensateurs existent en deux séries : « Circuit », à faibles pertes, de 4,7 à 470 pF ; « Découplage », de 1 000 à 6 800 pF. La longueur l va de 8 à 35 mm pour les premiers et de 10 à 26 mm pour les seconds. L'échelonnement des valeurs suit la progression standardisée : 1 ; 1,5 ; 2,2 ; 3,3 ; etc.



Tension de service. — Elle est de 250 V (continu).

Pertes diélectriques. — La tangente de l'angle de pertes est :

$\leq 15.10^{-4}$ pour la série « Circuit » (mesurée à 1 MHz) ;

$\leq 300.10^{-4}$ pour la série « Découplage » (mesurée à 100 kHz).

(A suivre)

R. L.

Nous prions MM. les fabricants dont les condensateurs sont décrits dans ces pages de bien vouloir nous signaler toute erreur ou toute insuffisance de renseignements, et de nous faire parvenir la documentation concernant leurs dernières nouveautés, afin que nous puissions renseigner utilement nos lecteurs.

COMMUTATEURS ELECTRONIQUES AUTOMATIQUES

Les trois dispositifs décrits ci-après sont destinés, en principe, à la commutation alternative de deux circuits d'éclairage ou de signalisation, cas qui peut se présenter dans l'arrangement d'une vitrine de magasin, par exemple, ou encore pour allumer deux guirlandes d'un arbre de Noël.

Le schéma de la figure 1 utilise un relais électromagnétique et deux lampes au néon N_1 et N_2 . Le relais est du type polarisé et comporte deux enroulements indiqués RLa et RLb . Lorsque les contacts de ce relais se trouvent dans la position indiquée sur le schéma, et que l'inverseur I est en position a , la tension du secteur est appliquée au circuit d'utilisation G_1 . D'autre part, la même tension est redressée par la diode D_1 et charge le condensateur C_3 . Lorsque la tension aux bornes de ce dernier atteint le potentiel d'allumage de la lampe au néon N_1 , le condensateur se décharge à travers la lampe et la section RLa , ce qui provoque

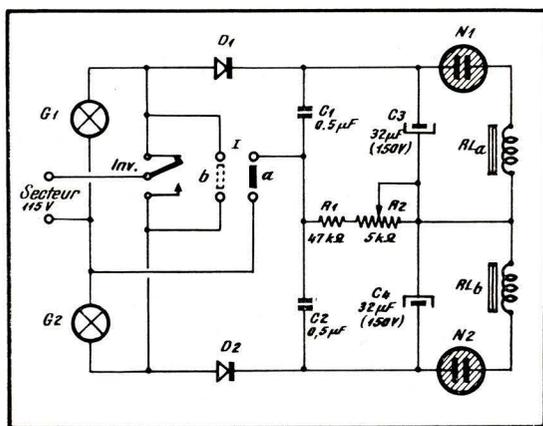
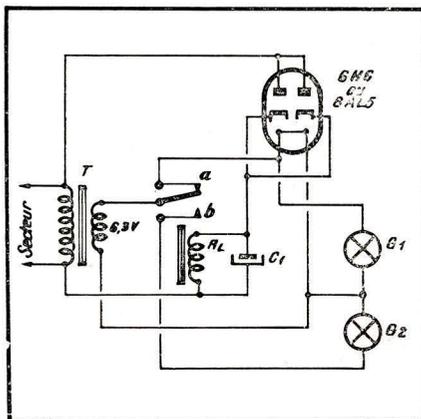


Fig. 1. — Ce commutateur fait appel à un relais polarisé et à deux lampes au néon. L'inverseur I , en position b , court-circuite les contacts du relais et permet de supprimer la commutation.



Fig. 2. — Dans ce schéma, très simple, on fait appel à l'inertie calorifique du filament et à l'énergie emmagasinée dans C_1 .



pables de redresser quelque 50 mA et pouvant supporter une tension inverse de l'ordre de 400 V.

Le potentiomètre R_2 permet d'ajuster la cadence de commutation entre 2-3 secondes et 2 minutes environ. Sa valeur n'est pas de 5 kΩ, comme indiqué sur le schéma, mais de 5 MΩ.

Dans le schéma de la figure 2, le filament de la double diode 6H6 (ou 6AL5) est normalement alimenté à partir du secondaire 6,3 V d'un transformateur (T), lorsque le relais RL se trouve en position a . En même temps, le circuit d'utilisation G_1 est également alimenté, sous 6,3 V. Au bout d'un certain temps, lorsque le filament de la double diode est suffisamment chaud, le courant redressé dans le circuit des cathodes atteint une valeur suffisante pour faire basculer le relais, dont les contacts passent en position b , envoyant le courant vers le circuit d'utilisation G_2 et coupant l'alimentation du filament de la diode.

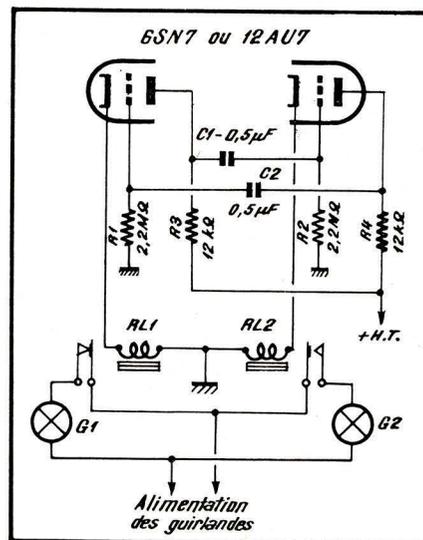


Fig. 3. — Commutateur faisant appel à un multivibrateur et à deux relais simples.

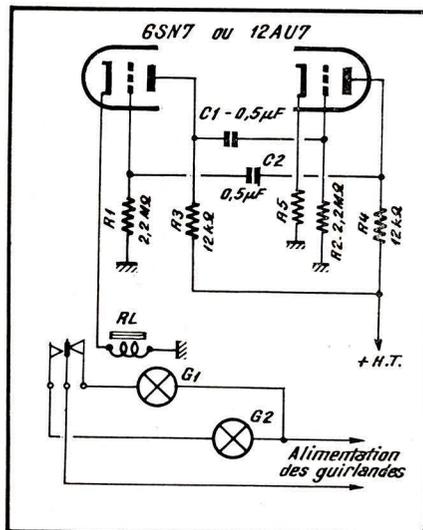


Fig. 4. — Modification du schéma précédent, avec l'utilisation d'un relais à inversion.

le basculement du relais et envoie la tension du secteur vers le circuit C_4 et le redresseur D_2 .

C'est alors le condensateur C_4 qui se charge jusqu'au potentiel d'allumage de N_2 , puis se décharge à travers N_2 et RLb , faisant revenir le relais à la position de départ, après quoi le cycle recommence.

Les condensateurs C_3 et C_4 sont des électrochimiques, dont la capacité n'est nullement critique, mais dont la tension de service doit être de 150 V au moins. Les lampes au néon peuvent être du type classique, à vis. Le pôle « plus » de la tension redressée sera connecté, de préférence, côté vis. Les diodes D_1 et D_2 seront au germanium ou au silicium, ca-

Comme ce filament possède une inertie calorifique appréciable, le courant à travers RL ne s'interrompt pas brutalement, mais diminue progressivement, après quoi le relais RL lâche et ses contacts reviennent en position a . Et le processus recommence.

Le relais RL doit être prévu pour un courant de travail de l'ordre de 10 à 15 mA.

On peut également, pour une commutation automatique, utiliser un multivibrateur comme celui de la figure 3. Dans le circuit de chaque cathode d'une double triode est intercalé un relais, dont le courant de travail, pour le tube indiqué, est de l'ordre de 10 mA tout au plus. Comme les deux triodes deviennent conductrices alternativement, les relais $RL1$ et $RL2$ fonctionnent l'un après

l'autre : lorsque RL1 colle, RL2 lâche et inversement.

Lorsque les valeurs des différents composants du montage de la figure 3 sont celles indiquées sur le schéma, la cadence de commutation est de 3 secondes environ. En agissant sur la valeur des éléments $R_1 - C_2$ et $R_2 - C_1$ on peut modifier cette cadence, mais il est nécessaire de respecter l'égalité $R_1 = R_2$ et $C_1 = C_2$ si l'on veut que les deux cycles aient la même durée.

Il est possible de remplacer les deux relais de la figure 3 par un relais unique, à inversion, ce qui aboutit au schéma de la figure 4. La valeur de la résistance R_3 doit être ajustée de façon à être égale à l'impédance de l'enroulement du relais.

E. S.

RÉCEPTEUR DE TRAFIC

(Fin de la page 112)

Rebrancher l'antenne et, la sensibilité étant poussée au maximum, rechercher une station se trouvant à la limite d'audibilité. Repérer sur le cadran du S-mètre la position occupée par l'aiguille : ce sera la position S₁.

Débrancher à nouveau l'antenne et attacher l'entrée du récepteur par le générateur

H.F. Régler le niveau de sortie du générateur de manière que l'aiguille du S-mètre se retrouve sur la graduation S₁, et lire la tension H.F. de sortie, soit par exemple 1 μ V.

En appliquant à l'entrée du récepteur (à l'aide du générateur) des tensions H.F. successives et en les doublant chaque fois, on déterminera alors les unités S suivantes. Ainsi, dans notre exemple, nous aurons : S₂ = 2 μ V ; S₃ = 4 μ V ; S₄ = 8 μ V, etc., jusqu'à S₆.

Au-dessus de S₆, et en continuant toujours à doubler la tension de sortie du générateur, on déterminera des points distants de 6 en 6 dB, que l'on repérera : 6, 12, 18, etc., jusqu'à la déviation maximale de l'aiguille.

Conclusion

Elaboré à la suite de nombreuses années de pratique, le récepteur de trafic que nous venons de décrire est une réalisation bien au point, dont les performances sont capables de combler les vœux de plus d'un amateur-émetteur.

Toutefois, cet appareil ne saurait prétendre au titre de « récepteur de grand trafic », ce qualificatif étant réservé à des réalisations comportant des perfectionnements plus poussés.

Aussi pensons-nous pouvoir bientôt combler cette lacune en présentant aux

lecteurs de cette revue un appareil relevant de cette classe, actuellement au stade des essais, et qui aura pour caractéristiques principales :

- Réception en AM et FM ;
- Bloc rotacteur ;
- Deux étages H.F. ;
- Double changement de fréquence ;
- Filtre à quartz ;
- Sélectivité variable, etc.

L'appareil est, bien entendu, entièrement transistorisé et d'un volume des plus réduits. Il fonctionne indifféremment sur secteur ou sur batterie automobile.

Mais que d'ici là nos lecteurs se lancent sans regret dans la réalisation d'un récepteur identique à celui dont nous venons de les entretenir, ne serait-ce que pour « se faire la main » ; les résultats qu'ils obtiendront ne les décevront certainement pas. Nous leur souhaitons à tous de fructueux « DX ».

CH. DARTEVELLE.

Documentation :

Technique de l'émission-réception sur ondes courtes, par Ch. Guilbert. Société des Editions Radio.

Technique et application des tubes électroniques, par H.J. Reich. Société des Editions Radio.

Technique de la modulation de fréquence, par H. Schreiber. Société des Editions Radio.

contre la **FIÈVRE** du secteur

UN REGULATEUR
AUTOMATIQUE
DE TENSION

DYNATRA

EST LE
SEUL
REMEDE

Types 403-403 bis-403 S-404 S
Aucun réglage, aucun entretien, aucune usure.
Fonctionnement statique
Modèles de 160 VA à 1000 VA
A CORRECTION SINUSOÏDALE

Protection des lampes • Stabilité de l'image



Créés avec la collaboration
de M. Raymond LEWY
de la C^o de l'Esthétique Industrielle

DYNATRA 41, rue des Bois · PARIS (19^e) · Tél. NOR. 32-48 & BOT. 31-63

Distributeur pour la Belgique : LABORAMA, 60, avenue Maistriau, MONS. Tél. : 365-17

TRANSISTORS



MÉSANGE

(Voir description dans
« Radio-Constructeur »
juin 1962)

PO - GO - Antenne auto -
6 transistors - 1 diode -
Gainerie façon peau 5 col-
loris - Très belle présen-
tation.

Prix en
pièces détachées
F 160,20

FAUVETTE

6 transistors PO et GO, fonction-
nant sur cadre incorporé à ferrite
plate. Cadran linéaire gradué en
mètres et en noms de stations.
H.-P. spécial 8 cm. Alimentation
par 6 piles petite torche dans un
coupleur en matière plastique. Prés-
entation luxueuse en divers col-
oris, cuir véritable. Dimensions :
19 x 12 x 5 cm.



CHOPIN

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

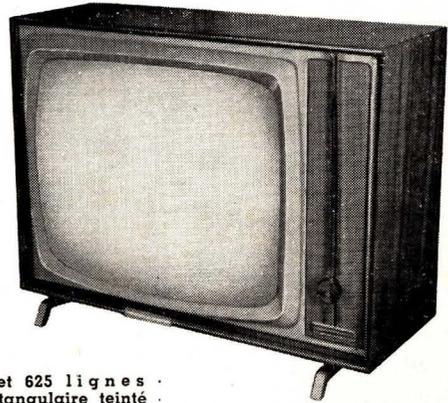
Présentation esthétique
extra plat. Entrée antenne
normalisée 75 ohms. Sortie
désaccentuée à haute
impédance pour attaque
de tout amplificateur. Acc-
ord visuel par ruban ca-
thodique. Alimentation :
110 à 240 volts. Equipé
ou non du système stéréo
multiplex. Essences de
bois : noyer et acajou.
Long.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



Tous nos modèles sont li-
vrés en pièces détachées
ou en ordre de marche.
Prix sur demande.

MANOIR

(Voir description
dans « Radio-
Constructeur »
septembre 1962)



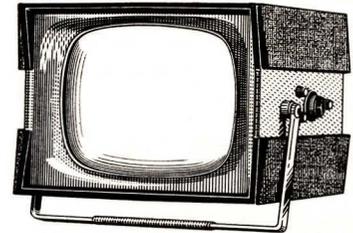
Téléviseur 819 et 625 lignes :
Ecran 59 cm rectangulaire teinté
Entièrement automatique, assurant au téléspectateur une grande
souplesse d'utilisation - Très grande sensibilité - Ebénisterie
luxueuse extra-plate - Long. 70 cm - Haut. 51 cm - Prof. 24 cm -
MODELE 49 cm : Long. - 58 cm - Haut. 42 cm -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

« COTTAGE » 36 cm

1^{er} TÉLÉVISEUR FRANÇAIS PORTABLE TOUT TRANSISTOR

Fonctionne :

- Sur tous secteurs
alter. 110 à 245 V
sans répartiteur de
tension (l'appareil
s'adaptant automa-
tiquement à toute
tension).
- Sur batterie de
bord 12 V consom-
mation 1,6 A.
- Sur batterie incor-
porée : 6 h d'auto-
nomie en fonction-
nement continu,
chargeur incorporé.



Tous canaux français. Antenne télescopique incorporée.

Pour chaque appareil, DO-
CUMENTATION GRATUITE
comportant schéma, notice
technique, liste de prix.

F. M.

CICOR S. A. Ets P. BERTHELEMY et Cie
5, Rue D'ALSACE - PARIS (10^e) - BOT. 40-88

Disponible chez tous nos Dépositaires

RAPY

INDEX DES ANNONCEURS

AUDAX	III Couv.	MELODIUM	XII
BUREAU DE LIAISON	XIII	METRIX	XIV
CHAUVIN ARNOUX	VII-VIII	MICAFER	XV
CICOR	XI	NORMAND	XIV
COMPTOIRS CHAMPIONNET	IV Couv.	PHILIPS INDUSTRIE	XV
CUNOW	IX	RADIO COMMERCIAL	III
E.C.T.S.F.E.	XII	RADIO VOLTAIRE	XII-XIII
ECOLE PRATIQUE D'ELECTRONIQUE	XV	RECTA	IV-V
EXPRESS	XII	RENAULT	X
INSTITUT TECHNIQUE PROFES.	IV	SOLORA	XIII
		TERAL	VI

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

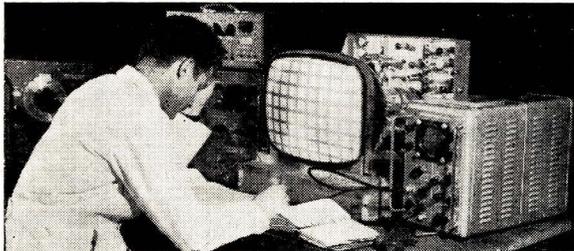
Gamme de 30 à 600 watts

En vente chez votre fournisseur d'outillage.

Documentation EXPRESS N° 36

EXPRESS 10-12, Rue MONTLOUIS PARIS-XI^e

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES suivent nos COURS du SOIR

4.000 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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN d'ÉTUDES par notre "Bureau de Placement" (5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves disponibles).

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)
Compagnie AIR-FRANCE
Compagnie PSE THOMSON-ROUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

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

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° EI 31 (envoi gratuit)

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

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

L'école occupe la première place aux examens officiels (Session de Paris)
• du brevet d'électronicien
• d'officiers radio Marine Marchande

TÉLÉCOMMANDE

FILTRES BF - POTS EN FERROXCUBE
- NOYAUX - MANDRINS - RÉSISTANCES
SUBMINIATURES - RÉSISTANCES ET
POTENTIOMÈTRES AJUSTABLES
MINIATURES - TRANSISTORS HF et VHF

GROSSISTE COPRIM - TRANSCO ET RADIOTECHNIQUE

Documentation sur demande

Conditions spéciales aux membres de l'A.F.A.T.

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e
ROQ. 98-64 C.C.P. 5608-71 PARIS

RAPY

Conservez toujours RADIO-CONSTRUCTEUR SOUS LA MAIN !

Une reliure spéciale est à votre disposition pour contenir tous les numéros d'une année.

- Très grande facilité pour sortir ou remettre un numéro.
- Tous les numéros s'ouvrent à plat dans la reliure.

PRIX à nos bureaux : **6 F**
par poste : **6,60 F**

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

C. C. Paris 1164-34

Pour la Radio et la Télévision



IM-30. — TRANSISTORMÈTRE PERFECTIONNE. Vérification de diodes et de transistors jusqu'à Ico : 15 A. Court-circuit, gain en continu. Fuite. Courant direct et inverse pour les diodes. Voltmètre : 1,5 à 150 V avec R/V de 100 k. Ampèremètre : 15 μ A à 15 A. Alimentation interne ou externe. Fonctionne à la manière d'un pentemètre.

Voltmètres à lampes.
Oscilloscopes.
Générateurs BF et HF.
Alimentations régulées.
Ponts d'impédance.
Capacimètres.
Lampemètres.

150 modèles.

LIVRES COMPLETS EN
PIECES DETACHEES OU
CABLES ET REGLES.

Ensembles Hte-Fidélité.
Emission-réception.
Calcul analogique.



IT-11. — APPAREIL POUR ESSAIS DE CONDENSATEURS. Spécialement conçu pour les condensateurs de faible isolement utilisés dans les montages à transistors. Mesure les condensateurs de 10 pF à 1 000 μ F, les résistances de 5 à 50 M Ω en 3 gammes. Peut servir de pont de comparaison R/L/C dans un rapport maximum de 1/25.

NOS APPAREILS SONT EN DEMONSTRATION A PARIS, A NOS BUREAUX ET CHEZ :

MESURE - HI-FI : RADIO ROBUR, 84, BOULEVARD BEAUMARCHAIS - ACER, 42 BIS, RUE DE CHABROL

MESURE : OMNITEC, 82, RUE DE CLICHY - ILLEL, 143, AVENUE FÉLIX FAURE.

DEMANDEZ-NOUS L'ADRESSE DE NOS DÉPOSITAIRES RÉGIONAUX

BUREAU DE LIAISON
113, RUE DE L'UNIVERSITÉ
PARIS-7 - TÉL. INV. 99-20

Veuillez m'envoyer la documentation Heathkit.

Nom :

Adresse :

Pas plus grand qu'un stylo!



LE
STETHOSCOPE
DU
RADIO-ÉLECTRICIEN

MINITEST 1 *Signal sonore*

Vérification et contrôle :

- ★ Circuits BF - MF - HF
- ★ Télécommunications
- ★ Micros - Haut-Parleurs - Pick-up

MINITEST 2 *Signal video*

Appareil spécialement
conçu pour le Technicien TV

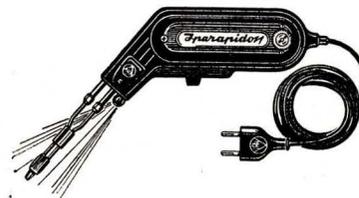
" En vente chez votre grossiste "
à défaut

Documentation et tarif

SOLORA SARL FORBACH
(Moselle) - B.P. 41

RAPY

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 bakélite renforcée — Consommation : 100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement — Chauffe instantanée — Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche — Transfo incorporé — Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable — Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. — Grande accessibilité — Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an, dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids : 830 gr. Valeur : 99.
NET **78 NF**

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

RADIO-VOLTAIRE

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

■ 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'EMPLOIS ●

Département électronique de la C. d. C. rec. pour ses Usines de MASSY et MONTROUGE

MONTEURS CABLEURS ÉLECTRONICIENS

sur matériel professionnel.

Possibilité de perfectionnement et progression.

Transport assuré pour Massy de la Porte d'Orléans.

Se prés. ts les jours, sf. samedi, de 8 h à 11 h et de 14 à 17 h.

Compagnie des Compteurs, 4, rue Marcelin - Berthelot, MONTROUGE (Seine)

IMPORTANTE SOCIÉTÉ demande pour son usine du 13^e

INGÉNIEUR ou CADRE EXPÉRIMENTÉS

40 ans ou plus

pour Chef de Section réglage en fabrication matériel radio professionnel

Ecr. R.A.F. Publicité Odureau, 16, rue du Dr-Charcot, Champigny (Seine) q. tr.

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Atelier radio, cherche travaux câblage tous genres. Boëman, 67, rue de l'Ourcq, Paris-19^e.

Rech. à domicile : câblage sur maquettes ou sur schémas. De préférence appareils Hi-Fi. Travail soigné. Ecr. Revue n° 616.

● VENTES DE FONDS ●

A céder : fonds de commerce RADIO-TV-DISQUES-MENAGER-SONORISATION, Centre commercial ville de Normandie. Grand magasin moderne. Atelier de dépannage. Garage, dépendances. Appartement de 10 pièces sur commerce. Chiffre d'affaires 1961 : 760 000 F ; 1962 : 876 000 F. Réalisation possible sous différentes formes avec 100 000 F comptant et très larges facilités de paiement. Vendeur se retire. Ecr. Revue n° 621.

OISE, radio-TV-ménager. Prix : 30 000 + stock. Ecr. Revue n° 589.

TOULON : vendis fonds Radio-TV-ménager, gdes marques. Très bel appartement. Ecr. Revue n° 586.

● DIVERS ●

Unique en Europe

CIRQUE-RADIO

(Maison de confiance fondée en 1920)

vous propose des centaines d'articles radio STANDARD et de SURPLUS (Américains, Allemands, Anglais, Australiens, Belges, Canadiens, Italiens et Français, dont vous ne soupçonnez pas l'existence !...)

Matériel vendu 50 à 80 % au-dessous des cours et avec garantie de 1 AN

Demandez d'urgence le

CATALOGUE 1963

16 pages format 25 X 32 cm

en joignant 0,25 F en timbre pour participation aux frais

CIRQUE-RADIO

24, Bd des Filles-du-Calvaire, Paris (XI^e)

Métro : Filles-du-Calvaire
Tél. : VOL. 22-76 et 77.



DANS LA MAIN...
... et
DANS LA POCHE...

NOUVEAU TYPE 462 CONTROLEUR

FAIBLE ENCOMBREMENT • TRÈS COMPLET

SENSIBILITÉ : 20.0000 Ω/V = et ∞.

CALIBRES : Tensions : 1,5 = 3 · 10 · 30 · 100 · 300 · 1000 = et ∞.

Intensités : 100 μA = 1 mA · 10 mA · 100 mA · 1 A · 5 A = et ∞.

Résistances : 5 Ω à 10 MΩ · en 3 gammes.

ÉCHELLES A LECTURE DIRECTE · SÉCURITÉ :

Protection du galvanomètre contre les surcharges électriques et les chocs mécaniques.

★ NOMBREUX ACCESSOIRES SUR DEMANDE



CIÉ GLE DE MÉTROLOGIE

B.P. 30 ANNECY - FRANCE

★ LA PLUS FORTE PRODUCTION ET EXPORTATION FRANÇAISE

METRIX

DOMENACH

Bureau de Paris :

56, Av. Emile-Zola - 15^e — Tél. : BLO. 63-26 (lignes groupées)

BALMET

vous présente

UN MAT D'ANTENNE DE TELEVISION TRONCONIQUE AVEC SA FERRURE REF.0.1

SA LARGE SANGLE PERMET UNE FIXATION RAPIDE EVITANT L'INCONVENIENT DES COINS D'ANGLES. CE MAT EST CONIQUE EN ACIER SPECIAL GALVANISE A CHAUD Son prix est très AVANTAGEUX

15,30 NF TTC

BREVETS FRANÇAIS & ETRANGER

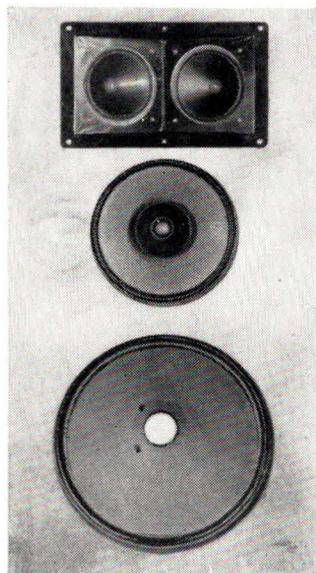
E. J. NORMAND

57 rue d'Arras DOUAI nord tel... 88.78.66.

ENSEMBLE 4 ADX 15

De récents ouvrages, parus sous les signatures des spécialistes les plus autorisés, ont attiré l'attention sur les distorsions d'intermodulation provoquées par l'emploi d'un haut-parleur unique pour la reproduction de toutes les fréquences du spectre sonore.

A ce problème d'actualité, AUDAX propose une solution de choix.

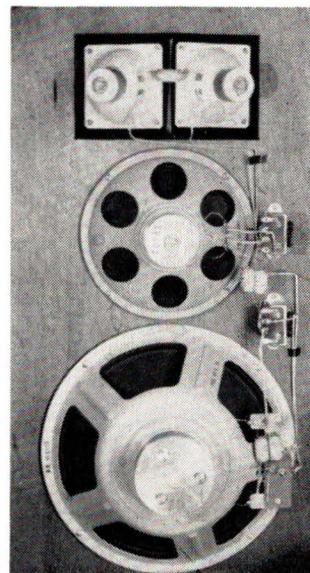
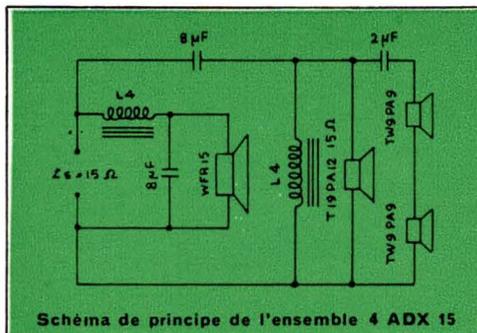


L'ENSEMBLE 4 ADX 15

Cet ensemble de 4 haut-parleurs est destiné à être connecté à la sortie 15 Ω d'un amplificateur équipé d'un transformateur de sortie du type TU 101 (deux EL 84 en push-pull classe AB, avec contre-réaction d'écran).

L'ensemble 4 ADX 15 comporte :

- 1 Woofer de 28 cm (11"), type WFR 15.
- 1 Haut-parleur de médium, type T 19 PA 12.
- 2 Tweeters de 9 cm, type TW 9 PA 9.
- 1 Dispositif multidirectif 2 TW pour répartition spatiale des fréquences aiguës.
- 2 Inductances à fer de 4 mH.



WFR 15

Ce haut-parleur de graves, équipé d'un aimant Ticonal fournissant une énergie de 6.10^6 ergs et une induction d'entrefer de 1,2 Tesla (= 12 000 gauss), a une résonance propre de 35 Hz, grâce à une suspension très souple assurant cependant un centrage rigoureux.

La bobine mobile, de \varnothing 35 mm, est bobinée sur une hauteur de 17 mm. Elle se déplace axialement dans un entrefer délimité par une plaque de champ d'une hauteur de 7 mm; ainsi le nombre de spires dans l'entrefer est-il constant pour une elongation de 10 mm. (Avec un diaphragme de 28 cm — diamètre réel de piston : 22 cm environ — cette elongation de 10 mm correspond à une puissance acoustique de 0,32 W, soit 8 W électriques, à 45 Hz).

Les suspensions du diaphragme possédant d'autre part une caractéristique d'élasticité pratiquement linéaire sur cette même elongation, le taux de distorsion reste remarquablement bas aux fréquences les plus graves.

T 19 PA 12

Choisi comme haut-parleur de médium en raison de son excellente caractéristique de réponse en fréquence, le T 19 PA 12 appartient à la série « Haute-Fidélité » AUDAX. Aimant Ticonal fournissant une induction d'entrefer de 1,2 Tesla (= 12 000 gauss), correspondant à une énergie de 2.10^6 ergs.

TW 9 PA 9

D'une impédance nominale de 5 Ω, les deux tweeters TW 9 PA 9 sont connectés en série. L'impédance résultante est sensiblement de 15 Ω à la fréquence de raccordement, en raison du relèvement de la courbe d'impédance aux fréquences élevées.

Leur caractéristique de réponse est pratiquement linéaire jusqu'à 16 kHz.

2 TW

Ce support répartiteur d'aigus est destiné à être encastré dans les coffrets ou baffles. Il est aménagé pour recevoir deux Tweeters TW 9 PA 9.

Les deux ouvertures orientées à 25° de part et d'autre de l'axe assurent une distribution sonore large et homogène.

Dimensions extérieures : 230 x 140 mm. Profondeur : 45 mm. Poids : 235 g.

Dimensions de l'ouverture à ménager dans le panneau : 200 x 115 mm.

Fixation des haut-parleurs par 4 trous sur un diamètre de 112 mm.

Fixation de l'appareil par 4 trous de 4,2 mm sur 212 x 126 mm.

L 4

Deux inductances de 4 mH du type L4, sont fournies avec l'ensemble. Elles permettent la réalisation d'un filtre à trois voies, raccordant à 800 et 5 000 Hz.

Afin d'obtenir un minimum de résistance ohmique, ces inductances sont bobinées sur un circuit magnétique de 37 x 44 mm.

AUDAX

FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 NF

45, Avenue Pasteur

MONTREUIL (Seine)

Téléphone : AVRon 50-90 +

Adr. Télégr. : OPARLAUDAX - PARIS



AMPLIFICATEUR HAUTE FIDÉLITÉ 10 W

● LE KAPITAN ●



ENTREE PU et MICRO avec possibilité de mixage. DISPOSITIF de dosage « graves », « aigües ». POSITION SPECIALE F.M. ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.

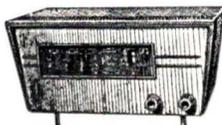
— Transfo de sortie 5, 9,5 et 15 ohms.
— Sensibilité 600 mV.
— Alternatif 110 à 245 volts.
Présentation professionnelle. 37 x 18 x 15.

COMPLET en pièces détachées... 168,40

EN ORDRE DE MARCHÉ 185,00
(Port et emballage : 16,50)

TUNER FM

“ CARAVELLE ”



Permet la réception de la gamme FM dans la bande 87 à 108 Mcs. 7 lampes. ● Distorsion 0,4 % ● Sensibilité 1 microvolt ● Entrée 75 ohms ● Niveau BF constant ● S'adopte sur tout appareil Radio, Electrophone ou Ampli HI-FI. Coffret de forme moderne. Dimensions : 290 x 150 x 150 mm. La platine est livrée câblée et réglée avec ses lampes (115 NF).

COMPLET, en pièces détachées, avec platine, sans coffret 163,50

EN ORDRE DE MARCHÉ (sans coffret) 190,00

Le coffret complet : 25,00
(Port et Emballage : 11,00)

AMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE

● LE MENDELSSOHN ●



PRÉSENTATION PROFESSIONNELLE. Coffret forme visière

Dimensions : 380 x 220 x 120 mm.
Puissance nominale : 2 fois 4 Watts.
Puissance de pointe : 2 fois 6 Watts.
Bande passante 40 à 16000 p/s à 3 Watts.
Distorsion harmonique à 1000 p/s à 3 W : 1 %.

Sensibilités : 0,3 V pour la puissance nominale.

ABSOLUTEMENT COMPLET en pièces détachées. 209,90

EN ORDRE DE MARCHÉ 249,90
(Port et emballage : 12,50)

TRANSISTORS

L'AUREORE 6



6 transistors dont 3 drifts. Montages sur circuits imprimés. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Prise antenne auto. Coffret gainé. Dim. 25 x 14 x 6. En pièces détachées 129,70

EN ORDRE DE MARCHÉ 130,00
(Port et emballage : 9,50)

LE MONTHLÉRY



6 transistors + diodes. CLAVIER 3 TOUCHES. 2 gammes d'ondes (PO-GO). Cadre incorporé. PRISE ANTENNE AUTO Coffret gainé 26,5 x 17,5 x 8,5

EN ORDRE DE MARCHÉ 135,00
(Port et emballage : 8,50)

RÉCEPTEUR MIXTE AUTO-PORTATIF A TRANSISTORS

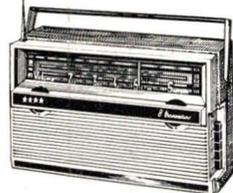


L'Océane

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 180,00
BERCEAU SUPPORT pour fixation sur tableau de bord de la voiture 22,50
(Port et emballage : 9,50)

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. 30x17,5x8. En pièces détachées 201,10

EN ORDRE DE MARCHÉ 215,00
(Port et emballage : 9,50)

LAMPES

GARANTIE 12 MOIS

Extrait de notre Catalogue

IAC6/DK92	5,40	6BQ6	13,65	43	9,30
IRS/DK91	5,25	6BG7A	6,70	47	9,50
ISS/DAF91	4,65	6CB6	8,05	50B5	6,50
IT4/EF91	4,65	6CD6	17,05	55	8,00
2A6	9,50	6CS	9,30	57	8,00
2A7	9,30	6C8	8,50	58	8,00
3C4/DL95	5,95	6D6	9,50	75	9,30
3S4/DL92	5,25	6DO6	12,40	76	9,30
3V4	7,04	6E8MG	8,50	77	8,50
5Y3GB	4,95	6F5	9,30	78	8,50
5Z3G	9,00	6F6G	9,30	80	8,50
6A7	9,50	6F7	9,50	81	4,95
6A8MG	8,50	6H8TG	6,00	117Z3	9,30
6AF7	6,50	6H8	8,50		
6AQ5	3,70	6J5	8,50		
6AT6	4,30	6J6	11,10		
6AU6	4,65	6J7MG	8,50		
6B7	9,50	8Q7	7,16		
6BA6	4,00	8K7	8,00		
6BA7	6,50	8M6	9,90		
6BE6N	6,70	8M7	8,50		
6BM5	8,10	6N7G	13,00		

ÉLECTROPHONES

● LE CRICKET ●



ÉLECTROPHONE 4 VITESSES Grande marque Alt. 110/220 volts H.P. 17 cm dans couvercle AU PRIX INCROYABLE (En ordre de marche) 135,00
(Port et emballage : 14,00)

● LE PRÉLUDE ●



Contrôle séparé des graves et des aigües. Electrophone de luxe — Relief sonore. Platine tournedisques 4 vitesses. Présenté en élégante mallette gainée deux tons. Dim. 410 x 295 x 205. COMPLET en pié. dét. 204,50 EN ORDRE de MARCHÉ 238,50
(Port et emballage : 16,50)

Le MADISON



4 vitesses. Puissance 3 W. H.P. 17 cm. Dosage « graves » « aigües ». Élégante mallette gainée. COMPLET en pièces détachées 163,40 EN ORDRE DE MARCHÉ 175,00
(Port et emballage : 16,50)

ÉLECTROPHONE 4 VITESSES

Changeur automatique s/45 tours

● BOSSA NOVA ●



Platine « Pathé Marconi » dernier modèle. HP 19 cm. Contrôle de tonalité. Secteur alter. 110 / 220 V. Élégante valise gainée 2 tons 37X33X19 cm. EN ORDRE de MARCHÉ 295,00

Le même modèle avec 3 HP, en ordre de marche 325,00
(Port et emballage : 12,50)

506	6,50	ECC41	5,90	EF85	4,30	GZ41	4,00	UBF80	5,30
807	17,00	EBF2	8,50	EF86	6,20	PCC84	6,20	UBF89	4,65
1883	4,95	EBF80	4,65	EF89	4,30	PCR82	6,20	UCH42	7,45
ABL1	15,00	EBF89	4,65	EK2	9,50	PCL82	6,80	UF41	6,40
AF3	9,50	EB71	12,78	EL3	13,50	PL36	12,40	UF80	4,80
AF2	9,50	ECC40	9,30	EL4	5,90	PL81	9,00	UCL82	7,40
AF7	9,00	ECC81	5,70	EL81	9,00	PL82	5,55	UF85	4,30
AK2	12,00	ECC82	5,55	EL83	6,50	PL83	6,50	UL41	6,80
AL4	10,20	ECC83	6,20	EL84	4,30	PY81	5,90	UL84	5,59
AZ1	5,25	ECC84	6,20	EM4	7,40	PY82	5,20	UY41	5,70
AZ41	5,40	ECC85	5,90	EM84	6,80	UAF42	6,20	UX85	3,10
CBL6	9,50	ECF1	9,50	EM80	4,95	UBC41	5,90	UY92	3,70
CF3	9,00	ECF80	6,50	EM85	4,95	UBC81	4,30		
CY2	7,75	ECF82	6,50	EY51	7,40				
DAF96	4,65	ECH3	9,50	EY81F	5,90				
DF96	4,65	ECH42	7,45	EY82	5,25				
DK92	4,95	ECH81	4,95	EY86	5,90				
DK96	4,95	ECL80	5,55	EZ4	6,80				
DL96	4,95	ECL82	6,80	EZ4	5,5				
E443H	9,00	EF5	8,50	EZ80	3,40				
EAF42	6,20	EF41	5,55	EZ81	3,70				
EABC80	8,10	EP42	8,05	PCF82	6,60				
EBC3	9,30	EP80	4,70	GZ32	9,80				

TRANSISTORS

OC 70	2,45	OC 44	4,00
OC 71	2,80	OC 45	3,70
OC 72	3,40	OC 170	7,50

LE JEU DE 6 TRANSISTORS :
Prime : 1 transistor OC 45.
(1 x OC 44 - 2 x OC 45 -
1 x OC 71 - 2 x OC 72) 21,00

un catalogue champion !
...celui des Comptoirs CHAMPIONNET
demandez-le VITE!
Joindre 2 NF en timbres-poste pour frais d'envoi.

Comptoirs CHAMPIONNET

14, Rue Championnet, PARIS-XVIII^e
Tél. : ORNano 52-08
C. C. Postal : 12 358-30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

NOS ENSEMBLES PRETS A CABLER avec schémas, plans de câblage et devis détaillés — Envoi contre 1 F pour frais