

radio/plans



au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

les plans détaillés de 6 montages

un récepteur reflex à
3 transistors

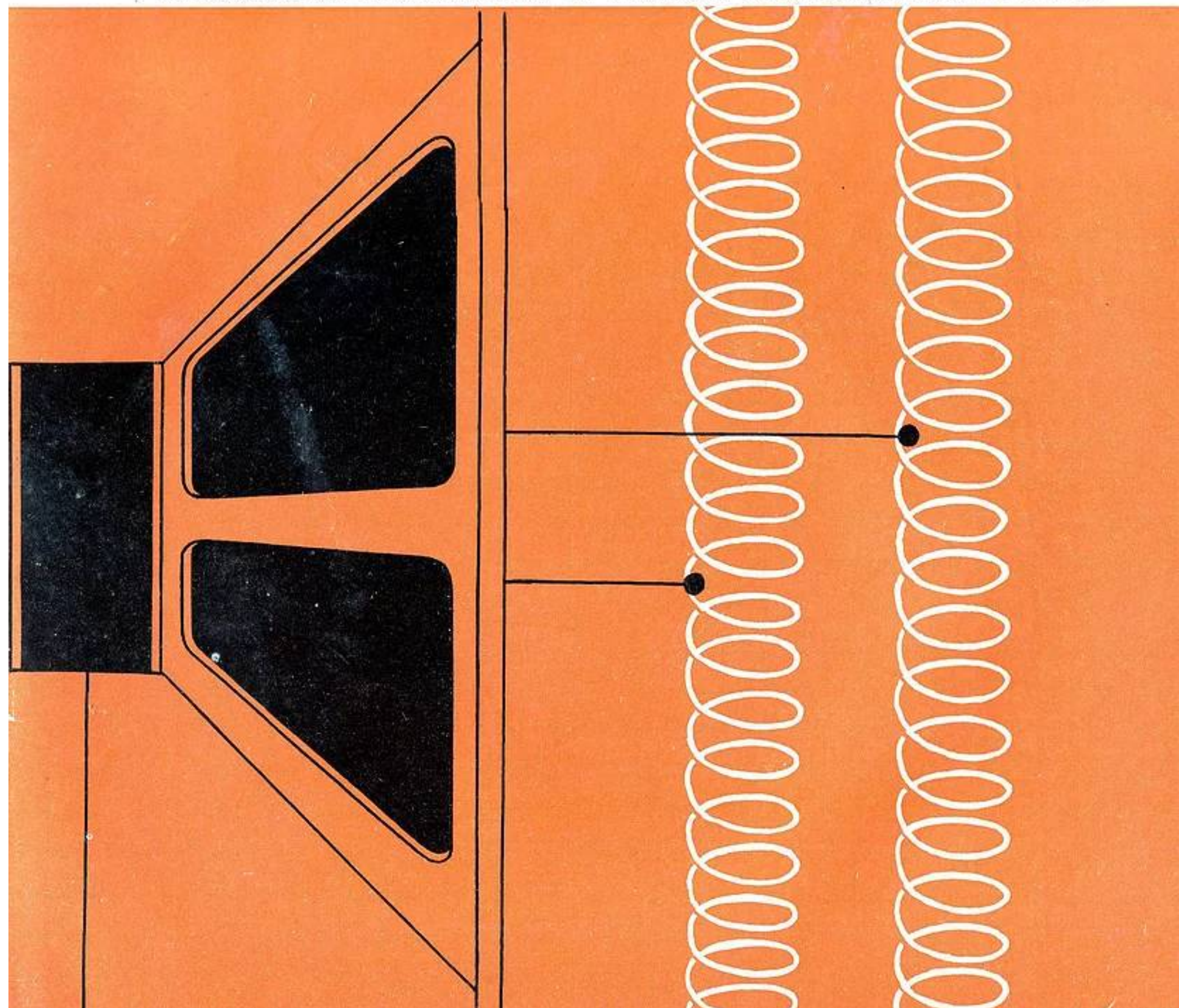
un interphone combiné avec
un ampli et un récepteur

trois déclencheurs
photoélectriques

un électrophone

6 watts à transistors et

LA RÉALISATION PAR L'AMATEUR DE CHAMBRES DE RÉVERBÉRATION ET D'ÉCHO



★ PLANS GRANDEUR NATURE ★

Décrit dans « Radio-Plans »
décembre 1965

« LE RIVAGE 65 »

AUTO-RADIO Subminiature
160 x 115 x 42 mm

● PO-GO ● 3 stations préréglées par touches - Signalisation par voyants couleur - 7 transistors dont 3 drifts - Puissance 1 watt - C.A.G. - Filtre anti-parasite et fusibles incorporés.



COMPLET, en éléments prémontés avec H.-P. de 13 cm et décor de H.-P...

● 6 volts — à la masse
ou ● 12 volts — à la masse **170**
● 12 volts + à la masse **180**

Un « VERITABLE » Auto-Radio de dimensions réduites

« COMPACT »

Dimensions : 100x120x35 mm
7 transistors

2 gammes d'ondes (PO-GO)
12 volts : Réf. RA 224 T
6 volts : Réf. RA 226 T

PRIX, avec HAUT-PARLEUR spécial en coffret orientable « Ambiance » et antenne de toit **185,00**



AUTO-RADIO OLYMPIC « RAT 543 T »

10 transistors + 2 diodes, 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO) - CLAVIERS 5 TOUCHES pour gammes et pré-réglages - Puissance 5 W 5, Tonalité réglable et 2 positions musique, parole par clavier. Câblage sur circuit imprimé. Alimentation 6 ou 12 V modifiable par barrette.

EN ORDRE DE MARCHÉ **382,00**

Dimensions : 540 x 181 x 175 mm



● CR 636 ●

6 transistors + diode, 2 gammes (PO-GO) - Plaquette circuit imprimé - Haut-Parleur 11 cm. Coffret « Kralastic » incassable.

2 tons. Dimensions : 27x15x7 cm. Complet, en pièces détachées. EN ORDRE DE MARCHÉ **114,41**

● CR 646 ●

LE PLUS FACILE A MONTER

(40 minutes suffisent à un amateur averti) 6 transistors + germanium - 2 gammes (PO-GO). Clavier. Cadre ferrite 20 cm. Prise antenne auto. Coffret « Kralastic ». Dimensions : 270 x 135 x 70 mm. Appareil réalisé à l'aide de « Modules » circuits imprimés, câblés et réglés. COMPLET, en pièces détachées. **125,00**



● ELECTROPHONE 646 ●

Electrophone ultra-moderne. Puissance 4 W - 2 haut-parleurs : 1 x 21 cm - 1 tweeter 8 cm - Réglage de tonalité double commande.

PRISE STEREO

Platine CHANGEUR BSR toutes vitesses, tous disques. Entièrement automatique. Présentation grand luxe en mallette 2 tons. Dim. : 390 x 340 x 190 mm.

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **357,50**
EN ORDRE DE MARCHÉ **380,00**



AMPLIFICATEURS 15 WATTS « PUSH-PULL » ST15

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

COMPLET, en pièces détachées, présenté en coffret métal. PRIX **191,43**

BAFFLE ci-dessus pouvant contenir l'ampli. Prix **105,00**
Le H.-P. 28 cm (incorporé) **76,48**

« ST 15 E »

Le même montage sur circuit imprimé COMPLET, en pièces détachées, avec circuit câblé et réglé **210,60**

VIBRATO ELECTRONIQUE avec pré-ampli mélangeur pour trois micros. Complet, en pièces détachées **87,92**

★ PEDALE pour Vibrato .. **24,00**



BON RP-223
CATALOGUE 165 EP

NOM
ADRESSE
(Joindre 5 francs pour frais, S.V.P.)
(Voir annonce, page 55)

UN BON (remboursable) pour un catalogue complet de pièces détachées

CIBOT

★ RADIO
1 et 3, r. de Reuilly, PARIS-XII^e

Téléphone : DIDEROT 66-90
Métro : FAIDHERBE-CHALIGNY
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

VOUS TROUVEREZ
DANS NOTRE CATALOGUE :
— Ensembles Radio et Télévision.
— Amplificateurs, Electrophones.
— Récepteurs à transistors.

★ VOIR LA SUITE DE NOTRE PUBLICITE EN 4^e PAGE DE COUVERTURE ★

★ ASSISTANCE TECHNIQUE ★

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE « W8-SE »

● Circuits imprimés ●

Puissance : 10 WATTS - 5 lampes
Taux de distorsion < 1 %

Transformateur à grains orientés

Réponse droite à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s

● 4 Entrées Commutables.

— PU Haute Impédance : 5 = 300 mV.

— Micro Haute Impédance : 5 = 5 mV.

— PU Basse Impédance : 5 = 10 mV - Entrée Magnétophone : 300 mV.

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

COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé **184,85**



AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS « CR 10 HF » A CIRCUITS IMPRIMES

Push-pull 5 lampes + 1 transistor - Distorsion < 1 % à 8 watts

Bande passante 30 à 20 000 p/s ± 1,5 dB - 2 réglages de tonalité

4 ENTREES par Sélecteur : PU/BI-MICRO - RADIO

Auxiliaire - Entrée spéciale - Enregistrement

Impédances de sortie 4, 8 et 16 ohms

Alimentation alternatif 110 à 245 volts

Coffret givré gris foncé

Dimensions : 260 x 170 x 100 mm

COMPLET, en pièces détachées. **177,73**

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 290,00 ●

AMPLI STEREOGRAPHIQUE

2 x 10 WATTS

CIRCUITS IMPRIMES

5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81

4 Entrées par sélecteur - Inverseur de phase - Ecoute MONO et STEREO

Détimbreur graves-aigus sur chaque Canal par boutons séparés

Transfo de sortie à grains orientés.

Sensibilité basse impédance : 5 mV.

Sensibilité haute impédance : 350 mV.

Distorsion harmonique : — de 1 %.

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

Secteur alternatif : 110 à 245 volts.

Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω.

Entrée fiches coaxiales standard américain.

Coffret vermiculé. Plaque avant alu mat. Dim. : 360 x 250 x 125 mm.

COMPLET, en pièces détachées, avec circuits imprimés câblés et réglés **358,95**



AMPLI MONO FI-FI

« CR 20 SE »

Equipé du sous-ensemble à circuit imprimé W 20

● 6 LAMPES. Puissance 18/20 Watts

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

7 entrées } Filtre passe-haut (anti-rumble)

} Filtre passe-bas (bruit d'aiguille)

Contacteur permettant de changer le point de bascule des détimbreurs

Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s - Réglage des aigus ± 15 dB à 10 Kcs

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

Présentation métal givré noir. Face avant alu mat. Dim. : 305 x 225 x 105 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé **280,71**



AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE

TRES HAUTE FIDELITE

2 x 20 Watts

Equipé des sous-ensembles à circuit imprimé W 20, câblés et réglés.

Transformateurs de sorties à grains orientés.

● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.

Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles

Inverseur de fonctions - 4 positions

Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille

Sensibilité } Basse impédance : 3 mV

} Haute impédance : 250 mV

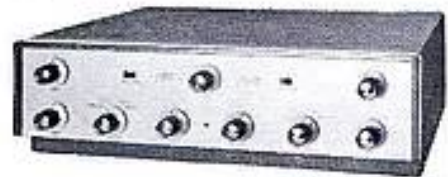
Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.

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

Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110/225 V - 220/240 volts.

Présentation coffret vermiculé noir. Face avant alu mat. Dim. 380x315x120 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec circuits imprimés câblés et réglés **528,58**



● AMPLIFICATEUR DE SONORISATION 30 WATTS ●

Ampli professionnel - PU - Micro et Lecteur Cinéma.

8 lampes : 2 x EF86 - 2 x ECC82 - 5U4 - GZ32 et 2 x 6L6.

Les trois entrées PU - Micro et cellule cinéma sont interchangeables et séparément réglables.

Impédances de sortie : 2 - 4 - 8 - 12 et 500 ohms.

Sensibilités : } Entrée Micro 3 mV.

} Etage PU 300 mV.

Impédance : } Entrées Micro 500 000 Ω

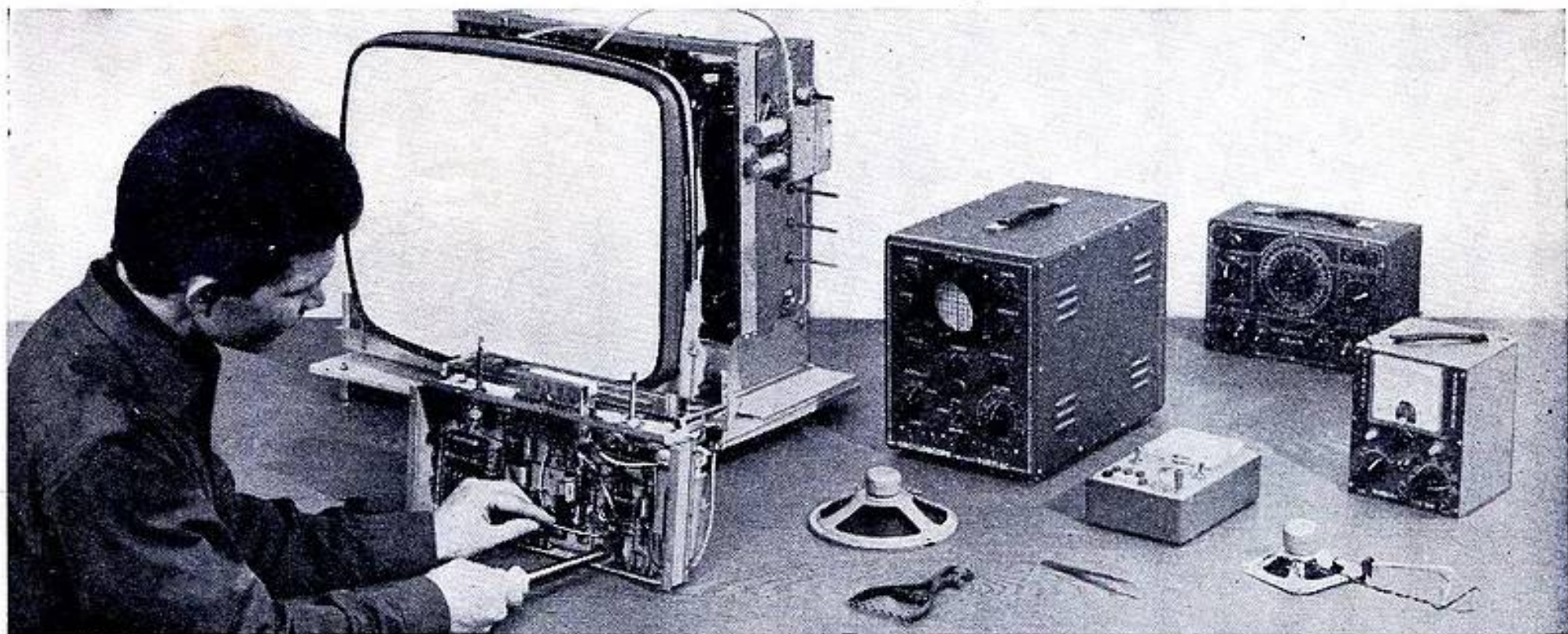
} Entré PU 750 000 ohms.

COMPLET, en pièces détachées, avec lampes et coffret **357,98**

Présentation professionnelle Dim. : 420 x 250 x 240 mm



Débutants ou Professionnels



**EURELEC vous donne à coup sûr
le moyen de réussir dans l'électronique**

havas-dijon

Tous ces appareils
restent votre
propriété

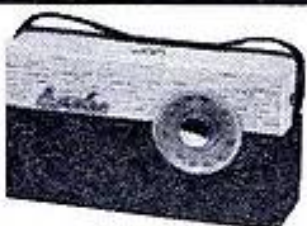
COURS D'INTRODUCTION À L'ÉLECTRONIQUE
15 leçons spécialement étudiées pour les débutants.



COURS DE RADIO
52 groupes de leçons pour recevoir un enseignement complet de technicien radio



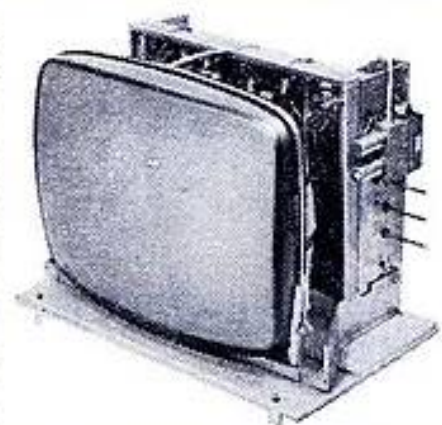
COURS DE TRANSISTOR
30 groupes de leçons pour acquérir une spécialisation complète dans cette technique.



COURS DE MESURES ÉLECTRONIQUES
36 groupes de leçons pour construire soi-même tous les appareils de mesures électroniques.



COURS TV NOIR ET TV COULEURS
Cours TV noir : 52 groupes de leçons pour devenir un technicien qualifié dans cette branche.
Cours TV couleurs : 25 groupes de leçons constituant le premier enseignement d'Europe par correspondance sur la TV couleurs.



Quels que soient votre niveau d'instruction et votre formation actuelle, EURELEC vous apporte la garantie du succès grâce à son importance et à son expérience. EURELEC vous offre :

- une méthode d'enseignement progressif vous laissant le soin de régler vous-même le rythme de vos études,
- l'aide et les conseils d'un professeur technicien durant tous vos cours,
- la possibilité de ne payer qu'une leçon à la fois, à sa réception,
- la délivrance d'un certificat de scolarité vous assurant toutes facilités d'emploi en fin d'études.

Les 100.000 élèves formés jusqu'à présent par les professeurs d'EURELEC, filiale CSF, sont pour vous une garantie.

Soyez réalistes. Envoyez dès aujourd'hui le bon ci-dessous ; vous recevrez gratuitement et sans engagement la documentation EURELEC complète, illustrée et en couleurs.

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Pour PARIS : Hall d'information et de vente : 9, Boul. Saint Germain, 5°
Pour le BENELUX : EURELEC, 11, rue des Deux-Eglises, BRUXELLES 4

BON à adresser à EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)
Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée RP 1-492

Nom..... Adresse.....

Profession..... (Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

TOUTES LES GRANDES MARQUES DE MAGNETOPHONES

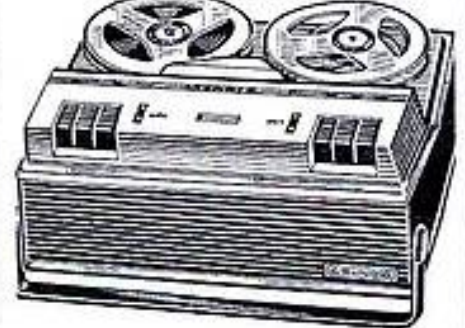
NOUVEAUX PRIX SPECIAUX « PRINTEMPS 1966 »

TOUT NOTRE MATERIEL EST DE PREMIER CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT UN AN

GRUNDIG

TK6L. Nouveau modèle avec moteur sans collecteur - Piles et secteur - 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s - Bobine 110 mm - Bande passante de 50 à 13 000 Hz à 9,5 cm/s. Puissance (sur piles 550 mW) (sur secteur 1,6 watt) - Alimentation par piles 1,5 volt ou secteur 110/220 V. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 845,00

TK14L. 1 vitesse 9,5 cm/s - 2 pistes - Bobine de 150 mm. Bande passante de



40 à 14 000 Hz - Puissance 2 watts - Secteur 110/220 volts. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 570,00

TK17L. Mêmes présentation et caractéristiques que le TK14L mais avec 4 pistes. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 620,00

TK19AL. Même présentation - 2 pistes - Vitesse 9,5 cm/s - Bobine 150 mm - Puissance 2,5 watts - Secteur 110/220 volts - Bande passante de 40 à 14 000 Hz - Touche de truquage - Enregistrement automatique - Compteur - Arrêt automatique en fin de bande. Entrées : radio, PU, micro. Sorties : radio, HPS. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 690,00

TK23L. Même présentation et mêmes caractéristiques que le TK19AL, mais avec 4 pistes. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 770,00

TK27L STEREO. Même présentation - 4 pistes - Vitesse 9,5 cm/s - Playback et multi-playback - Bobine 150 mm. Compteur - Arrêt automatique en fin de bande. Reproduction stéréo avec radio - Puissance 2,5 watts - Secteur 110/220 V. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 875,00

TK40. 4 pistes, 3 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 cm/s. Bobine de 180 mm. Compteur. Arrêt automatique. Bande passante 40 à 18 000 Hz en 19 cm/s. Entrées : radio, PU, micro. Sorties : ampli, HPS. Puissance 2,5 watts. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 1.120,00

TK41. 2 pistes, 3 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 cm/s. Mêmes caractéristiques que le TK40 mais puissance 7 watts avec possibilité de se servir de l'ampli indépendamment. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 1.090,00

TK42. 4 pistes, 3 vitesses : 4,75 - 9,5 - 19 cm/s - Bande passante de 40 à 18 000 Hz en 19 cm/s. Truquage, playback, multi-playback, effet d'écho. Appareil ayant beaucoup de possibilités. Bobine de 180 mm. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 1.255,00

TK320. Nouveau modèle stéréo Hi-Fi - 3 vitesses : 4,75 - 9,5 et 19 cm/s - 2 pistes. Ampli stéréo 2x12 watts. Playback et multi-playback.
PRIX (T.T.C.) net 1.930,00

TK340. Nouveau modèle. Mêmes présentation et caractéristiques que le TK320 mais avec 4 pistes.
PRIX (T.T.C.) net 1.980,00



M. 300 : 2 pistes, vitesse 9,5 cm/s. Bande passante 40 à 14 000 Hz. 10 transistors. Puissance de sortie : 1 watt. Bobine de 127 mm. Alimentation 5 piles de 1,5 V. Entrées micro, PU, Radio, Sorties Radio.



Casque, HPS. Livré complet avec micro, bande et piles.
PRIX (T.T.C.) net 700,00

M. 301 : Même modèle que ci-dessus mais avec 4 pistes.
PRIX (T.T.C.) net 760,00

M. 200 : 2 pistes, vitesse 9,5 cm/s. Bobine de 180 mm. Bande passante 40 à 15 000 Hz. Entièrement transistorisé. Secteur 110/220 volts. Entrées : Radio, PU, Micro. Sorties : Radio et HPS.



Compteur. Possibilité de transport avec 2 jeux de bobines. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 605,00

M. 201 : Mêmes présentation et caractéristiques que le M. 200 mais avec 4 pistes et possibilité de lire 2 pistes en parallèle. Complet avec bande et micro.
PRIX (T.T.C.) net 715,00

M. 203 STEREO : 4 pistes - 2 vitesses 9,5 et 4,75 cm/s. Bande passante de 40 à 15 000 Hz et 40 à 8 000 Hz. Puissance 2,5 watts. Bobine 180 mm. Playback et multi-playback. Possibilité de lire 2 pistes en parallèle. Arrêt automatique en fin de bande. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 965,00

SANYO

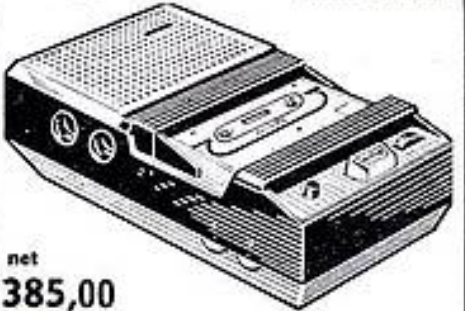
Type MR 101 - Fonctionne sur piles - Puissance de sortie : 650 mW - 2 vitesses : 4,75 et 9,5 cm/s. Bobine de 80 mm.



Micro avec commande à distance - Vu-mètre. Complet, avec piles, bobines, micro et sacoche cuir.
PRIX (T.T.C.) net 550,00

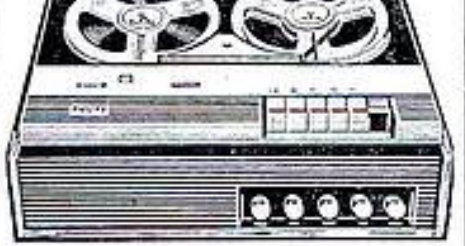


EL 3301 : Entièrement transistorisé. Alimentation par 5 piles de 1,5 volt. Vitesse 4,75 cm/s. Durée d'enregistrement : 1 heure. Complet avec micro cassette et sacoche de transport.



EL 3586 : Entièrement transistorisé. Alimentation par 6 piles de 1,5 volt. 2 pistes. Vitesse 4,75 cm/s. Contrôle de tonalité. Complet avec micro, bande et piles.
PRIX (T.T.C.) net 398,00

EL 3552 : Secteur 110/220 volts. 1 vitesse 9,5 cm/s. Bobine de 150 mm.



2 pistes. Contrôle de tonalité. Complet avec bande et micro.
PRIX (T.T.C.) net 425,00

EL 3553 : Même présentation, Secteur 110/220 volts. 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s. 4 pistes. Bobine 180 mm. Mixage. Lecture 2 pistes en parallèle. Duoplay. Multiplay avec préampli additionnel. Avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 615,00

EL 3558 : Même présentation, secteur 110/220 volts. 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s. 4 pistes. Réglage automatique de gain. Bobine 180 mm. Compteur, mixage, lecture de 2 pistes en parallèle. Duoplay et multiplay avec préampli additionnel. Coffret teck. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 720,00

EL 3556 : Même présentation. Secteur 110/220 volts. 4 vitesses : 2,38 - 4,75 - 9,5 et 19 cm/s. Bobine de 180 mm. 4 pistes. Compteur, mixage double contrôle de tonalité. Duoplay et Multiplay avec préampli additionnel. Coffret teck. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 975,00

EL 3547 : Secteur 110/220 volts. Reproduction et enregistrement stéréo. 2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s. 4 pistes. Compteur. Bobine de 180 mm. Complet avec micro stéréo et bande.
PRIX (T.T.C.) net 935,00

REVOX HIGH-FIDELITY

G. 36 STEREO HI-FI

2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. 3 moteurs. Amplificateur final 6 watts push-pull avec possibilité d'être utilisé séparément. Bobines de 265 mm.
2.330,00

Type MR 110 - Secteurs 110/220 volts et sur piles - Puissance de sortie : 750 mW - 2 vitesses : 4,75 et 9,5 cm/s - Bobine de 127 mm - Micro avec commande à distance - Vu-mètre - Enregistrement automatique - Complet avec bobine et micro.
PRIX (T.T.C.) net 660,00

UHER 4 000 REPORT L

Nouveau modèle remplaçant le 4000 S. 4 vitesses : 2,38 - 4,75 - 9,50 et 19 cm/sec. 2 pistes. Compteur à 3 chiffres. Moteur sans collecteur donc à l'abri de l'usure. Bobine de 130 mm. Bande pas-



sante de 40 à 20 000 à 19 cm/s. Puissance de sortie 1 W. Vu-mètre gradué. Alimentation par 5 piles de 1,5 V. Possibilité secteur par l'intermédiaire d'une alimentation. Sans micro.
PRIX (T.T.C.) net 1.090,00

722 : Coffret bois gainé. 2 pistes, 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. Bobine de 180 mm. Bande passante de 40 à 18 000 Hz à 19 cm/s. Puissance 2 watts. Entièrement transistorisé. Secteur 110/220 volts. Compteur 4 chiffres. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 665,00

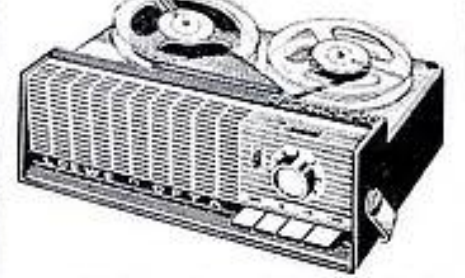
724 STEREO : Même présentation. Mais avec ampli auxiliaire. 4 pistes. 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. 40/14 000 Hz et 40 à 18 000 Hz. Secteur 110/220 volts. Entièrement transistorisé. Entrées : micro, PU, Sorties : Radio, HPS. Livré sans micro.
PRIX (T.T.C.) net 990,00

ROYAL STEREO : 4 pistes. 4 vitesses 2,38 - 4,75 - 9,5 et 19 cm/s. Bande passante 40 à 20 000 Hz à 19 cm/s. Entièrement transistorisé. Secteur 110/220 volts. Surimpression. Echo. Réverbération. Monitoring. Synchronisateur incorporé. Appareil de très grande classe. Livré sans micro.
PRIX (T.T.C.) net 1.550,00

U. 22 - Platine Haute Fidélité stéréo. 2 pistes. 2 vitesses : 9,5 et 19 cm/s. Réglage de tension de bande. Tête à azimuth réglable. Préampli de lecture et d'enregistrement séparé. Courbe de réponse 20 à 20 000 Hz en 19 cm/s. Prix sans micro, mais avec bande. Livré avec certificat de
1.720,00

LOEWE OPTA

OPTACORD 408 - Alimentation par 4 piles de 1,5 volt ou secteur 110/220



volts. Bi-piste. Vitesse 9,5 cm/s. Courbe de réponse de 90 à 10 000 Hz. Puissance de sortie 800 milliwatts. Bobine de 110 mm. Entrées : micro, Radio et PU. Prise pour HP supplémentaire 5 Ω. En ordre de marche
560,00

OPTACORD 416 - Alimentation par piles 1,5 volt ou secteur 110/220 volts. Bi-piste. 2 vitesses : 9,5 et 4,75 cm/s. Bobine de 110 mm. Prise pour commande à distance. Compteur. Réglage de tonalité. Puissance de sortie : 1,8 watt. Complet en ordre de marche
680,00

magasins ouverts tous les jours sauf le Dimanche et le Lundi matin de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15
139, R. LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS I2977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

NORD RADIO

BONNANER

UNE GAMME DE MATÉRIEL HAUTE FIDÉLITÉ

TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE PREMIER CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT PENDANT UN AN

MAGNETOPHONES GRUNDIG TK2



Alimentation par piles de 1,5 volt. 1 vitesse : 9,5 cm/s. 2 pistes. Complet avec micro dynamique et bande.
PRIX (T.T.C.) Net 310,00



G.600 - 2 pistes, vitesse 4,75 cm/s. Secteur 110/220 volts. Commande par clavier. Complet, avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) 280,00

G.540 - 2 pistes. Vitesse 4,75 cm/s. Alimentation 8 piles de 1,5 volt ou sec-



teur 110/220 volts. Complet, avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 472,00

G.681 - Même présentation. 3 vitesses : 9,5, 4,75 et 2,38 cm/s. Commande automatique. Marche et arrêt par la voix. Secteur 110/220 volts. Complet avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 559,00

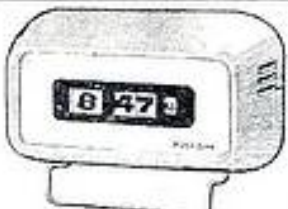
G.682 - Même présentation et mêmes caractéristiques que le précédent mais comportant en plus un Tuner FM incorporé qui permet l'écoute ou l'enregistrement de la FM. Complet, avec micro et bande.
PRIX (T.T.C.) net 950,00

PHILIPS AUTORADIO

PRIX SPECIAUX
« PRINTEMPS 1966 »

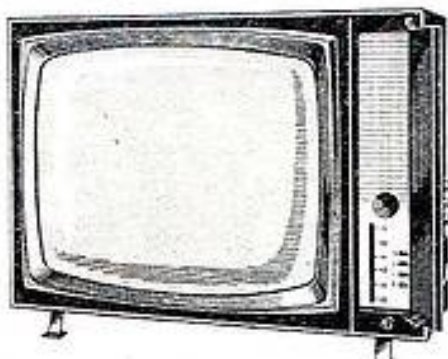


Type 242 (6 ou 12 volts, à préciser) Le plus petit auto-radio. Monobloc 7 transistors + 2 diodes. PO et GO. Puissance 1,2 watt. Adaptation facile sur toutes les voitures. Net **165,00**
L'ensemble complet, avec H.P. et antenne. Net **199,00**
Type 344 - PO et GO. Commutable 6/12 V. Puissance 1,7 watt. Net **234,00**
Type 424 - 10 transistors + 2 diodes. PO-GO. Clavier 5 touches. Commutable 6/12 V. Puissance 2 watts. Net **325,00**
Type 421 - 15 transistors + 7 diodes. PO-GO et FM. Clavier 5 touches. Commutable 6/12 volts. Puissance 2 w. Net **490,00**
Type 631 - 12 transistors + 13 diodes. PO-GO-OC et FM. Clavier 5 touches. Commutable 6/12 volts. Puissance 6,5 watts. Prix **680,00**



à lecture directe, type DS 102

TELEVISEUR « NR. V600 »



Mêmes caractéristiques que le modèle « NR6500 » mais tube plat de 59 cm. Dimensions : 720 x 520 x 260 mm.
L'appareil en « Kit » **990,00**
— avec porte **950,00**
— sans porte **1200,00**
L'appareil en ord. de marche **1.160,00**
— avec porte **1.160,00**
— sans porte **1.160,00**

ÉLECTROPHONE STEREO HI-FI 8 WATTS



Appareil haute fidélité équipé du fameux changeur multi-disques DUAL 1010.
En « Kit » **600,00**
En ordre de marche **680,00**
Cet appareil peut également être équipé avec les autres modèles DUAL ou avec les platines PATHE et RADIOHM.

« MAGISTER 400 »



Électrophone 4 watts équipé du fameux changeur DUAL 1010.
En « Kit » **385,00**
En ordre de marche **425,00**
Cet appareil peut être équipé de 3 H.P. moyennant un supplément de **30 F.** Il peut recevoir également les autres modèles DUAL ainsi que PATHE et RADIOHM.

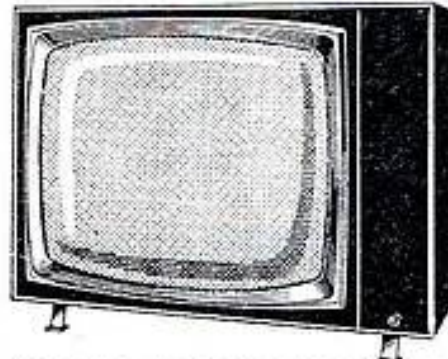
PLATINE « RADIOHM MA.109 »

2 pistes, bobines de 150 mm. Compte-tours incorporé. Bandes passantes de 60 à 10 000 p/s. Vitesse 9,5. Commandes par clavier. Alimentation HT 250 volts, filaments 6,3 V. Secteur 110 V pour le moteur. Complet en ordre de marche, avec préampli **288,00**

PENDULE ÉLECTRIQUE

Pour secteur 110 ou 220 V (à préciser). Moteur asynchrone garantissant une précision absolue. Insensible aux vibrations extérieures. Absolument silencieuse. Lisibilité parfaite. Lecture directe des heures, minutes et secondes. Dim. : 110 x 195x85,5 mm. Poids : 900 g. Avec cordon 2 m **149,00**
Remise aux professionnels

TELEVISEUR « NR 6500 »



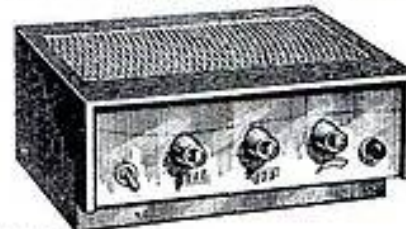
Changement de chaîne automatique par contacteur à touches. Ecran extra-plat 65 cm. Tube autoprotégé 110°. Multicanal 12 positions. Equipé d'un Tuner 2^e chaîne. Comparateurs de phases incorporés sur les 2 chaînes. Châssis basculant. Secteur 110/245 volts. Dimens. 685x510x260 mm.
L'appareil en « Kit » **1250,00**
L'appareil en ordre de marche **1450,00**

AMPLI STEREO 15 WATTS (Importation du Japon)



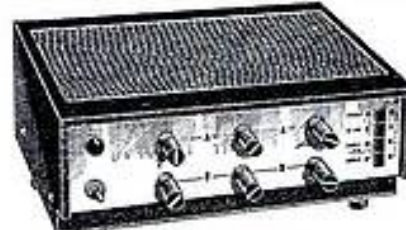
6 entrées : pick-up magnétique - cristal-tuner-magnétophone-micro et divers. Sorties 4-8 et 16 ohms. Quantité limitée. Exceptionnel **425,00**

AMPLIS HAUTE FIDÉLITÉ



HI-FI 4
Amplificateur sur circuits imprimés. En coffret métallique.
Complet, en pièces détachées. **140,00**
Complet, en ordre de marche. **185,00**

HI-FI 10
Amplificateur Hi-Fi de 10 watts. Push-pull EL84, 5 lampes. Câblage sur circuit imprimé. Complet, en p. détach. **170,00**
Complet, en ordre de marche. **220,00**



HI-FI STEREO 8
Amplificateur sur circuits imprimés. 4 lampes (2 x ECC82 et 2 x EL84). Commandes de puissance séparées pour les graves et les aigus. En coffret métallique. Complet, en pièces détachées. **260,00**
Complet, en ordre de marche. **340,00**

HI-FI STEREO 210
Double push-pull d'EL84. Transformateur de sortie Haute-Fidélité. Commandes par clavier.
Complet, en pièces détachées. **340,00**
Complet, en ordre de marche. **460,00**

HI-FI STEREO 212
Complet, en pièces détachées. **490,00**
Complet, en ordre de marche. **640,00**

MICRO DYNAMIQUE « LEM » DH 80
Omnidirectionnel. Impédance 50 Ω 200 Ω ou 80 KΩ à la demande. Bande passante de 70 à 14 000 Hz. Net **80,00**

MICRO DYNAMIQUE « LEM » DO 20
Omnidirectionnel. Impédance 50 Ω 200 Ω ou 80 KΩ à la demande. Bande passante de 60 à 17 000 Hz. ± 6 dB. Net **136,00**

BRAUN AUDIO 1 - Chaîne Hi-Fi stéréo entièrement transistorisée. Amplificateur 2 x 14 watts. Courbe de réponse de 30 à 30 000 Hz.



Tuner AM/FM avec décodeur. Platine à tête magnétique « Shure ». Prix spécial à durée limitée, complet avec 2 enceintes.
(T.T.C.) Net 2 350,00

TOURNE-DISQUES STEREO PS400 - Type professionnel de haute précision. Sur socle avec couvercle plexiglas. Tête magnétique « Shure M44 ».
Net **720,00**

AMPLI-PREAMPLI STEREO CSV 10 - Puissance 2 x 14 watts. Entièrement transistorisé. Courbe de réponse de 30 à 30 000 Hz. 20 transistors.
PRIX (T.T.C.), net 795,00

BEO MASTER 900 M
Amplificateur stéréo - Puissance 2 x 6 watts modulés. Tuner incorporé. 4 gammes : PO - GO - OC et FM avec décodeur. Alimentation 110/220 V. Net **1.094,00**

ENCEINTES ACOUSTIQUES

entièrement closes. Présentation bois gainé. Charge acoustique par laine de verre.
Type 300 B. Dim. : 380x290x220 mm. H.P. 18x26 et tweeter 7 cm. Courbe de réponse de 50 à 15 000 Hz. **125,00**

Type 300 BV mêmes caractéristiques et dimensions que le type 300 B, mais présentation en bois de placage verni mat **135,00**

Type 900 B. Dim. : 600x340x300 mm. H.P. Roselson 26 cm + tweeter à chambre de compression. Courbe de réponse de 40 à 20 000 Hz. **225,00**

Type 900 BV mêmes caractéristiques et dimensions que le type 900 B mais présentation en bois de placage verni mat **255,00**

AUDAX « Audimax 1 » **105,00**
« Audimax 2 » **225,00**
« Audimax 3 » **295,00**

VEGA « Minimex » équipée de 2 H.P. : 1 de 12 x 19 spécial + 1 tweeter 9 cm. Net **109,00**

ROSELSON, enceinte miniature. **260,00**
COLONNE DE SONORISATION en bois gainé gris. Equipée de 6 HP de 12 cm. Puissance admissible : 12 watts. Net **120,00**

SIARE, enceinte acoustique haute fidélité à performances inégalées **100,00**

NOTRE SÉLECTION DE RASOIRS ÉLECTRIQUES
PHILIPS « CORDLESS » type SC 7970 fonctionnant sur 4 piles de 1,5 volt. Autonomie : 40 rasages. Net **55,00**

PHILIPS « STANDARD LUXE »
Type HA 7920. Secteur altern. 110/220 V. Net **65,00**

PHILIPS « TÊTE FLOTTANTE SPÉCIALE »
Type HB 9040. Secteur alternatif 110/220 volts. Nouvelle tête microsillon. Net **80,00**

PHILIPS « TÊTE FLOTTANTE DE LUXE »
Type HB 8010. Secteur alternatif 110/220 volts. Nouvelle tête microsillon, tondeuse incorporée escamotable. Net **100,00**

BRAUN « SIXTANT »
Secteur alternatif 110/220 volts **126,00**
SUNBEAM TYPE 777
Secteur alternatif 110/220 volts. Dernier modèle à double grille jumelée 4 lames. Prix **184,00**

METRIX
Contrôleur 460 : 10 000 Ω par V. **148**
Contrôleur 462 : 20 000 Ω par V. **187**
Housse spéciale pour ces 2 mod. **27**
Contrôleur 430, appareil de laboratoire 20 000 Ω par V **295**

magasins ouverts tous les jours
sauf le Dimanche et le Lundi matin
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15

139, R. LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉL. : 878-89-44 - C.C.P. PARIS 12977.29 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

NORD RADIO

Bonnange

Afin d'éviter toute confusion éventuelle entre marques de fabrique les fameuses enceintes acoustiques "OPTIMAX" deviennent désormais les fameuses enceintes acoustiques "AUDIMAX"

**Enceintes
acoustiques
miniaturisées**

**les 3 sommets de la haute fidélité
8 watts, 15 watts ou 25 watts**

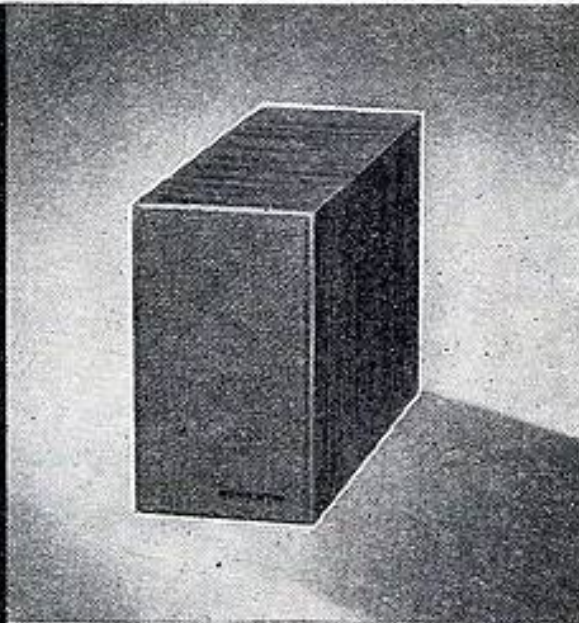
"AUDIMAX"

UNANIMITÉ

Tous les amateurs de haute fidélité ont apprécié la valeur musicale incomparable de l'enceinte miniaturisée « AUDIMAX 1 » dont le succès a été tel qu'elle est en service dans des milliers de foyers tant en France qu'à l'étranger. Mais si « AUDIMAX 1 » répond merveilleusement à toutes les exigences de l'audition familiale par son prix et par son exceptionnel rendement, il est certain que des enceintes miniaturisées d'une puissance nominale supérieure sont recherchées pour de plus grands volumes d'écoute.

C'est ainsi que les services techniques de la Société Audax ont réalisé deux nouvelles enceintes miniaturisées : « AUDIMAX 2 » et « AUDIMAX 3 » qui trouvent leur application là où doit être assurée la haute fidélité à des échelons de puissance plus élevés.

« AUDIMAX 2 » et « AUDIMAX 3 » par leur technique, leur faible encombrement, la qualité de leur équipement, leur finition et leur incomparable rendement constituent avec « AUDIMAX 1 » la gamme complète et parfaite des enceintes miniaturisées pouvant satisfaire toutes les catégories d'amateurs fervents de haute fidélité, quels que soient leurs moyens et les possibilités acoustiques de leurs installations.

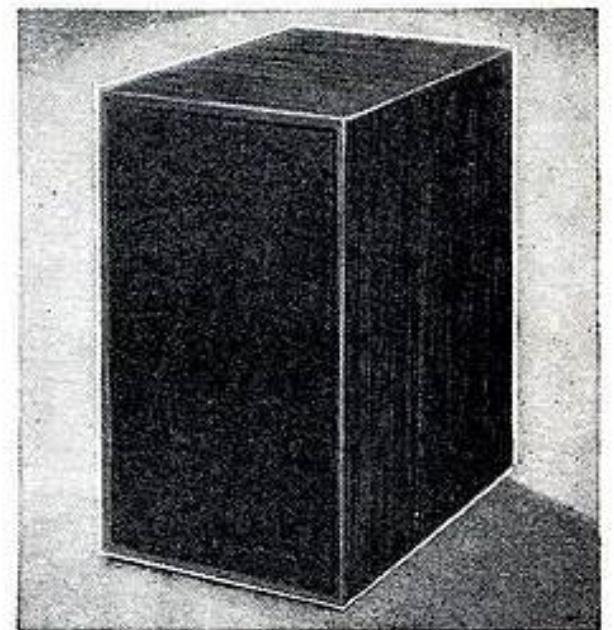


"AUDIMAX 1"

Puissance nominale .. 8 W
Puissance de pointe programmée 12 W
Sensibilité, à 1 000 Hz. 98 dB
Bande passante 50 à 18 000 Hz
Dimensions du coffret. L 130 · h 220 · p 260 mm
Finition Teck huilé; présentation luxueuse
Poids 2,350 kg
Impédance 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification)

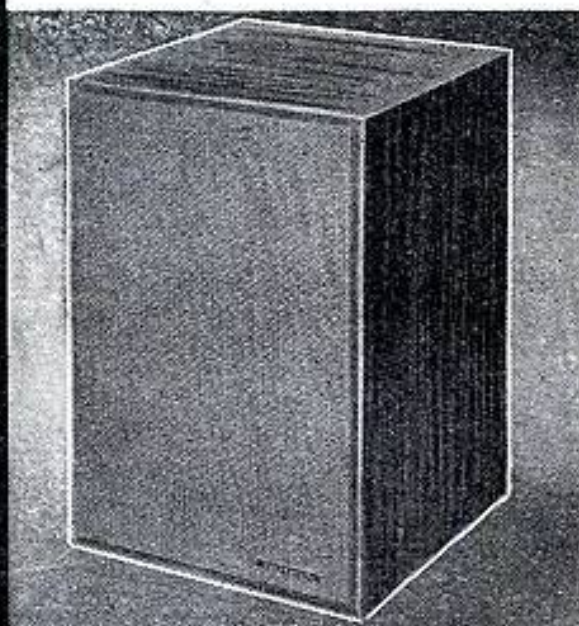
"AUDIMAX 2"
2 HP

Puissance nominale .. 15 W
Puissance de pointe programmée 20 W
Sensibilité, à 1 000 Hz. 102 dB au-dessus de 2×10^{-4} microbars
Bande passante 40 Hz à 18 000 Hz
Dimensions du coffret. L 200 · h 350 · p 300 mm
Finition Teck huilé; présentation luxueuse
Poids 6,300 kg
Impédance 4-5 ohms (8-9 ohms sur spécification)



"AUDIMAX 3"
3 HP

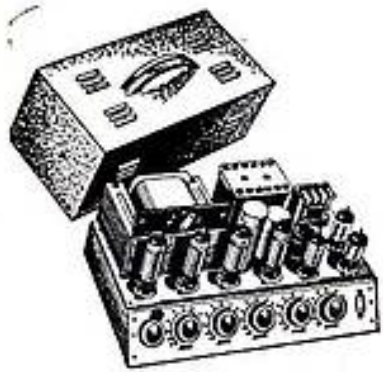
Puissance nominale . 25 W
Puissance de pointe programmée 35 W
Sensibilité, à 1 000 Hz. 102 dB au-dessus de 2×10^{-4} microbars
Bande passante 35 Hz à 22 000 Hz
Dimensions du coffret. L 225 · h 350 · p 280 mm
Finition Teck huilé; présentation luxueuse
Poids 7,300 kg
Impédance 4-5 ohms (8-9 ou 15-16 sur spécification)



AUDAX FRANCE

S.A. au capital de 6 500 000 F
45, av. Pasteur, MONTREUIL (Seine)
Tél.: 287-50-90 +
Adr. Télégr.: OPARLAUDAX - PARIS
Télex: AUDAX 22-387 F

Agents pour le Benelux
Ets CLOFIS, 539, chaussée de Bruxelles, OVERIJSE - Tél. 02-57.08.37 et 02-57.03.93



Société RECTA SONORISATION Société RECTA
DE 3 A 50 WATTS



AMPLIS POUR GUITARES
KIT NON OBLIGATOIRE POUR NOS AMPLIS

12 WATTS

● AMPLI GUITARE HI-FI ●

12 WATTS

16 WATTS

● AMPLI BICANAL GUITARE ●

16 WATTS

Transfo de sortie universel. Gain élevé pour guitare, micro, PU
 ● Commandes séparées graves et aiguës
 Châssis en pièces détachées... **100,00**
 2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81 **44,10**
 2 H.-P. - 24PV8 + TW9 **39,80**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS, SANS

● Dispositif pour adaptation VIBRATO
 Pour le transport :
 Fond, capot, poignée **22,00**
 ou Mallette dégonflable **75,90**
 CAPOT, SANS TUBES : 195,00

DEUX CANAUX ● DEUX GUITARES + MICRO
 Commandes séparées graves-aiguës ● Dispositif d'adaptation VIBRATO/REVERBER.
 Châssis en pièces détachées... **140,00**
 3xELC82, 2xEL84, ECL82, EZ81. **48,00**
 2 H.-P. : 24PV8 + 10x14. **44,80**
 REVERBERATEUR AUDAX **114,90**
 Fond, capot, poignée V16 .. **22,90**
 ou Mallette dégonflable **75,90**
 SCHEMAS GRANDEURS NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,30
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 275,00

REVERBERATEUR AUDAX **114,90**
 Fond, capot, poignée V16 .. **22,90**
 ou Mallette dégonflable **75,90**
 SCHEMAS GRANDEURS NATURE - DEVIS CONTRE 4 TIMBRES A 0,30
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 275,00

20 WATTS

● AMPLI GUITARE GEANT ●

20 WATTS

50 WATTS

● AMPLI GEANT HI-FI ●

50 WATTS

SPECIAL POUR 2 A 4 GUITARES + MICRO
 Châssis en pièces détachées, avec coffret métal robuste **229,00**
 EF86, 2 x ECC82, 4 x EL84 - GZ34 **57,60**
 2 HP 28 cm HI-FI, 15 W VEGA BI-CONE **226,00**
 SCHEMAS GRANDEUR NATURE - DEVIS, contre 4 T.P. A 0,30
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 390,00

4 GUITARES - DANCING - FOIRES
 Sorties : 1,5, 3, 5, 8, 16, 50, 250, 500 ohms, 4 entrées, mélangeables et séparées, Châssis en pièces détach. avec coffret métal robuste à poign. **325,00**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, AVEC CAPOT, SANS TUBES : 490,00
 EF86 - 3 x ECC81 - 2 x EL34 - GZ34 **80,00**
 H.-P. au choix : 28 cm 8 w. **73,00**
 15 W **113,00** - 34 cm 30 W **193,00**

AMPLI VIRTUEUSE BICANAL XII TRES HAUTE FIDELITE Push-Pull 12 W spécial
 Deux canaux - Deux entrées Relief total
 3 H.-P. - Grave - Médium - Aigu
 Châssis en pièces détachées **103,00**
 3 H.-P. 24PV8 + 10x14 + TW9. **58,70**
 2-ECC82 - 2-EL84 - ECL82 - EZ81. **42,40**
 Pour le transport, facultatif : fond, capot, poignée **22,00**
 ou la mallette V12 **75,90**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES **190,00**

OUI : CABLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ SI VOUS LE DESIREZ

STEREO 11-66
 ● ELECTRO - CHANGEUR - STEREO ●
 LE NOUVEAU STEREO 11 WATTS

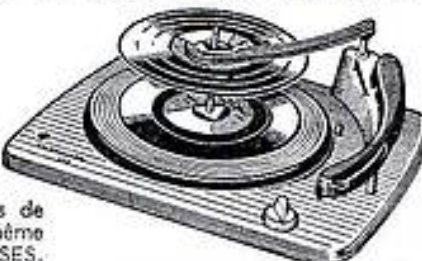
Châssis en pièces détachées, complet **130,00**
 Tubes 2 x ECC82, 2 x EL84, EZ81 (au lieu de 40,00) **31,00**
 4 H.-P. : 2 AUDAX 21PV8 : **39,80** + 2 AUDAX TW9 : **27,80** **67,60**
 MALLETTE LUXE spéciale stéréo avec 2 enceintes **79,90**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 230,00
 NOUS RECOMMANDONS PARTICULIEREMENT L'ADJONCTION DU MAGNIFIQUE

AMPLI STEREO 30 WATTS HI-FI 2 x 15 WATTS
 2 canaux à gain indépendant. Transfo AUDAX sorties 4, 8, 15 ohms. Très faible distorsion harmonique. Commandes séparées graves-aiguës. Dimensions du châssis très réduites. Châssis en pièces détachées **149,00**
 ECC82, 2xELC81, 4xEL84, EZ81 .. **52,00**
 2 H.-P. 28 cm bicônes (facult.) .. **226,00**
 Pour le transport, facultatif :
 Fond, capot, poignée **26,90**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES **290,00**

AMPLI VIRTUEUSE PP XII HAUTE FIDELITE PP. 12 W, Ultra-Linéaire
 Transfo commutable à impéd. 3, 6, 9, 15 Ω.
 Deux entrées à gain séparé. Graves et aiguës.
 Châssis en pièces détachées **99,40**
 H.-P. 24 cm + TW9 AUDAX **39,80**
 ECC82, ECC82, 2 x EL84, EZ80 **32,40**
 Pour le transport, facultatif :
 Fond, capot et poignée **22,00**
 ou la mallette V12 **75,90**
 EXCEPTIONNEL : CHASSIS CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES **185,00**

CHANGEUR-MÉLANGEUR TELEFUNKEN

NOUVEAU CHANGEUR MELANGEUR
 STÉRÉO et MONO EXCEPTIONNEL **169,00**
 joue tous les disques de 30, 25, 17 cm, même mélangés, 4 VITESSES.
 Pour le loger, le socle : **17,50** ou une de nos mallettes à **57,90** ou **75,90**



GRUNDIG
 LE NOUVEAU TK 6
 TK6 Luxus : 2 pistes, piles-secteur, 2 vit. : 9,5 et 4,75. 2 x 2 heures. Avance et retour rapides. Vumètre. Contrôle simultané de l'enregistrement par casque ou H.-P. Prises pour batterie auto, pour H.-P. extérieur et sortie préamplificateur. Dim. 330 x 230 x 140 mm. Poids : 6,3 kg. Avec micro dynamique et bande. (Prix licite 1.130,00) **850,00**

DOCUMENTEZ-VOUS! SCHEMAS GRANDEUR NATURE 12 à 50 WATTS

et devis contre 6 timbres à 0,30 maximum de chances pour réussir
VOS AMPLIS SONOR et GUITARE 12 à 50 WATTS

GRUNDIG

NOS SUCCES CONSTANTS
 TK14 Luxus, 2 pistes. Vit. 9,5. Bande passante 40 - 14 000 c/s. 2 x 90 minutes. 2 W. Entrées micro, radio, PU 6 touches. Indicateur visuel et auditif. Durée 3 heures. Avec micro dynamique + bande. (Prix licite : 759,00) **560,00**
 TK17 Luxus. Mêmes caract. que le TK14, mais avec 4 pistes. **620,00** (Prix licite : 825,00)
 TK23 AL automatique luxe, 4 pistes. Vit. 9,5. Avec micro dynamique + bande + câble. (Prix licite : 1.021,00) **770,00**
 TK27 Luxus Stéréo. 4 pistes. Play-back et mixage incorporés. Avec micro dynamique + bande. (Prix licite : 1.150,00) **860,00**

Documentation... contre 3 T.P.
GRANDE BAISSSE SPECIALE 25%

LES NOUVEAUX TK 320 et TK 340
 TK320 : Enregistrement lecteur stéréo Hi-Fi 2 pistes. Trois vitesses : 19, 9,5 et 4,75 cm/s. Durée maximale d'enregistrement : 2 x 4 heures. Nouveau système de pression de bande. Têtes séparées pour enregistrement et lecture. Play-back, multi-play-back, effet d'écho incorporés. Ampli stéréo 2 x 12 W avec double contrôle de tonalité. 2 H.-P. Superphon. Compteur et dépoussiéreur de bande incorporés. Avec micro dynamique + bande. (Prix licite : 2.545,00) **1 850,00**
 TK340 : Enregistreur lecteur stéréo Hi-Fi quatre pistes, dont les performances, la présentation et les possibilités sont identiques au TK320. (Prix licite : 2.546,00) **1 850,00**

GRUNDIG
 LE NOUVEAU C 100
 C 100 à transistors - piles. Adaptation secteur, système à cassette, durée défil. 90 ou 120 mn, 2 pistes. Marche av. et arr. rapides - Réglage d'entrée par vu-mètre. Contrôle d'écoute et de batterie - Adapt. Batterie auto 6 ou 12 V Entrées : micro-radio-TD-magnétophone. Avec micro dynamique et cassette. (Prix licite : 761,00). **570,00**

NOS SUCCES CONSTANTS
 Avec TK 19 AL automatique luxe un doigt suffit! 2 pistes. Vitesse 9,5. Indicateur d'accord, Surimpression. Compteur remise à 0. Touche de truquage. Durée 3 heures. Avec micro et bande. (Prix licite : 916,00). **690,00**
 TK40 4 pistes, 3 vitesses. Possibilité play-back. Surimpression. Compteur. Durée 4x4 heures. Avec micro dynamique, bande et câble. (Prix licite : 1.495,00) **1 120,00**
 TK42 Lecture stéréo 4 pistes, 3 vitesses. Play-back, 4x4 heures à 4,75 cm/s. Avec micro dynamique + bande et câble. (Prix licite : 1.661,00). **1 230,00**

CRÉDIT
 6-12 MOIS
 POUR TOUTE LA FRANCE

Société RECTA
 37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS XII^e
 Tél. DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99

FACILITÉS SANS INTÉRÊTS
 POUR TOUTE LA FRANCE



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

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, de nouveaux élèves suivent régulièrement nos **COURS du JOUR (Bourses d'Etat)** D'autres se préparent à l'aide de nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (nombreuses corrections par notre méthode spéciale) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien (B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la Marine Marchande

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

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

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

Sur simple demande, vous recevrez les photocopies et lettres références de ces organismes, **PREUVE INDIS-CUTABLE** d'un enseignement valable et sérieux.

**ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE**

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



Conseil National de l'Enseignement Privé par Correspondance

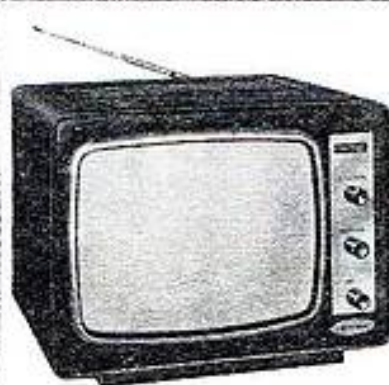
BON

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite PR 65

NOM

ADRESSE



Dimensions : 330 x 260 x 230 mm
COFFRET GAINÉ EN « SKAI »

**TÉLÉVISEUR PORTATIF
TOUT TRANSISTORS
LE SEUL FONCTIONNANT
SUR BATTERIES
INCORPORÉES**

(Décrit dans le H.-P. du 15-1-66.)
SECTEUR 110/220 V
se branche aussi sur accus de voiture.
Sensibilité 5 µV

PRIX en « KIT » 1 200 F SANS ACCUS
INDIVISIBLE

EN ORDRE DE MARCHÉ 1 350 F Sans accus
EN SUS (FACULTATIF) 2 ACCUS
« DRYFIT » RECHARGEABLES .. 230,00

**CONCERTO 3
3 MOTEURS - Tout Transistors**



400 x 390 x 140 mm - Poids 21 kg
H.-P. 10 W incorporé

3 TETES (enreg. lect. séparés).
3 VITESSES : 4,75, 9,5, 19 cm.
3 ENTREES MIXABLES.
Puissance de sortie : 10 W efficaces.
Impédances : 2,5 à 15 Ω.
EN ORDRE DE MARCHÉ, 1 480,00
avec micro dyn. et bande
EN CARTON « KIT » .. 1.250,00

MAGNETOPHONE « MENUET »
(Décrit dans R.-Plus de mars 66)



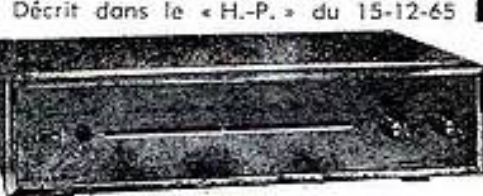
Poids : 8,4 kg
Dimensions : 330x290x160 mm
TOUT TRANSISTORS
3 VITESSES - 2 PISTES MONO
PUISSANCE 4 W
Livré avec micro et bande
EN CARTON « KIT » 548 F
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 668 F

**CHAMBRE D'ECHOS
PROFESSIONNELLE**
(Décrite dans R.-Plus de janv. 66)



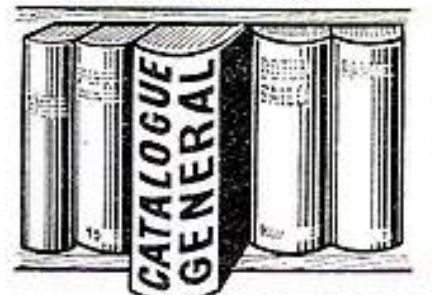
3 MOTEURS - 3 VITESSES - 5 TETES
- 50 EFFETS D'ECHOS ET DE REVERBERATION - 2 ENTREES MICRO MIXABLES - 1 VU-METRE - SE BRANCHE SUR TOUS LES AMPLIS sans modifications.
EN ORDRE DE MARCHÉ, 1.450 F
EN CARTON « KIT » .. 995 F

**TUNER FM
PROFESSIONNEL GORLER
A TRANSISTORS**



Décrit dans le « H.-P. » du 15-12-65
Dimensions : 350x170x80 mm
TETE HF GORLER - CV 4 CASES
Sensibilité 0,5 µ volt
STEREO, en ordre de marche 580,00
en carton « KIT » 520,00
MONO, en ordre de marche 420,00
en carton « KIT » 370,00

UN MONUMENT !



Le nouveau CATALOGUE GENERAL
MAGNETIC FRANCE 1966
2 000 illustrations - 450 pages
50 descriptions techniques
100 schémas
INDISPENSABLE POUR VOTRE
DOCUMENTATION TECHNIQUE
Rien que du matériel ultra-moderne.
Envoi contre 6 F

**ORGUE ELECTRONIQUE
POLYPHONIQUE**

Décrit dans le « H.-P. » du 15-3-65
4 Octaves sur le clavier
+ 1 couplee en accompagnement
16 timbres variés par commutations



890x360x180 mm
EN CARTON « KIT » .. 1.500 F
EN ORDRE DE MARCHÉ, 2.000 F

**AMPLI TOUT TRANSISTORS
« FRANCE 88 »**

(Voir le « H.-P. » du 15 janv. 65)
EXTRA-PLAT : 350 x 200 x 80 mm
16 transistors - 8 diodes
2 VU-METRES



EN ORDRE DE MARCHÉ .. 560 F
EN CARTON « KIT » 440 F

**MAGNÉTIQUE
FRANCE**

175, rue du Temple, PARIS (3^e)
C.C.P. 1875-41 PARIS
Tél. : 272-10-74

Démonstration de 10 à 12 h
et de 14 à 19 h
FERME DIMANCHE ET LUNDI

CREDIT DETAXE EXPORT SERVICE APRES-VENTE

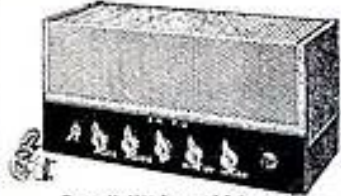


un catalogue champion!
... celui des *Comptoirs*
CHAMPIONNET
demandez-le **VITE!**

● NOUVELLE EDITION ● Considérablement augmentée en cours d'impression.
Dès maintenant, INSCRIVEZ-VOUS pour le recevoir dès sa parution (joindre 3 Francs pour participation aux frais).

● LE KAPITAN ●

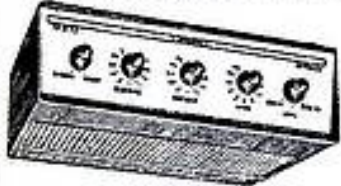
— ENTREES PU et MICRO avec possibilité de mixage.
— Dispositif de dosage « graves » « aiguës ».
POSITION SPECIALE FM ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire à contre-réaction d'écran.
Impédance de sortie : 5, 9 et 15 Ω



Sensibilité : 600 mV - Alternatif 110/245 volts - Puissance : 10 watts - Présentation Professionnelle
Dimensions : 27 x 18 x 15 cm
EN PIECES DETACHEES **168,40** EN ORDRE DE MARCHÉ **185,00**
(Port et emballage : 12,50)

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE 15 WATTS

● LE VIVALDI 65 ●



Puissance nominale : 12 W de pointe : 20 W
Bande passante à 10 watts 30 à 20000 p/s
Distorsion harmonique à 1000 c/s à 10 W : 0,3 %

Sensibilités à 1000 c/s pour 10 W de sortie.
Son entrée PU : 280 mV - Son entrée Tuner : 280 mV.
Présentation professionnelle - Dim. : 360 x 230 x 110 mm.
COMPLET, en pièces détachées **335,00** EN ORDRE DE MARCHÉ **355,00**
(Port et emballage : 16,50)

AMPLIFICATEUR STEREPHONIQUE HAUTE-FIDELITE 2 x 4 WATTS

● LE MENDELSSOHN ●



— Puissance nominale : 2 x 4 W.
— Puissance de pointe : 2 x 6 W
Distorsion : 1 % à 3 W à 10000 périodes.
Bande passante : 40 à 16000 c/s à 3 W.

Sensibilité : 0,3 volt pour la puissance nominale.
Présentation professionnelle, élégant coffret, forme visière.
Dimensions : 360 x 220 x 125 mm.
COMPLET, en pièces détachées **218,40** EN ORDRE DE MARCHÉ **259,90**
(Port et emballage : 12,50)

2 entrées dosables séparément. Peut être utilisé au choix :
— Avec chaîne mono-rale.
— Avec chaîne stéréo.

● REVERBERATION 65 ●



Utilise un élément de réverbération « H A M M O N D » Recommandé pour guitare électrique, effet de salle de concert, etc.
EN ORDRE DE MARCHÉ **298,00** COMPLET, en pièces détachées **268,00**
(Port et emballage : 14,00)
L'unité de réverbération « Hammond » Référence 4B seule **105,00**

MUSICALITE EXCEPTIONNELLE

en utilisant sur vos Récepteurs Radio (à lampes ou transistors) - Electrophones - Téléviseurs - Chaîne Hi-Fi, etc.,

les ENCEINTES MINIATURISEES

Dispositif scellé : Diaphragme suspendu par équilibrage pneumatique.
Impédance : 4-5 ohms (8-9 ou 15-16) sur spécification.

Présentation teck huilé, grand luxe.

● AUDIMAX I ● Puissance : 8 W Sensibilité : 98 dB Bande passante : 50 à 18000 Hz Dim. 220x260x130 Prix .. 102,00	● AUDIMAX II ● 15 watts 102 dB 40 à 18000 Hz 200x250x300 mm Prix .. 220,00	● AUDIMAX III ● 25 watts 104 dB 35 à 22000 Hz 225x350x280 mm Prix .. 295,00
--	--	---

(Port et emballage : 10,00)

PRINTEMPS - ETE 1966 :

● L'ETOILE ●
UN APPAREIL ROBUSTE - FIDELE - AUTONOME



6 transistors + diodes — 2 gammes d'ondes
GRAND CADRE FERRITE
Sensibilité exceptionnelle - Musicalité hors classe
EXTRA-PLAT (se glisse aisément dans la boîte à gants de la voiture).
Dimensions : 250 x 140 x 607
AU PRIX INCROYABLE EN ORDRE DE MARCHÉ **95,00**
(Port et emballage : 8,50)

ENSEMBLE AUTO-RADIO ● COMPACT ●



Comprenant :
● 1 RECEPTEUR 7 transistors - 2 gammes (PO-GO) - Clavier 2 touches - Fixation immédiate
Dimensions : 100 x 90 x 35 mm.
● 1 BOITIER renfermant le haut-parleur et assurant une excellente diffusion sonore.
● 1 ANTENNE gouttière - Fixation immédiate sans aucun percage.
● ANTIPARASITAGE - Accessoires de fixation.
L'ENSEMBLE, EN ORDRE DE MARCHÉ
Pour voiture 12 VOLTS **190,00** Pour voiture 6 VOLTS **195,00**
(Port et emballage : 8,50)

UN AUXILIAIRE PRECIEUX!...

- REGLETTE permettant l'identification immédiate du transistor de remplacement.
- UN DIAGRAMME pour déterminer sa fonction exacte.
- UN CARNET d'équivalence des semi-conducteurs.
- 10 TRANSISTORS + 1 diode - 2 x OC72 - 2 x OC74 - OC44 - OC45 - AF116 - AF117 - OC71 - OC75 - + OA79.

★ CADEAU, 6 TRANSISTORS + 1 DIODE :
1 x OC44 - 2 x OC45 - 1 x OC75 - 2 x OC72.



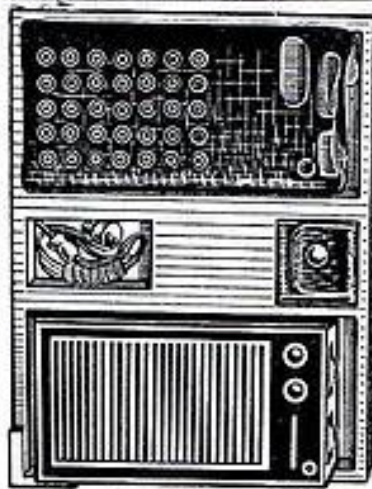
50,00 (Port : 3,00)

● TRANSISTORS « PHILIPS » ●

AC107 7,40	AC127 3,70	AC132 3,40	OC26 11,10	DIODES
AC125 3,40	AC128 4,00	AF102 7,70	OC44 3,50	BA100 4,00
AC126 3,70	AC130 5,90	AF114 4,90	OC45 3,70	BA102 5,20
		AF115 4,60	OC71 3,20	BA109 5,90
		AF116 3,00	OC72 3,20	BA114 3,00
		AF117 3,00	OC74 3,70	BY100 10,50
		AF124 5,90	OC75 2,50	BY114 5,90
		AF126 4,90	OC76 5,60	OA70 1,50
		AF127 4,60	OC79 3,70	OA79 2,00
				OAB1 1,50
				OAB5 1,50
				OA90 1,50
				OA91 1,00
				OA95 2,00
				OA214 7,00

Un aperçu de plusieurs centaines de numéros de lampes disponibles

DY86 5,90	ECC84 6,20	ECLL800 20,00	EL300 15,50	GZ41 4,00	PL82 5,60
EABC80 6,80	ECC85 5,90	EF41 5,60	EL500 13,35	PC86 10,85	PL83 6,50
EAF42 6,20	ECC86 12,65	EF80 4,65	EL502 15,50	PC88 5,90	PL300 15,50
EAF801 6,20	ECC88 11,80	EF85 4,30	EL504 13,35	PCC84 6,20	PL500 13,35
EBC41 5,90	ECC189 9,90	EF86 6,20	ELL80 13,60	PCC88 11,80	PL502 13,25
ECH81 4,30	ECF1 10,55	EF89 4,30	EM34 6,80	PCF80 6,50	PY81 5,90
EBL1 11,80	ECF80 6,50	EF183 6,80	EM81 4,95	PCF189 9,90	PY82 5,30
EBF2 9,90	ECF82 6,50	EF184 6,80	EM84 6,80	PCF82 9,00	PY88 6,80
EBC3 9,50	ECF86 7,75	EL34 13,65	EY51 6,80	PCF86 7,75	UAF42 6,20
EBF80 4,65	ECF801 7,75	EL36 12,40	EY81 5,90	PCF801 7,75	UBC41 4,30
EBF89 4,65	ECF802 6,20	EL41 5,90	EY82 5,25	PCF802 6,20	UCH42 7,45
EBL1 11,80	ECH3 10,55	EL81 9,00	EY86 5,90	PCL82 6,80	PCL82 6,80
ECB6 10,90	ECH42 7,45	EL82 5,60	EY88 6,80	PCL84 10,55	UF85 4,30
ECB8 11,50	ECH81 4,95	EL83 6,50	EZ40 5,60	PCL85 8,10	PL41 6,80
EC92 6,50	ECL80 5,60	EL84 4,30	EZ80 3,40	PCL86 8,10	UY85 3,10
ECC81 6,20	ECL82 6,80	EL86 5,60	EZ81 3,70	PCF86 6,20	
ECC82 5,60	ECL86 8,05	EL95 5,90	GZ32 9,30	PL36 12,40	
ECC83 6,20	ECL86 8,05	EL183 9,00	GZ34 8,40	PL81 9,00	



● LE LUTIN ●

RECEPTEUR MINIATURE
12 x 7 x 3 cm
— 8 transistors.
— 2 gammes d'ondes (PO - GO).
Cadre ferrite incorporé.
Alimentation : 2 piles 1,5 V.
Livré en coffret contenant :
★ Le récepteur.
★ Le soc.
★ Un écouteur individuel.
★ La housse pour écouteur.
PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ **85**

(Port et emballage : 7,50)

REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

à fer statué
Puissance : 200 VA filtrée
Entrée : 110 ou 220 V
Dim. 25x19x18 cm
Prix EXCEPTIONNEL **98**
(Port et emballage : 10,00).



METRIX 460 **147,00**
METRIX 462 **187,00**
Contrôleur VOC Miniature **51,00**
Hétérad, VOC **138,00**
CONTROLEUR 517A « Centrad »
Nouv. Modèle. **178,00**



Comptoirs
CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET
PARIS XVIII^e

C.C. Postal : 12358-30 PARIS
Téléphone : 076-52-08

ATTENTION! Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

Expéditions PARIS-PROVINCE

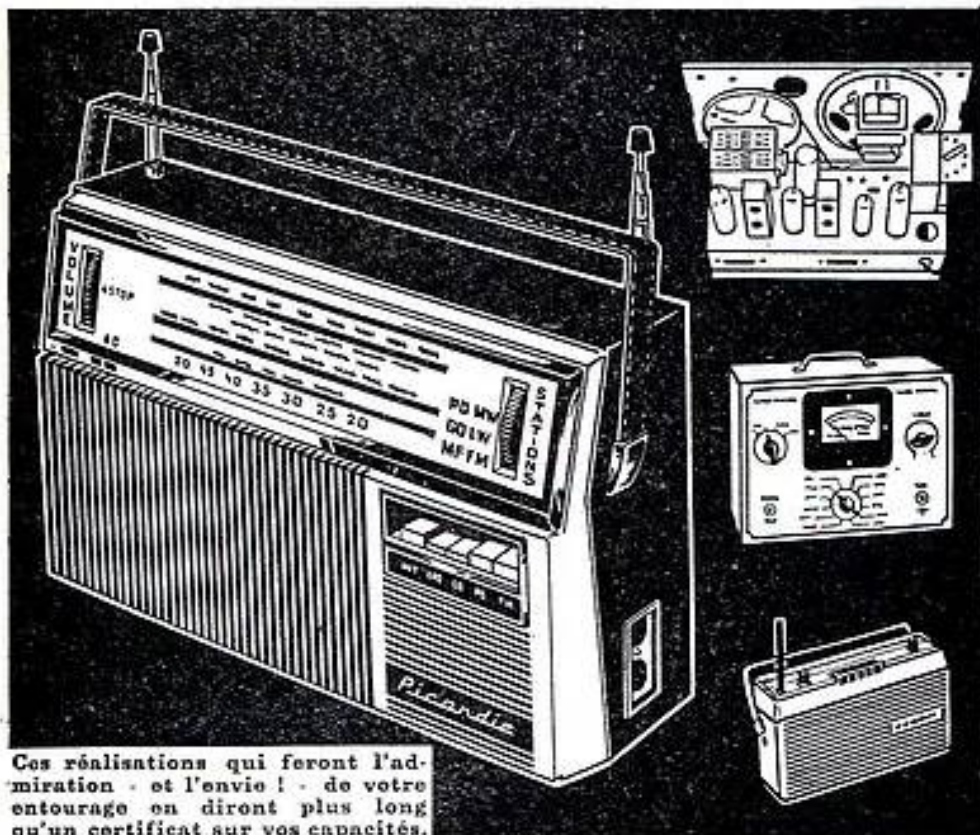
UN ELECTROPHONE DE CLASSE A UN PRIX « CHOC »

Puissance : 4 watts
Haut-Parleur grand diamètre
Tonalité « graves » aiguës »
Chageur 45 tours
Manivelle 2 tons

450 mm
290 mm
200 mm
215,00
Port et emballage : 19,50



En préparant une CARRIÈRE d'AVENIR
MONTEZ VOUS-MEME
L'UN DE CES APPAREILS



Ces réalisations qui feront l'admiration - et l'envie ! - de votre entourage en diront plus long qu'un certificat sur vos capacités. (Notre photo : T.R. 5 - 9 transistors - Modulation de fréquence. Complet en pièces détachées avec notre cours.)

...vous en serez
capable après 30 leçons du
Cours de Transistors de
L'I.P.P.

VOUS pouvez préparer un diplôme officiel de la radio ou de l'électronique.

Bravo ! Mais vous pouvez aussi joindre l'agréable à l'utile en devenant l'heureux utilisateur d'un appareil dernier cri que seuls pourront posséder ceux qui, comme vous, auront fait leurs preuves !

Ainsi, le "TR 5" reproduit ci-dessus fait partie des travaux pratiques que nous donnons à



choisir à nos élèves en cours d'études. Et c'est bien là la meilleure façon d'apprendre, puisque vous appliquerez sans attendre les notions acquises. C'est aussi la meilleure façon de prouver que vous avez compris le cours.

Si vous voulez faire carrière dans la Radio et l'Electronique, vous pouvez d'ailleurs tout aussi bien construire un autre montage ou un appareil de mesures, type professionnel, qui vous servira de longues années.

Ils vous sont également décrits dans notre notice illustrée et en couleurs, "TRAVAUX PRATIQUES"

Demandez-la immédiatement sans frais ni engagement.

L'I.P.P. enseigne également :
 L'Electronique - la Télévision - le Dessin Industriel - le Bâtiment (béton armé) -
 (Notice spéciale sur demande)



BON GRATUIT INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE

14, cité Bergère - PARIS 9^e - PRO. 47.01

Veillez me documenter sur vos travaux pratiques radio où sur la branche suivante :

NOM _____
 ADRESSE _____

R.P.S.

3 Nouveautés 3 Synthèses de compétition Internationale

Série "Prestige"

CHACUN DE CES NOUVEAUX MODELES CONSTITUE UNE SYNTHÈSE, CAR IL ASSURE L'ENSEMBLE DES CARACTERISTIQUES OBTENUES HABITUELLEMENT EN UTILISANT PLUSIEURS HAUT-PARLEURS.

T. 285 HF "64"
 28 cm.

T. 245 HF "64"
 24 cm.

T. 215 RTF "64"
 21 cm.

Tous nos Haut-Parleurs sont du type "Professionnel Haute Fidélité". Leurs performances sont considérées, par les plus exigeants, comme sensationnelles.

Nombreuses références : ORTF - RAI - Centre National de Diffusion Culturelle. Europe N° 1. Télé-Radio-Luxembourg. Télé-Monte-Carlo, etc...

Démonstrations dans notre auditorium (y compris le Samedi matin)



RAPPEL

Documentation gratuite sur demande

← Nos précédentes créations
 T175 S (17cm, 2/4 w)
 T215 (21cm, 3/6 w)
 T215 S RTF (21cm, 8/14 w)
 T245 (26cm, 6/12 w)
 T285 (28cm, 12/16 w)

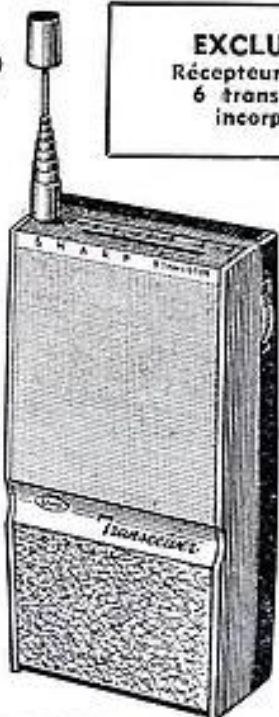
SUPRAVOX

Le Pionnier de la Haute-Fidélité (50 ans d'Expérience)
 46, RUE VITRUE, PARIS (20^e) - TÉL. : 636-34.48

L'AFFAIRE DU MOIS

POUR CEUX QUI DESIRENT
CE QU'IL Y A DE MIEUX
POUR CEUX QUI ONT ETE DEÇUS !...

EMETTEUR-RECEPTEUR « SHARP »
Type CBT 3



EXCLUSIF
Récepteur Radio
6 transistors
incorporé

Appareil agréé par les P. et T.
sous le n° 207/PP

équipé de 9 transistors + une diode. Utilisations de liaisons à courte distance (pompiers, police, douane, marine, travaux publics, secours en montagne, chasse, pêche, sports nautiques, etc.). Son coffret assure une protection rigoureuse des différents éléments incorporés. Portée variable suivant les conditions géographiques d'utilisation: 1 à 3 km en zone urbaine; 3 à 10 km en campagne; 30 à 50 km en mer. Alimentation par 6 piles type crayon de 1,5 volt. Prise d'alimentation extérieure (9 ou 12 volts). Souffle inexistant. Autonomie de fonctionnement: une centaine d'heures. Livré avec housse de protection, courroie de portage, écouteur d'oreille, notice et schéma. Fréquence de travail: 27,125 Kc. Pilotage cristal à l'émission. Calibrage cristal à la réception. Utilisation possible de 26 970 Kc à 27 255 Kc. Dim. 150 x 85 x 45 mm. Poids: 470 g.
PRIX (T.T.C.), la paire 990,00

REPRISE pour 250 f

de toute paire d'
Emetteur-Récepteur
quels que soient
son état et sa marque
(même s'il s'agit d'un montage personnel)
NET FRANCO 740,00

Garantie de 1 AN
HUIT JOURS A L'ESSAI
(Remboursement immédiat et intégral
dans ce délai en cas de non-satisfaction)
Vous nous enverrez vos anciens appareils
après réception des nôtres
POUR POUVOIR COMPARER

OFFRE VALABLE
exclusivement jusqu'au **30 MAI**

IMBATTABLE SUR LE MARCHÉ
PAR SON PRIX

LA PAIRE 290 F



EMETTEUR-RECEPTEUR
"MINAX"
Type WE-31

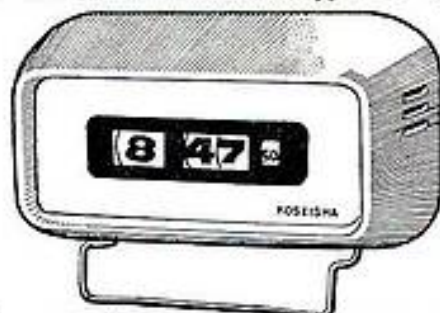
Appareil agréé par les P. et T.
sous le n° 265/PP

GARANTIE DE 1 AN

- 3 transistors. Piloté par quartz.
- Bonne sensibilité permettant une très bonne réception. Portée en ville: 500 m à 1 km, sur mer: de 5 à 15 km.
- Alimentation par pile de 9 volts.
- Simplicité et sécurité de fonctionnement. 2 manœuvres: interrupteur ARRÊT-MARCHE sur le panneau avant et poussoir EMISSION-RECEPTION sur le côté droit.
- Antenne télescopique 9 brins (long. 60 cm).
- Présentation dans un boîtier plastique dont la face avant comporte un enjoliveur aluminisé.
- Dimensions: hauteur 114, largeur 54, épaisseur 32 mm.
- Poids avec pile: 220 grammes.

PRIX (T.T.C.) LA PAIRE: 290 F

PENDULE ELECTRIQUE
A LECTURE DIRECTE Type DS 102



Fonctionnant directement sur le secteur 110 ou 220 volts 50 c/s - Livrée en trois couleurs au choix: rouge, blanc, vert pâle - Cette pendule d'une présentation originale trouve sa place dans le bureau le plus moderne et l'appartement le plus luxueux - Son système de moteur asynchrone garantit une précision absolue - Elle enregistre: heures, minutes et secondes.

CARACTERISTIQUES: Alimentation 110 ou 220 V/Alt. (au choix) 50 c/s (à préciser à la commande) - Dimensions: 110 x 195 x 85,5 mm - Poids: 900 g - Cordon: 2 mètres.

PARTICULARITES: Insensible aux vibrations extérieures - Absolument silencieuse - Lisibilité parfaite.

PRIX (T.T.C.) (Valeur 166,00) 149,00

LE CARTON
DE 3 PIECES 348,00

Toutes vos liaisons établies
instantanément avec cet
INTERPHONE « GEM »



A 3 transistors - Appel par signal modulé sur chaque appareil, puissance réglable à volonté - Liaison entre: magasin, bureau, atelier, appartement, cuisine, chambre d'enfants - Ecoute et surveillance discrète: chambre d'enfants, personnel - Appel de personnes sur H.P., etc. - Livré avec 4 piles de 1,5 volt et 25 m de fil.

PRIX (T.T.C.) 85,00
(Cet article existe avec 3 postes,
Prix franco 120,00)

MICRO-EMETTEUR PR 125
Type « DYNAMIC »



Plus de fil à la patte durant les retransmissions, reportages en extérieur ou en salle - Haute qualité de reproduction - Modulation de Fréquence - Microphone dynamique - Fréquence d'utilisation: 36 400 ou 39 200 Kc (en dehors de la gamme de Radiodiffusion) - Possibilités de plusieurs réseaux - Récepteur à fréquence variable avec prise BF pour attaque d'un ampli, magnétophone ou émetteur - Portée à vue: 50 mètres.

PRIX (T.T.C.) 695,00

Pour chacun de ces appareils:
NOTICE TECHNIQUE
gratuitement sur demande
REMISE PAR QUANTITÉ:
Nous consulter

TOUS CES PRIX S'ENTENDENT FRANCO

Expédition immédiate contre mandat ou chèque à la commande. Pour le contre-remboursement: frais en sus

J.P. LEFEBVRE - 9, enclos de la Prairie - 59 - VALENCIENNES

TELEPHONE: 46.68.37

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉ

COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS, de L. Sigrand. — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier - Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint - Il sera donc aisé de l'apprendre - La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser - Ce cours vous permettra, en outre, de reproduire directement et très simplement les genres, les pluriels, la conjugaison des verbes - Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques.

Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages. Prix 15,00
Disque d'entraînement 25 cm, 33 TOURS, 30 minutes d'audition. Prix 12,00

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES, de F. Huré et R. Bianchi. — Notion de nombre - Les nombres directs et les opérations directes - Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre - Les opérations fondamentales et les nombres réels - Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique - Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique - Relations entre les grandeurs : Egalités et équations - Inégalités et inéquations - Relations générales entre les grandeurs : fonctions - Nombre géométrique ou vectoriel. 354 pages - 141 schémas. Prix 20,00

DISQUES HAUTE FIDÉLITÉ, STERÉOPHONIE, par Marthe Douriau. — Nouvelle édition entièrement remaniée et modernisée où sont développées les deux techniques de la Haute Fidélité et de la Stéréophonie. Tout amateur ou professionnel pourra, de cet ouvrage tirer les meilleurs enseignements pour une bonne utilisation d'un matériel de reproduction sonore dont l'évolution reste l'objet principal de cet ouvrage, après avoir éclairé les adeptes de la musique enregistrée sur la constitution et l'utilisation correcte des disques, sur les perfectionnements récemment intervenus et sur tout ce qu'il importe d'exiger de la chaîne de reproduction : pick-up, tourne-disques amplificateur et haut-parleur. Un volume relié, 150 pages, format 14,5 x 21. Prix. 15,00

MEMENTO SERVICE RADIO TV, de M. Cormier et W. Schaff. — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. - Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat final. - Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants. Un volume relié format 15 x 21 - 190 pages - nombreux schémas. Prix. 25,00

MAGNETOPHONE SERVICE, de W. Schaff. — Le technicien et l'amateur trouveront dans ce volume de nombreuses indications leur permettant dans bien des cas de parfaire certains réglages et d'effectuer des interventions bénignes améliorant ainsi le rendement de leur appareil. L'auteur n'a pas voulu faire de ce livre un manuel de construction, toutefois toutes les indications concernant également le constructeur amateur sérieux ne se contentent pas seulement de reproduire un schéma donné mais désirent mettre son enregistreur parfaitement au point. Ouvrage broché, 132 pages, format 14,5 x 21. Prix 15,00

COURS DE RADIO ÉLÉMENTAIRE, de R.-A. Raffin (F3-AV). — Principaux chapitres : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles - Magnétisme et électromagnétisme - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réception - La détection - Bases du tube radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplificatrice - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation à changement de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques. Volume relié - Format 14,5 x 21 - 341 pages - Nombreux schémas. Prix. 25,00

PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T.S.F. (P. Berché), quinzième édition entièrement refondue et modernisée, par Roger-A. Raffin. — Le plus grand succès en librairie connu en France en matière de radiotechnique, magistralement réglé par Paul Berché, et dont les exposés, clairs et précis, ont été conservés par Roger-A. Raffin, sans avoir recours aux mathématiques compliquées. Tous les nouveaux textes concernant les progrès récents de la technique radio-électrique ont été intercalés. Le volume relié format 16 x 24, 893 pages, 645 schémas. Prix 55,00

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 0,70 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

OUVRAGE EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2026.99 Paris
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES, 35, avenue de Stalingrad - Bruxelles I. C.C. Postal : Bruxelles 67.007
Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

DECRIE DANS « LE HAUT-PARLEUR » N° 1098 du 15 AVRIL 1966



TUNER AM-FM ENTIEREMENT STÉRÉO ou Mono **TRANSISTORISÉ**
18 transistors + 12 diodes
● CABLAGE sur CIRCUIT IMPRIMÉ ●
Alimentation stabilisée ★ Pilote automatique
★ GAMES COUVERTES : BE - PO - GO - FM
Sensibilité FM : 0,8 µV
● COMMUTATION STEREO AUTOMATIQUE ●

	« KIT » complet	ORDRE DE MARCHÉ
Version « MONO »	310,80	377,00
Version « STEREO »	424,00	514,00

Version « MONO »
Version « STEREO »

Dimensions : 32 x 19 x 6,5 cm
Facultatif : Antenne Télescopique : 22,00

ATTENTION ! Nos ensembles sont livrés avec MODULES câblés et pré-réglés



HAUTE-FIDÉLITÉ POUR TOUS
AMPLI-PREAMPLI UNIVERSEL
ENTIEREMENT TRANSISTORISÉ
de conception inédite
MELANGEUR INCORPORE
La Haute-Fidélité PARTOUT

Dimensions : 32 x 15 x 7 cm

- Fonctionne au choix :
 - sur piles 9 volts : 6 W.
 - sur Batterie 6 volts : 4,5 W.
 - sur Batterie 12 volts : 10 W
 - sur Secteur 110/220 volts : 10 W.
- (Alimentation secteur en supplément)

- ★ Public-Adress
- ★ Mixage Ciné Amateur
- ★ Chaîne Haute-Fidélité
- ★ Guitare ★ Magnétophone, etc...

PRIX, en « KIT » complet..... 217,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 291,00

AMPLI STEREO 10 WATTS
● STEREO MAGIC ●



Dimensions : 34 x 20 x 10 cm
PRIX « KIT » complet 268,00

- ★ EN STEREO. Gamme complète avec équilibrage par « Ruban Magique ».
- Réglage séparé des graves et des aigus.
- ★ EN MONO | 1 voie : canal graves.
- | 1 voie : canal aigus.

Absence totale de souffle et ronflement.
Transfo de sortie très haute fidélité à prise d'écran et sorties multiples.
Courbe : de 25 à 30 000 p/s ± 1 dB.
★ ENTREES : TUNER, PU, MICRO.
EN ORDRE DE MARCHÉ 371,25

ET TOUJOURS...
La gamme de nos Amplis « COSMOS »

48, RUE LAFFITTE - PARIS (9^e)
Tél. : 878.44.12 - C.C.P. 5775-73 PARIS
Ces prix s'entendent taxes 2,83 %, port et emballage en sus



AH !... SI LE PETIT CHAPERON ROUGE AVAIT CONNU nos

« TALKIE-WALKIE »
● Tous usages : En ville, en mer, à la campagne agréés par les P.T.T.

★ HOBBY 4 T : Portée maximum 8 km.
Antenne Télescopique incorporée.
Dim. : 170 x 75 x 35 mm. Poids 450 gr.

PRIX DEFIAANT TOUTE CONCURRENCE. La paire 350,00

★ 343 P.P.

Indicateur de batterie. Antenne télescopique incorporée. Prise écouteur.

Portée 24 km. Dimensions : 175 x 70 x 47 mm. Poids : 440 g. Prix, avec écouteur et dragonne. La paire 560,00

★ 342 P.P.

Appareil conçu pour les liaisons à moyennes distances. Antenne télescopique. Dim. : 260 x 65 x 65 mm. Poids : 270 gr. COMPLET La paire 225,00

UNE AFFAIRE A PROFITER... Quantité limitée

ENCEINTE ACOUSTIQUE D'ANGLE
« GRAETZ »

Dimensions : Haut. : 810 mm. Larg. : 475 mm. Prof. : 300 mm. Présentation « Décoration » teinte Palissandre. Equipé avec

- ★ Haut-Parleur 31 cm « Lorenz »
- ★ 2 Tweeters « Lorenz »
- ★ Filtres

Bande passante : 30 à 18 000 p/s. Puissance : 25/30 watts. PRIX EXCEPTIONNEL 300,00

CHEZ SOI !... PARTOUT !... PRATIQUE !... « INTERPHONE » Entièrement transistorisé

Avec appel sonore (chaque poste pouvant appeler l'autre)

L'ensemble comprend :
★ 1 poste principal
★ 1 poste secondaire
★ 25 mètres de fil
★ Pile
PRIX 85,00

Modèles identiques mais :
● 1 poste principal - 2 secondaires 112
● 1 poste principal - 3 secondaires 150

CATALOGUE GENERAL HI-FI - Un recueil complet d'appareils HI-FI - Télé - Transistors Envoi contre 2,50 F pour frais



SABAKI POCKET
 EN PIÈCES DÉTACHÉES **49 F**
 Poste de poche PO-GO
 Cadre incorporé.
 Equipé du fameux H.-P. 6,6 55 Ω,
 câblage sur circuit bakélite. Montage
 extrêmement simple. Livré avec notice,
 schémas, plans.
 L'ensemble en pièces dét. **49,00**
 La pile et coupleur **3,00**
 Expédition **6,00**

SABAKI STUDIOR 66 F
 LE SEUL MONTAGE
 SANS SOUDURE

 Poste à transistors PO-GO - Cadre incorporé - HP 12 cm Pile 9 V - Dimensions : 245 x 145 x 50 mm - Spécial pour les jeunes ou les personnes ne sachant pas souder, puisqu'il se monte entièrement avec un simple tournevis. PAS DE REGLAGE. Réception parfaite. Avec notice très détaillée, schémas et plans.
 L'ensemble en pièces détachées, pile comprise. Prix **50,00**
 Jeu de transistors et diodes. **16,00**
 (Frais d'expédition : 6 F)

2 AMPLIS DE PUISSANCE PORTATIFS EXCEPTIONNELS

 **MODELE 12 V** fonctionne sur 3 piles de 4,5 V ou accus 12 V. Idéal pour électrophone, magnétophone, toutes sonorisations.
 300 x 240 x 100 mm
 Comme ampli de voiture EXTRA-PLAT. Présentation en mallette.
PRIX COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ 92,00
 Expédition : 6 F

AMPLI HI-FI DE PUISSANCE A TRANSISTORS

 220 x 60 x 50 mm
 Montage professionnel sur circuit imprimé. 2 entrées réglables. Sortie haut-parleur. Mixage micro P.U. Réglage de tonalité.
 Possibilité de branchement : 4 ou 6 haut-parleurs
ABSOLUMENT COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES. 78,00
 + port : 6 F

COFFRET POUR REALISER LE SIGNAL-TRACER A TRANSISTORS TYPE « LABO »

 250 x 145 x 140 mm
 L'ensemble - Coffret complet comprend : le coffret en tôle émaillée gris givré, face avant en matière plastique moulée, contacteur, plaques avant et de côté gravées, potentiomètre, plans, schémas de câblage et fascicule d'emploi pour le dépannage.
PRIX : 57,00 + 6 F d'expédition.

EMETTEUR RADIO A TRANSISTORS RECEPTION SUR N'IMPORTE QUEL POSTE DE RADIO
 Complet en pièces détachées, avec micro. Livré avec notice et plan. Prix **46,00**
 + 6 F port

NOUVEAU !
LES BLOCS D'ALIMENTATION
CADNICKEL

ACCUS ET CHARGEURS INCORPORES LÉGERS, INUSABLES
EN 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 - 13,5 VOLTS



DU PLUS PETIT pour :
 Postes à transistors - Télécommande - Montages électroniques autonomes - Eclairage de sécurité - Amplis - Téléphone - Dispositif d'alarme - Modèles réduits - Jeux - Jouets - Appareils de mesure - Magnétophones - Electrophones - Téléviseurs portatifs - Flash photo - Caméras de cinéma à moteur électrique, etc.

AU PLUS GROS pour :
 Automobile - Aviation - Navigation - Emission - Réception - Signalisation - Agriculture - Marine - Phares - Prise de vues de cinéma, etc.

SONT DECRTS DANS LA NOUVELLE DOCUMENTATION DES ACCUS CADNICKEL EDITEE PAR TECHNIQUE SERVICE
 (Expédition contre 2,10 F en timbres)

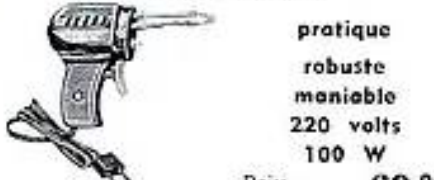
MONTEZ VOUS-MEME CE LAMPEREMETRE

 Dimensions : 250x145x140 mm en utilisant notre coffret spécial en tôle émaillée, gravure noire sur fond givré gris. Fourni avec tous les connecteurs et supports de lampes, plans et schémas de câblage.
EXCEPTIONNEL 58,00
 (Expéditions : 6 F)

100 CONDENSATEURS : 13,50

Assortiment complet de condensateurs standards neufs, pour la construction et le dépannage des postes de radio : à lampes, à transistors et les téléviseurs. Payable en timbres-poste.

PISTOLET SOUDEUR INSTANTANE

 pratique robuste maniable 220 volts 100 W
 Prix **69,00**

MODULE BF 18

Ampli de puissance à transistors. Dim. : 60x45x18 mm. Pour réaliser par exemple : 1 électrophone, un public adress, 1 ampli téléphonique, poste à transistors, etc. - Avec schéma de raccordement **28,00 + port 6 F**

NOUS REPRENONS TOUS VOS APPAREILS

NE CONSERVEZ PLUS CHEZ VOUS du matériel qui « DORT » ET QUI VAUT DE L'ARGENT
 POSTES DE RADIO à lampes ou à transistors - TELE, AMPLI, MAGNETOPHONES, APPAREILS DE MESURE ET TOUS MATERIELS ELECTRONIQUES - APPAREILS ELECTRO-MENAGERS - APPAREILS PHOTO, PROJECTEURS DE CINEMA - OPTIQUE, etc.
 Cette reprise sera à valoir sur tous vos achats

TECHNIQUE SERVICE
 17, passage GUSTAVE-LEPEU, PARIS (11^e)
 Tél. : 700-37-71
 Métro : Charonne
FERME LE LUNDI
 (Intéressante documentation illustrée RP 5-66 contre 2,10 F en timbres)
REGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT - C.C.P. 5643-45 Paris

COLIS PUBLICITAIRE


« CONSTRUCTEUR » 516 ARTICLES 69 F franco

- 1 sacoche simili-cuir, fermeture éclair. Dim. : 230x200x100 mm.
 - 1 coffret 2 tons matière plastique pour réaliser un récepteur transistor Pocket. Dim. 160x95x50 mm.
 - 1 jeu de MF 455 Kc transistors avec schéma et transistors OC45.
 - 6 transistors (1 jeu complet).
 - 1 boîtier métallique pour la réalisation soit de :
 l'émetteur GHF 2, le récepteur Napping, le clignoteur.
 - 1 jeu schémas et plan pour l'émetteur.
 - 1 jeu schémas et plan pour Napping.
 - 1 jeu schémas et plan pour clignoteur.
 - 1 jeu de schémas et plans câblage pour la réalisation de récepteurs POCKET.
 - 1 jack femelle miniature.
 - 1 écouteur d'oreille miniature.
 - 1 micro subminiature avec schémas et plans d'utilisation.
 - 1 contacteur type bouton poussoir.
 - 10 redresseurs sélénium haute, basse tensions.
 - 1 cadran PO/GO petit modèle.
 - 1 cadran PO/GO grand modèle.
 - 6 diodes germanium.
 - 100 condensateurs assortis.
 - 100 résistances assorties.
 - 10 condensateurs chimiques miniatures et subminiatures pour transistors.
 - 3 lampes lucioles.
 - 2 potentiomètres 10 000 ohms.
 - 6 potentiomètres divers.
 - 2 boutons standard.
 - 3 mètres de fil blindé coaxial.
 - 1 transformateur basse fréquence.
 - 2 bouchons blindés mâles pour support octal.
 - 1 support octal bakélite haute tension.
 - 250 vis, écrous et rondelles assortis.
 - 1 contacteur à galette.
 - 5 mètres de soupliso.
- ATTENTION :** Pour satisfaire notre nombreuse clientèle et pour permettre à chacun de s'approvisionner, il ne sera délivré QU'UN SEUL COLIS PAR CLIENT.

CONTROLEUR UNIVERSEL EN PIÈCES DÉTACHÉES 6 566 Ω/V

 Coffret permettant la réalisation du contrôleur universel.
 Voltmètre : 1,5, 15, 150, 300 et 1 500 V.
 Milliampèremètre 150 μA, 15 mA, 300 mA. Ensemble comprenant le coffret nu, percé, 150 x 100 x 50 émaillé, givré gris, avec galvanomètre 150 μA, capot plastique de protection du cadran, schémas et plans de câblage. Prix **49,00**
 + 6 F d'expédition

AUTO-TRANSFO 110/220 V REVERSIBLE 220/110 V

 40 W **10,00**
 80 W **12,00**
 100 W **14,00**
 150 W **18,00**
 250 W **26,00**
 + Port : 6,00
 350 W **30,00**
 + Port : 8,00
 500 W. **36,00** + Port : 10,00
 750 W. **48,00** + Port : 10,00
 1 000 W. **59,00** + Port : 10,00
 1 500 W. **85,00** + Port : 15,00
 2 000 W. **120,00** + Port : 15,00

A TOUT ACHETEUR
 (au comptoir ou par correspondance) il sera fait cadeau d'un **MAGNIFIQUE PORTE-CLÉS**

Dans la collection :

" LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D "

Voici des titres qui vous intéressent :

Numéro 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire, les réparer,
les entretenir

par André GRIMBERT

Prix : 1 F

Numéro 14

PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES

pour courants de 2 à 110 volts

Prix : 1,50 F

Numéro 27

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE

Description d'un poste à soudeuse fonctionnant
par points et de trois postes à arc.

Prix : 1 F

Numéro 44

POUR TRANSFORMER OU REBOBINER DYNAMOS, DÉMARREURS, etc.

Pour marche sur secteur.

Prix : 1 F

Numéro 56

FAITES VOUS-MEMES

BATTEURS, MIXERS, MOULINS A CAFÉ FER A REPASSER et SÈCHE-CHEVEUX ÉLECTRIQUES

Prix : 1 F

Numéro 64

LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASES

Principe - Réalisation - Réparation - Transformation -
Choix de la puissance en fonction de l'utilisation -
Applications diverses.

Prix : 1,50 F

Numéro 80

FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Etude de l'installation - Choix du matériel - Installation
sous baguettes - Fils blindés ou cuirassés - Installation
sous tubes - Prises - Interrupteurs - Lampes - Les tubes
fluorescents.

Prix : 1 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par brochure à notre chèque
postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de
Dunkerque, PARIS-X^e, ou demandez-les à votre marchand
de journaux.

radio/plans



au service de l'amateur de radio
de télévision et d'électronique

SOMMAIRE DU N° 223 - MAI 1966

PAGE

- 17 boîtes de substitution faciliteront la mise
au point de vos appareils de mesure.
- 20 la TV en couleurs en circuit fermé.
- 23 problème de refroidissement des tran-
sistors.
- 25 nos problèmes de câblage.
- 26 réalisation de chambres de réverbé-
ration et de chambres d'écho.
- 31 quelques déclencheurs photoélectriques.
- 35 8^e festival international du son haute
fidélité.
- 38 électrophone 6 watts à transistors.
- 43 dépannage des amplis MF des télé-
viseurs à transistors.
- 46 appareil comportant un interphone, un
ampli téléphonique, un récepteur
radio.
- 51 récepteur réflex à trois transistors.
- 54 pour votre instrument de musique éle-
tronique : les accords automatiques.
- 57 nouveautés et informations radio-plans.
- 59 thermostat électronique simple et ro-
buste.

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, Rue de Dunkerque

PARIS-X^e - Tél. : 878-59-92

C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

FRANCE : Un an 16,50 F - 6 mois : 8,50 F

ETRANGER : 1 an : 20 F

Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres



PUBLICITE :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS (IX^e)
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent n° a été tiré à 48.000 exemplaires

*Les techniciens doivent aussi
se détendre et se divertir!*

MARIUS

L'HEBDOMADAIRE ANTI-CASSE-PIEDS

VOUS EN OFFRE LE MOYEN

VOUS AIMEREZ
SES DESSINS

SES ÉCHOS

SES BANDES
DESSINÉES

SES NOUVELLES
DRÔLES



— Tu ne sembles pas réaliser que nous allons passer le week-end dans un camp de nudistes...

TOUS LES JEUDIS

1 F.

ces boîtes de substitution

(1 à 100 Megohms - et 1 pf à 100 MF)

faciliteront la mise au point de vos appareils de mesure

par G. PAUTE

Voulez-vous entreprendre la construction d'un contrôleur universel, d'un volt-mètre électronique, ou bien d'un pont d'impédances, pour ne citer que ces quelques appareils d'usage courant, et voilà le moment de réaliser la mise au point, vous êtes bien embarrassés.

En effet, toutes les descriptions de ces appareils mentionnent, dans le paragraphe étalonnage :

« Procurez-vous quelques résistances (ou quelques condensateurs), dont vous êtes certains de la valeur... », etc.

Il vous faut donc rechercher dans vos « archives » et, neuf fois sur dix, vous n'avez pas sous la main les valeurs des dits éléments, si précieux pour mener à bien votre réalisation. Ou bien, si vous les avez, il vous faudra assembler ces éléments suivant les besoins pour obtenir les valeurs préconisées, d'où pertes de temps et travail supplémentaire qu'il faudra refaire à l'occasion d'un autre montage.

D'autre part, souvent, pour l'étude d'un circuit, d'une maquette, pour la mise au point d'une réalisation, ou la recherche d'une amélioration d'un montage existant, pour un dépannage enfin, il est bien utile d'avoir sous la main une quantité de résistances et de condensateurs de valeurs très diverses. Leur utilisation nécessite à chaque fois des opérations de soudage et dés-soudage, jusqu'à obtention de la valeur d'élément donnant le rendement recherché, ce qui, non seulement fait perdre un temps parfois précieux, mais encore risque de vous faire détériorer à la longue les dits éléments, sans parler du gaspillage de fils de connexion, et de la soudure nécessaires.

Dans toutes ces occasions, l'utilisation de « boîtes de substitution » s'avère très pratique, et celui qui en possède se demande comment il a pu s'en passer auparavant.

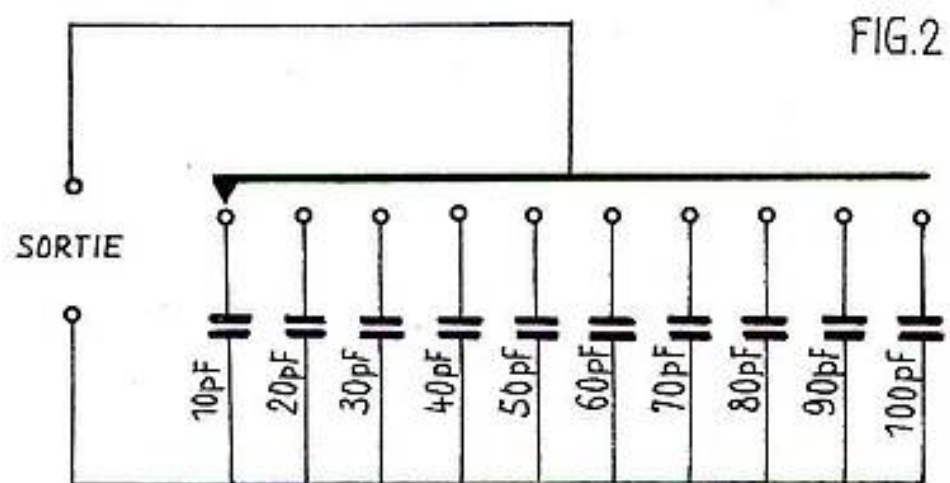


FIG. 2

Qu'est-ce qu'une boîte de substitution ? C'est un appareil permettant d'obtenir une résistance ou un condensateur de valeur quelconque, valeurs comprises dans les limites autorisées par sa conception.

Elles sont de plusieurs sortes et peuvent tout d'abord se diviser en deux grandes familles : les boîtes de résistances et les boîtes de condensateurs.

Ensuite, dans chacune d'elles, on distingue deux types : les boîtes étalons, constituées par des éléments de haute précision, et celles dont les éléments constitutifs sont d'une tolérance moins serrée.

Enfin, une dernière subdivision nous offre :

Soit la présentation sous forme de décades, c'est-à-dire, comme leur nom l'indique, formées de plusieurs séries de dix éléments (résistances ou condensateurs) de valeurs égales entre elles, par exemple : 10 résistances de 10 ohms, 10 résistances de 100 ohms, 10 résistances de 1 000 ohms, etc., ou bien 10 condensateurs de 1 nF, 10 condensateurs de 10 nF, 10 condensateurs de 100 nF, etc ; chaque décade étant montée en série avec la suivante pour les résis-

tances ou en parallèle pour les condensateurs, ces modes de groupements étant également réalisés à l'intérieur de chaque décade, mais à l'aide de contacteurs rotatifs à une ou plusieurs galettes, munis de boutons flèches, et il suffit d'afficher la valeur désirée pour obtenir entre les deux bornes de sortie de l'appareil, la valeur résultante recherchée ;

soit la présentation sous forme d'un ensemble d'éléments (condensateurs ou résistances de valeurs judicieusement choisies, les deux extrémités de chaque élément étant « sorties » sur fiches bananes femelles. Cela permet, à l'aide de connexions volantes ou « straps », munis de fiches bananes mâles, d'établir les associations séries ou parallèles de deux ou plusieurs composants pour l'obtention de la valeur résultante désirée. Les valeurs préconisées sont, par exemple : 1, 2, 2, 5 pour les unités, ce qui donne : $1 + 2 = 3$, $2 + 2 = 4$, $5 + 1 = 6$, $5 + 2 = 7$, $5 + 2 + 1 = 8$, $5 + 2 + 2 = 9$, $5 + 2 + 2 + 1 = 10$, et cela pour chaque décade.

En ce qui concerne les « boîtes à décades », le seul branchement de deux fils

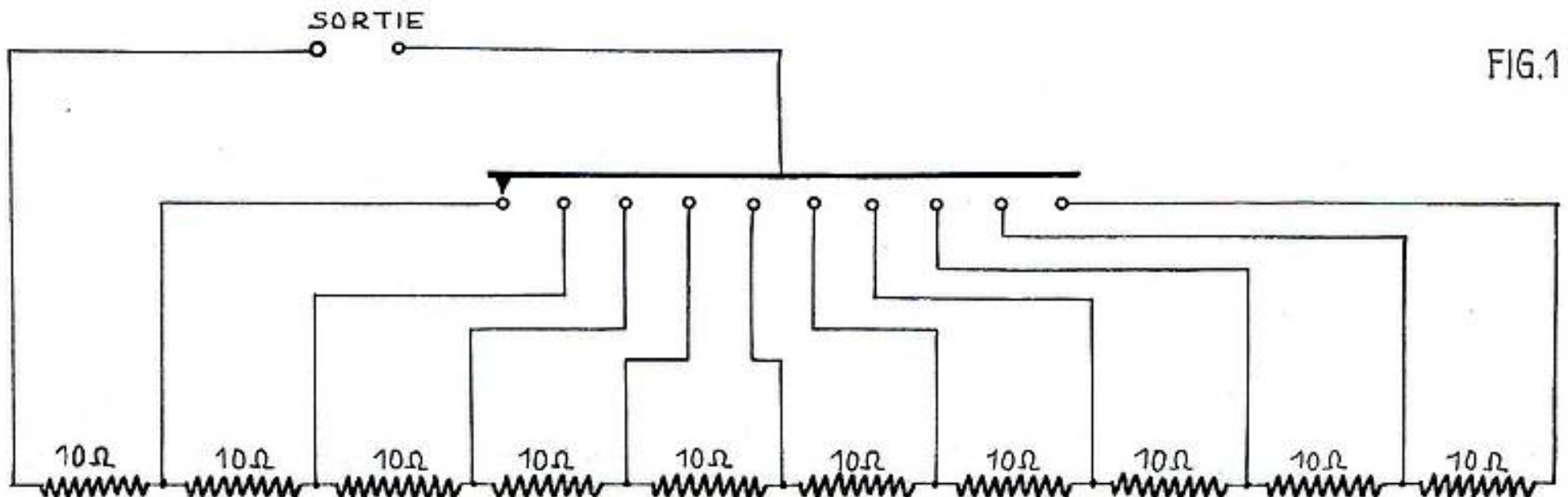


FIG. 1

au montage est nécessaire pour « essayer » toutes les valeurs de résistance ou de condensateurs que peut fournir la « boîte ».

Le schéma-type d'une décade de résistances est donné à la figure 1, et vous trouverez à la figure 2, celui correspondant à une décade de condensateurs.

Oui, mais voilà, ces boîtes coûtent très cher toutes montées, car leurs éléments sont nombreux, si l'on désire une gamme étendue de valeurs. Il faut en effet, avon-nous dit, dix éléments par décade. Si nous désirons une boîte de résistances, couvrant la gamme de 1 ohm à 100 mégohms, il nous faudra donc 8 décades de 10 résistances, soit 80 éléments. Il en est de même pour les condensateurs bien entendu.

J'ai parlé de l'autre type, présentant une grosse simplification et, partant, une forte économie, puisque les mêmes gammes que citées précédemment, peuvent être « couvertes » avec seulement : $4 \times 8 = 32$ composants au lieu de 80.

Néanmoins, cela présente de sérieux inconvénients, et en premier lieu des risques d'erreurs de branchement. Et puis, j'avoue ne pas beaucoup aimer les multiples « bouts de fils » extérieurs nécessaires, sans dire que, à chaque utilisation,

il faut « calculer » le branchement à effectuer.

Je pense avoir résolu le problème et vous présente une boîte de résistances et une boîte de condensateurs couvrant respectivement, et « sans trou », les gammes de 1 ohm à 100 mégohms et de 1 pF à 100 μ F, en 8 « décades ».

Comme vous pourrez le constater, il s'agit en quelque sorte d'un compromis entre les deux catégories : celle à décades et celles à connexions extérieures.

La manipulation, comme pour toutes les boîtes à décades, en est très simple, puisqu'il s'agit d'afficher la valeur désirée, à l'aide des 8 boutons flèches se déplaçant devant les chiffres indiquant respectivement les unités, dizaines, centaines, etc.

Vous trouverez à la figure 3 le schéma complet de la « boîte de résistances » et à la figure 4 celle des condensateurs.

Chacun, suivant l'utilisation qu'il compte en faire, pourra choisir les composants, soit parmi des modèles de précision, soit parmi ceux de tolérances moins serrées.

Enfin, si on le désire, rien n'empêche de réunir dans un même coffret les deux « boîtes », et même, pourquoi pas, d'utiliser les mêmes boutons, les mêmes gra-

duations par conséquent, et les mêmes « sabres » ou « encliquetages » de contacteurs, pour les résistances et pour les condensateurs, en « enflant » les galettes voulues (6 par décade) sur chaque sabre ou encliquetage !

Les sorties seront évidemment différentes pour les résistances et pour les condensateurs. Seul inconvénient : cela enlève un peu de leur universalité aux deux montages, puisque l'on ne peut plus se servir que de l'un ou de l'autre, à moins que le hasard exige les mêmes valeurs pour les deux ; exemple : 980 ohms et 980 pF ! (cas assez rare avouons-le !).

Du point de vue réalisation, il faut prendre certaines précautions. En effet, à quoi servirait, par exemple, une résistance de 1ohm, si la résistance des fils de connexions internes, ou la résistance de contact des galettes ou même de mauvaises soudures procurait en définitive aux bornes de sortie une résistance résultante de 10 ohms ou plus !

Il faut donc : utiliser des galettes donnant d'excellentes commutations bien franches ; exécuter le câblage avec le minimum de longueur de fils, utiliser du fil de forte section pour les résistances de faible valeur et disposer les bornes de sortie le plus près possible du contacteur distribuant les résistances les plus faibles, contacteurs que l'on choisira parmi les meilleurs disponibles.

En ce qui concerne les condensateurs, je ne vois pas à quoi serviraient non plus 2 ou 3 pF, si en affichant ces valeurs, nous retrouvions entre les bornes de sortie une cinquantaine de pF ou davantage !

Je dois avouer que là, malgré toutes les précautions que l'on pourra prendre, nous ne pourrions guère éviter quelques capacités parasites, et si je n'ai pas supprimé la première décade, purement et simplement, c'est seulement pour avoir, dans le cas du groupage des deux « boîtes », la même correspondance entre valeurs numériques de résistances et de condensateurs.

Toutefois, et moyennant de sérieuses précautions, cette décade peut être utilisée, à condition de ne pas lui accorder une bien grande précision.

Tout comme pour les résistances, rapprocher au maximum les bornes de sortie du contacteur donnant la décade 0 à 9 pF, réduire au strict minimum la longueur des connexions et éviter leur parallélisme. Enfin, attention, lorsque nous utilisons de fortes valeurs de condensateurs, nous tombons dans la catégorie des « électrochimiques » et il nous faudra d'une part monter tous ces condensateurs de manière à avoir la même polarité au point commun, et repérer les polarités sur les douilles de sortie.

Deux autres précautions importantes restent à prendre, l'une concernant les résistances, l'autre, les condensateurs.

Pour les résistances, nous devons choisir des modèles de fort wattage pour les faibles valeurs ohmiques et nous pourrions diminuer ce wattage en fonction de l'augmentation de la valeur ohmique.

Pour les condensateurs, n'oublions pas d'afficher la tension de service des éléments. Par exemple : 1 pF à 0,1 μ F ; 1 500 V ; jusqu'à 1 μ F : 630 V ; au-dessus : 450 V.

Moyennant toutes ces précautions — la réalisation effective ne demandant pas de grandes connaissances, et surtout aucune mise au point ou étalonnage — je pense que vous serez satisfaits de cet outil de travail pour lequel vous ne manquerez pas de découvrir une foule d'utilisations qu'il serait bien long et fastidieux d'énumérer ici.

Au travail donc, et bonne chance.

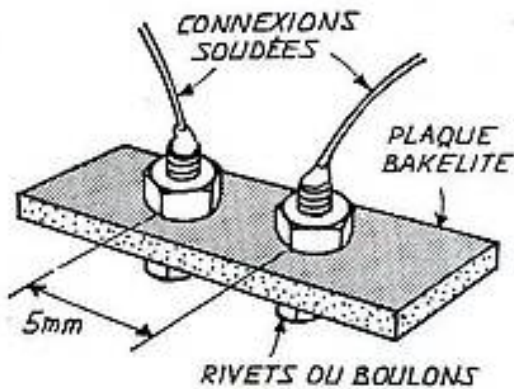
G. P.

(voir fig. 3 et 4 page 19)

fabriquez vous-même

des résistances par P. MARQUIS

Il s'agit d'une méthode très simple pour réaliser soi-même avec des matériaux que tout le monde a toujours sous la main, des résistances électriques de toutes valeurs. Bien que ce soient des organes peu coûteux, on peut avoir souvent intérêt à les réaliser soi-même surtout quand on a besoin d'une valeur très précise.



Les résistances réalisées avec notre méthode sont comparables à celles vendues dans le commerce tant par leur stabilité, leur robustesse que par leur petite taille.

Nous avons utilisé un petit morceau de bakélite (toute autre matière isolante conviendrait sans doute aussi bien), dans lequel nous avons percé deux trous à une distance de 5 mm l'un de l'autre (cette distance peut varier dans de fortes proportions suivant la valeur de la résistance désirée et la puissance que l'on veut qu'elle puisse dissiper). Dans chacun de ces trous on place un rivet ou un petit boulon et à chacun de ces deux rivets ou de ces deux boulons on soude un fil de

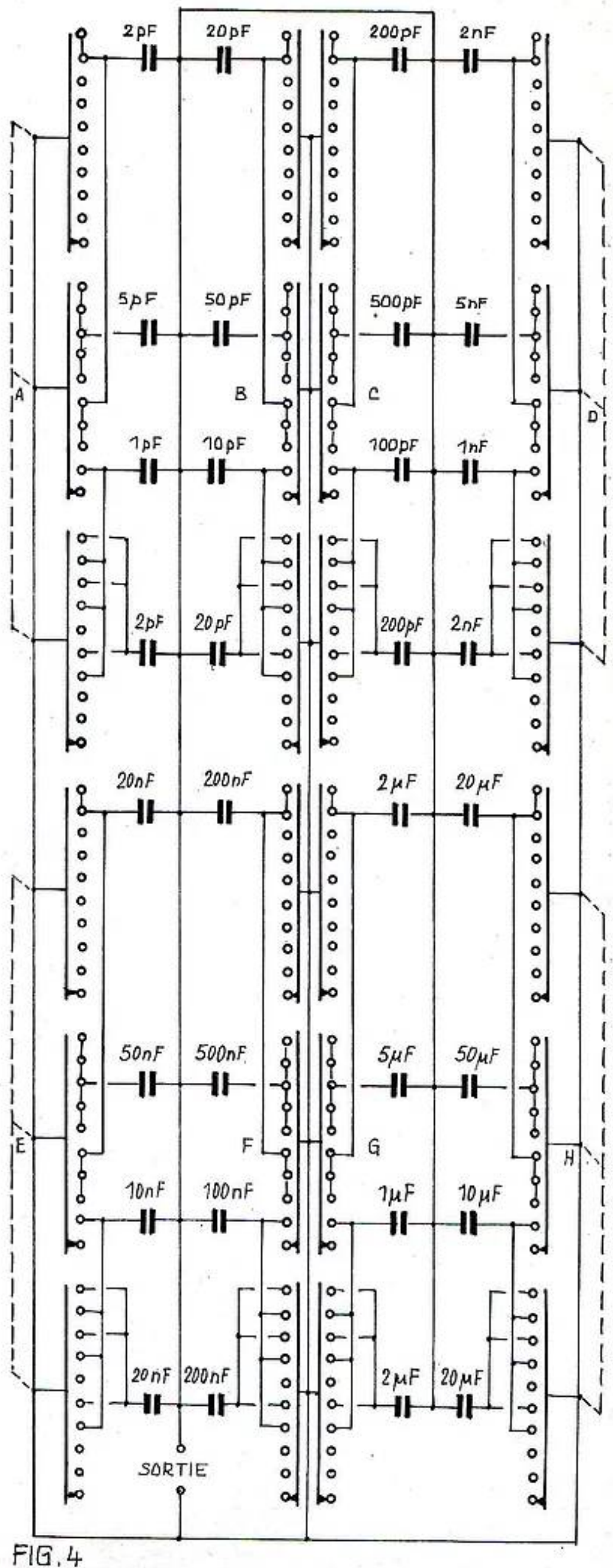
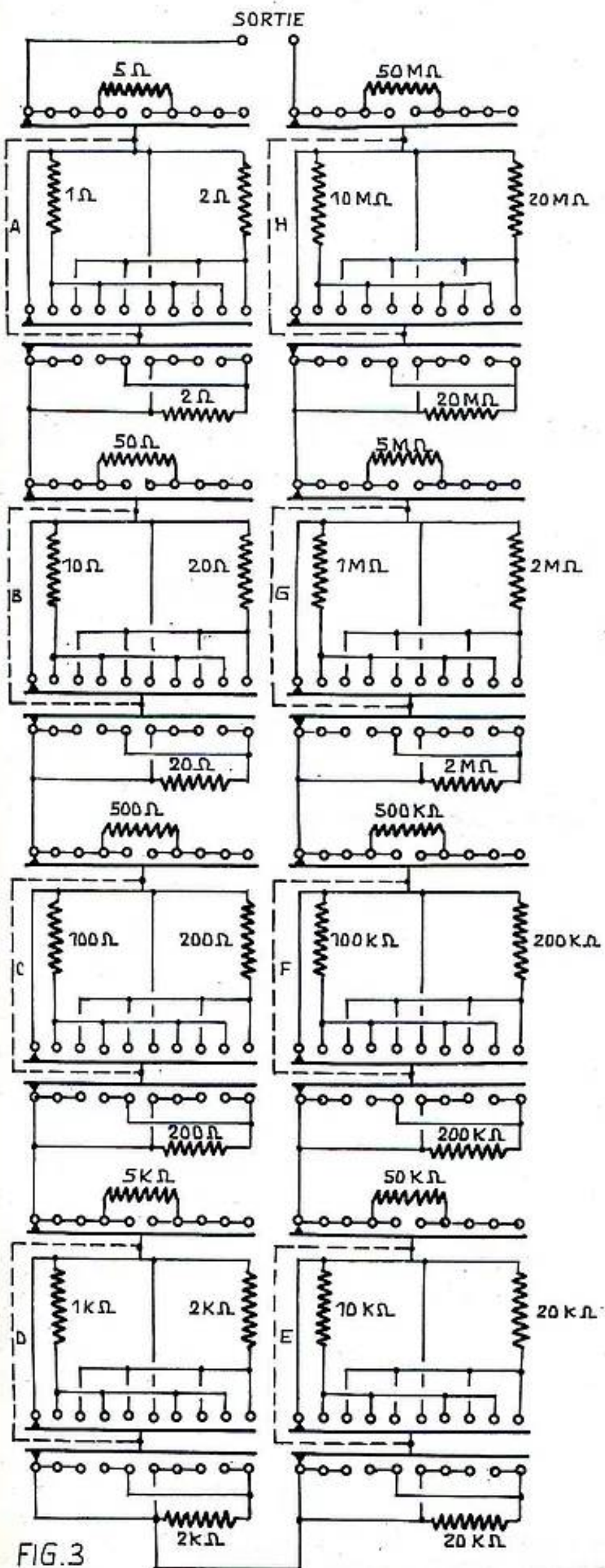
cuivre étamé. On obtient ainsi le support de la résistance.

Le matériau résistant utilisé est le carbone. Il faut en recouvrir le support réalisé précédemment. Pour cela on fait brûler dans un petit tube métallique (genre tube d'aspirine) de la benzine, de l'essence de thérébentine ou tout autre combustible donnant une flamme fuligineuse. On place alors le support en bakélite à l'extrémité supérieure de la flamme, les deux connexions étant reliées à un ohmmètre. Il se recouvre de noir de fumée tandis que l'aiguille de l'ohmmètre qui indiquait d'abord une résistance infinie, indique une résistance qui décroît sans arrêt. Lorsqu'elle est un peu inférieure à celle que l'on désirait obtenir on arrête l'opération.

On laisse refroidir dans un endroit bien sec, puis à l'aide d'une pointe on gratte un peu de noir de fumée de façon à ajuster la résistance à la valeur désirée. Pour consolider le tout on vaporise dessus, le plus délicatement possible, du vernis à l'alcool. Lorsque celui-ci est sec on peut encore, pour obtenir un isolement parfait, ajouter d'autres couches de vernis sur la résistance ou même imprégner celle-ci de paraffine.

La résistance ainsi obtenue est très solide. La valeur obtenue et la puissance dissipable dépendent d'après les mesures effectuées de deux facteurs : l'épaisseur du carbone déposé et la distance séparant les deux rivets ou les deux boulons. Les résultats obtenus peuvent être résumés dans le petit tableau ci-dessous :

Grande résistance	Faible puissance	Distance entre les deux rivets assez faible et couche de carbone très mince.
	Forte puissance	Couche de carbone moyennement épaisse et grande distance entre les deux rivets.
Faible résistance	Faible puissance	Couche de carbone moyenne et distance entre les deux rivets très faible.
	Forte puissance	Couche de carbone très épaisse et grande distance entre les deux rivets.



la TV en couleurs en circuit fermé

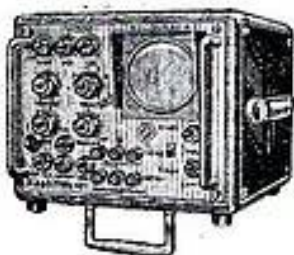
par M. LEONARD

OSCILLO BICOURBE BF

« LABO 102 »

(Décrit dans Radio-Plans de février 1966)

Sensibilité horizontale
210 mm par volt
Sensibilité verticale
190 mm par volt
Base de temps de
10 à 300 KHz
Bande passante
5 Mc/s



TUBE DE 7 cm Ø 330x250x200 mm
LE COFFRET SEUL et les fournitures 247,00
EN KIT, complet en pièces détachées. 729,00
COMPLÉT, en ordre de marche 840,00

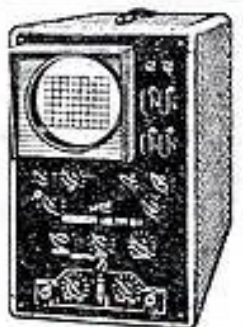
OSCILLO « LABO 99 V »

Tube de 16 cm
(Décrit dans Radio-Plans de février 1965)

6 gammes de fréquences
Bande passante 4 MHz -
Sensibilités bases de temps
de 10 Hz à 400 kHz
Relaxateur incorporé

Coffret, châssis, plaque avant, etc. 285,00

PRIX EN « KIT » 615,00
EN ORDRE DE MARCHÉ : 735,00



470 x 430 x 270 mm

OSCILLO PORTATIF MABEL 63 A

Tube 7 cm
6 gammes de fréquences.
Bande passante 2 MHz.
Sensibilités bases de temps
de 10 Hz à 120 kHz.
Relaxateur incorporé

Coffret châssis, plaque avant, etc. 91,90

EN « KIT » .. 350,00
EN ORDRE DE MARCHÉ : 420,00



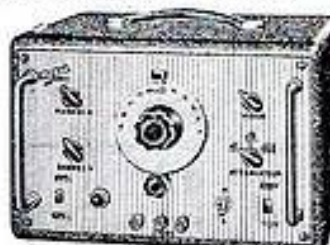
230 x 210 x 145 mm

MIRE PORTATIVE 819/625 LIGNES

EN COFFRET

Type 104

Sorties : VHF bande 3 - UHF bande 4 -
Sorties vidéo : 819/
625 lignes - Atté-
nuateur 4 positions
signaux blanking.



Dimensions : 350 x 230 x 200 mm
ABSOLUMENT COMPLET EN « KIT » 485,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 585,00

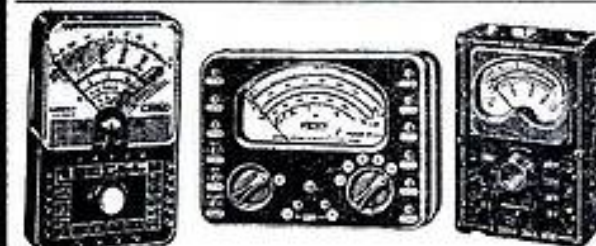
NOUVEAU MODELE DE POCKET TRACING POUR TOUTS VOS DEPANNAGES

Analyseur dynamique pour BF - TRANSISTORS
RADIO - FM
TELEVISION



Dim. : 220 x 18 mm

Livré avec cordon et pointe de touche.
Complet, en ordre de marche 54,00



METRIX 460, 10 000 ohms par volt, 28 calibres 148,00

METRIX 462, 20 000 ohms par volt, 187,00

Housse cuir METRIX 27,00

VOC CENTRAD miniature (indiquer le voltage 110 ou 220 V à la commande) 51,00

CENTRAD 517 A 20 000 Ω/V avec housse 178,50

HETERODYNE MINIATURE, Gammes couvertes :
GO, PO, OC, FM, Double sortie HF, 110 V,
Fonctionne en 220 V avec bouchon .. 132,00

CATALOGUE PIECES DETACHEES RADIO, TELE
LAMPES - DOCUMENTATION « MESURES » 66
contre 5 timbres à 0,30 F

TAXES, PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mabel

35, rue d'Alsace
PARIS (10^e)

Téléphone : NORD 88-25, 83-21
RADIO-TELEVISION, LA BOUTIQUE JAUNE
Métro : Gares de l'Est et du Nord
C.C.P. 3246-25 Paris
CREDIT SUR DEMANDE

Les signaux de télévision en couleurs, engendrés par la caméra de TVC, peuvent être transmis aux montages de reproduction par les ondes ou par conducteurs.

Dans le second cas on a affaire à la TVC en circuit fermé, dite aussi TVC industrielle, ce terme industriel étant d'ailleurs impropre, car la TVC « par fil » est adoptée également dans de nombreuses autres applications que l'industrie, notamment dans l'enseignement (par exemple, Facultés de Médecine), dans les spectacles et dans toutes sortes de réunions à grand nombre de spectateurs.

Parmi les procédés de TVC en circuit fermé nous citerons les suivants :

1° TVC avec reproduction sur appareils à tubes cathodiques à vision directe ;

2° TVC avec reproduction par projection sur grand écran ;

3° TVC avec reproduction par les deux procédés 1° et 2° ci-dessus.

TVC avec tubes à vision directe

Dans le premier cas, l'installation, réalisée selon un des systèmes existants (NTSC, PAL, SECAM, MIR, etc.), ne comprend que les codeurs et les décodeurs, associés bien entendu aux parties de commande de la caméra (analyse) et de tube cathodique (reproduction).

En somme, c'est l'installation normale de laquelle on a supprimé les parties HF.

On remarquera que l'installation étant « privée », tout système peut être adopté, quel que soit celui du pays dans lequel on effectue l'installation.

TVC avec tubes de projection

Dans le cas de la TVC de projection, il existe pratiquement deux procédés, actuellement en fonctionnement dans le monde entier :

1° projection avec trois tubes de projection ;

2° projection avec un seul tube de projection.

Le procédé à trois tubes est exploité et réalisé en France et à l'étranger par Philips et quelques autres grands spécialistes, américains notamment.

Le principe général de fonctionnement consiste dans le remplacement du tube tricanon à masque par trois tubes de projection, chacun recevant les signaux d'une couleur primaire (rouge, bleu, vert). Les images sont projetées et superposées sur un même grand écran.

Tous les systèmes sont utilisables pour ce procédé de TVC. Il est évident que l'on pourra également obtenir des images en couleur sur très grand écran, également à partir de signaux transmis par les ondes, selon le système local adopté.

La projection avec un seul tube se réalise actuellement avec un ensemble spécial à tube nommé *Eidophore*. Cet ensemble utilise un système de codage et de décodage spécial n'ayant rien de commun avec les systèmes de TVC actuellement adoptés pour la TVC transmise par les ondes. L'ensemble *Eidophore* sera décrit en détail plus loin.

TVC avec projection et vision directe

Les deux procédés de TVC, projection et vision directe, peuvent être combinés

à la reproduction en mettant en service, d'une part, la reproduction sur grand écran qui sera suivie par l'assistance nombreuse d'une salle et, d'autre part, par la reproduction sur tubes cathodiques à vision directe montés dans des coffrets analogues à ceux des téléviseurs et disposés dans des emplacements convenables, comme par exemple salles de pas-perdus, foyers de salles de spectacle, salles de conférences (plusieurs appareils disséminés dans le local), laboratoires de facultés de médecine ou autres établissements d'enseignement, etc.

Le système Eidophore-Thomson

L'Eidophore, invention suisse due à feu le professeur *Fischer*, a été amélioré par le professeur *Baumann*.

Il est construit par la Société Gretag, dirigée par le Dr *E. Gretener* jusqu'à son décès en octobre 1958. Actuellement l'Eidophore, toujours construit par Gretag, peut être associé à un ensemble électronique électromécanique et optique de TV en noir et blanc (Gretag et Philips-France) ou en couleurs (Thomson-Téléindustrie).

Nous décrirons, en première partie, l'Eidophore proprement dit de Gretag qui peut être utilisé aussi bien pour la TVM que pour la TVC (TVM = TV en noir et blanc ; TVC = TV en couleurs).

En seconde partie nous analyserons le système de TVC de Thomson, associé à l'Eidophore.

Le tube Eidophore

Comme tout tube TV, l'Eidophore produit un faisceau cathodique concentré et dévié par les procédés classiques.

Le faisceau cathodique de l'Eidophore est modulé en intensité par le signal VF.

Il tombe sur un miroir concave recouvert d'une couche d'huile qui, au point d'impact, se déforme d'une manière dépendante de la densité du faisceau. Cette déformation est, dans l'Eidophore, l'élément de modulation de la lumière produite par une source de grande luminosité, une lampe au xénon.

Un système optique projette le rayon lumineux à luminosité variable sur un écran.

Pour la TV en couleurs, on utilise l'Eidophore avec une source de signaux de couleur séquentiels correspondant aux trois couleurs primaires R, B et V.

En synchronisme avec la séquence des signaux, tourne un disque à écrans transparents des couleurs correspondantes, ce qui donne sur l'écran une image en couleurs, résultat de la reconstitution par l'œil des trois images successives, rouge, bleue et verte.

Composition de l'Eidophore

La figure 1 montre la composition et le principe de fonctionnement de ce tube.

A gauche, le ballon à vide 16, contenant les éléments suivants :

17 : canon électronique, engendrant le faisceau cathodique 13 qui, bien concentré, peut être considéré comme un « rayon » cathodique ; 10 : miroir concave recouvert d'une couche d'huile 11 qui se déforme au point d'impact.

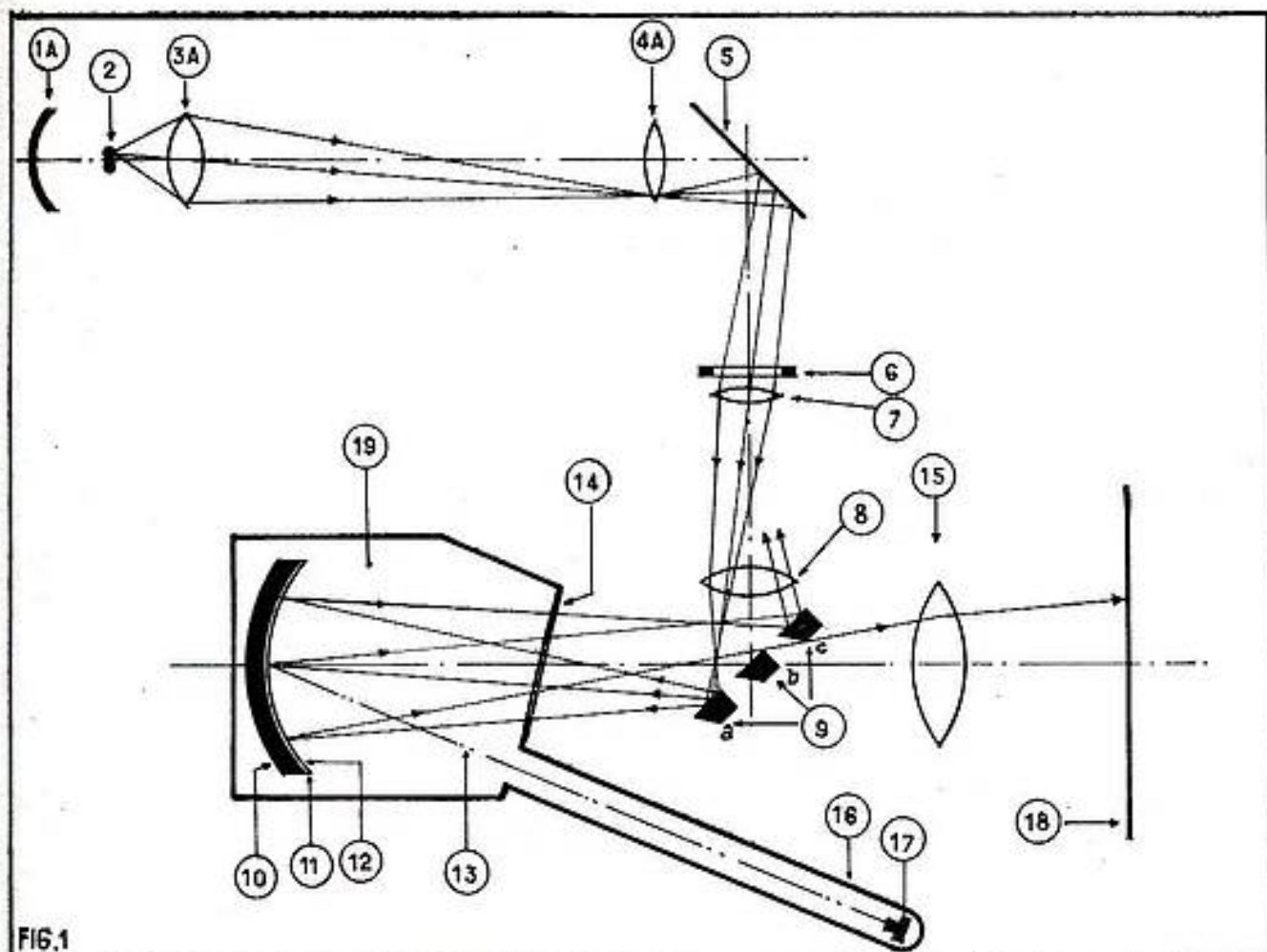


FIG. 1

D'autre part, le système optique comprend les éléments ci-après :

2 : lampe au xénon ; 1A : réflecteur ; 3A : lentille-condenseur ; 4A : lentille de correction ; 5 : miroir plan incliné ; 6 : fenêtre de protection ; 7 : lentille convergente ; 8 : lentille de champ ; 9 : barres réfléchissantes, au nombre de neuf (trois seulement sont représentées pour plus de clarté du dessin).

Le rayon lumineux modelé passe à travers les barres 9 ; il est projeté par la lentille d'objectif 15 sur l'écran 18.

La figure 2 est équivalente à la précédente et donne une représentation « spatiale » du système Eidophore.

Lorsque le rayon cathodique frappe la mince couche d'huile, les charges déposées sur celle-ci sont attirées par le miroir métallique, porté à une tension positive par rapport à celui des charges. Au point d'impact se produit par conséquent une variation de l'épaisseur de la couche.

En l'absence de rayon cathodique, la lumière n'est pas réfléchi par le miroir 10.

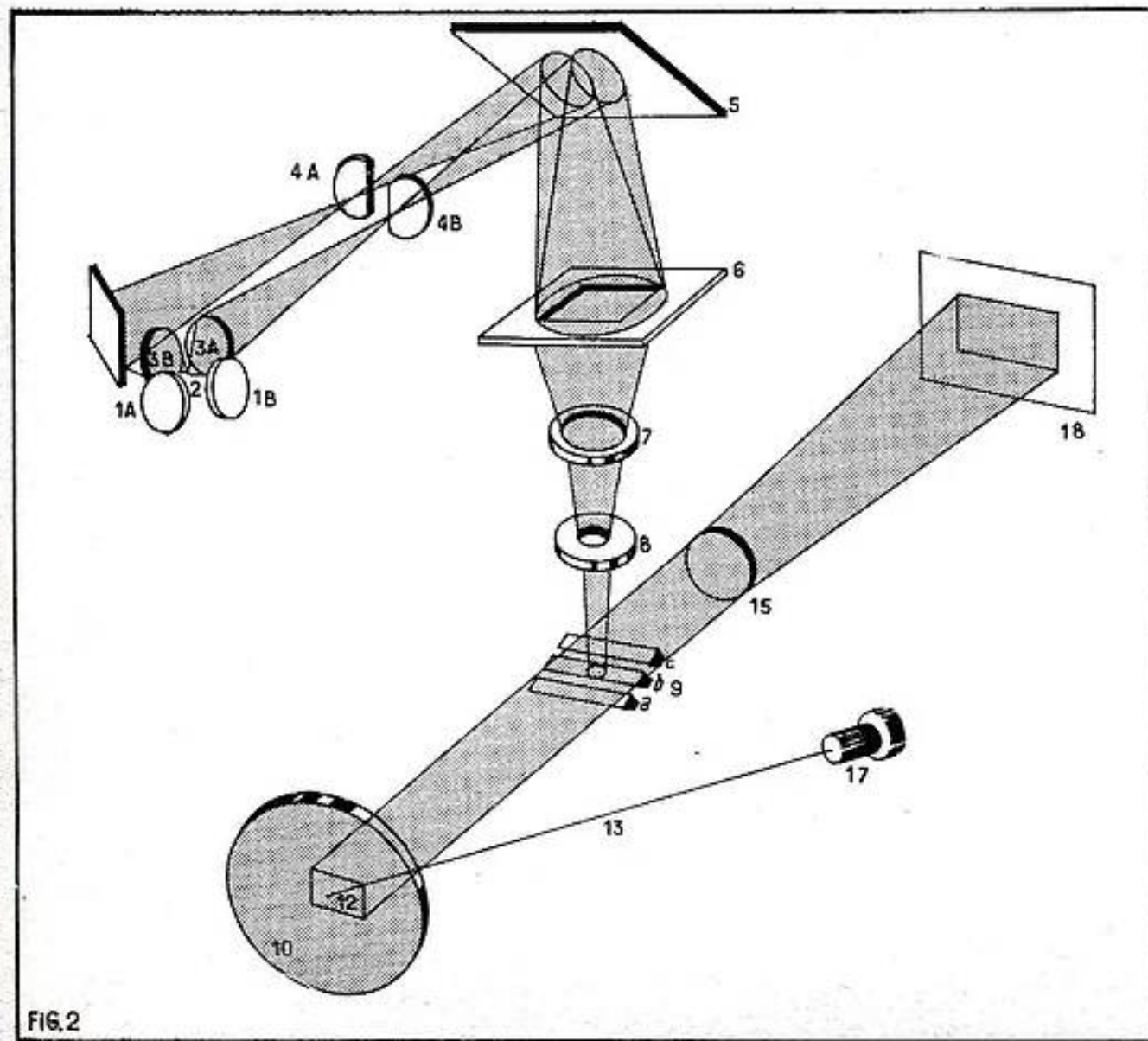


FIG. 2

Lorsque le rayon cathodique frappe la couche d'huile, le rayon lumineux est réfléchi en diverses directions et concentré par les barres et l'objectif pour donner un point lumineux sur l'écran.

Grâce à la déviation magnétique, le spot lumineux apparaissant sur l'écran décrit des lignes et des images selon le standard adopté.

Chaque point d'impact de la couche d'huile conserve sa déformation pendant un temps correspondant à la durée d'une trame (demi-image).

L'image obtenue sur l'écran peut avoir une surface atteignant 15 à 20 m². La lampe au xénon consomme 2,5 kW.

On peut compter sur une définition correspondant à 400 000 points. Sur le système 10-11, l'image est de 72 x 54 mm² et chaque point a un diamètre de 0,01 mm.

Boîtier de miroir

La figure 3 montre la disposition des éléments associés au miroir à couche d'huile. A gauche (b), vue de profil, à droite (a), vue de face. Sur les deux représentations les éléments sont les suivants : 1 : miroir concave ; 2 : couche d'huile ; 3 : barre de nivellement ; 4 : barre distributrice ; 5 : filtre d'huile ; 6 : conduit d'huile ; 7 : réservoir d'huile ; 8 : racleur d'huile ; 9 : rotor ; 10 : branchement de la pompe ; 11 : surface balayée par le rayon cathodique.

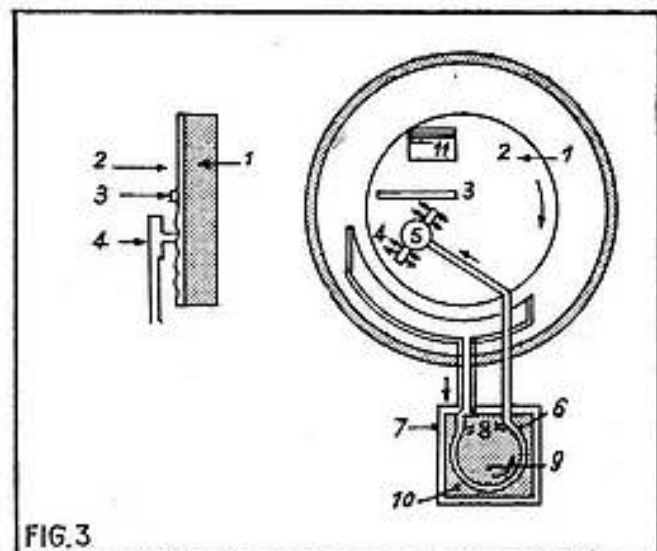


FIG. 3

La couche d'huile est constamment renouvelée par le distributeur. Le miroir est animé d'un lent mouvement de rotation, de sorte que des surfaces « fraîches » apparaissent successivement pour la formation de la trame. La durée d'un tour est de plusieurs minutes.

Après chaque tour, l'huile est aspirée, mélangée à celle de la réserve et renvoyée sur le miroir.

Canon électronique

La figure 4 représente schématiquement le canon d'électrons de l'Eidophore : 1 : alimentation THT et filament ; 2 : grille (wehnelt) ; 3 : cathode en épingle à cheveux ; 4 : anode ; 5 : diaphragme ; 6 : application du signal VF ; 7 : lentille électrostatique de modulation ; 8 : bobine de concentration ; 9 : bobines de déviation électromagnétique.

On a immédiatement remarqué le mode particulier de modulation par la VF, l'électrode de modulation, qui est la lentille électrostatique 7. Sous l'influence de la VF, la section du faisceau cathodique change de surface et il en est de même du « spot », c'est-à-dire de la surface d'huile déformée sur la lentille, d'où spot plus ou moins lumineux sur l'écran.

La durée de vie de la cathode est d'environ 100 heures. Un système « revolver » intérieur comporte trois cathodes interchangeables sous vide. Lorsque celles-ci sont usées, on enlève le porte-cathodes et on refait le vide, opération prévue et réalisable sans difficulté par l'utilisateur. La

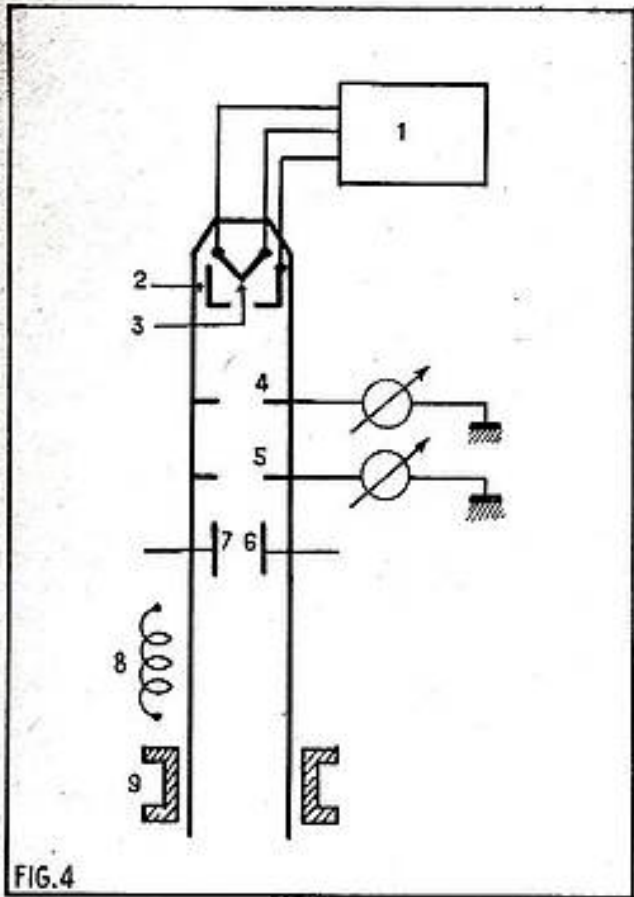


FIG. 4

lentille de modulation est en anneau, la cathode en forme d'épingle à cheveux (fig 5).

Système d'éclairage, barres réfléchissantes
La source de lumière est un arc de xenon en ampoule de quartz sous pression et refroidissement par ventilateur. Les rayons infrarouges sont interceptés par un miroir spécial.

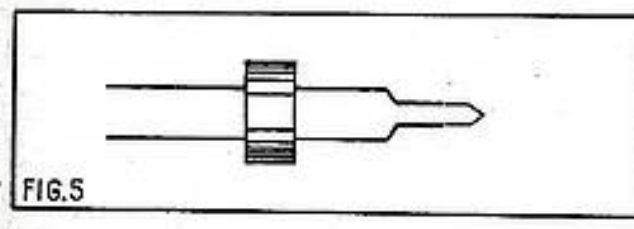


FIG. 5

Les barres, au nombre de neuf, forment une sorte de rideau vénitien. Elles sont disposées d'une manière étagée, de sorte qu'elles réfléchissent la lumière de la source et laissent passer entre les barres la lumière modulée réfléchi par le miroir recouvert d'huile.

Une pompe mécanique maintient un vide très poussé dans le tube cathodique, la pompe à huile et le porte-miroir. La température est maintenue constante par circulation d'eau.

La projection en couleurs, comme nous l'avons dit, est obtenue par la simple adjonction d'un disque tournant (voir figure 6).

Sur le disque on a disposé plusieurs tríos de filtres rouge-bleu-vert afin de réduire la vitesse angulaire du moteur. La séquence des couleurs doit être identique à celle du disque placé devant la caméra de prises de vues.

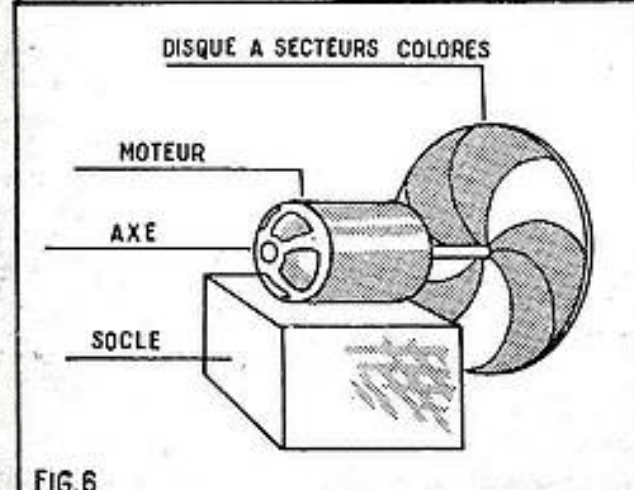


FIG. 6

Système électronique d'Eidophore (Thomson)

L'ensemble Eidophore-circuits électroniques associés est monté dans un coffret métallique robuste. En raison de l'adaptation d'un système d'analyse séquentielle, cet ensemble ne peut être utilisé en reproduction d'images transmises par les émetteurs actuels, à moins de transformer, à la réception, les signaux simultanés R, B, V et signaux séquentiels, ce qui est parfaitement possible et a été fait pour les récepteurs à tubes trichromes tricanons.

Pratiquement, on utilise l'Eidophore en circuit fermé où seule la VF intervient. Les signaux VF sont produits par une caméra classique.

On a installé une caméra (type THV171) montée sur scialytique en salle d'opérations d'hôpital, l'Eidophore contribuant ainsi à l'observation d'une opération chirurgicale.

L'ensemble de l'installation de TVC en circuit fermé Thomson-Téléindustrie est indiqué par le diagramme fonctionnel de la figure 7.

Il est possible de disposer d'une ou plusieurs caméras à l'entrée et de l'Eidophore ainsi que de plusieurs récepteurs à vision directe à la sortie.

Les caméras 1 et 2 transforment en signaux séquentiels de couleur les scènes à transmettre. Devant chaque caméra est placé un disque tournant à filtres.

Au signal VF trichrome on ajoute dans la caméra les signaux synchro ligne et image qui se placent, dans le temps, périodiquement, remplaçant des signaux VF préalablement supprimés par des signaux de suppression.

Chaque caméra est ainsi commandée par un coffret de commande qui fournit les signaux synchro et ceux de suppression et reçoit les signaux VF + synchro.

Les signaux synchro sont engendrés par un appareil nommé *générateur de synchronisation*.

Les deux signaux, VF + synchro, sont transmis des deux coffrets de commande au distributeur qui peut transmettre ainsi celui choisi par l'utilisateur aux appareils reproducteurs et à l'*oscilloscope de contrôle*.

Ce dernier reçoit également les signaux synchro du générateur synchro, qui synchronisent les bases de temps de l'oscilloscope.

Les appareils reproducteurs sont les suivants :

1° l'Eidophore qui donne une image sur grand écran ;

2° le *récepteur de contrôle*, tout à fait analogue à la partie VF + balayage d'un téléviseur monochrome. La couleur est créée par le disque tournant disposé devant l'écran du tube noir et blanc, à vision directe.

L'installation peut encore comprendre un ou plusieurs récepteurs (sans partie HF) à tubes tricanons à masque destinés à des spectateurs ne prenant pas part à la reproduction par Eidophore.

Il est évident que tous les disques à filtres de cette installation tournent en synchronisme. Leur synchronisation est assurée électroniquement.

Voici maintenant quelques détails sur les diverses parties de cette installation.

La *baie technique* groupe les éléments suivants : coffrets de commande, distributeur, oscilloscope, récepteur de contrôle, générateur de synchro.

Les caméras, l'Eidophore et les récepteurs à vision directe sont des unités indépendantes reliées par des câbles à la baie technique.

La caméra

Il s'agit d'une caméra pour TV monochrome, mais dont les signaux de couleurs séquentiels correspondant aux trois couleurs primaires choisies, dans l'ordre rouge, bleu et vert, sont créés par le disque tournant.

Le tube analyseur est un orthicon de 4,6 cm de diamètre (7629 RCA) fonctionnant encore avec un bon rendement avec un éclairage incident de 50 lux. Ce tube est, évidemment, sensible aux couleurs.

Le montage électronique de la caméra est classique. Il comporte les *circuits de balayage* ; le *préamplificateur VF* (bande 15 MHz à 1 dB) ; la *plaquette de sécurité* coupant automatiquement l'alimentation HT en cas de défaillance du balayage ; le *générateur de signaux sinusoïdaux* en quadrature (décalage de 90°) appliqués à l'*orbiteur*, bobine placée devant le tube analyseur et créant un champ magnétique tournant (vitesse 1 tour par minute) qui donne un léger déplacement de l'image autour du centre de la surface sensible, ce qui évite l'usure de cette surface par des images fixes ; les *circuits d'alimentation*. Tous les circuits, sauf ceux de balayage lignes, sont à transistors et montés sur plaquettes imprimées.

(Suite page 30)

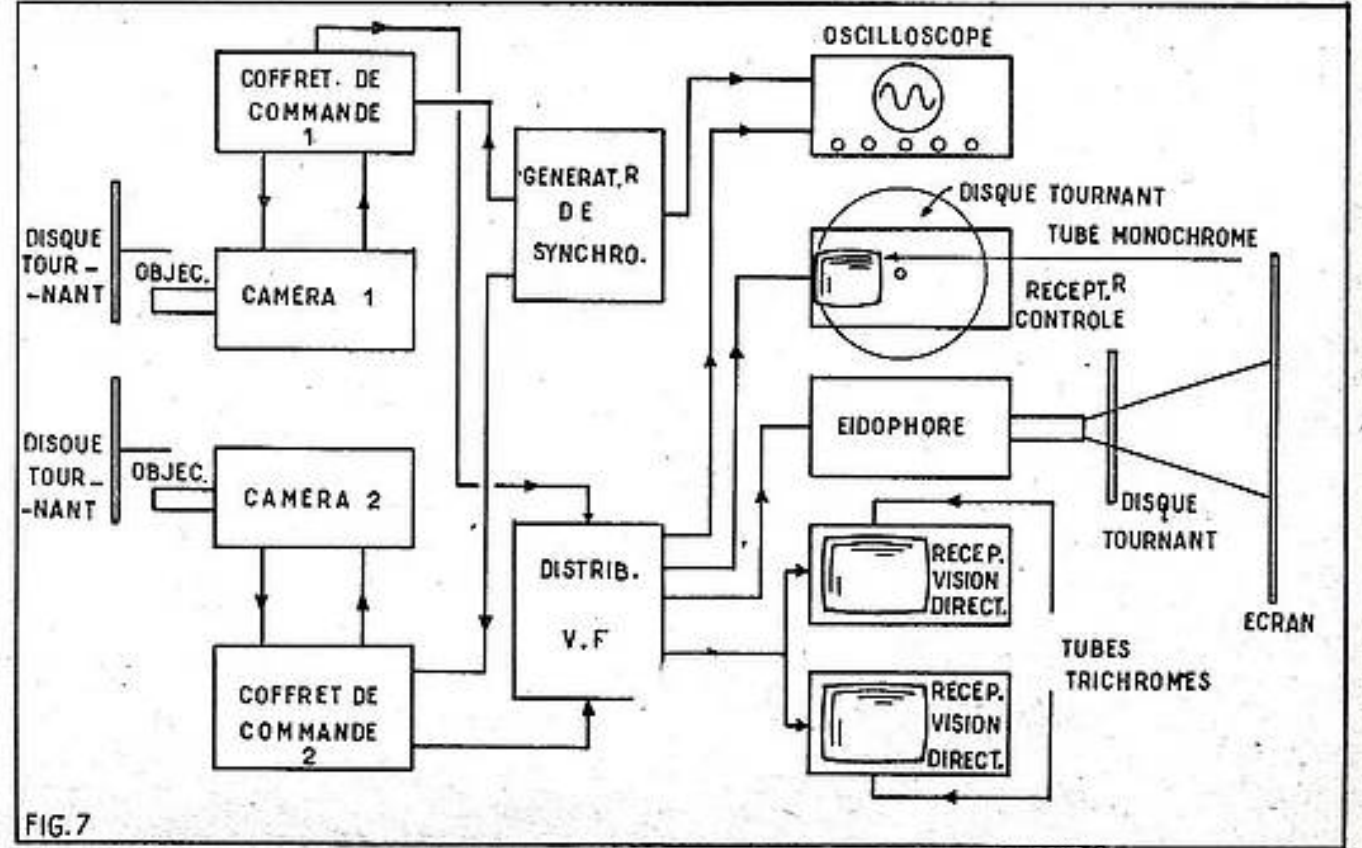


FIG. 7

le problème du refroidissement des transistors

Pour faire fonctionner un transistor on applique entre ses électrodes des différences de potentiel qui donnent lieu à des courants lesquels provoquent comme dans tout corps conducteur une perte d'énergie par effet joule. Cette perte se traduit naturellement par une élévation de température. Comme chacun le sait cette élévation de température a pour effet d'entraîner une augmentation des courants et notamment du courant collecteur. Ce courant augmentant il s'en suit une aggravation de l'énergie dissipée et par conséquent une nouvelle augmentation de la température. L'effet est cumulatif et si on ne prend pas les précautions nécessaires le courant atteint bientôt une valeur inadmissible qui provoque la destruction des jonctions. Il est donc absolument nécessaire de prévoir l'évacuation de la chaleur engendrée.

Cette nécessité ne concerne pas uniquement les transistors mais d'une façon générale tous les dispositifs semi-conducteurs. Redresseurs de puissance, thyristors — qui sont également très sensibles aux élévations de température.

Comment s'opère l'évacuation de la chaleur

La chaleur produite au niveau de la jonction se propage à l'ensemble du transistor et à son boîtier puis se diffuse dans l'atmosphère ambiante. La propagation s'effectue de trois façons différentes : par conduction, par convection et par rayonnement.

La conduction est un échange de chaleur par contact sans déplacement de matière. L'agitation qui correspond à l'énergie calorifique se transmet de proche en proche à toutes les molécules du corps considéré puis à celles des corps qui sont en contact avec lui.

La convection est un procédé d'échange assez proche de la conduction en ce sens que là encore il y a contact mais également déplacement d'un fluide servant d'échangeur. Les molécules de ce fluide viennent en quelque sorte lécher le corps chaud. Elles emportent avec elles un peu de son énergie calorifique et la transmettent au milieu ambiant. C'est ce procédé qui est utilisé par exemple avec les radiateurs d'automobile qui transmettent la chaleur de l'eau aux filets d'air qui passent par leurs alvéoles.

Le rayonnement est un transport d'énergie par onde électromagnétique. C'est par ce moyen que la chaleur solaire nous parvient.

Pour les diodes ou les transistors de faibles puissances, la chaleur produite, étant faible, le boîtier est suffisant pour créer l'échange d'énergie nécessaire au maintien de la température à la valeur admissible. Par contre pour les dispositifs de puissance moyenne et de forte puissance il faut utiliser un radiateur qui, en augmentant la surface en contact avec le milieu ambiant assure un refroidissement efficace.

L'efficacité d'un radiateur dépend :

- de ses dimensions, surface et épaisseur,
- du métal qui le constitue,
- de sa forme,
- du procédé de ventilation.

Il est bien évident que la surface joue un rôle essentiel mais l'épaisseur a également une importance non négligeable. Elle doit être suffisante pour permettre une propagation rapide de la chaleur.

En ce qui concerne le métal à utiliser pour la constitution d'un radiateur il est évident que le choix doit se porter sur celui qui se révèle comme étant le meilleur conducteur de la chaleur. Le cuivre rouge et non le laiton paraît donc tout indiqué ; malheureusement c'est là un produit relativement coûteux en raison de sa rareté. De plus il doit être très pur sinon il perd énormément de ces qualités. Enfin c'est un métal relativement lourd et son emploi comme radiateur risque d'augmenter le poids des ensembles sur lesquels il sera utilisé.

Il semble bien que l'aluminium soit préférable et généralement c'est lui qui est choisi par la plupart des réalisateurs de radiateur pour transistors. C'est un métal qui, en raison de son abondance, est très bon marché. Il se travaille et se moule très facilement ce qui n'est pas à dédaigner. Sa conduction thermique est sans doute approximativement moitié de celle du cuivre rouge (aluminium : 2,09, cuivre : 3,5), mais sa densité est quatre fois moindre. Dans ces conditions, il est avantageux, à surface égale d'utiliser pour confectionner un radiateur une tôle d'aluminium d'épaisseur double de celle qu'aurait pour la même efficacité une tôle de cuivre. En effet, la conduction est alors la même dans les deux cas et si le volume est double le poids lui est divisé par deux. Si on fait entrer en ligne de compte la facilité d'usinage et le prix de revient il est clair qu'il est plus avantageux d'utiliser pour confectionner un radiateur de la tôle d'aluminium de 4 mm d'épaisseur plutôt que du cuivre rouge de 2 mm.

Le traitement de la surface a aussi une grande importance non pas au point de vue conduction et convection mais à celui du rayonnement. Sous ce rapport il est intéressant de peindre les radiateurs en noir mat, couleur qui, chacun le sait favorise les échanges de chaleur par rayonnement. On peut également faire subir au métal lorsqu'il s'agit d'aluminium un traitement oxydant qui procure une surface parfaitement mat qui facilite ce genre d'échange thermique.

La forme doit être étudiée en vue de présenter le maximum de surface pour un minimum de volume. C'est pour cette raison que certains radiateurs sont moulés de manière à présenter des ailettes semblables à celle d'un cylindre de moteur de moto, à refroidissement par air. Dans le cas de radiateurs réalisés à partir d'une tôle plane, les constructeurs procèdent souvent à certains plis permettant pour

une surface donnée de réduire l'encombrement. Il s'agit cependant d'agir prudemment dans ce sens et de s'assurer que la forme adoptée ne nuit pas à la ventilation.

La position dans l'ensemble du montage a également une influence sur l'efficacité. Celle-ci est souvent accrue en disposant verticalement la plaque qui constitue le radiateur. Tout d'abord le mouvement ascendant de l'air chaud accroît la ventilation et puis de cette façon les deux faces sont soumises aux filets d'air et l'évacuation de la chaleur par convection est améliorée. Il faut également veiller à ce que d'autres sources de chaleur n'existent pas à proximité trop immédiate et surtout sur le passage des filets d'air, ce qui bien sûr, nuirait au bon refroidissement. Enfin, signalons que dans certaines installations de grosse puissance ou très compactes on peut être amené à prévoir une ventilation forcée. Mais nous abordons alors le domaine des réalisations industrielles ce qui déborde nettement le cadre que nous nous sommes assignés.

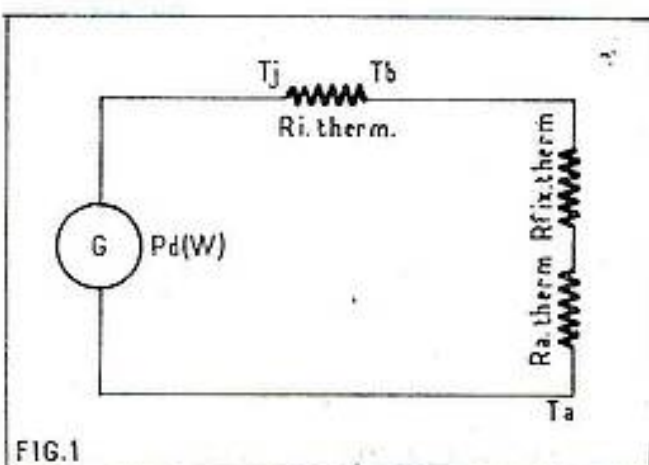
Comment calculer un radiateur

Il existe plusieurs façons de déterminer les dimensions d'un radiateur pour semi-conducteur. Disons immédiatement que même les plus compliquées, en raison des différents facteurs qui entrent en jeu ne sont qu'approximatives et ne fournissent que des ordres de grandeurs pour l'orientation du projet. Tout ce que l'on peut dire c'est que les plus complexes serrent la réalité d'un peu plus près, c'est tout.

Il est cependant nécessaire de pouvoir procéder à de tels calculs sinon il ne resterait plus qu'à s'en remettre à l'empirisme le plus complet, ce qui risquerait d'être long et semé de déboires souvent coûteux.

Nous allons indiquer une méthode de calcul simple donc à la portée de tous et qui aboutit à des résultats très valables. Elle permet de déterminer la surface d'un radiateur plan et carré qui est la forme la plus simple. Il est toujours possible partant de cette donnée d'en modifier la forme ou de lui faire subir un traitement de surface qui augmenteront son rendement.

Cette méthode consiste à utiliser une loi thermique analogue à la loi d'ohms en électricité et à laquelle on donne par conséquent le nom de loi d'ohms thermique. Considérons la figure 1 qui ressemble fort à un circuit électrique. Dans ce circuit le générateur est un générateur de chaleur. En réalité il s'agit du dispositif semi-conducteur que l'on désire refroidir. Ce générateur produit à chaque seconde une certaine quantité de chaleur qui s'exprime en joule seconde ou watts. De même qu'un générateur électrique produit à chaque seconde une certaine quantité d'électricité qui s'exprime en coulombs par seconde ou ampère. Dans cette loi d'ohms thermique les températures sont assimilées au potentiel et les différences de températures aux différences de potentiel. Températures et différences de températures sont exprimées en degrés. De même qu'une résistance électrique se définit par $R = V/I$ on peut définir une résistance thermique par :



$$\text{Résistance thermique} = \frac{\text{différence de température } ^\circ\text{C}}{\text{débit thermique } \text{W}}$$

Revenons à la figure 1. Nous y voyons donc un générateur thermique qui est le transistor à refroidir. Ce transistor a une certaine température sur la jonction collecteur-base (T_j) et par suite de la conduction une température sur le boîtier plus faible (T_b). Cette différence de température est due à la résistance thermique interne. Nous avons en circuit deux autres résistances thermiques : $R_{\text{thermique fixation}}$ qui dépend de la fixation du refroidisseur au boîtier du transistor et $R_{\text{a thermique}}$. Dans cet ensemble se produit la chute de température entre T_b (température du boîtier) et T_a (température ambiante). En somme, partant de la température de la jonction, on arrive par chutes de température successives à la température de l'ambiance.

On peut écrire :

$$T_j - T_a = P_d (R_{\text{therm}} + R_{\text{fixtherm}} + R_{\text{a therm}})$$

d'où on peut tirer la formule qui permet de calculer la résistance thermique du radiateur en fonction de la puissance dissipée dans la jonction P_d et de la température ambiante :

$$R_{\text{a therm}} = \frac{T_j - T_a}{P_d} - (R_{\text{therm}} + R_{\text{fixtherm}})$$

On fait apparaître la résistance thermique de la fixation dans le calcul car elle n'est pas négligeable. En particulier lorsque le boîtier est isolé du radiateur par une feuille de mica cette résistance est :

$$R_{\text{fixtherm}} = 122 \frac{1}{e}$$

e étant l'épaisseur du mica exprimée en cm.

On cherche à diminuer cette résistance thermique le plus qu'on peut en s'efforçant d'obtenir à l'aide de graisse ou de verni silicone un joint parfait. Les constructeurs de semi-conducteurs indiquent soit R_{therm} soit R_{fixtherm} ajouté à R_{fixtherm} .

Lorsque l'on connaît la résistance thermique du radiateur on calcule sa surface par la formule :

$$S = \frac{1}{R_{\text{a}} \delta}$$

S est exprimé en cm^2 et R_{a} en $^\circ\text{C}/\text{W}$.

δ est un coefficient d'expansion thermique qui s'exprime en $\text{W}/\text{cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Ce coefficient n'est pas absolument indépendant de la différence de température entre la surface de refroidissement et l'ambiance. Il dépend aussi de la grandeur de cette surface. Pour les radiateurs classiques, il est compris entre 0,001 et 0,002 $\text{W}/\text{cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Pour les calculs on prendra donc la valeur moyenne 0,0015 $\text{W}/\text{cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

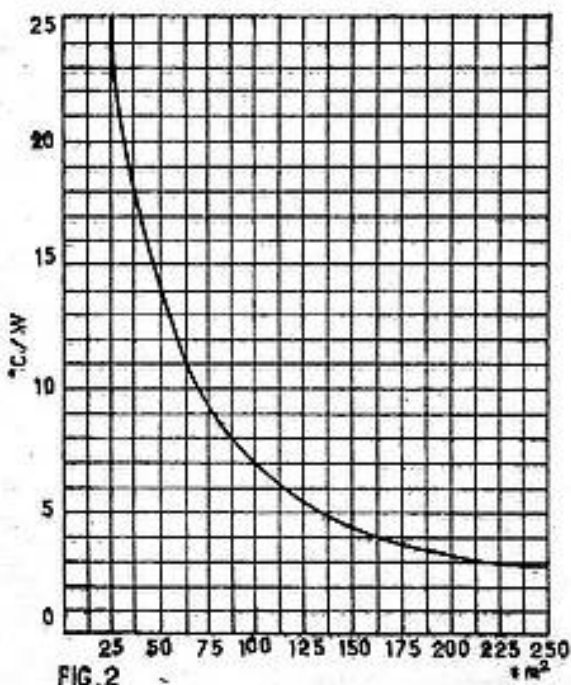


FIG. 2

La surface trouvée est celle d'une face du radiateur dans le cas où l'air circule librement sur les deux faces. C'est le cas, en particulier, lorsque le radiateur est disposé verticalement. Dans ces conditions la surface utile est double de celle donnée par la formule. Si une seule face est soumise à la circulation de l'air, ce qui a lieu par exemple lorsque le refroidisseur est monté sur un châssis horizontal il est évident que la surface de la plaque doit être égale à la surface utile du cas précédent et il faut donc multiplier par deux les résultats donnés par la formule. Ces calculs sont valables pour un refroidisseur de forme carrée ayant le semi-conducteur à refroidir monté en son centre. Un radiateur rectangulaire long et étroit aurait une résistance thermique plus élevée. En adoptant cette forme il est donc possible de réduire la surface, ce qui est avantageux. Dans ce cas on cherchera par le calcul la surface d'un radiateur carré puis partant de cette surface on déterminera expérimentalement celle du radiateur de forme rectangulaire qui procurera le même refroidissement.

Ce mode de calcul ne tient pas compte de l'épaisseur. Celle-ci doit être de 2 mm pour le cuivre et de 4 mm pour l'aluminium.

Il est intéressant de connaître la température du boîtier ou ce qui revient au même de la vis de fixation car c'est une valeur facilement mesurable et qui permet de se rendre compte si le refroidis-

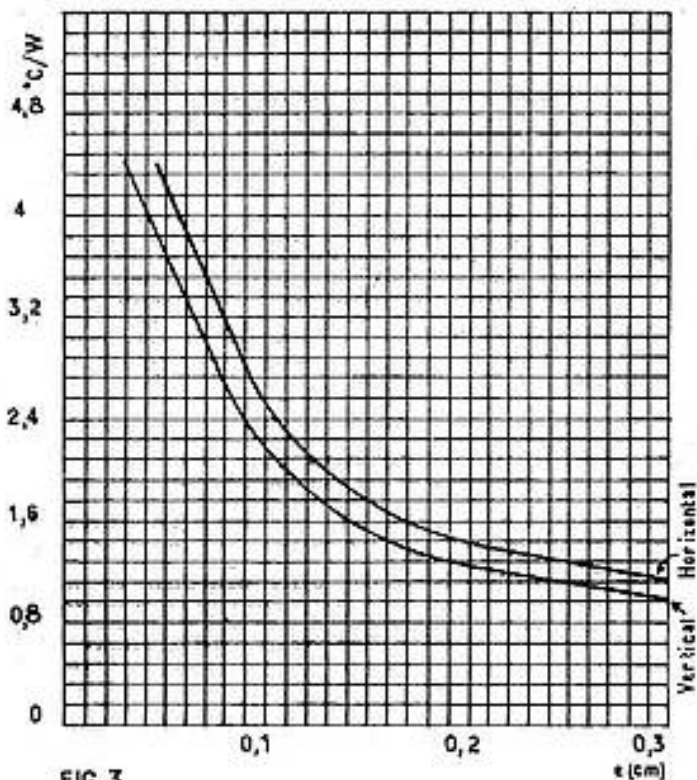


FIG. 3

sement est correct. Cette détermination est facile puisque l'on connaît la température maximum de la jonction, la puissance P_d à dissiper et la résistance thermique interne (R_{therm}). Il suffit d'appliquer la formule :

$$T_b = T_j - P_d (R_{\text{therm}})$$

Exemple de calcul

Un exemple fera facilement comprendre comment doivent être utilisées les formules que nous venons de donner.

Supposons que nous voulions refroidir un OC26 pour une température ambiante de 30° . En consultant les notices nous voyons que la puissance dissipée maximum est 12 W ; la température maximum de la jonction = 90° et $R_{\text{therm}} = 1,2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$. Le boîtier étant en contact direct avec le radiateur. On cherche la valeur de la résistance thermique du radiateur en appliquant la formule :

$$R_{\text{a}} = \frac{T_j - T_a}{P_d} - R_{\text{therm}} = \frac{90 - 30}{12} - 1,2 = 3,8 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$$

On obtient alors la surface de la plaque du radiateur avec la formule :

$$S = \frac{1}{R_{\text{a}} \delta} = \frac{1}{3,8 \times 0,0015} = 175 \text{ cm}^2$$

Si les deux faces sont soumises à la circulation de l'air on prendra une plaque carrée de cuivre de 2 mm d'épaisseur ou d'aluminium de 4 mm d'épaisseur ayant cette surface c'est-à-dire 13 cm de côté.

Si la circulation d'air ne s'effectue que d'un côté on double cette surface soit 350 cm^2 , la plaque aura donc en arrondissant 18,5 cm de côté.

La température maximum du boîtier sera :

$$T_b = T_j - P_d (R_{\text{therm}}) = 90 - 12 \times 1,2 = 75,5^\circ$$

Ce qui correspond à la spécification de la notice.

Si on avait prévu une rondelle de mica entre le boîtier et le radiateur il aurait fallu tenir compte de la R_{fixtherm} correspondance qui dans la formule s'ajoute à R_{therm} et on aurait abouti à une surface plus grande. Pour ceux qui rebutent les calculs la courbe de la figure 2 donne la surface en fonction de la résistance thermique R_{a} .

Une méthode graphique de calcul des radiateurs

Ainsi que nous l'avons dit il y a plusieurs méthodes pour déterminer les dimensions d'un radiateur. Celle que nous allons indiquer maintenant concerne les radiateurs en aluminium qui sont, avouons-le, les plus avantageux. Elle offre l'avantage de tenir compte de l'épaisseur de la plaque et de sa forme géométrique (carré ou rectangle) ce qui permet de cerner le problème de plus près.

Avec cette méthode on considère que la résistance thermique R_{a} est la somme de deux résistances thermiques, une fonction de l'épaisseur de plaque et l'autre fonction de la surface soit :

$$R_{\text{a}} = F(e) + F(S)$$

On calcule R_{a} de la même manière qu'avec la méthode précédente. La courbe de la figure 3 donne la valeur de $F(e)$ en fonction de l'épaisseur et permet donc de trouver la partie de R_{a} qui dépend de cette épaisseur e . On peut facilement trouver la valeur de la partie qui dépend de la surface par une simple soustraction en effet, on a :

$$F(S) = R_{\text{a}} - F(e)$$

Connaissant $F(S)$ on peut à l'aide de la courbe de la figure 4 trouver la surface. Vous remarquerez que ces courbes tien-

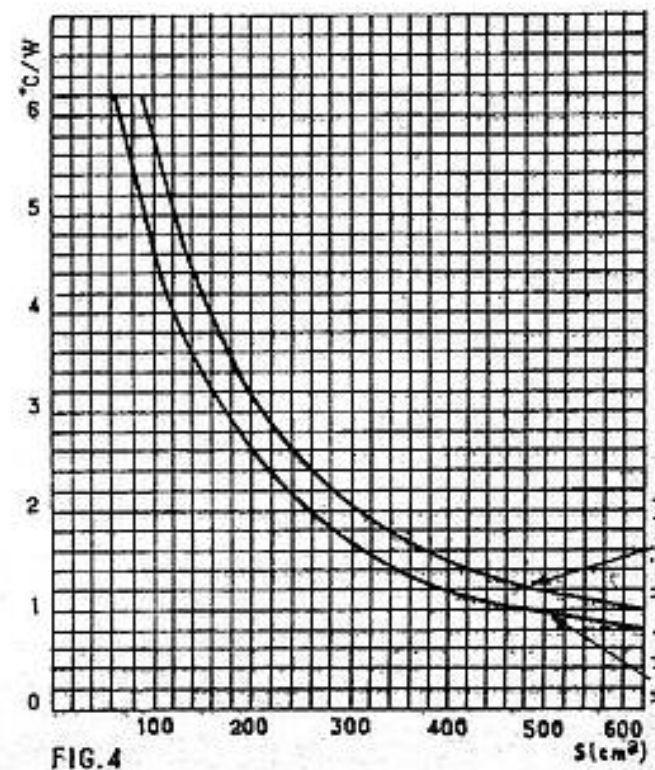


FIG. 4

nos problèmes de câblage

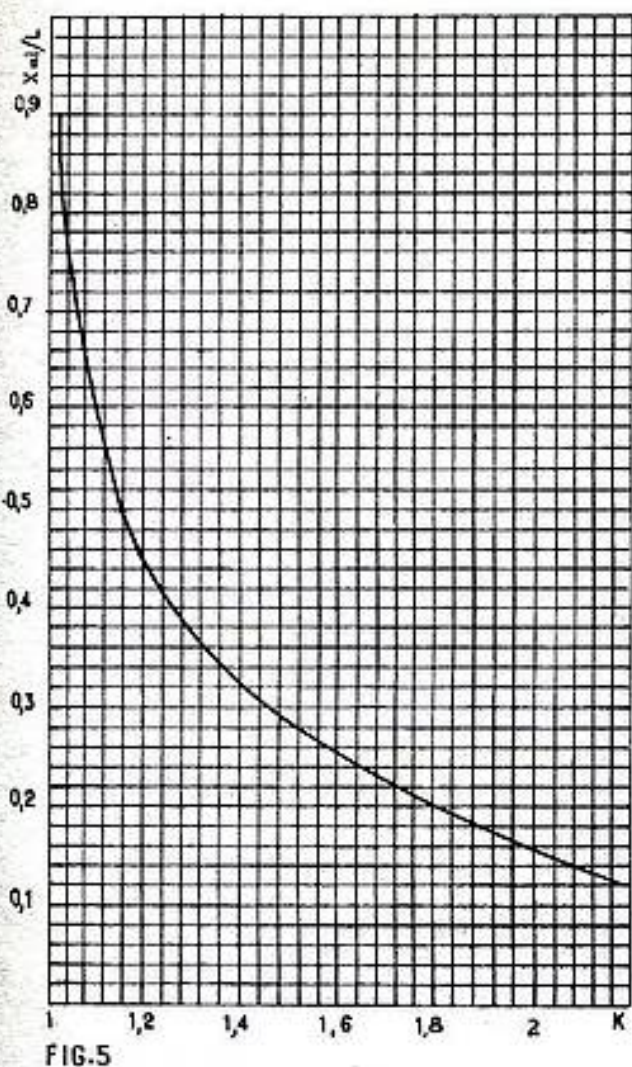


FIG. 5

nent compte du fait que le radiateur est horizontal ou vertical. Elles concernent les radiateurs de forme carrée. Remarquons que la forme a surtout une influence sur F(S). Lorsqu'il s'agit d'un radiateur rectangulaire il faut multiplier la partie F(S) de la résistance thermique Ra par un coefficient de proportionnalité. Ce coefficient K est donné en fonction du rapport $X = l/L$ des côtés du rectangle par la courbe de la figure 5. Lorsque l'on connaît cette valeur de F(S) corrigée on peut à l'aide de la courbe de la figure 4 déterminer la surface. Il est alors facile de calculer les dimensions du radiateur (petit et grand côtés).

Exemple

Soit à calculer un radiateur rectangulaire horizontal pour un transistor de puissance THP 50. Le grand côté de ce radiateur devant être double du petit. Le fonctionnement doit avoir lieu pour une température ambiante de 25°. La notice du transistor nous apprend que :

Pd max = 5 watts.
 Tj max = 85°.
 Ritherm = 7°/W.
 Rfixtherm = 2°.
 On a donc :

$$Ra = \frac{Pd}{Tj - Ta} - (Ritherm + Rfixtherm)$$

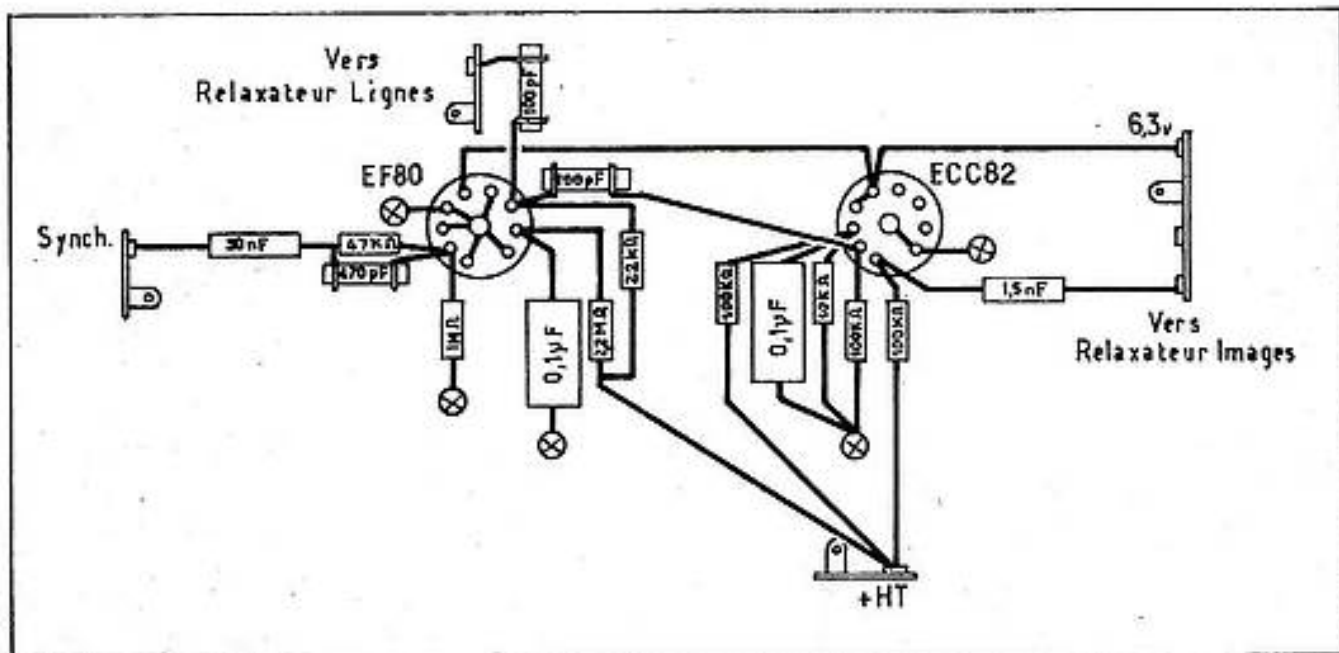
$$= \frac{5}{85 - 25} - (7 + 2) = 3 \text{ °/W}$$

Nous choisissons une épaisseur de 3 mm ce qui nous donne en consultant la courbe figure 2 : F(e) = 1,1 °C/W

donc :
 F(S) = Ra - F(e) = 3 - 1,1 = 1,9 °C/W
 Si nous avons adopté la forme carrée la courbe figure 3 nous donnerait immédiatement la surface, soit 320 cm².

Mais nous avons prévu une forme rectangulaire dont les côtés sont dans le rapport 0,5 (1/2) donc ce cas le coefficient de proportion donné par la figure 4 est 1,16, calculons donc la valeur de R(S) corrigée :

$1,9 \times 1,16 = 2,2 \text{ °C/W}$
 ce qui nous donne en nous reportant à la figure 3 une surface de 280 cm², le



solution du problème n° 13

problème n° 14

La figure 1 est le schéma d'un amplificateur dont l'étage final est un push-pull série de transistors complémentaires. Si vous aviez à câbler cet appareil à l'aide de ce schéma, comment feriez-vous ? Tel est le problème posé. La figure 2 représente une plaque de bakélite avec l'implantation des supports de transi-

tor, des bornes d'entrée, de HP et d'alimentation. Il vous suffira d'y dessiner les connexions, condensateurs et résistances, tels que vous les poseriez réellement. La solution qui sera donnée au prochain numéro, vous permettra de vérifier si votre câblage est exact.

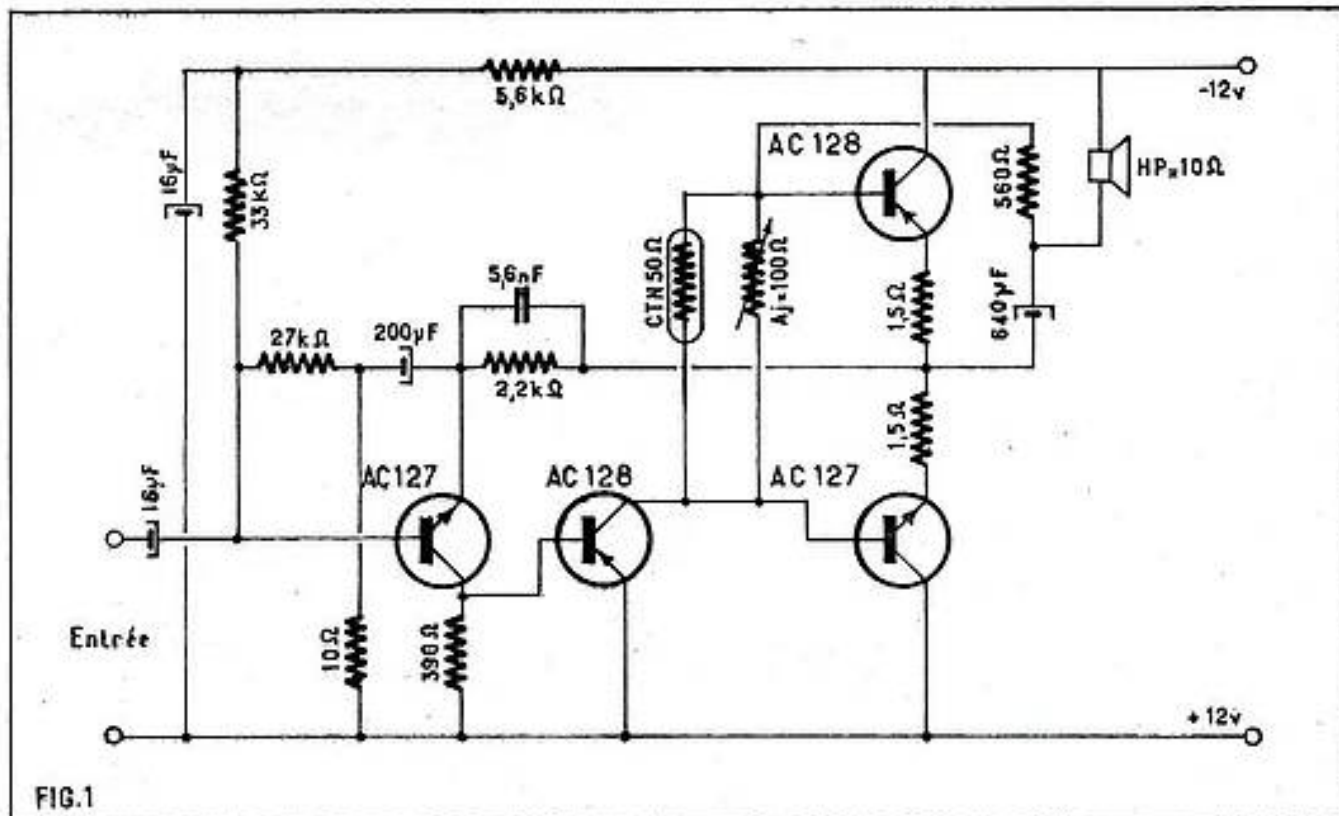


FIG. 1

petit côté de ce rectangle sera de : $\sqrt{280/2} = 12 \text{ cm}$ en arrondissant et le grand côté 24 cm.

E. GENNE.

Références :
 — Information technique n° 2 : le refroidissement des transistors et redresseurs de puissance (SESCO).
 — Applications des transistors à jonctions. Calcul des radiateurs pour dispositifs semi-conducteurs (La Radiotechnique).
 — Emploi rationnel des transistors de J.-P. Oehmichen.

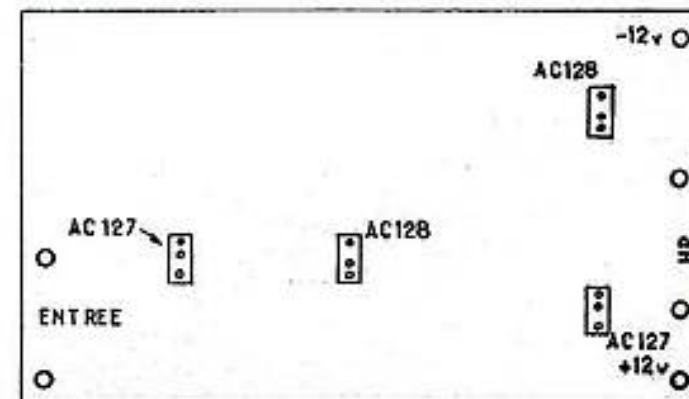
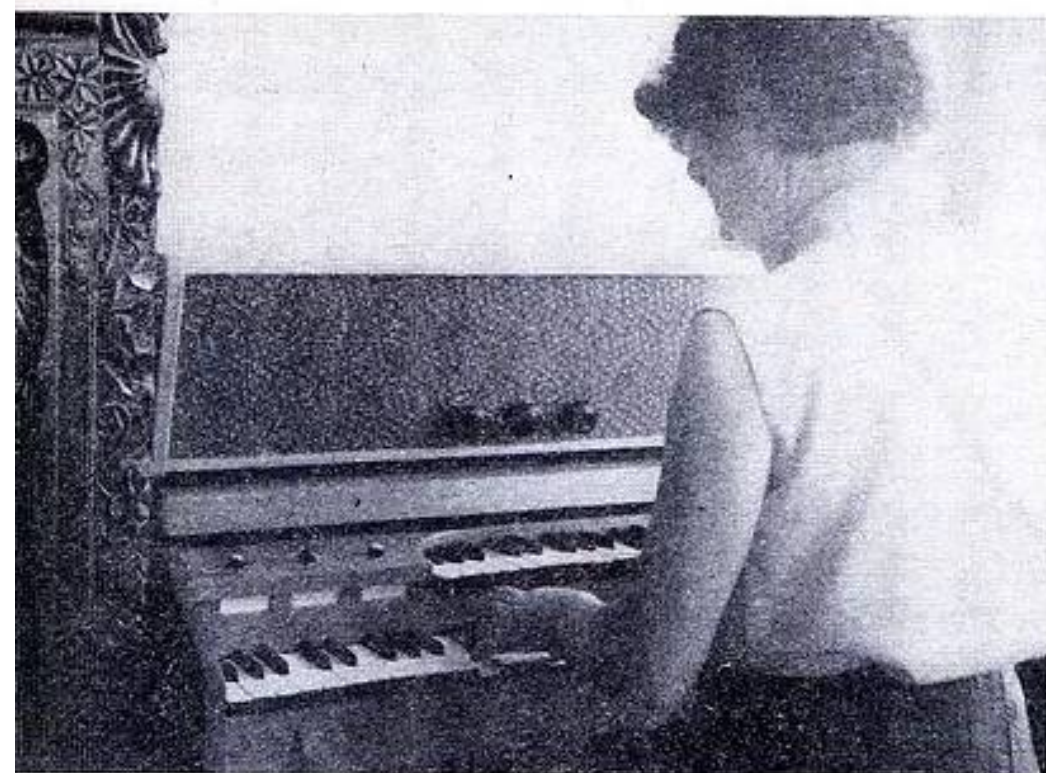


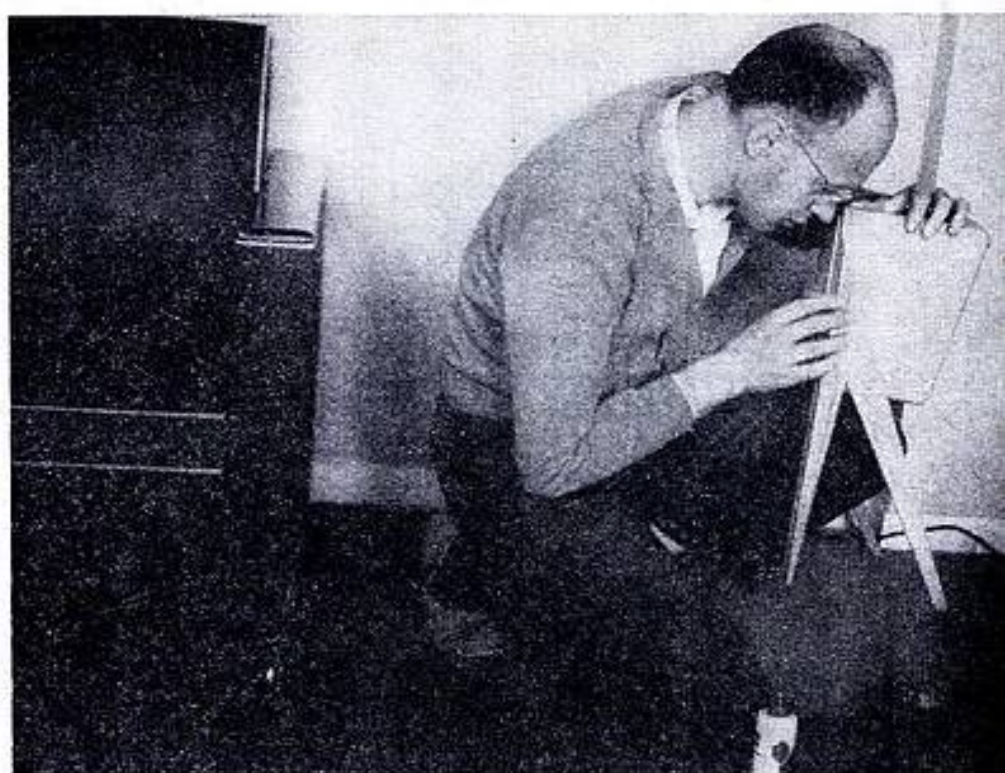
FIG. 2

réalisation de chambres de réverbération et de chambres d'écho

par D. ROGER



La chambre de réverbération utilisée sur un orgue électronique. La réverbération vient d'en face tout comme si l'organiste était dans une église.



Ajustage et collage des pieds.

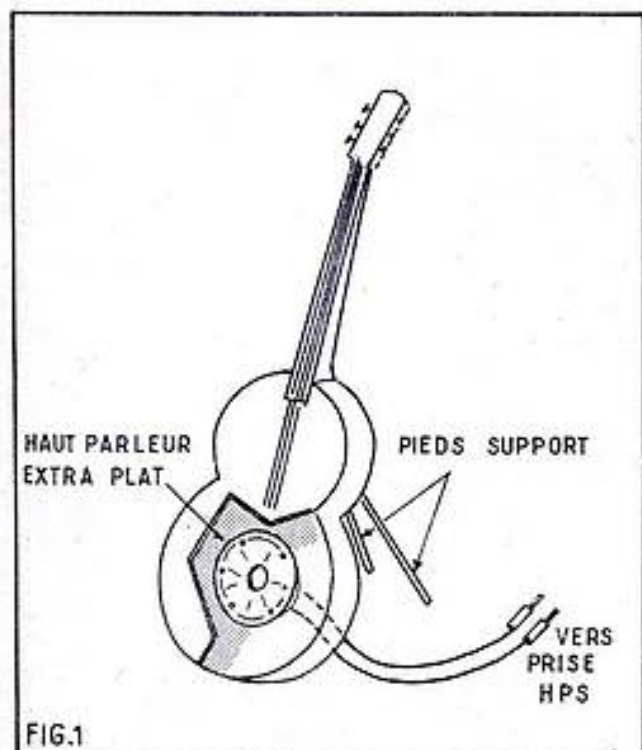


FIG.1

Un haut-parleur dans une guitare, c'est déjà de la réverbération et c'est décoratif.

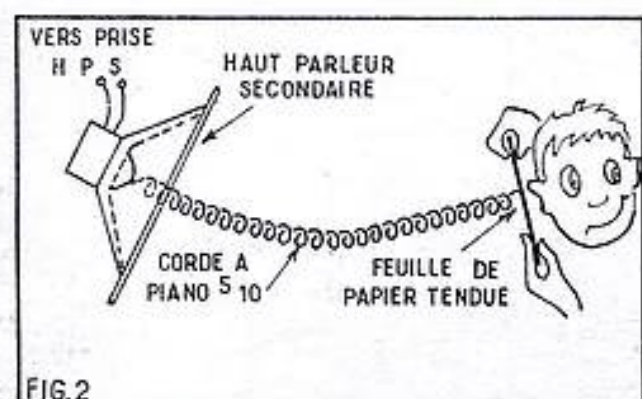


FIG.2

Petite expérience simple pour obtenir des échos et de réverbération.

Les sons qui parviennent à nos oreilles arrivent tout d'abord par le chemin le plus court qu'est la ligne droite. Mais un son rayonne dans toutes les directions, il heurte des obstacles : murs, plafond, plancher, objets divers, contre lesquels il rebondit pour continuer sa course dans une autre direction, vers un autre obstacle contre lequel il rebondit encore. Certains de ces rebondissements arrivent à l'auditeur avec un retard qui dépend de la longueur du parcours supplémentaire. Lorsque le chemin parcouru par l'onde sonore est important, la répétition du son est distincte. On appelle cela de l'écho. La réverbération c'est tout autre chose, c'est une multitude d'échos très rapprochés qui ajoute au son émis un effet de résonance très caractéristique, un brouhaha très agréable.

Les églises sont des lieux où la réverbération est excellente. La prolongation du son n'est pas nette mais confuse, tout en restant fidèle au ton de la voix ou de l'instrument.

La réverbération est indispensable à la musique. Sans elle les sons seraient pauvres, vidés, incomplets. Le poste de radio chez vous, l'orchestre de la salle de concert, l'orgue de l'église, le chanteur que vous écoutez ne vous charment que parce que la réverbération du lieu d'enregistrement ou d'écoute a ajouté aux sons émis cette somme de petits sons retardés qui les enrichissent. Bien des enregistrements de chanteurs sans talent sont effectués avec la réverbération artificielle qui rend leur voix agréable. Placez votre poste de radio, en plein air et vous verrez la différence ! Tout le monde reconnaîtra qu'un poste à transistors, écouté sur l'herbe, est une torture pour nos oreilles.

Depuis quelques années la réverbération est à la mode. On s'étonne que l'on n'ait pas pensé à elle plus tôt. Quelques lecteurs nous ayant demandé des conseils pour la réalisation de chambres de réverbération et d'échos, nous avons étudié quelques

montages qui puissent être à la portée des bricoleurs.

Il existe cinq moyens de produire une réverbération artificielle :

- 1° La réverbération électronique par ligne de retard ;
- 2° La réverbération mécanique par cordes ;
- 3° La réverbération électromécanique par ressort et lecteur de vibrations ;
- 5° La réverbération par bande et têtes magnétiques.

Nous allons étudier ce mois-ci les trois premiers systèmes et la façon de les réaliser.

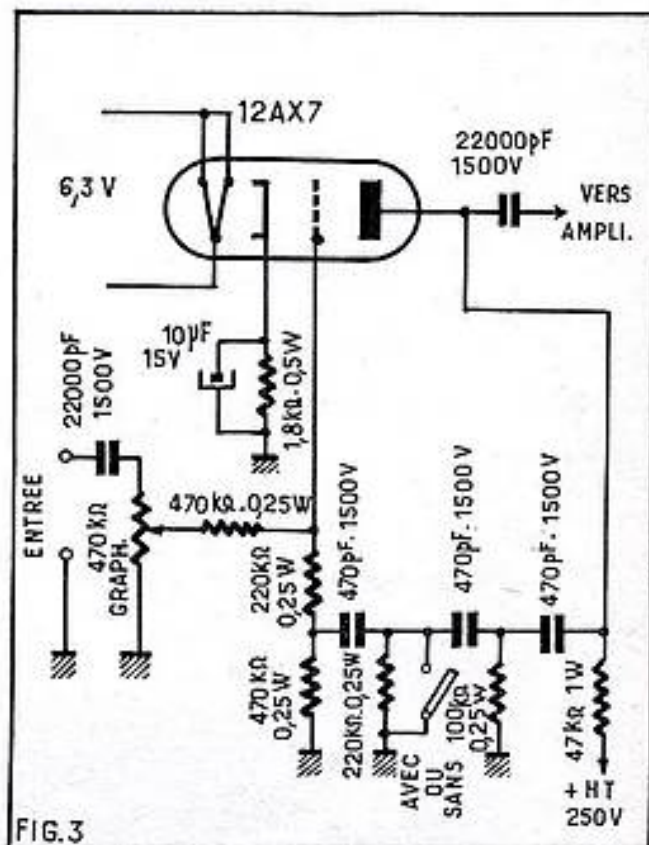


FIG.3

Procédé électronique de réverbération.



Le réalisateur a plié le U transmettant les vibrations aux ressorts et contrôle son emplacement. Au premier plan on aperçoit les ressorts.



La réverbération purement électronique

Dans un amplificateur, les sons sont amplifiés par les tubes sous forme de signaux électriques. Pour produire un effet de réverbération, il faut donc ajouter au signal d'entrée une succession de petits signaux électriques de même fréquence mais retardés par rapport au signal d'origine.

En électronique, il existe un moyen simple pour déphaser, donc retarder un signal. C'est le circuit résistance-capacité. La figure n° 3 représente le schéma de principe d'un étage amplificateur réverbérant. Trois circuits résistance-capacité déphasent successivement le signal (470 pF/100 kΩ, 470 pF/220 kΩ, 470 pF/470 kΩ), si bien que celui-ci se retrouve sur la grille de commande avec la phase convenable pour être à nouveau amplifié puis réinjecté sur la grille, etc. Chaque report se fait avec une perte de puissance, si bien que le phénomène s'arrête.

Si l'on compare ce schéma avec celui d'un oscillateur à circuits déphasés, on s'aperçoit qu'ils se ressemblent étrangement; aussi, comme les risques d'oscillation sont importants, des résistances de 470 kΩ et 220 kΩ rendent-elles le circuit suffisamment résistant pour supprimer les risques d'accrochage. Mais ceci se fait aux dépens de la grandeur du signal réinjecté à l'entrée. Il en résulte que ce mode de réverbération est faible, insuffisamment marqué à notre avis.

Ceux qui possèdent un amplificateur pourvu d'une triode quelconque à l'entrée peuvent modifier le câblage de celle-ci d'après le schéma n° 3. Selon la position de l'interrupteur « AVEC ou SANS », leur amplificateur fonctionnera avec ou sans réverbération.

La réverbération mécanique par cordes

La réverbération mécanique est encore plus simple et aussi plus efficace. Elle est réalisable par n'importe quel bricoleur, même si celui-ci n'est ni électricien ni radio.

Vous avez sans doute remarqué qu'un son est capable de faire vibrer une corde ou un ressort. Parlez dans un violon ou dans une guitare, vous entendrez les cordes murmurer. Parlez sous un lit, vous entendrez les ressorts du sommier vous répondre. Ce premier phénomène est utilisé sur certaines orgues électroniques où douze cordes accordées sur les douze notes d'une gamme sont tendues devant un haut-parleur. Toutes les cordes entrent en vibration

pour chaque son émis mais, à cause du phénomène bien connu de la résonance, la corde accordée sur la même note que la note émise produit des vibrations nettement plus marquées. Cette mise en vibration se produit également pour tous les multiples et sous-multiples de la note.

Pour réaliser facilement ce système de réverbération, il suffit de posséder une vieille guitare et de la sacrifier. Le haut-parleur, d'un modèle extra-plat, est fixé soit à plat derrière l'instrument, soit à l'intérieur de l'instrument (fig. n° 1). Une fenêtre, découpée dans le fond de la guitare, permet d'introduire le haut-parleur et son support. Le tout est posé sur une plaque vissée sur l'instrument et qui bouche l'orifice.

Le haut-parleur secondaire ainsi réalisé est très décoratif. Il peut s'accrocher au mur avec sa courroie ou se placer debout grâce à deux pieds-supports (fig. n° 1).

Le meilleur rendement est obtenu avec douze cordes, aussi est-il préférable de modifier la guitare en lui adjoignant six clés et six cordes. Les cordes seront ainsi très rapprochées les unes des autres, ce qui est sans inconvénients puisqu'on ne jouera plus avec cette guitare.

Comme une corde vibre sur sa fréquence propre et sur ses harmoniques, un système à six cordes donne des résultats satisfaisants. Dans ce cas, on accordera ces six cordes sur le DO, le RE, le MI, le FA dièse, le SOL dièse, le LA dièse.

Si l'on choisit le système à six cordes, la guitare peut tout de même encore servir, mais ses qualités de résonance seront nettement inférieures. Détail intéressant, on peut se servir de cette guitare non plus comme haut-parleur réverbérant en la branchant dans une prise HPS (haut-parleur secondaire), mais comme guitare électrique en la branchant dans une prise pick-up. On sait qu'un haut-parleur est aussi un micro: cas des interphones.

La réverbération mécanique par ressort

Ceux qui sont intéressés par cet article et qui n'ont pas l'intention de construire une chambre de réverbération pourront faire les expériences suivantes, elles sont très instructives. Attention, en aucun cas le montage final ne peut être définitif, il s'agit d'une simple expérience.

Tout le monde sait qu'un choc sur un ressort à boudin produit un son prolongé qui va en diminuant d'intensité. Si l'on tape avec un objet mou, le doigt par exemple, le son est mat. Si l'on tape avec un objet dur, un crayon par exemple, le son est clair. La prolongation du son ne se produit pas d'une façon sélective et à la

fréquence propre du ressort, mais sur un ton en rapport avec la cause qui le produit. Nous avons vu que la corde est très sélective puisqu'elle ne résonne vraiment que pour la note sur laquelle elle est accordée. Pour le ressort c'est très différent, sa bande passante est très large et il résonne sur toutes les fréquences. Tout comme un haut-parleur, il a tout de même une petite résonance à une certaine fréquence. Pour l'éviter, il suffit de calculer la longueur du ressort, de telle sorte que sa résonance se trouve en dehors des fréquences à reproduire. Partant de ces données, faites cette petite expérience :

GRATUIT

Sans engagement notre documentation sur simple demande (3 timbres pour frais postaux).

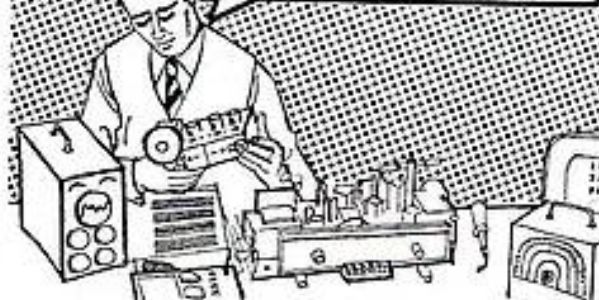
NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

Inscrivez - Découpez - Envoyez à :
LABORATOIRES P. BURI, B.P. 18, CACHAN-94

C'est la transpiration des mains...



... qui oxyde les pièces de précision et fausse "3 montages sur 4" Faites comme les industriels de l'électro-nique, les horlogers les bijoutiers équipez-vous avec MANUTRANSPIR INDUSTRIE Le bon de garantie vous permettra d'être convaincu sans risques. Vos frais seront remboursés si l'essai n'est pas probant, et vous êtes seul juge.

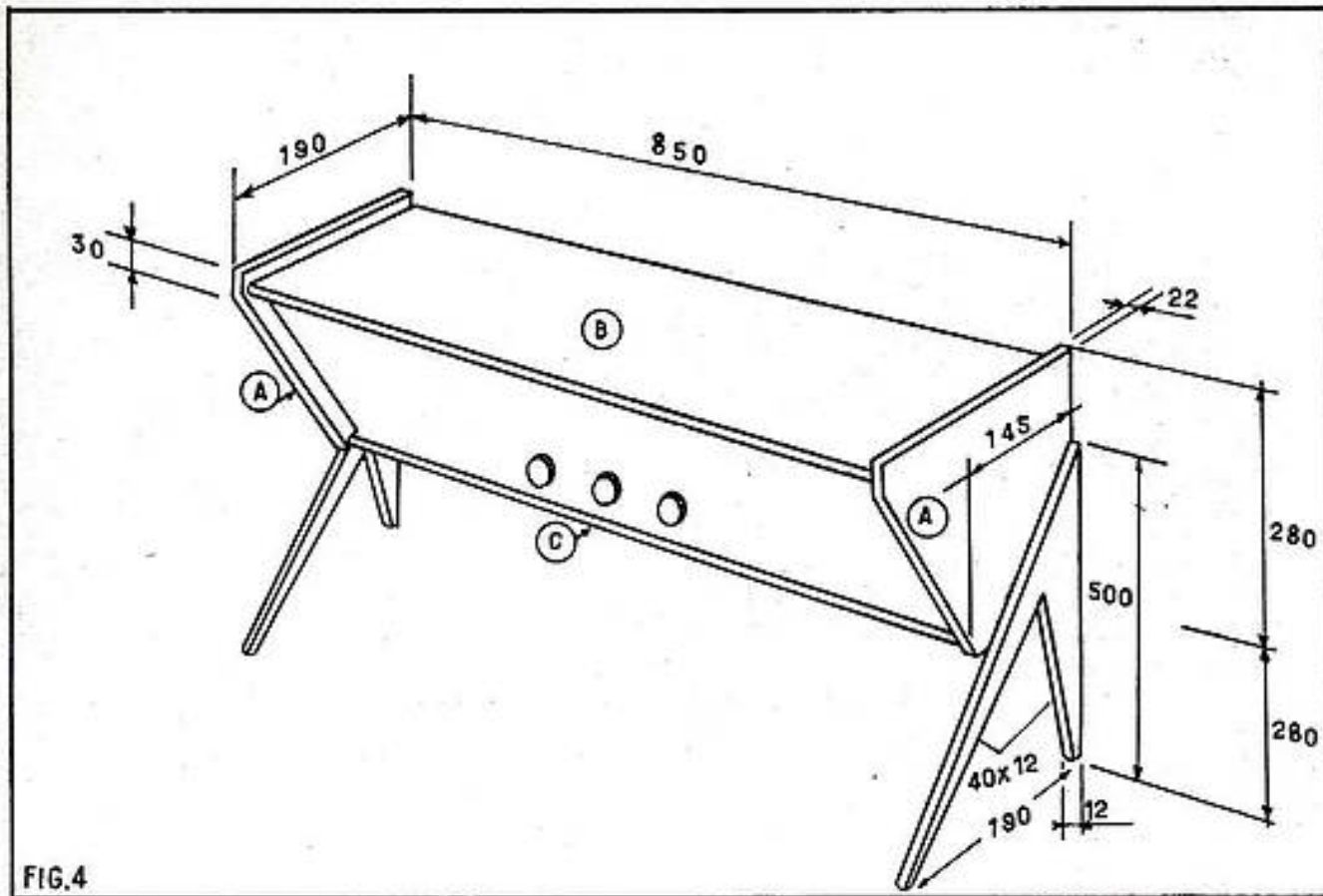


FIG.4

Vue d'ensemble de la chambre de réverbération électro-mécanique.

Avec 30 m de corde à piano de 5/10, confectionnez un ressort à spires jointives en le bobinant sur une tige d'acier de $\varnothing 10$. Vous obtiendrez un ressort de $\varnothing 15$ et long d'environ 2 m. Prenez un morceau de scotch de bureau, repliez-le sur le bout du ressort et collez-le sur la pastille anti-poussière située au centre du haut-parleur. Il vous sera facile de décoller ce scotch après l'expérience. Accrochez l'autre extrémité du ressort dans une feuille de papier et fixez-le avec deux gouttes de Seccotine (une autre version consiste à accrocher puis souder le bout du ressort sur le fond d'une boîte à conserve vide). Tendez très peu le ressort, tenez le papier à deux mains, approchez votre oreille et écoutez. Quand le haut-parleur fonctionne, vous entendez distinctement la feuille de papier chanter avec un important retard. Chaque son émis par le haut-parleur se répète toutes les secondes environ et cinq ou six fois avant de s'éteindre. Ce n'est plus de la réverbération, c'est de l'écho et un écho parfaitement net.

Le phénomène est simple. La bobine mobile se déplace, en même temps que le cône du haut-parleur, au rythme de la musique ou de la parole. Elles transmettent ces vibrations au ressort. Ces vibrations se propagent de spire en spire jusqu'à l'extrémité du ressort où elles excitent la feuille de papier. Tout comme le font les ondes radio et les ondes sonores, les ondulations mécaniques se réfléchissent aux extrémités du ressort. Les vibrations reprennent donc le chemin inverse jusqu'au cône du haut-parleur qu'elles font vibrer et où elles se réfléchissent à nouveau pour repartir vers la feuille de papier qu'elles excitent une seconde fois et ainsi de suite. L'énergie est absorbée petit à petit par le travail produit et le phénomène va en décroissant.

Continuez l'expérience. Coupez le ressort à sa moitié et collez-le, comme précédemment, sur une feuille de papier (ou sur la boîte de conserve).

Recommencez l'expérience. Cette fois l'écho est plus rapproché. Coupez encore une fois le ressort à sa moitié. Recommencez l'expérience. Ce n'est plus de l'écho que vous entendez, mais de la réverbération. La prolongation du son ne se produit plus nettement, mais sous forme d'un murmure confus de même fréquence que le son

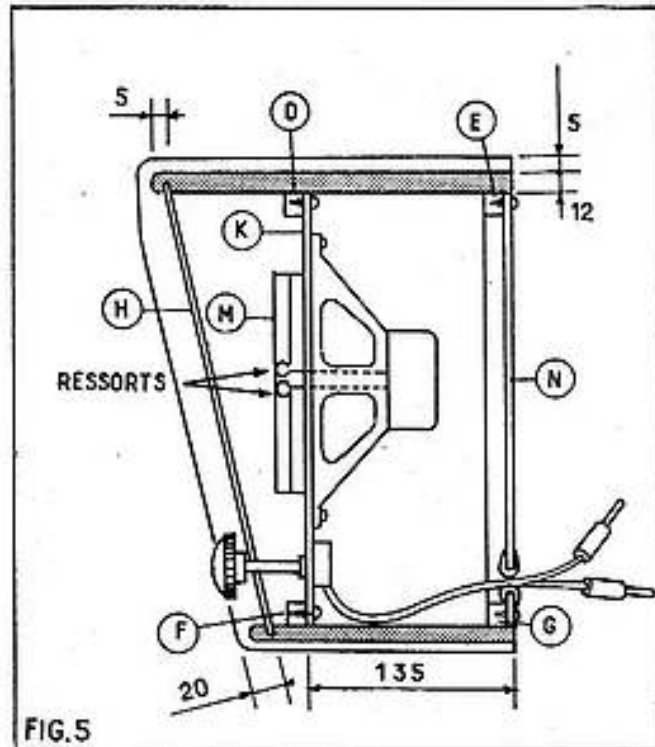


FIG.5

Coupe.

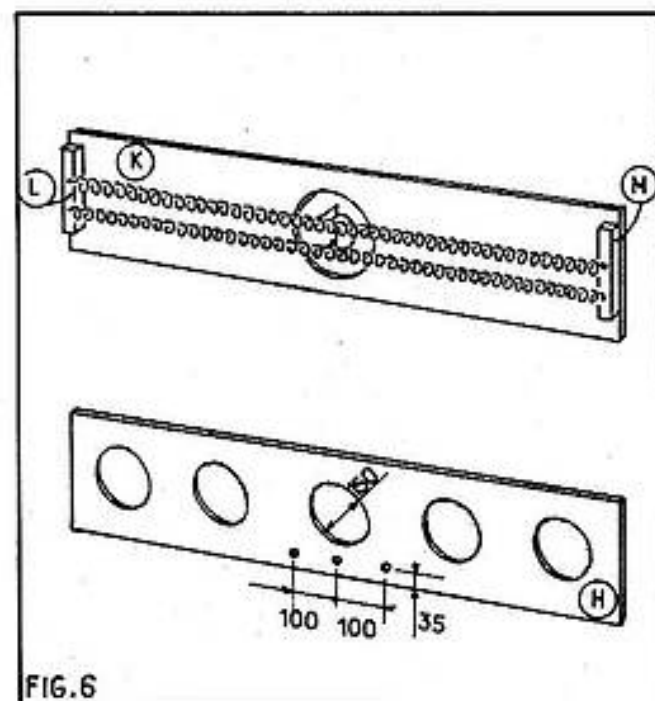


FIG.6

Perspective des panneaux.

incident. Cette réverbération dure deux à trois secondes.

D'après cette expérience, vu la longueur nécessaire du ressort, on comprend qu'il est difficile, à partir de ce principe, de réa-

liser une chambre d'écho, mais qu'il est très facile de réaliser une chambre de réverbération.

Réalisation d'une chambre de réverbération mécanique par ressorts

La chambre de réverbération que nous allons décrire et réaliser comprend quatre ressorts excités par un haut-parleur normal. Le principe est sensiblement le même que dans l'expérience précédente: le haut-parleur vibre pour diffuser les sons, il transmet ces vibrations à deux ressorts, le son se propage jusqu'aux extrémités des ressorts, s'y réfléchit, revient jusqu'au haut-parleur qu'il fait vibrer avec retard. Et le phénomène se répète.

Meuble. — La chambre de réverbération sera réalisée en chêne massif pour la partie visible, en contreplaqué Okoumé de 5 pour la partie toilée, l'arrière et la cloison intérieure.

— On commencera par réaliser les deux côtés A avec des panneaux de chêne de $280 \times 190 \times 22$ mm. On découpera la forme d'après la figure n° 5. Le fil du bois sera placé dans le sens vertical. Ces pièces de bois seront rabotées, raclées puis poncées avec beaucoup de soins, les angles bien arrondis. On tracera au trusquin l'emplacement des rainures de 6 sur 10 de profondeur destinées à recevoir le dessus, le fond et la face avant. On percera une suite de trous de 6 à l'emplacement de la future rainure et l'on fera tomber le reste au ciseau à bois ou au bédane. Evidemment, ce travail peut se faire à la toupie.

— Puis on réalisera le dessus B et le dessous C. Les tenons en bout de ces panneaux seront de 10 sur 6 d'épaisseur. Les rainures destinées à recevoir le panneau toilé seront faites avec un bouvet de 6 (ceux qui n'en possèdent pas peuvent faire ces rainures à l'aide d'un morceau de lame de scie serré entre deux bouts de bois et sont on se sert comme d'un trusquin tranchant. Il suffit, pour finir, de faire sauter la lamelle de bois restant entre les deux traits de scie avec un bédane).

La bordure avant sera arrondie à 12 de diamètre. Ces pièces de bois seront rabotées, raclées et finement poncées. Puis on clouera et collera les tasseaux de 15×15 (DEFG) destinés à recevoir la cloison support du haut-parleur et le panneau arrière.

— Le panneau de contreplaqué avant H sera largement découpé de cinq ronds de $\varnothing 150$ afin de ne pas gêner la sortie du son (fig. 6).

On choisira un tissu d'ameublement sobre mais décoratif, se mariant avec la couleur des dessus des chaises et du canapé de la salle de séjour où sera installé ce nouveau meuble.

Ce tissu sera collé à la colle cellulosique sur le panneau H. Le tissu sera replié par-dessus les bords. C'est pourquoi la rainure a été faite à 6 mm, compte tenu de l'épaisseur supplémentaire due au tissu. On aura soin de bien tendre le tissu en le maintenant avec des punaises.

Une heure après ce collage, on peut monter le coffre en le collant avec une colle à bois de bonne qualité.

— Pendant ce temps, on réalisera le support du haut-parleur K avec un panneau de $806 \times 246 \times 5$ en contreplaqué Okoumé. Dans son centre on découpera un rond qui dépendra du haut-parleur employé: 16 cm pour un HP de $\varnothing 21$. Mais on peut très bien utiliser un haut-parleur de 12 cm comme un elliptique quelconque.

A chaque extrémité de ce panneau sera collé un tasseau M de $200 \times 15 \times 12$ sur lequel viendra se visser un autre tasseau I de $200 \times 15 \times 12$. Les ressorts seront pinçés entre ces deux tasseaux, ainsi il n'y a pas à craindre les bruits parasites que pourraient engendrer les vibrations mécaniques du ressort, si ce dernier était simplement accroché.

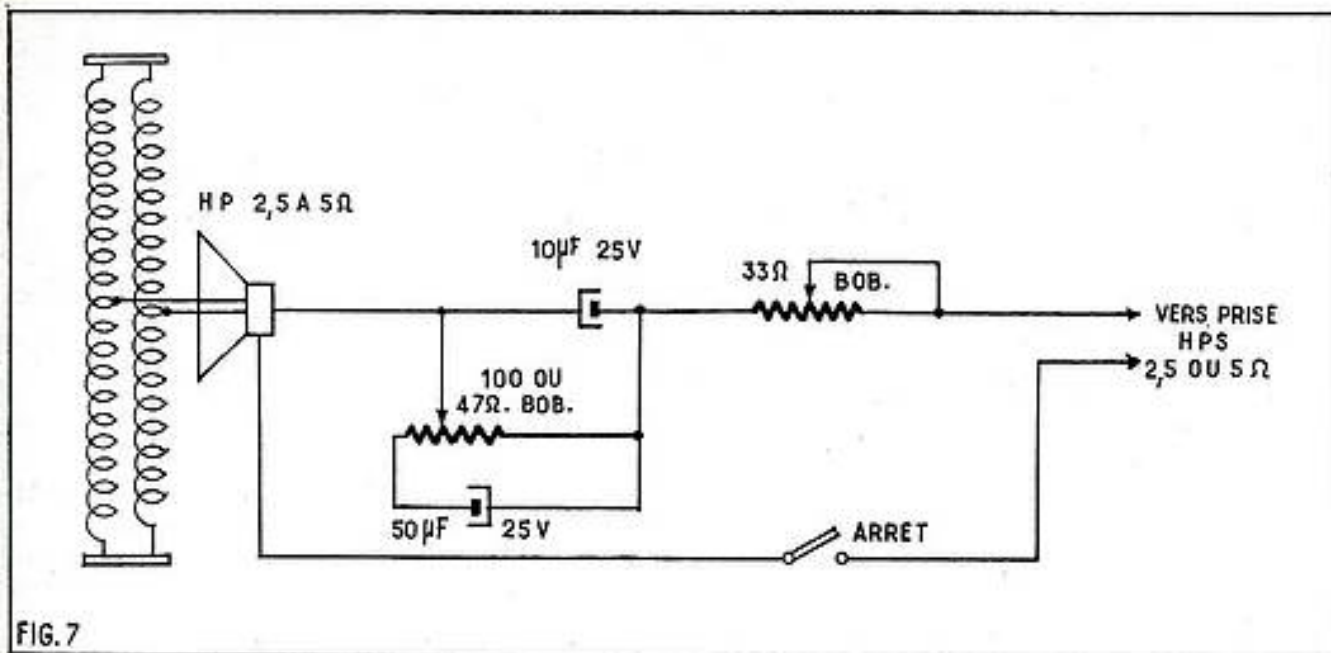


FIG. 7
Schéma de câblage dans le cas d'un branchement dans une prise pour haut-parleur secondaire de 2,5 à 5 Ω (pour une impédance différente de la prise HPS, utiliser un haut-parleur à bobine mobile de même impédance. Au-dessus de 50 Ω utiliser un transfo d'adaptation.

— Si la chambre est faite pour fonctionner avec un orgue électronique, on peut laisser le coffre ainsi fait et le poser sur l'instrument en fixant simplement sur le dessous quatre pieds en caoutchouc Métallo (photo). Mais si elle est destinée à fonctionner avec un magnétophone, un tourne-disque ou un poste de radio, on aura intérêt à la monter sur pieds (fig. 4).

Ces pieds sont taillés en sifflet dans des planchettes de 40 x 12 comme le montre la figure 5. Le jumelage des pieds se fera à l'aide de chevilles de chêne de 8 x 40, puis les pieds assemblés seront collés à plat sur le coffre et vissés de l'intérieur. Les angles des pieds seront arrondis au Ø 12 sauf les angles portant à plat. Le tout sera raclé et finement poncé.

Le meuble terminé sera éventuellement teinté au brou de noix plus ou moins additionné d'eau afin de l'assortir à votre mobilier. Puis il sera ciré ou verni.

Partie électronique. — Le haut-parleur et les potentiomètres seront posés sur le panneau intermédiaire K d'après les figures 5 et 6. L'impédance du haut-parleur devra coïncider avec celle de l'appareil sur lequel on le branche. En général, la prise

pour haut-parleur secondaire (HPS) est de 2,5 ou 5 Ω quand cette sortie est à basse impédance et de 5000 à 7000 Ω quand cette sortie est à haute impédance (fig. 7 et 8). Dans ce dernier cas, un transformateur d'impédance est nécessaire (fig. 8). Quoique sans danger si l'on commet une erreur, il faut bien connaître l'impédance de la prise HPS pour obtenir un bon résultat et ce avant d'acheter le haut-parleur. Neuf fois sur dix il s'agit d'un haut-parleur de 2,5 Ω.

Le diamètre du HP pourra sans inconvénient être de 12 cm, cependant nous vous conseillons un elliptique Audax de 16-24 type T16-24PB8, très robuste.

On fabriquera les ressorts en bobinant sur une tige d'acier de Ø 12 (environ) 12 m de corde à piano de 7 à 10/10. Pour ceux qui ne le savent pas, il est aisé de faire un ressort à spires jointives en enroulant le fil sur une tige d'acier dont le bout est plié en forme de manivelle. A l'autre extrémité on perce un trou dans lequel on passe la corde à piano. On serre dans un étau et entre deux planchettes de bois cette tige avec la corde à piano. On tourne la manivelle et le ressort se fait de lui-même impeccablement en s'inscrivant dans le bois.

Ces ressorts seront tendus parallèlement à 25 mm d'axe en axe, les bouts seront pinçés entre les tasseaux ML.

Ensuite, pliez un bout de corde à piano en forme de U, la largeur du U doit être égale à celle de la bobine mobile du haut-parleur afin de bien répartir les efforts. Les deux branches de ce U seront enroulées sur une spire, volontairement écartée à cet effet, de chaque ressort (fig. 10). Si votre corde à piano est soudable à l'étain, soudez-la. Sinon, et c'est souvent le cas, repliez les extrémités de

Fig. 8. — Schéma de câblage dans le cas d'un branchement dans une prise pour haut-parleur secondaire à haute impédance.

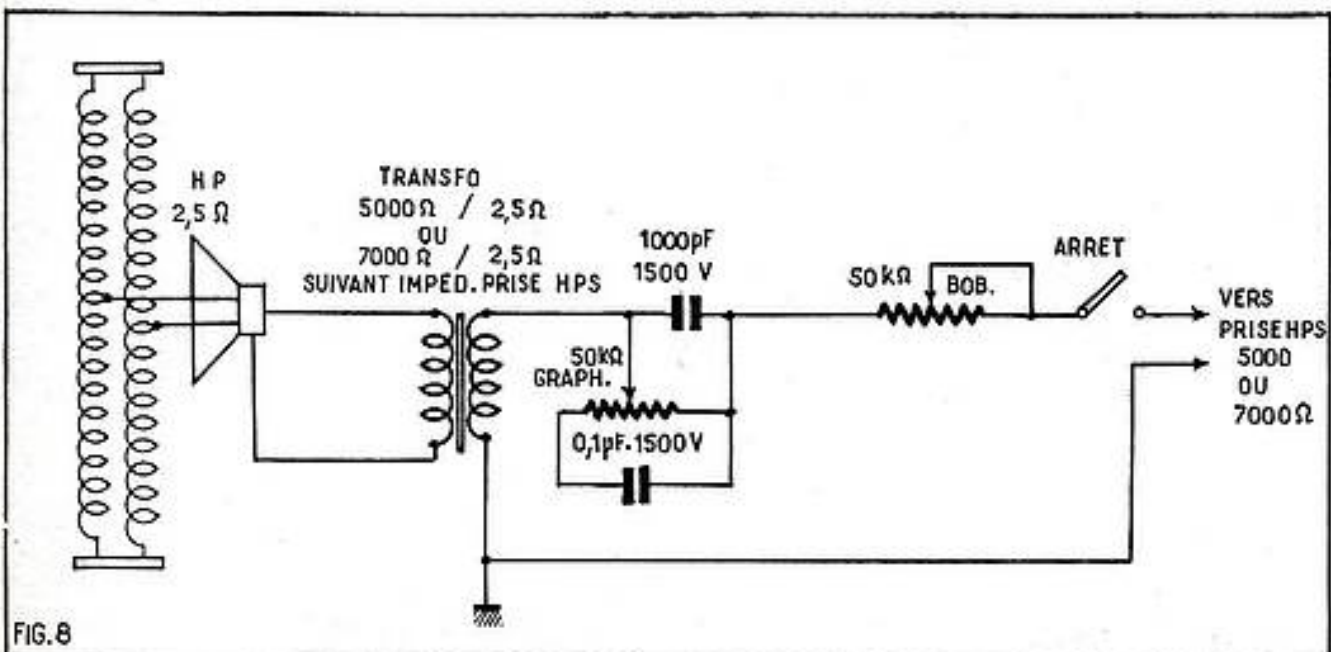


FIG. 8

CINÉ - PHOTO - RADIO

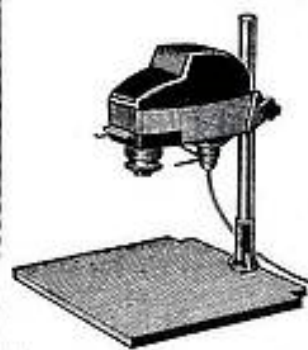
J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
FON. 93-65 - CCP Paris 4638-33

MATERIEL GARANTI NEUF ET OFFERT
A DES PRIX SANS CONCURRENCE

AGRANDISSEURS

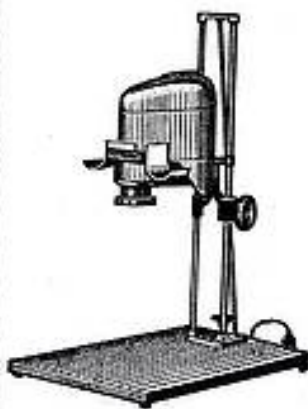
IMPORTES DE POLOGNE



Modèle
"BETA"

Format 24 x 36
Objectif Emitar
1 : 4,5 - F : 45 mm
Lampe
40/60 watts opale
Plaque de base
330 x 270 mm
Colonne tubulaire
hauteur 400 mm
Agrandissement 7 fois
le format de base et
plus par retournement
de la tête. Eclairage uniforme du champ de l'image
par miroir asphérique. Complet avec lampe et optique (spécifier le volt. : 110 ou 220 V)
PRIX (franco 195,00) **175,00**

position horizontale par projection. Triple colonne pivotante à 360° sur la base. Complet, avec lampe, optique, caches et filtre incorporé.
(Spécifier le voltage 110 ou 220 V)
PRIX (franco 305,00) **285,00**



Modèle
"MÉTÉOR"

24 x 36 - 18 x 24 -
24 x 24 et 40 x 40.
Objectif Matar
1 : 3,5 - F : 55 mm
Lampe 60-75 watts
opale culot Edison
réglable.
Double condensateur.
Eclairage uniforme
du champ de l'image
par réflexion sur miroir plan. Plaque de base : 390 x 570 mm.
Triple colonne hauteur 680 mm. Agrandissement 1,5 à 10. Tête inclinable à 90° en

position horizontale par projection. Triple colonne pivotante à 360° sur la base. Complet, avec lampe, optique, caches et filtre incorporé.
(Spécifier le voltage 110 ou 220 V)
PRIX (franco 305,00) **285,00**

Matériel de toute 1^{re} qualité. Fabrication très soignée. Vendu avec garantie d'un AN et livré avec certificat de douane.



BELL & HOWELL

CE PROJECTEUR

8 mm x 256
(Valeur 725,00 F)
POUR F 485,00

(Fco c/ mandat de 505,00 F)

CAMERA

« 315 » AUTOMATIQUE
Zoom reflex 8 mm
(Valeur 950,00 F)
POUR F 590,00

(Franco c/ mandat de 595,00 F)

Poignée spéciale (val. 120,00). Prix (fco 80,00). **77,00**
Sacoche cuir (val. 120,00). Prix (fco 80,00). **77,00**

"LE SAVOY 3 F"



POUR F 150,00

(Fco c/ mandat de 155,00 F) et d'une valeur de 279,00 F
Flash incorporé 1/30^e au 1/300^e
Distances lues dans le viseur.
Témoin contrôle de batterie.

Supplément pour sac cuir « tout prêt » **25,00**

Documentation contre 2 timbres à 0,30
Expédition rapide contre mandat à la commande.
Pas d'envoi contre remboursement.

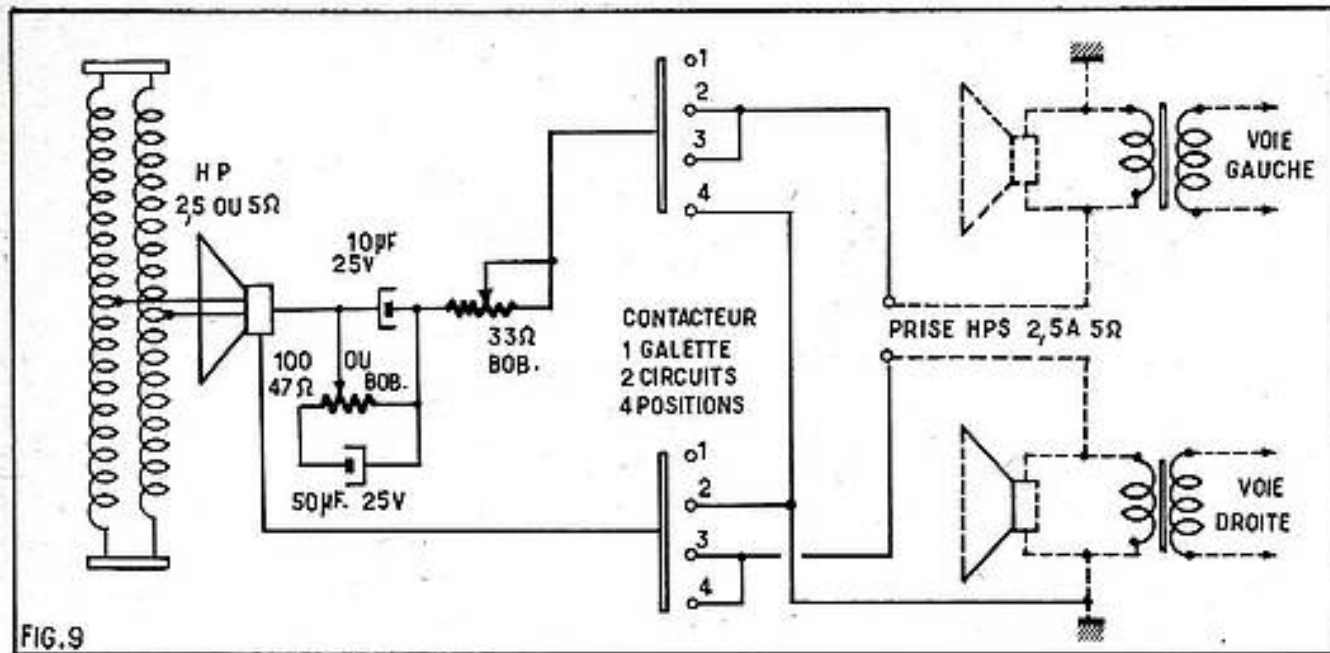


FIG. 9

Schéma de câblage permettant trois modes de réverbération sur un instrument de musique à deux voies séparées, tel l'orgue électronique du Cahier SD n° 38. 1. Arrêt de la réverbération (clavier main G pour un orgue). 2. Réverbération voie gauche (clavier main G pour un orgue). 3. Réverbération deux voies (clavier mains G et D pour un orgue). 4. Réverbération voie droite (clavier main D pour un orgue).

Les deux autres commandes sont facultatives. L'une supprime la réverbération, l'autre la dose.

U et pincez les spires à la pince, puis rendez le tout solidaire en enrobant généreusement ces points de fixation avec de la Seccotine. La base du U doit épouser la forme de la pastille antipoussière du HP (fig. 10) sur laquelle elle doit reposer; on la noiera, elle aussi, dans la Seccotine et l'on consolidera le tout en recouvrant d'un tout petit morceau de toile bien imbibé de Seccotine.

Ainsi obtient-on un système rigide uniquement dans le sens normal des déplacements du HP. Bien entendu, les longueurs des branches du U doivent être telles qu'au repos des ressorts le haut-parleur repose, lui aussi, dans sa position naturelle.

Ainsi conçu, le système pourrait être branché directement sur les circuits à réverbérer, mais le système favorise les graves par rapport aux aigus. C'est pourquoi il est préférable d'y adjoindre un système correcteur composé d'un potentiomètre bobiné de 47 Ω (ou 100 Ω), d'un condensateur de 50 μF et d'un condensateur de 10 μF. (Disons, pour ceux qui aiment la simplification, que tous les boutons peuvent être supprimés tout en conservant la correction nécessaire en plaçant simplement en série dans l'un des fils du haut-parleur un condensateur de 10 μF).

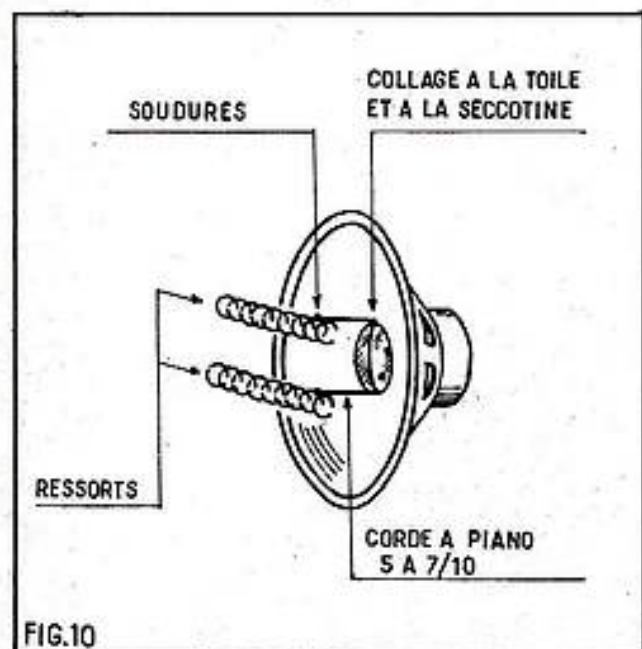


FIG. 10

Fig. 10. — Liaison H.P. et ressorts.

Les valeurs des éléments des circuits ont très différentes selon qu'il s'agisse d'un appareil à brancher sur une source à basse impédance (fig. 7) ou à haute impédance (fig. 8). On se reportera donc à ces deux schémas pour câbler la partie électronique.

Une fois câblée, on fixera le panneau support du HP et des ressorts sur les tasseaux D avec des vis TR de 3 x 15. Les fils d'alimentation seront passés dans un souplis noir. Ils passeront dans une fente garnie d'un passe-fil située dans le bas du panneau arrière N. Deux fiches bananes seront posées aux extrémités des fils pour brancher l'appareil sur l'instrument ou le poste de radio à réverbérer.

Pour le plaisir de tous, vous aurez transformé votre petit intérieur en une vaste salle de concert. Cette réverbération est douce, suffisante, normale. Mais je vois déjà des lecteurs qui prennent la plume pour demander une réverbération surnaturelle. Qu'ils se rassurent, celle-ci est déjà étudiée et réalisée, ainsi qu'une chambre d'écho « presque gratuite » et ce seront vraiment des constructions destinées à des bricoleurs.

la TV en couleurs en circuit fermé

(suite de la page 22)

Coffret de commande

Dans cette partie se trouve un *châssis d'alimentation* pour le coffret lui-même et pour la caméra et sept plaquettes enfichables :

a) *Amplificateur VF* : il reçoit et amplifie les signaux VF de la caméra et leur ajoute les signaux synchro. Il donne aux deux sorties un signal VF complet.

b) *Commutateur VF* donnant trois signaux rectangulaires chacun ayant la durée d'une trame, nécessaires au fonctionnement des trois voies de réglage de gain des composantes de couleur.

c) *Circuits de balayage vertical* du tube analyseur de la caméra.

d) *Comparateur de phase* fournissant une tension de correction asservissant la fréquence de balayage lignes au signal de suppression lignes donné par le générateur de synchronisation.

e) *Circuit correcteur de taches* produites par le tube analyseur.

f) *Alimentation régulée* - 18 V et + 10 V.

g) *Circuit de régulation de la tension* 220 V.

Générateur de synchronisation

Il engendre les signaux suivants : suppression de trame, suppression de ligne, synchronisation (ligne, trame, image) et impulsions à cadence de trame et d'image.

Le niveau de ces signaux est + 1 V crête à crête sur 72 Ω.

Le montage du générateur de synchronisation comprend un *maître-oscillateur* suivi d'une *chaîne de diviseurs de fréquence* constituée par trois compteurs en anneau à sept, neuf et treize éléments attaqués en parallèle.

Oscilloscope de contrôle

Il est synchronisé par les signaux du générateur de synchronisation. L'oscilloscope permet d'examiner trois lignes ou trois trames complètes pour ajuster le gain

correspondant à chaque couleur. Le tube cathodique a un écran de 10 cm.

Récepteur de contrôle

Le tube cathodique à déviation magnétique, de 18 cm de diagonale de l'écran, donne une image séquentielle dont la couleur est mise en évidence par le disque tournant à 750 tours par minute.

La principale différence entre ce récepteur et la partie correspondante d'un téléviseur monochrome est que le *nombre des trames est 150 par seconde et non 50*.

Cette particularité permet d'obtenir une couleur par trame. La durée de chaque trame de couleur est donc 1/150 s; la durée totale des trois trames est 1/50 s.

Avec le système de TV actuel à 50 trames par seconde, la durée des trames de couleur aurait été 3/50 s et un effet de scintillement intolérable en aurait résulté.

Pour cette raison, il a été impossible de réaliser des émissions de TVC compatibles utilisant le système séquentiel à disque.

Dans le cas de la TVC à circuit fermé, grâce à la séquence à fréquence trois fois plus élevée, aucun scintillement n'est observé et les images sont excellentes.

Récepteurs à vision directe

Dans ces récepteurs le tube cathodique est du type à masque.

Comme ce tube peut reproduire les couleurs en même temps grâce à ses *trios* de phosphore R, B et V le système de distribution séquentielle des signaux est alors complété par un commutateur qui envoie le signal VF successivement au canon correspondant à la couleur en cours de transmission.

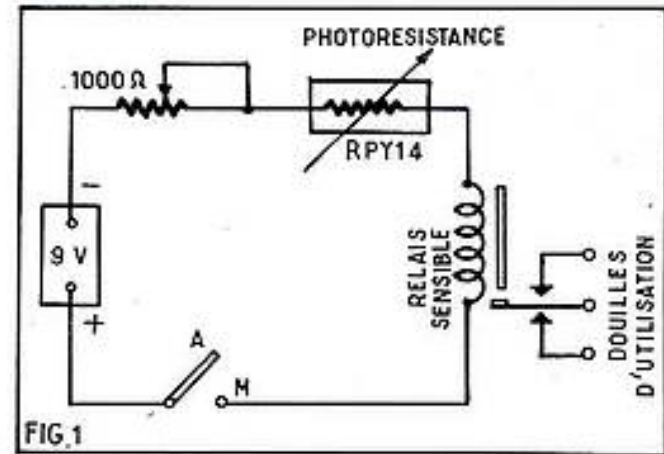
On remarquera qu'avec ce procédé, les canons du tube trichrome sont alimentés en VF séquentiellement et non simultanément. L'image en couleurs est d'ailleurs aussi bonne que si les éléments des trios étaient excités en même temps, ceci grâce aux diverses persistance.

quelques déclencheurs photoélectriques

Rappelons qu'il s'agit d'appareils dans lesquels un relais électromagnétique est actionné par une variation d'éclairage. Le principe de leur fonctionnement est simple. Vous n'ignorez pas que pour exciter un relais il faut que son enroulement soit parcouru par un courant suffisamment intense. Lorsque cette condition est remplie la palette est attirée par l'électroaimant et elle actionne des contacts pouvant selon le cas fermer ou ouvrir un circuit électrique d'utilisation. Signalons au passage que de nombreuses combinaisons de contacts sont possibles mais la plus courante est celle dite « un contact repos, un contact travail ». Dans ce cas le relais possède une lamelle mobile solidaire de la palette et deux plots fixes. Lorsque le relais est

au repos la lamelle mobile est en contact avec un des plots et ferme tout circuit électrique qui est branché entre ces points. Lorsque le relais est excité la lamelle mobile quitte ce plot, ce qui coupe le circuit électrique qui lui est relatif. Mais, elle vient en contact avec le second plot ce qui ferme le circuit électrique qui pourrait être branché entre ce plot et la lamelle, circuit qui précédemment était ouvert. Disons que c'est ce genre de relais qui équipe les petits appareils que nous allons décrire.

Dans le cas qui nous occupe, il faut donc produire à partir d'une variation d'éclairément une variation de courant suffisante pour actionner le relais, l'organe pouvant réaliser une telle traduction est, bien sûr, une cellule photo-électrique. Le



plus souvent on interpose entre la cellule et le relais un dispositif amplificateur qui accroît la sensibilité. Ce dernier peut être équipé avec des lampes mais on préfère actuellement utiliser des transistors qui permettent des montages plus compacts, plus économiques à alimenter et d'une fiabilité infiniment plus grande.

Ces dispositifs électroniques de commande photo-électrique sont susceptibles de nombreuses applications que nous avons déjà signalées à maintes reprises.

Nous ne ferons donc qu'en rappeler quelques-unes :

— Avertisseur anti-vol. Le passage d'un intrus coupant un rayon lumineux met en action un signal d'alarme.

— Comptage de personnes ou d'objets; le relais actionnant un compteur électromécanique.

— Ouverture ou fermeture automatiques de portes, mise en marche d'escaliers mécaniques.

— Allumage d'une pièce ou d'un escalier lorsqu'un visiteur se présente.

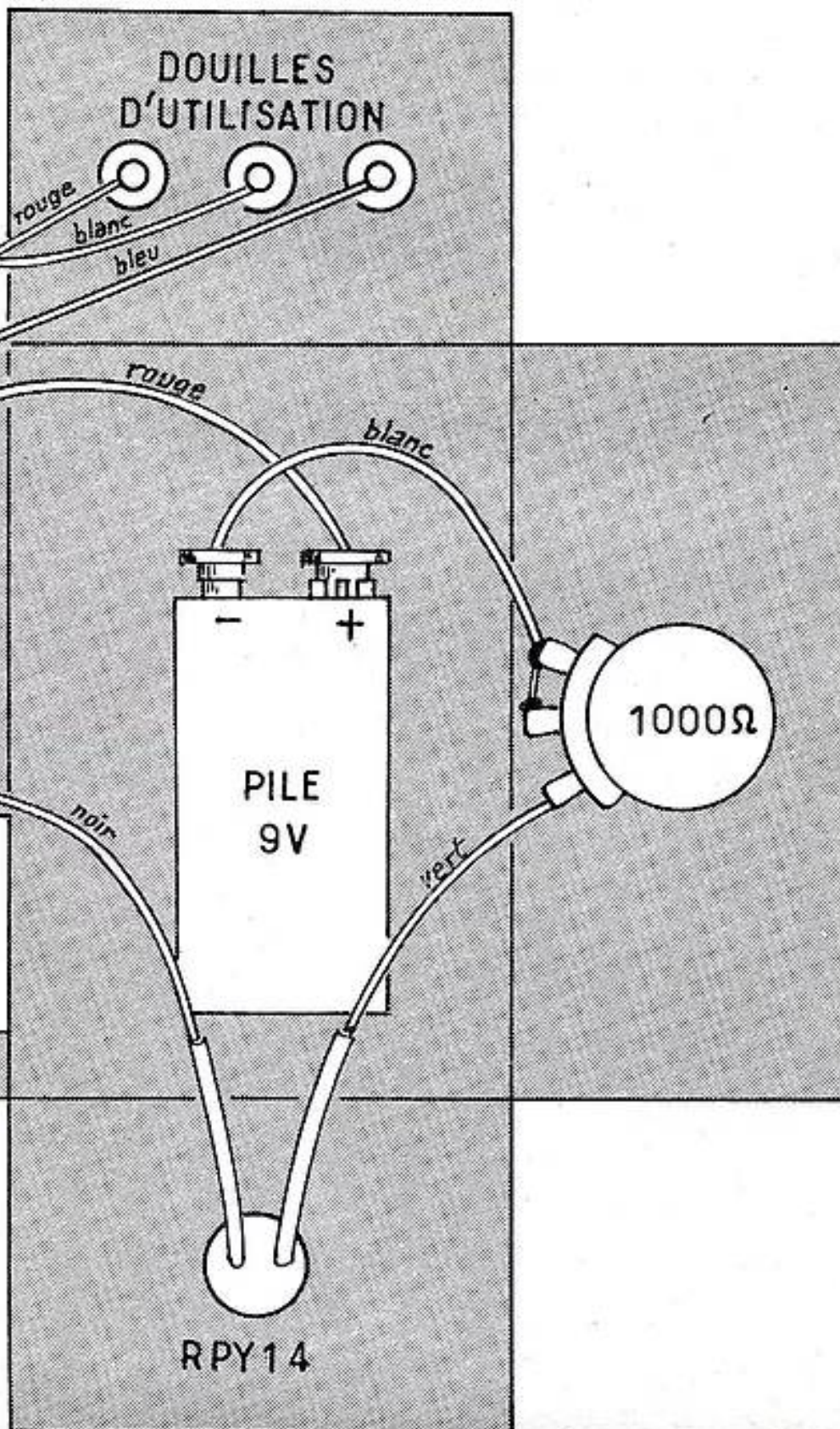
— Protection d'un ouvrier travaillant sur une machine dangereuse.

— Commande de l'éclairage à la nuit tombante. Ce qui peut être intéressant par exemple pour une vitrine, etc.

Schéma du premier déclencheur (fig. 1)

Comme on le voit il s'agit d'un appareil extrêmement simple. La traduction lumière-courant est réalisée par une cellule photo-résistante au sulfure de cadmium RPY14. Le sulfure de cadmium est une substance douée de propriétés photo-conductrices. Ainsi dans l'obscurité sa résistance peut être très forte. Cette résistance diminue dans de fortes proportions si on l'expose à la lumière. La cellule RPY14 est constituée par deux électrodes en forme de peigne imbriquées. Ces électrodes obtenues selon la technique des circuits imprimés sont disposées sur une plaquette de sulfure de cadmium de sorte que la résistance entre elles diminue en fonction de l'éclairément.

Sur notre montage cette cellule est placée en série avec une pile de 9 V, un potentiomètre de 1000 ohms monté en résistance réglable et la bobine d'excitation du relais. Un interrupteur assure l'arrêt ou la mise en service de l'appareil. Le fonctionnement est simple dans l'obscurité ou tout au moins en-dessous d'un certain seuil d'éclairément la résistance de la cellule est importante et l'intensité débitée par la pile dans le circuit n'est pas suffisante pour exciter le relais. Par contre lorsque la cellule est suffisamment éclairée, sa résistance devient moindre et le courant atteint une valeur qui provoque l'attraction de la palette du relais. Notons que ce relais est du type « un contact repos un contact travail ». Il est bien évident que la résistance variable de 1000 ohms en agissant sur la résistance totale du circuit permet d'ajuster le seuil de sensibilité.



Ce dispositif ne possédant pas d'amplificateur sa sensibilité est moyenne. Pour fixer les idées disons qu'il réagit à deux mètres environ sous l'action du rayon lumineux produit par une lampe de poche. Il est bien évident que cette distance peut être accrue si on utilise une source lumineuse plus intense ou mieux concentrée par un dispositif optique approprié.

Réalisation pratique

Le montage de ce premier déclencheur est illustré par la figure 2. Il s'exécute dans un boîtier de matière plastique de 90 x 60 x 50 mm. Après perçage des trous nécessaires on monte sur un des petits côtés les douilles « utilisation » sur un des grands côtés (90 x 50 mm), on fixe par deux boulons et écrous de trois l'interrupteur. Sur le côté opposé doit prendre place le potentiomètre de 1000 ohms. On met en place le relais près de l'interrupteur. Par une courte connexion de fil nu de forte section on relie un des picots de la bobine d'excitation à une des paillettes de l'interrupteur. Cette connexion lui assure une fixation suffisamment rigide. On peut d'ailleurs le coller contre l'intérieur du boîtier. Par un petit cordon à trois conducteurs on relie les picots des contacts de ce relais aux douilles utilisation.

On colle la cellule RPY14 sur un trou percé sur le second petit côté (celui opposé aux douilles d'utilisation). On prolonge les fils de la cellule par du fil de câblage. On protège les soudures de ces fils par du souplisso et on branche cette cellule entre le second picot de la bobine d'excitation du relais et une extrémité du potentiomètre de 1000 ohms. Le branchement de la pile s'effectue par un petit cordon torsadé à deux conducteurs. A une extrémité on

soude les pressions destinées à s'adapter sur les pôles de la pile. On soude le fil correspondant au + sur la seconde paillette de l'interrupteur et le fil - sur le curseur et la seconde extrémité du potentiomètre.

Schéma du deuxième déclencheur (fig. 3)

Cet appareil est plus sensible que le précédent car il possède un système amplificateur qui en l'occurrence est un transistor OC76. L'élément sensible aux variations d'éclairement est encore une cellule photo-résistante RPY14. Le transistor OC76 est alimenté par une pile miniature de 9 V. En raison de la faible consommation de l'ensemble ce modèle convient très bien et ses dimensions permettent de le loger dans le boîtier.

Une résistance de 27 ohms est insérée dans le circuit émetteur du transistor pour stabiliser l'effet de température. Cette compensation est nécessaire car sans elle une élévation de température provoquerait un accroissement du courant collecteur qui dans certains cas pourrait entraîner l'excitation du relais sans que la cellule ait été impressionnée par une variation d'éclairement.

La polarisation de base est obtenue par un pont diviseur de tension branché entre le plus et le moins 9 V. La branche du côté du pôle négatif est une résistance de 56 000 ohms. Celle côté « plus » comprend la cellule photo-résistante en série avec un potentiomètre de 1000 ohms utilisé en résistance variable c'est-à-dire ayant son curseur relié à une extrémité. La bobine d'excitation du relais est insérée dans le circuit collecteur.

Le fonctionnement est simple. Lorsque la cellule est dans l'obscurité ou même faiblement éclairée, sa résistance est élevée, il en est donc de même pour la branche

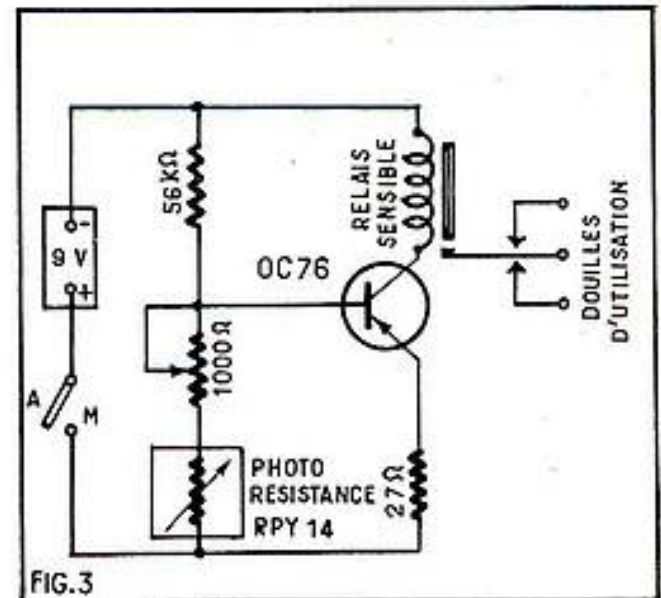


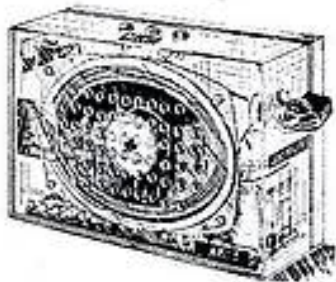
FIG.3

du pont dans laquelle elle est insérée. La base est donc portée à un potentiel négatif important par rapport à l'émetteur. Dans ces conditions le courant collecteur a une intensité suffisante pour exciter le relais et faire coller sa palette mobile. Lorsque la cellule est éclairée nous savons déjà que sa résistance diminue ; il s'en suit une diminution de la polarisation négative de la base et le courant collecteur diminue. Lorsque ce courant est suffisamment faible le relais décolle. Il ne sera excité à nouveau que si l'illumination de la cellule diminue.

En somme le processus est inverse de celui du montage précédent puisqu'ici le relais colle pour un faible éclairement et décolle lorsque la cellule est éclairée. Cela n'a d'ailleurs aucune importance car le relais étant à « un contact travail-un contact repos » on peut toujours choisir l'un ou l'autre, suivant que l'on peut mettre

AUDIO-ALARME

ou Alarme acoustique
ou Déclencheur sonore



Cet appareil reçoit, collecte, les bruits et sons produits par exemple dans une pièce et sur réception d'un son déclenche un relais. Donc sur réception d'une conversation ou d'un bruit, ou d'un coup de sifflet, on peut actionner tout dispositif d'alarme sonore ou visuelle ou mettre en route un enregistreur ou un moteur de commande, etc...

2 modèles :
Type AR.3 HP, destiné plus spécialement à régir sur des bruits provenant d'une pièce entière, sans effet directif.
En pièces détachées 93,30
En ordre de marche 128,00
Type AR.3CM, présente un effet directif, réagit plus spécialement sur des bruits provenant d'en face de son « écouteur », à l'exclusion des bruits d'autres sources.
En pièces détachées 72,00
En ordre de marche 105,00
(Tous frais d'envoi : 4,00)

TABLE DE LECTURE AU SON



Pour apprendre le morse en manipulation et en lecture au son. Montage à 2 transistors. Sur haut-parleur ou sur casque.
Complet, en pièces détachées 66,00
(Tous frais d'envoi : 3,80)

DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES ET FOURNITURES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DES DÉCLENCHEURS PHOTOÉLECTRIQUES

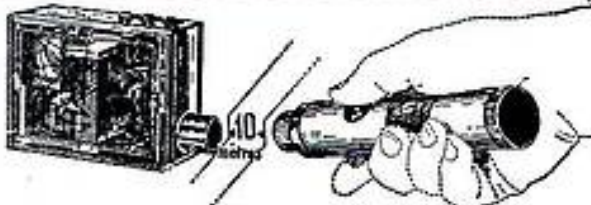
décrits ci-dessus	
Déclencheur D. 14 (sans transistor)	38,00
Déclencheur DFT. 12 (2 transistors)	53,00
Déclencheur DFT. 14 (un transistor)	47,80

Tous frais d'envoi pour chaque appareil : 3,00
Toutes les pièces peuvent être fournies séparément

COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

(Décrit dans Radio-Plans)

Sans antenne émettrice, sans rayon lumineux, sans bruit... le « bâton-émetteur » que voici, dirigé sur le récepteur, en déclenche le relais. Nombreuses applications possibles : ouverture de portes à distance, dispositif antivol invisible, comptage d'objets, avertisseur de passage, commande de machine-outil, etc.



TELECOMMANDE PAR RADIO



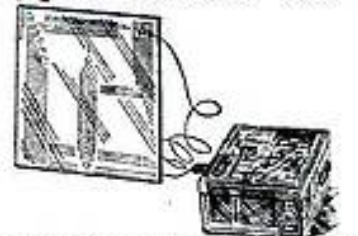
L'émetteur EUS2 (toutes pièces détachées) 50,60
Livré en ordre de marche .. 80,00
Le récepteur RUS5 (toutes pièces détachées) 96,00
Livré en ordre de marche .. 145,00
(Frais d'envoi pour l'ensemble : 4,50)

Ensemble émetteur et récepteur de Radio, tout transistors, de petites dimensions. Portée de 80 mètres environ. Montage facile par emploi de circuits imprimés livrés tout prêts.

L'émetteur E.1T :
En pièces détachées 39,50
En ordre de marche 69,00
Le récepteur R.4T :
En pièces détachées 115,70
En ordre de marche 165,00

(Frais d'envoi pour les 2 appareils : 3,00)

DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT SA.2



(Appareil décrit dans « Radio-Plans ».) Egalement appelé « relais capacitif » parce qu'il fonctionne par variation de capacité. A l'approche d'une personne ou d'un objet par simple voisinage avec une plaque métallique ou un fil quelconque, cet appareil déclenche un relais qui, à son tour, peut actionner une sonnerie ou mettre en marche un moteur, un éclairage, etc.
COMPLET, en pièces détachées 73,50
(Tous frais d'envoi : 4,00)

L'HYDRO-ALARME RA.1

ou Signalisateur de pluie et liquides ou Déclencheur par contact liquide Muni de 2 sondes métalliques pouvant être disposées en tout lieu, cet appareil déclenche un relais dès qu'un liquide atteint (ou quitte) les 2 sondes. Nombreuses applications de surveillance et d'automatisation.
Complet, en pièces détachées 39,30
(Tous frais d'envoi : 2,50)

★
Tout le Matériel spécial pour la Télécommande des Modèles Réduits Catalogue « RADIOCOMMANDE » contre 2 timbres

Tous nos prix sont NETS et sans taxes supplémentaires. Frais de port et emballage en sus.

● Notre documentation spéciale « Applications Electroniques » est envoyée contre 2 timbres à 0,30.
● Notre ouvrage « Pratique des Transistors » contient une initiation complète à la pratique des transistors, ainsi qu'une très grande variété d'applications diverses des semi-conducteurs. Franco : 20,80.
● La documentation spéciale ci-dessus est jointe gratuitement à cet ouvrage.

PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

(47, rue Etienne-Marcel)

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h



en route ou arrêter un dispositif quelconque, soit à la lumière soit à l'obscurité.

Le potentiomètre de 1000 ohms, comme on s'en doute, permet de régler le seuil de déclenchement et par conséquent la sensibilité. C'est le cas par exemple si on ne veut pas que le déclencheur soit influencé par la lumière ambiante mais qu'il réagisse pour un rayon lumineux direct.

Ce montage est suffisamment sensible pour que le relais soit actionné par le passage de la lumière du jour à la pénombre de la tombée de la nuit. Entre autres applications possibles il convient notamment pour éclairer automatiquement une vitrine à la fin du jour. Pour situer sa sensibilité disons qu'il réagit à une distance de quatre mètres environ sur l'illumination de la cellule obtenue par une simple lampe de poche (ampoule de 3,5 V). Le relais colle pour une consommation de l'ensemble de 12 mA.

Exécution pratique

Le plan de réalisation de ce second déclencheur est donné à la figure 4. Comme pour l'appareil précédent le montage s'effectue dans un boîtier en matière plastique de 90 x 60 x 50 mm. Sur un des petits côtés on dispose les douilles d'utilisation. La cellule RPY14 est collée sur un trou pratiqué sur l'autre petit côté. On monte l'interrupteur sur un des grands côtés et le potentiomètre de 1000 ohms sur le côté opposé. Sur le boîtier de cet organe on soude une barrette à deux cosses isolées. On colle le relais à côté du potentiomètre. Ce collage s'effectue avec de la colle cellulosique qui prend parfaitement sur la matière du coffret et sur celle du boîtier du relais.

Le câblage ne présente aucune difficulté. On commence par relier un des picots de la bobine d'excitation du relais à la cosse a de la barrette. Par un cordon torsadé à trois conducteurs on branche les douilles utilisation aux picots des contacts du relais. On soude une résistance de 56 000 ohms entre les cosses a et b de la barrette et une résistance de 27 ohms entre une des paillettes de l'interrupteur et la patte de fixation de la barrette. Sur la même paillette de l'interrupteur on soude un des fils de la cellule. L'autre fil de ce composant est soudé sur une extrémité du potentiomètre. Si ces fils ne sont pas suffisamment longs on les prolonge par des tronçons de fil de câblage. Dans ce cas on prendra soin de protéger les soudures avec du souplisso. On relie le curseur et la seconde extrémité du potentiomètre à la cosse b de la barrette. On soude les fils munis des pressions de branchement de la pile. Celui qui correspond au pôle plus est soudé sur la seconde paillette de l'interrupteur et celui qui correspond au pôle moins sur la cosse a de la barrette. A ce moment, il ne reste plus qu'à mettre en place l'OC76. On introduit ses fils dans des morceaux de souplisso de manière à rendre impossible tout court-circuit puis on soude celui d'émetteur sur la patte de la barrette celui de base sur la cosse b et celui de collecteur sur le second picot de la bobine d'excitation du relais.

Schéma du troisième déclencheur (fig. 5)

L'élément sensible étant constitué par un point très petit ce dispositif sera utilisé

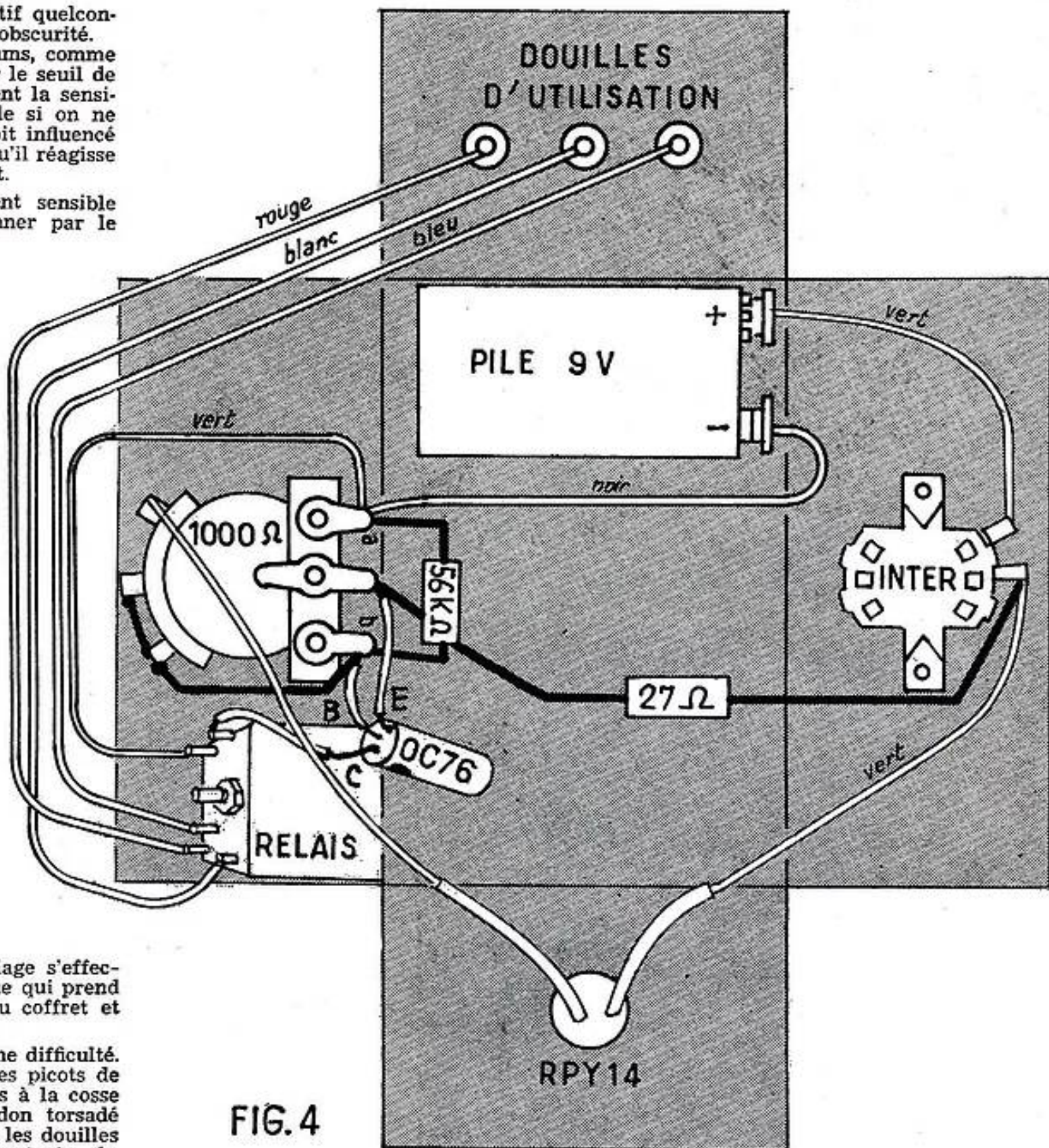


FIG. 4

plus particulièrement avec un fin pinceau lumineux pouvant être indépendant de l'éclairage ambiant.

Ce déclencheur est équipé d'une photodiode OAP12 et de deux transistors : un OC71 et un OC72. L'alimentation se fait encore par une pile miniature de 9 V.

L'OC71 a sa base polarisée par un pont formé d'une 470 000 ohms côté « moins » et d'une 10 000 ohms côté « plus ». La résistance de 470 000 ohms est shuntée par la photo-diode. Le transistor est utilisé en collecteur commun, cette électrode étant reliée directement à la ligne -9 V. La charge, constituée par une résistance ajustable de 10 000 ohms, est placée dans le circuit émetteur.

La base de l'OC72 est reliée directement à l'émetteur de l'OC71 tandis que son émetteur est connecté à la ligne +9 V. On réalise ainsi un couplage continu Darlington, qui permet d'obtenir un gain de courant total égal au produit des gains de courant des deux transistors ainsi accouplés. Le relais sensible a sa bobine insérée dans le circuit collecteur de l'OC72.

Le fonctionnement est le suivant : tout comme une cellule photo-résistante la photo-diode présente une grande résistance dans l'obscurité et cette résistance décroît en fonction direct de l'éclairage. En conséquence dans notre montage lorsque

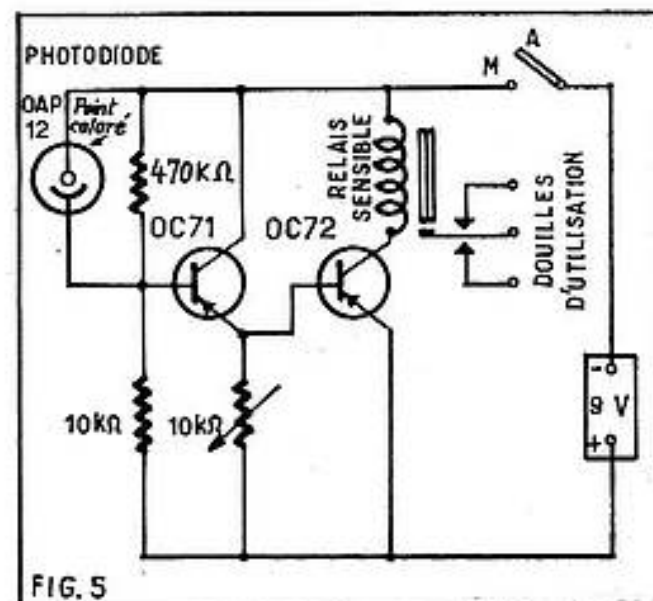


FIG. 5

Le transistor branché sur les cosses a, c et d de la barrette est un OC71 et non un OC72

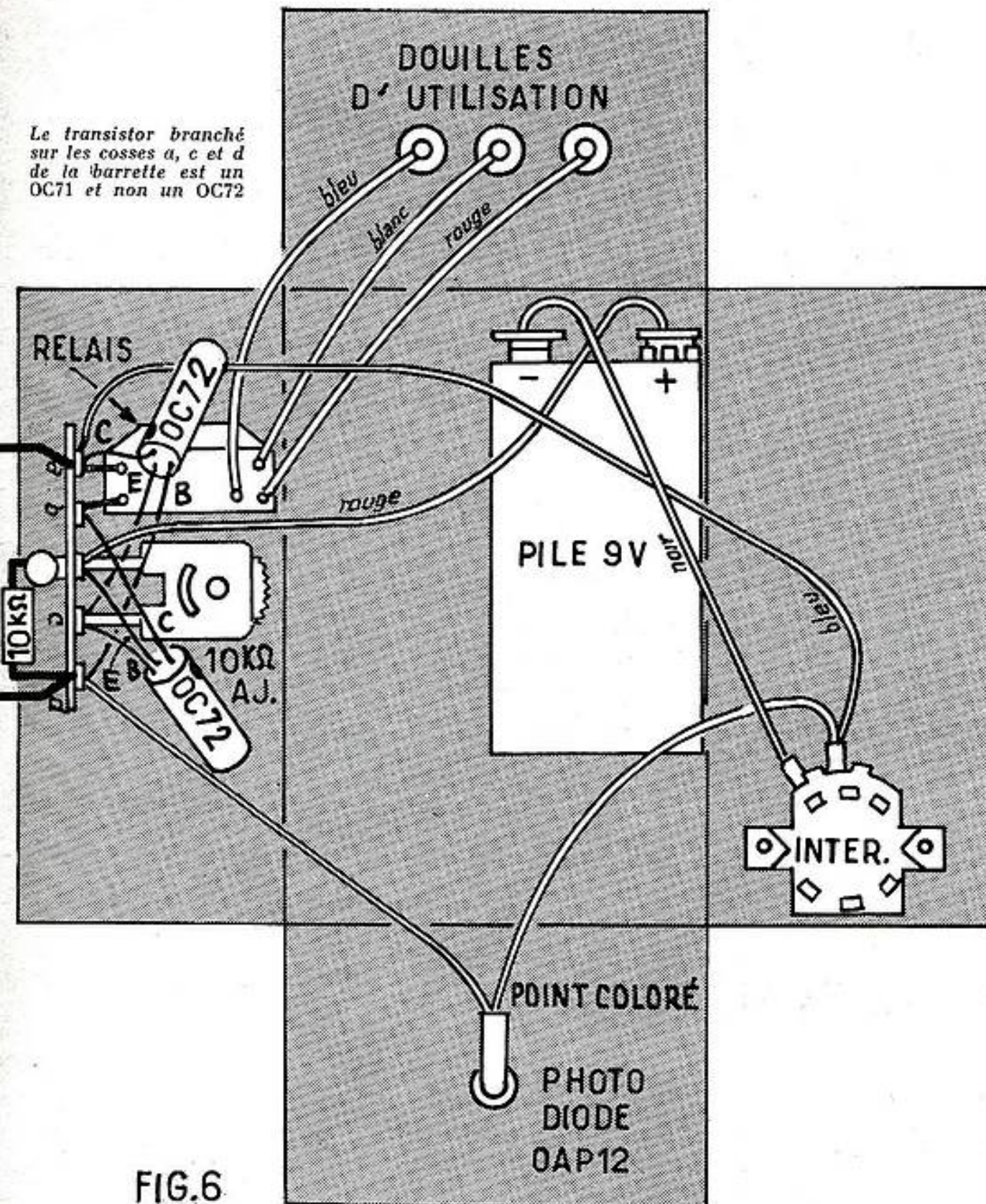


FIG.6

la cellule n'est pas frappée par les rayons lumineux la branche du pont dans laquelle elle est incorporée à une grande résistance, il s'ensuit que la polarisation de la base de l'OC71 par rapport à l'émetteur est faible. Le courant collecteur et par conséquent le courant émetteur sont faibles. La chute de tension dans la 10 000 ohms ajustable est peu importante. Or cette chute de tension constitue la polarisation de la base de l'OC72 par rapport à l'émetteur. Le courant collecteur de l'OC72 étant fonction de cette polarisation est trop peu important pour exciter le relais.

Supposons maintenant qu'un pinceau lumineux soit projeté sur la photo-diode; la résistance de celle-ci diminue aussitôt, ce qui provoque une augmentation de la polarisation de base et par conséquent du courant collecteur et émetteur du transistor OC71. La chute dans la résistance ajustable prend une valeur plus grande, ce qui a pour effet d'accroître le courant collecteur de l'OC72 qui devient suffisant pour exciter le relais, qui n'est relaxé que lorsque l'éclairage de la photodiode redescend en dessous du seuil déterminé par le réglage de ce déclencheur. On conçoit que

la sensibilité et par conséquent le seuil de déclenchement sont réglés à l'aide de la résistance ajustable.

Réalisation pratique

Le montage de ce déclencheur s'exécute dans un boîtier en plastique de même forme et de mêmes dimensions que ceux des deux modèles précédents. La disposition et le câblage sont indiqués sur le plan de la figure 6. Les douilles d'utilisation prennent place sur un petit côté. On colle la photodiode sur un petit trou prévu dans le petit côté opposé. Vous pouvez remarquer en examinant cette pièce que son extrémité sphérique est transparente. C'est par elle que les rayons lumineux atteignent la jonction sensible. Il faut donc veiller à ce que cette extrémité sorte bien de la face du boîtier et qu'elle ne soit pas recouverte de colle qui nuirait à sa transparence.

Sur un des grands côtés on boulonne l'interrupteur et sur l'autre on monte une barrette à quatre cosses isolées. On soude les picots du relais sensible sur les cosses a et b de cette barrette, ce qui lui assure une fixation rigide. On connecte les picots

des contacts de ce relais aux douilles d'utilisation. On soude le fil de la photodiode, repéré par un point de couleur, sur une paillette de l'interrupteur et l'autre sur la cosse d de la barrette. La paillette de l'interrupteur est connectée à la cosse a de cette barrette.

Sur la barrette on soude : une résistance de 470 000 ohms entre les cosses a et d, une de 10 000 ohms entre la cosse d et la patte de fixation, une résistance ajustable de 10 000 ohms entre la cosse c et la patte de fixation. Le cordon de branchement de la pile, muni des pressions s'adaptant sur les pôles, a son fil rouge (+) soudé sur la patte de la barrette et son fil noir (-) soudé sur la seconde paillette de l'interrupteur.

Il reste à mettre en place sur la barrette les deux transistors dont on protège les fils par du souplisso. Pour l'OC71 on soude : le fil émetteur sur la cosse c, le fil base sur la cosse d et le fil collecteur sur la cosse a. Pour l'OC72 on soude émetteur sur la patte de fixation, le fil base sur la cosse c et le fil collecteur sur la cosse b.

Les relais utilisés présentent un pouvoir de coupure maximum de 30 W-100 V-1 A. Si on doit commander des circuits d'utilisation de puissance plus grande il est toujours possible d'utiliser ces relais incorporés pour exciter un autre relais ayant le pouvoir de coupure nécessaire.

Notons pour terminer que, particulièrement pour les installations d'alarme, ces déclencheurs peuvent être associés aux dispositifs d'alarme permanente et de relais à enclenchement donnés dans les nos 211 et 216 de notre revue.

A. BARAT.

A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des essais et à des expériences originales, d'autres, qui ne possèdent évidemment pas tout l'outillage ou l'appareillage de mesures nécessaire aux travaux qu'ils veulent entreprendre, dont l'achat serait trop onéreux, ont recours à des astuces souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès un montage de votre conception, montage qui sorte des sentiers battus (poste radio ou dispositif électronique quelconque), si vous avez trouvé un truc original pour réaliser ou pour remplacer un organe qui vous faisait défaut, si vous avez imaginé une astuce pour faciliter un travail délicat faites-nous-en part.

En un mot, communiquez-nous (avec tous les détails nécessaires, tant par le texte que par le dessin, simples croquis qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 50,00 F ou exceptionnellement davantage.

le 8^e festival international du son haute - fidélité stéréophonique

Du 10 au 15 mars, le 8^e Festival International du Son Haute Fidélité-Stéréophonie a tenu ses assises dans son cadre habituel : le Palais d'Orsay.

Tous les ans, en effet, depuis 1959, les vastes salons et les appartements du vieil hôtel se transforment en salle de musique et deviennent pour un temps le point de rencontre de ceux qui, dans les différentes disciplines, tentent de parfaire l'enregistrement et la reproduction du son. L'expérience des laboratoires y trouve son épanouissement.

Le lieu se prête admirablement à une telle manifestation. Les appartements mis à la disposition des exposants leur permettaient de faire entendre aux visiteurs leurs matériels dans la quiétude d'un isolement absolu.

L'O.R.T.F., qui orchestrait les manifestations artistiques, compléments logiques d'une telle exposition, organisa chaque jour, dans le grand salon, des galas auxquels participèrent de nombreux artistes français et étrangers.

Outre ces galas, il fut permis aux visiteurs d'assister à la réalisation de certaines émissions qu'ils ont coutume d'entendre sur France Musique. France Culture apporta également sa participation.

Les radiodiffusions étrangères contribuèrent, elles aussi, brillamment à ce Festival en présentant leurs toutes dernières réalisations en stéréophonie. Dix pays (dont la B.B.C. pour la première fois) confrontèrent les résultats de leurs recherches.

Les visiteurs, accueillis dans le salon doré par la chaîne France Musique, eurent la possibilité d'écouter la diffusion de tous les programmes en stéréophonie et d'y rencontrer les producteurs des émissions.

Ce Festival fut international non seulement au point de vue des manifestations artistiques et culturelles, mais également en ce qui concerne le matériel technique exposé. Sur une centaine d'exposants, un tiers étaient des constructeurs français et deux tiers des constructeurs étrangers. Neuf pays étrangers apportèrent leur participation : les U.S.A., la Grande-Bretagne, l'Allemagne, le Japon, la Suisse, le Danemark, la Norvège, la Belgique et les Pays-Bas.

Précisons que les matériels présentés avaient été sélectionnés d'après les caractéristiques de qualité définies par le Syndicat des Industries Electroniques de Re-

production et d'Enregistrement conformément aux méthodes de mesure du Laboratoire National d'Essais (Conservatoire National des Arts et Métiers).

Tendances observées

Stéréophonie. — La stéréophonie connaît un extraordinaire développement par rapport à l'année passée. C'est ainsi que, dans le domaine de l'amplification, sur plus de 170 appareils exposés, 80 % étaient stéréophoniques. En ce qui concerne les adaptateurs de modulation de fréquence, sur 70 modèles présentés, 85 % étaient dotés de décodeurs stéréo.

Intégration des matériels. — Le nombre des unités intégrées — nous entendons par là des amplificateurs avec préamplificateur ou adaptateur FM incorporé — n'a pas sensiblement varié par rapport à 1965. Sur plus de 250 appareils, on en comptait environ la moitié de cette conception. Cela prouve que la proportion des constructeurs partisans de la solution classique des appareils à fonction unique est encore très importante.

Transistorisation. — Quoiqu'en nette progression, l'utilisation des semi-conducteurs n'a pas eu le développement que pouvaient faire espérer les acquisitions techniques de ces deux dernières années. Certains constructeurs se sont résolument engagés dans la voie des semi-conducteurs ; toutefois, d'autres sont demeurés encore fidèles à la solution classique des tubes. Nous sommes cependant persuadés que l'avenir, dans ce domaine, appartient aux transistors.

Sur l'ensemble des matériels exposés, 44 % étaient à transistors. La faveur de la lampe était principalement accusée dans le domaine des amplificateurs et des préamplificateurs où 66 % des appareils étaient encore à tubes. Par contre, dans le domaine de la HF (adaptateurs FM), on pouvait dénombrer plus de 60 % des appareils à base de semi-conducteurs.

Esthétique et qualités techniques. — Les constructeurs ont fait cette année un effort tout particulier en ce qui concerne l'esthétique des matériels exposés et la sobre élégance de ligne d'un grand nombre dénotait la participation du styliste.

Notons que tous les matériels exposés possédaient des performances techniques, chacun dans sa catégorie, nettement supérieures à celles qu'ils pouvaient avoir ces dernières années. Il est d'ailleurs remar-

quable que les sociétés importantes se sont orientées activement vers la construction de matériel électro-acoustique de haute qualité. Ce qui prouve la vitalité de ce marché.

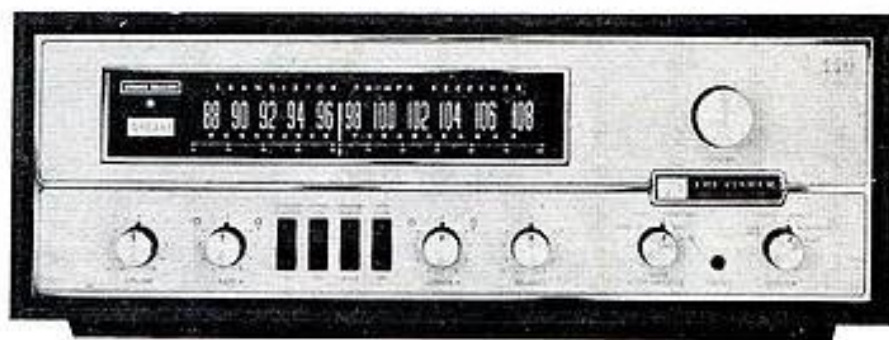
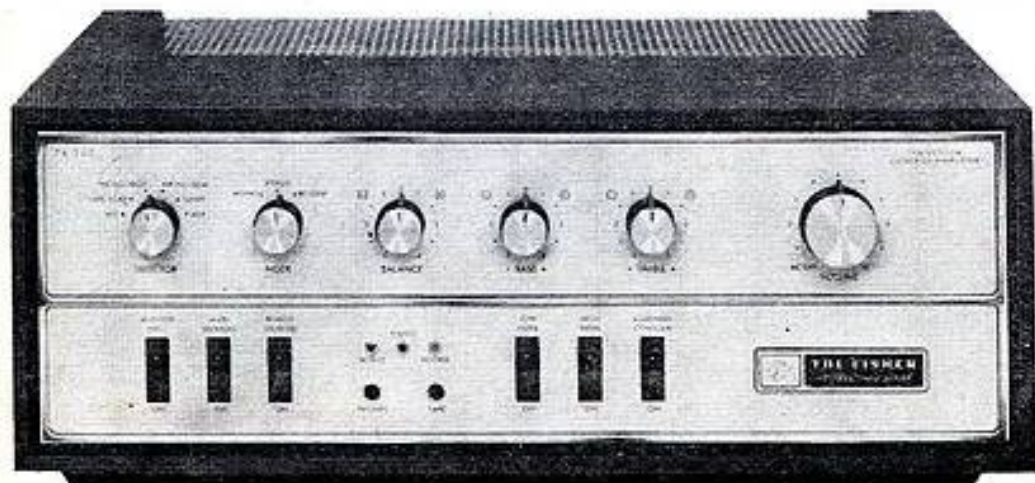
Aperçu sur les productions

Il n'est pas possible de citer ici tous les constructeurs et tous les modèles ; nous allons donc examiner ce qui nous a paru les plus caractéristiques en choisissant chaque fois quelques exemples.

Tables de lecture, lecteurs et bras. — Les tables de lecture (plus de 40 modèles) présentaient des performances nettement améliorées : taux de pleurage et de scintillement à peine décelable, réduction des bruits mécaniques et parasites (ronnement). Beaucoup étaient à réglage additionnel de vitesse. Nous avons remarqué chez Thorens le modèle TD124 avec un plateau de 5 kg dont les fluctuations totales (pleurage et scintillement) sont inférieures à 0.1 % et le ronnement — 38 dB. La firme américaine Empire exposait un modèle portant le n° 398, à plateau de 30 cm, 3 kg, dont le niveau de ronnement est inférieur à — 65 dB. Dual présentait son modèle 1019 à changeur universel à dispositif antiskating.

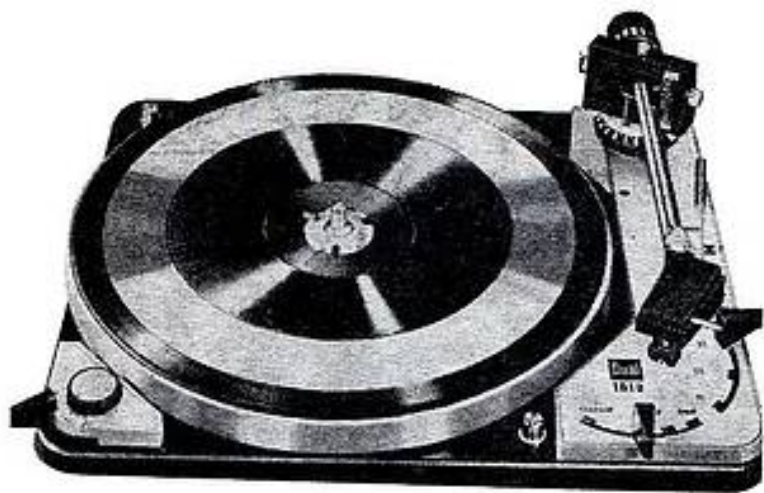
Les caractéristiques des lecteurs (plus de 40 modèles) nous sont apparues meilleures également. En général, ils présentaient une courbe de réponse plus régulière. Souvent même, pour les appareils de prix moyen, le saphir était remplacé par une pointe de lecture diamant. Nous avons pu constater l'accroissement du nombre de têtes à pointe de lecture elliptique. Les lecteurs sont devenus plus légers, ainsi d'ailleurs que les bras de lecture. Certains modèles sont dotés de dispositifs d'équilibrage de très haute précision. Il s'agit de véritables micromécaniques permettant de régler la force verticale d'appui du lecteur. Bien entendu, la plupart sont stéréophoniques.

Nous avons noté le modèle 10E de la firme ADC (Amérique) à pointe diamant elliptique et dont la courbe de réponse est de 10 à 30 000 Hz à ± 2 dB, le modèle M44-7 Shure du type dynamique à pointe diamant conique dont la courbe va de 20 à 20 000 Hz à ± 1 dB. Philips présentait un modèle magnétodynamique GP407 à pointe de diamant sphérique dont la courbe de réponse s'étend de 20 à 20 000 Hz à ± 2 dB.



Ci-dessus : Le FISHER 440 T, 70 récepteur F.M. stéréo entièrement transistorisé.

Ci-contre : Le TX 200 Ampli transistorisé 90 watts.



Le tourne-disque
 HIPI Dual 1019
 de fabrication Suisse
 (Steiduijer frères)

Avant de quitter les sources de courant BF, nous signalerons que les constructeurs de microphones présentaient une large gamme de tous types et de toutes techniques.

Les enceintes acoustiques. — Dans ce domaine, une gamme extrêmement large et variée était offerte au choix des visiteurs. On pouvait noter un accroissement du nombre des enceintes de dimensions réduites aux qualités améliorées. Grâce à des dispositifs techniques appropriés, la plupart sont maintenant susceptibles de restituer les basses de façon très satisfaisante. De nombreux constructeurs ont cependant adopté la formule de la taille moyenne qui assure de meilleures performances tout en restant parfaitement utilisable dans un appartement moyen.

Bien entendu, Audax présentait toute sa gamme avec les modèles à HP réverbérants. Chez Grundig également ou pouvait apprécier de nombreux modèles miniature ou de taille moyenne. Au stand Schneider étaient exposées une enceinte accordée FA2015 de 250 x 250 x 630 mm équipée d'un HP 16 x 24, une enceinte bass-reflex FA2020 de 374 x 362 x 750 mm contenant un HP 21 x 32 et deux tweeters de 6 cm. Signalons aussi les modèles RD530 et RD535 (Ribet-Desjardins) de 40 et 70 litres à double résonateur Elipson. Au stand Paul Beuscher étaient exposés deux baffles plans sablés, équipés l'un de douze HP orthophases rectangulaires (PB672) et l'autre de huit HP orthophases (PB668).

Les adaptateurs FM. — Comme nous l'avons déjà signalé ils étaient pour une grande proportion à transistors. Tous sont de forme plate avec cadran frontal à grande visibilité. Nous avons particulièrement remarqué le FM66 Audiotechnique, le Concertone 280. Parmi les appareils à tubes signalons le Esart FDM à décodeur incorporé.

Les amplificateurs et préamplificateur. — Les caractéristiques des amplificateurs correspondaient aux tendances que nous avons indiquées plus haut. Parmi les pré-

amplificateurs signalons le 206M Film et radio qui est un appareil mono et stéréo à tubes dont la courbe de réponse s'étend de 15 à 40 000 Hz. Parmi les préamplificateurs transistorisés citons le 12TL Cabasse dont la courbe de réponse est de 10 à 30 000 Hz \pm 1 dB et le taux de distorsion harmonique est inférieur à 0,15 %.

Un grand nombre d'amplificateurs tant à lampes qu'à transistors étaient présentés. Dans la catégorie tubes Film et Radio exposait le ULI40P dont la puissance nominale de sortie est 40 W, la courbe de réponse 20-30 000 Hz \pm 0,5 dB et le taux de distorsion harmonique 0,05 %. Parmi la catégorie à transistors mentionnons particulièrement le TX200 Fisher qui est le résultat de plusieurs années d'étude. C'est un amplificateur stéréo 2 x 45 watts. Sa bande passante est remarquable : 15 à 30 000 Hz \pm 8 dB à 25 W par canal.

Parmi les amplificateurs avec préampli incorporé signalons le AS300 Concertone, le Transexport 70 Gaillard électronique 2 x 12 W, le H220 Hi-Tone et le GH923 Philips qui lui est transistorisé.

Dans la catégorie des amplificateurs avec adaptateur incorporé notre attention s'est portée sur le 26 452 Korting, appareil transistorisé couvrant la gamme FM et sur le 440-T70 Fischer également à transistors.

Electrophones et meubles. — Les électrophones stéréophoniques de haute qualité ont toujours une place prépondérante et s'adresse à une clientèle qui s'accroît chaque année.

Les meubles combinés, quoique constituant une formule pratique ont tendance à diminuer. Certains constructeurs demeurent encore fidèles à cette présentation : Schneider, Saba, etc.

Les magnétophones. — En ce qui concerne les magnétophones, le choix était extrêmement varié. Il y avait une très grande proportion de ces appareils prévus pour la stéréophonie : citons le TK320 Grundig, le Uher 724 transistorisé et l'excellente série de chez Philips.

Pour faciliter la manipulation des bandes et des bobines plusieurs constructeurs ont créé un dispositif appelé cartouche. Cette cartouche qui contient bobines et bandes, permet de les mettre en place, par simple pression des doigts, sans erreur, ni tâtonnement. Certains modèles comportaient enregistrement et lecture dans les deux sens de défilement avec changement de sens automatique, soit en fin de bobine, soit par impulsion magnétique commandée en un point choisi du ruban.

Magnétoscopes. — Plusieurs constructeurs ont exposé des modèles de magnétoscopes, appareils destinés à l'enregistrement des émissions TV. Nous citerons Ampex et Philips dont les appareils suscitaient semblait-il un grand intérêt de la part des visiteurs.

Autres matériels. — Les établissements Hammond, grand spécialiste de la musique électronique exposaient toute une série d'orgues. Cette firme, on le sait, fabrique

aussi des lignes de retard à ressorts, pour chambre de réverbération et d'écho. Nous avons pu examiner un modèle récent spécialement prévu pour fonctionner à bord d'une voiture. Les établissements Dereux offraient aussi à la curiosité des visiteurs un orgue électrique très complet.

Pour conclure, disons simplement que, si on en juge par le nombre des visiteurs qui se pressaient aux différents stands, l'intérêt du public pour tout ce qui touche la reproduction sonore de haute qualité est très grand. C'est pourquoi une manifestation comme le Festival du Son est une nécessité puisqu'elle permet à chacun de constater les progrès d'une technique qui tend de plus en plus vers la perfection, et de choisir en toute connaissance de cause le matériel qui lui convient.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiodiffusion - Télévision Diffuse - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phories - Tous de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hypofréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio-Météorologie - Radio-Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

Vous ne pouvez le savoir à l'avance ! le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation, Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur, Agent de point, Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. METHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE - Radio - TV - Service Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
 INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
 24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tél. : 225.74.65
 Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Bastien - Champs Elysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). RP 64

Degré choisi :

NOM :

ADRESSE :

Autres sections d'enseignement : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

peut contenir
 les 12 numéros d'une année

PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi sous boîte carton :
 2,30 F par relieur.

Adresser commande au directeur de RADIO-PLANS,
 43, rue de Dunkerque, PARIS - X^e, par versement
 à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

radio/plans

SPÉCIAL SURPLUS

EST PARU

*en voici le
sommaire détaillé*

Introduction au Q Fiver

Les command sets américains : BC 453 - BC 454
BC 455

Pratique du Q 5er

Conversion des command sets et multiples idées

Anatomie des command sets

Comment rendre sélectifs et sensibles BC 454 et
BC 455

Application d'un montage à double triode à la
conversion de U.K.W.

Liaison convertisseur récepteur

Tuning unit APR4

Le V.F.O. hétérodyne

Récepteur allemand U.K.W.

Émetteur 10 W.S. accouplé à l' U.K.W

W.S. 18 émetteur récepteur pour courtes distances

Quelques précisions sur R.1355 - BC 454

Avec les quartz des surplus la précision est à la
portée de l'amateur

Perfectionnons le convertisseur à quartz

Table de conversion et quelques conseils

B.F.O. à quartz F.T. 241 pour la SSB

Convertisseur à quartz fonctionnant sur piles

Filtres MF à quartz

Convertisseurs RF 24 - RF 25 - RF 26 - RF 27

Le R 114 convertisseur à quartz pour le 146 MHz

BC 312 sur secteur et BC 343 sont identiques

Le walkie-talkie WS-38

Le Wireless set 58 canadien

Examinons en détail le WS 58

Utilisation des redresseurs au silicium

Le WS 19 britannique ou B 19 américain

Le FUG 10 reconditionné

Modulateur et accessoires du FUG-10

Le récepteur FUG-10 ondes moyennes

Deux méthodes pour la transformation du R 1355
en récepteur F.M

A l'attention des possesseurs du BC 453 - 454 - 455
Le BC 728 renferme un matériel hors pair

Étude complète du EZ 6, radio compas automatique

Convertisseur à cristal pour recevoir GO et OC avec
les command sets

Le R-61 ou RR-3

Introduction aux « Command transmitters »

Le H.R.O., ancêtre des récepteurs modernes

Le BC 499 B, double changeur de fréquence

Le récepteur anglais CR.100

Le RM-45, surplus idéal

Convertisseurs à quartz pour le RM-45 et le R-61

Retour sur le RM-45

Le R-107, super à huit tubes

Le Wavemeter class D n° 1

Un VFO stable comme le roc

La S.S.B. et ses avantages

Le détecteur de produit

Super-ensemble pour la réception de la S.S.B. sur
20 mètres

Encore un convertisseur à quartz

Les Tuning Units des BC 475 et 191

Le BC 1206, récepteur surplus original

Comment tirer parti du BC 1206 M

Les récepteurs BC 348 et BC 224

Améliorations au BC 348

Les convertisseurs O.C. et V.H.F. du R-1355

LES SCHÉMAS DÉTAILLÉS DE
30 RÉCEPTEURS OU ÉMETTEURS U.S., anglais, allemands

156 pages — en vente partout 8 francs

électrophone

6 watts

à transistors

Il y a encore peu de temps lorsqu'on parlait d'électrophone à transistors il s'agissait d'appareils légers dont la puissance maximale de sortie se situait entre 0,5 et 1 watt et dont l'alimentation était obtenue à partir d'une pile incorporée. Bien que cette formule se justifie dans certains cas comme par exemple celui de l'utilisation dans un lieu privé d'électricité elle n'en comporte pas moins un certain nombre d'inconvénients. C'est ainsi que le fait d'utiliser une pile pour l'alimentation oblige sous peine de voir celle-ci rapidement hors d'usage de prévoir une platine dotée d'un moteur à consommation aussi faible que possible. La puissance développée par un tel moteur est donc calculée au plus juste ce qui donne lieu on s'en doute à des taux de pleurage et de scintillement non négligeables. En un mot un électrophone de cette catégorie ne peut pas plus qu'un récepteur portatif à transistors prétendre à la haute fidélité.

Par contre si on revient au secteur comme source d'alimentation on n'est plus limité par la consommation et on peut prévoir une platine de haute qualité.

Comme maintenant on sait faire des amplificateurs à transistors de classe III-FI pouvant délivrer des puissances importantes on peut concevoir et réaliser des électrophones n'ayant rien à envier à ceux équipés de lampes. Bien mieux, la possibilité d'éliminer des organes de liaison tels que les transfos Driver et de Sortie et même, entre étages, les condensateurs permet l'accession à une qualité de reproduction supérieure. D'autre part les transistors ont un rendement nettement supérieur ne serait-ce qu'en raison de l'absence du circuit de chauffage nécessaire aux lampes et où se dissipe en pure perte un nombre important de watts. Toute cette puissance dissipée par les lampes se traduisant en chaleur tout le monde a pu constater qu'un amplificateur après un certain temps travaille à une température très élevée ce qui soumet ses composants à des conditions de fonctionnement très difficiles. Une telle température ne règne pas au sein d'un amplificateur à transistors ce qui le désigne particulièrement pour entrer dans la composition d'un ensemble aussi compact et aussi fermé qu'un électrophone. Les pièces étant soumises à une température infiniment moindre travaillent dans de meilleures conditions et les risques de panne sont réduits.

On peut conclure après les considérations précédentes que la transistorisation des électrophones est un progrès considérable et va se généraliser très rapidement. C'est la raison pour laquelle nous vous proposons la réalisation de celui-ci qui constitue un modèle de grande classe. Qu'on en juge : sa puissance maximale est 6 watts. Sa bande passante s'étend de 20 à 20 000 pps à 1,5 dB. Sa distorsion est de 2 % à 6 watts et son bruit de fond est inférieur à 45 dB.

Le schéma (fig. 1)

L'alimentation sera étudiée en détail plus loin, remarquons cependant tout de suite qu'elle délivre une tension de 25 V ; la ligne + 25 V correspondant à la masse.

L'entrée de l'amplificateur qui est reliée à la tête de lecture de la platine est constituée par un potentiomètre de volume de 500 000 ohms.

Le curseur de ce potentiomètre attaque la base d'un transistor AC125 qui équipe un premier étage préamplificateur ; la liaison étant obtenue par un condensateur de 2 μ F. Ce transistor est utilisé en émetteur commun. Son collecteur est chargé par une résistance de 4 700 ohms et attaque par liaison directe la base d'un autre AC125 qui, monté également en émetteur commun équipe le second étage préamplificateur. Notons que l'absence de condensateur entre ces deux étages améliore la transmission des fréquences basses. Ce second transistor a son collecteur chargé par une résistance de 10 000 ohms. Son circuit émetteur contient une résistance de compensation d'effet de température de 1 000 ohms découplée par un condensateur de 50 μ F. La polarisation de la base de l'AC125 d'entrée est obtenue à partir de la tension d'émetteur de ce second transistor et appliquée à travers une résistance de 100 000 ohms. La

contre-réaction en continu introduite par cette 100 000 ohms assure une excellente stabilisation de l'effet de température.

Le circuit émetteur du premier AC125 contient une résistance de 820 ohms qui entre dans un circuit de contre-réaction servant de contrôle de tonalité. L'autre branche de ce circuit joint l'émetteur du premier AC125 au collecteur du second. De ce côté la liaison a lieu après le condensateur de 10 μ F qui transmet le signal BF à la base d'un troisième AC125. Cette branche se compose d'un potentiomètre de 5 000 ohms utilisé en résistance variable et d'une résistance de 18 000 ohms shuntée par un condensateur de 0,22 μ F. Un condensateur de 5 μ F empêche la composante continue de parcourir ce circuit. Sa forte valeur le laisse sans influence sur les composantes BF. Par contre le condensateur de 0,22 μ F a pour effet de réduire le taux de contre-réaction en fonction directe de la fréquence ce qui signifie que ce taux diminue en même temps que la fréquence. Cela a pour effet de relever les fréquences « graves ». Le potentiomètre de 5 000 ohms permet d'agir manuellement sur le taux de contre-réaction et par conséquent de régler comme on le désire la prépondérance des basses.

De manière à éliminer tout risque d'accrochage ces deux étages sont soumis à un découplage rigoureux. Une première cellule de découplage formée d'une résistance de 22 000 ohms et d'un condensateur de 100 μ F est insérée dans la ligne — 25 V. Elle est commune aux deux étages. Elle est suivie d'une seconde composée d'une résistance de 39 000 ohms et d'un condensateur de 100 μ F. Cette cellule de découplage ne concerne que le premier étage.

Ainsi que nous l'avons déjà dit le collecteur du second AC125 attaque la base d'un autre transistor de même type à travers un condensateur de liaison de 10 μ F. Cet étage est alimenté à partir de la ligne — 25 V à travers une cellule de découplage dont les éléments sont : une résistance de 15 000 ohms et un condensateur de 100 μ F. Le pont de polarisation de base de cet étage est composé d'une résistance de 33 000 ohms coté « moins » et d'une 10 000 ohms coté « plus ». La 10 000 ohms n'aboutit pas à la masse mais au point de jonction d'une 2 200 ohms et d'une 27 ohms placées en série dans le circuit émetteur. Ces deux résistances sont shuntées par un condensateur de 0,1 μ F en série avec un potentiomètre de 10 000 ohms utilisé en résistance variable. Ce circuit de contre-réaction sélective permet de relever le niveau des aiguës d'une manière plus ou moins importante selon la position du curseur du potentiomètre. Grâce à cette contre-réaction réglable et à celle existant entre les deux premiers étages préamplificateurs on peut modeler dans de très larges limites la courbe de réponse de l'amplificateur.

Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 3 300 ohms. Le signal BF recueilli dans ce circuit collecteur est transmis par un condensateur de 10 μ F à la

PIECES DETACHEES NECESSAIRES AU MONTAGE

HARMONIE

Electrophone Haute-Fidélité

Transistorisé

Aliment. Secteur 110/220 V

Tourne-disques 4 vitesses

PATHE-MARCONI

avec
Changeur
Automatique
sur 45 tours

PRISE STEREO

HP 21 cm
inversé

Mallette grand luxe gainée. Dim. 420x360x190 mm



MONTAGE SUR CIRCUITS IMPRIMES

— 1 châssis 330x90 avec refroidisseur et plaquette enjoliveur, indications gravées	11,00
— 1 transformateur d'alimentation	25,80
— 3 potentiomètres divers	4,50
— 2 circuits imprimés (R4T et AT5)	9,00
— Supports transistors - Prise - Fiche - Plaquette - Voyant - Support ampoule cadran - Parte-fusibles - Fusibles	5,70
— Entretoises - Visserie - Plaquettes relais	4,40
— Fils divers (blindé, câblage, H.-P.), soudure, cordon secteur	3,63
— 3 boulons	2,85
— 1 jeu de résistances et condensateurs	29,52

Toutes les pièces détachées 96,40

* TRANSISTORS : 4 x AC125 - 1 x AC127	42,74
- 1 x AC132 - 2 x AD140	17,40
1 redresseur B30 - C 1600	0,32
1 ampoule cadran 6,3 V 0,1 A	20,30
* 1 HAUT-PARLEUR 21 cm inversé F21PW10	136,00
* 1 platine tourne-disques C452, 4 vit. changeur automatique sur 45 tours - Cellule stéréo	85,00
* 1 mallette grand luxe, gainée façon bois	

L'ELECTROPHONE « HARMONIE », complet, en pièces détachées 398,16

CIBOT

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

Téléphone : DID. 66-90

Méto : Faïdherbe-Chaligny

C.C. Postal 6129-57 - PARIS

★ R A D I O ★

Voir nos publicités en pages 2 et 4 de couverture

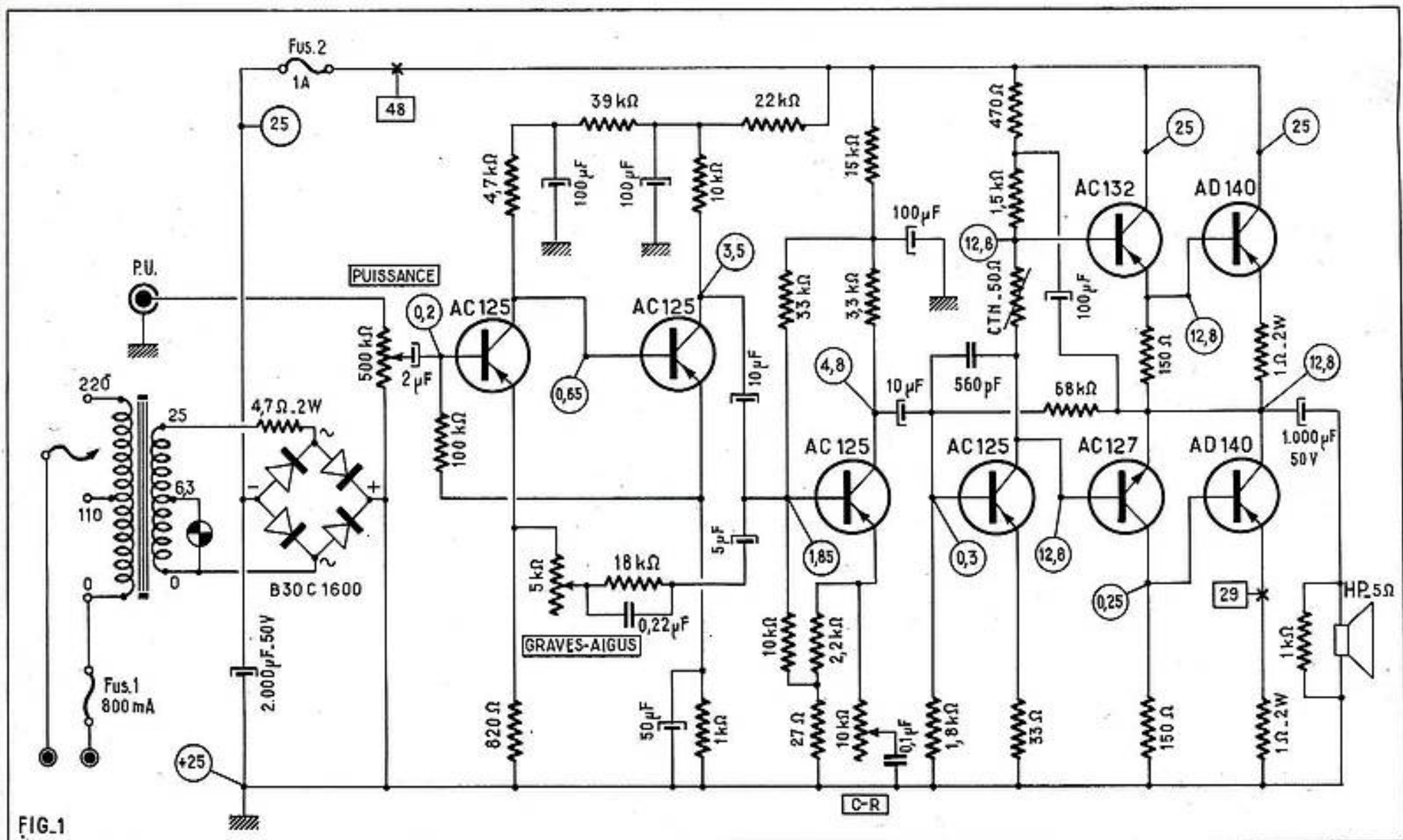


FIG. 1

base d'un quatrième AC125 qui sert à l'attaque du push-pull final. Nous examinerons dans un instant comment est obtenue la polarisation de cette base. Une résistance de 33 ohms est insérée dans le circuit émetteur. Elle n'est pas découplée. Le circuit collecteur contient une CTN de 50 ohms en série avec une 1 500 ohms et une 470 ohms.

L'étage final est équipé par deux transistors AD140 attaqués par deux transistors complémentaires appariés : un PNP AC132 et un NPN AC127. L'AC132 fonctionne en collecteur commun, la charge, une résistance de 150 ohms, est placée dans le circuit de l'émetteur. L'AC127 est utilisé en émetteur commun la résistance de charge de 150 ohms étant insérée dans le circuit du collecteur. Ces deux transistors sont placés en série entre le + et le - 25 V. Un des AD140 a sa base couplée directement avec l'émetteur de l'AC132 tandis que la base du second est couplée directement au collecteur de l'AC127. Les deux transistors de puissance AD140 sont eux aussi alimentés en série sous 25 V. Ils fonctionnent en classe B ainsi d'ailleurs que l'AC132 et l'AC127 de l'étage déphaseur. Le circuit émetteur de chaque AD140 contient une résistance de stabilisation de 1 ohms. Ces transistors étant montés en série entre le + et le - 25 V la jonction du circuit collecteur de l'un avec le circuit émetteur de l'autre qui correspond également à la jonction des circuits émetteurs des transistors complémentaires constitue le point milieu du push-pull. Ce point au repos est d'ailleurs à un potentiel qui est égal à la moitié de la tension d'alimentation (12,8 V).

Mais revenons à l'étage d'attaque préalable équipé par le quatrième AC125. Sa polarisation de base est fournie par un pont constitué par une 1 800 ohms allant à la masse et une 68 000 ohms allant au point milieu du push-pull. Ce point correspondant à la sortie de l'amplificateur, la

68 000 ohms constitue donc un circuit de contre-réaction qui, du point de vue alternatif, réduit le taux de distorsion. Son rôle est cependant plus important du point de vue continu. En effet la contre-réaction introduite stabilise dans ce cas en température l'étage d'attaque et le push-pull. Le condensateur de 560 pf entre le collecteur et la base de l'AC125 d'attaque a pour rôle d'éviter les oscillations parasites. La liaison entre le collecteur de ce transistor et les bases de l'AC127 et de l'AC132 est directe ; toutefois la CTN que nous avons déjà mentionnée est insérée entre les deux bases. Cette résistance a un double rôle : tout d'abord elle sert à compenser l'augmentation du courant collecteur des transistors complémentaires en fonction de la température ; ensuite, elle procure aux bases de ces transistors la polarisation minimum nécessaire pour éviter la distorsion de commutation.

Un condensateur de 100 µF est disposé entre le point milieu du push-pull et le commun des résistances de 1 500 ohms et de 470 ohms du circuit collecteur de l'AC125 d'attaque. Ce condensateur allié à la résistance de 470 ohms permet d'effectuer une injection de tension qui assure la compensation de l'icbo de l'AC127 sur les alternances négatives et évite ainsi une distorsion qui augmenterait avec la température de ce transistor.

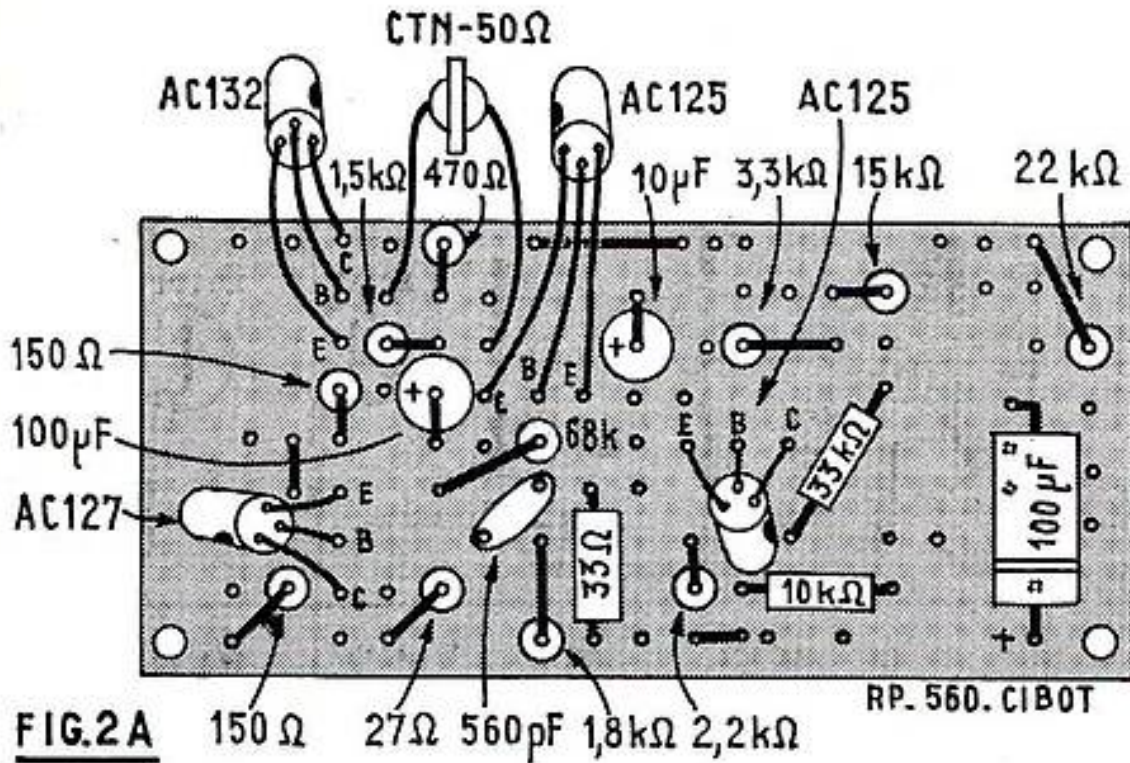
Réalisation pratique

L'amplificateur proprement dit, c'est-à-dire la majeure partie des circuits relatifs aux deux derniers AC125 à l'AC132 et à l'AC127, met en œuvre un circuit imprimé dont les deux faces sont représentées à la figure 2. Le préamplificateur qui comprend les étages équipés des deux premiers AC125 est aussi réalisé sur un circuit imprimé (fig. 3). On commence par l'équipement de ces circuits.

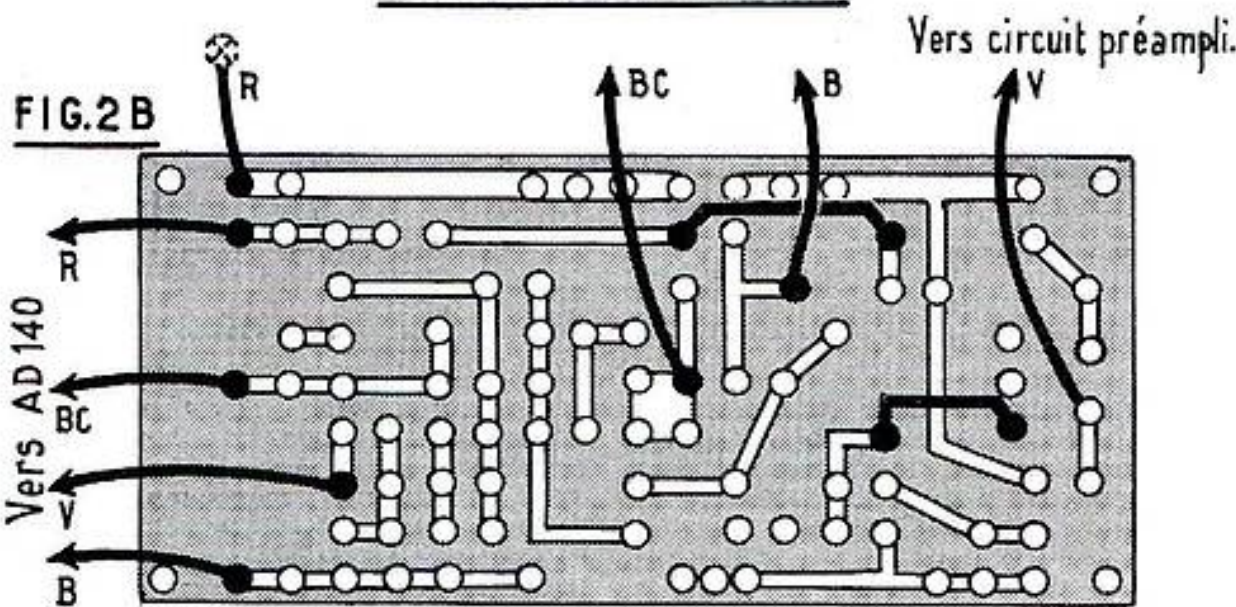
Le haut-parleur qui est un 21 cm de 5 ohms d'impédance de bobine mobile est branché entre la masse et le point milieu du push-pull. Un condensateur de 1 000 µF assure la liaison avec le point milieu. La bobine mobile est shuntée par une résistance de 1 000 ohms qui sert à protéger les transistors de puissance, au cas où on omettrait de brancher le HP, en permettant la charge du condensateur de liaison.

L'alimentation met en œuvre un transformateur 110-220 V avec un secondaire 26 V. Une prise à 6,3 V permet l'alimentation d'un voyant lumineux. La tension secondaire est redressée par un redresseur en pont B30-C1600, un condensateur de 2 000 µF est placé en sortie du redresseur. Un fusible de protection est prévue dans la ligne - 25 V et un autre dans le circuit primaire.

La platine tourne-disques est à 4 vitesses. Bien que cet appareil soit plus spécialement prévu pour la reproduction monaurale la cellule de P.U. est stéréophonique. Par la prise spéciale prévue on peut relier la seconde section de cette tête à un autre amplificateur et obtenir une reproduction stéréophonique. Dans ce cas il est évidemment préférable d'utiliser un second amplificateur de même conception. Le moteur du tourne-disques fonctionne sous une tension de 220 V quelle que soit la position du répartiteur de tension.



CIRCUIT AMPLI. B.F.



les condensateurs. On met ensuite en place les deux transistors AC125. Tout ceci ne présente aucune difficulté puisqu'il suffit de reproduire avec exactitude ce qui est représenté sur le plan.

Ceci fait, on équipe le circuit imprimé « Ampli BF » de manière à reproduire ce qui est indiqué sur la figure 2. On commence là encore par disposer les straps : trois sur la face bakélite (voir en haut, en bas et à gauche de la figure 2A) et deux sur la face cuivre (voir fig. 2B). On soude ensuite les résistances et les condensateurs. On termine par la pose des transistors en prenant soin de respecter le brochage. Il

est d'ailleurs clairement indiqué sur la figure 2A et dans ces conditions il est pratiquement impossible de commettre une erreur.

Le support général du montage est châssis métallique comportant un bord rabattu. La figure 4 montre l'intérieur et la figure 5 la face extérieure. On met en place le relais A sur la face interne. De ce côté on monte le circuit imprimé « Préampli » qu'on éloigne de la tôle par des entretoises.

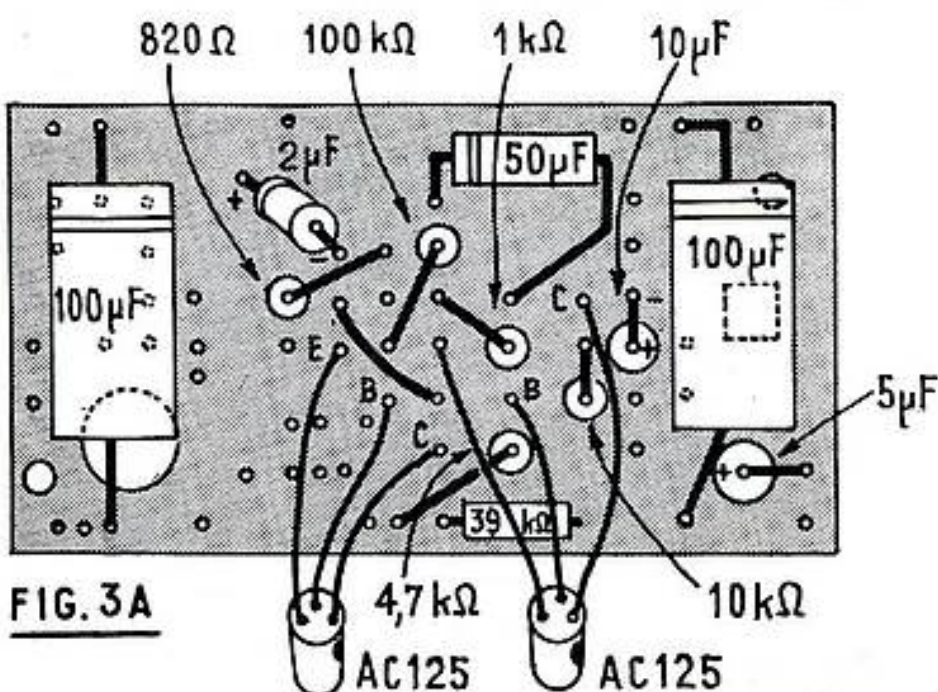
Sur la face supérieure on fixe de la même façon le circuit imprimé « Ampli BF ». On monte les deux supports de fusible et le voyant lumineux. Puis sur la face

avant on dispose en prise « sortie stéréo » la prise HPS et les trois potentiomètres, celui de puissance comportant l'interrupteur général. Sur la face supérieure on place les condensateurs électrochimiques de 1000 μF et 2000 μF — 50 V. On monte également de ce côté le redresseur B30 C1600 et les deux transistors de puissance AD140. La vue éclatée en annexe de la figure 5 montre la disposition de ces éléments. Les transistors sont fixés sur une plaque d'aluminium qui sert de radiateur thermique. Sur l'autre face de cette plaque on monte les supports des deux transistors. En somme, le radiateur se trouve interposé entre les transistors et leurs supports. Le redresseur est fixé contre la tôle du châssis. En-dessus de cette pièce on monte par des colonnettes de 8 mm de hauteur le radiateur muni des deux AD140. On termine l'équipement par la mise en place du transfo d'alimentation qui se trouve encastré dans le châssis de manière à réduire le plus possible l'encombrement. Sur une des tiges de fixation on prévoit à l'intérieur du châssis les relais B et C.

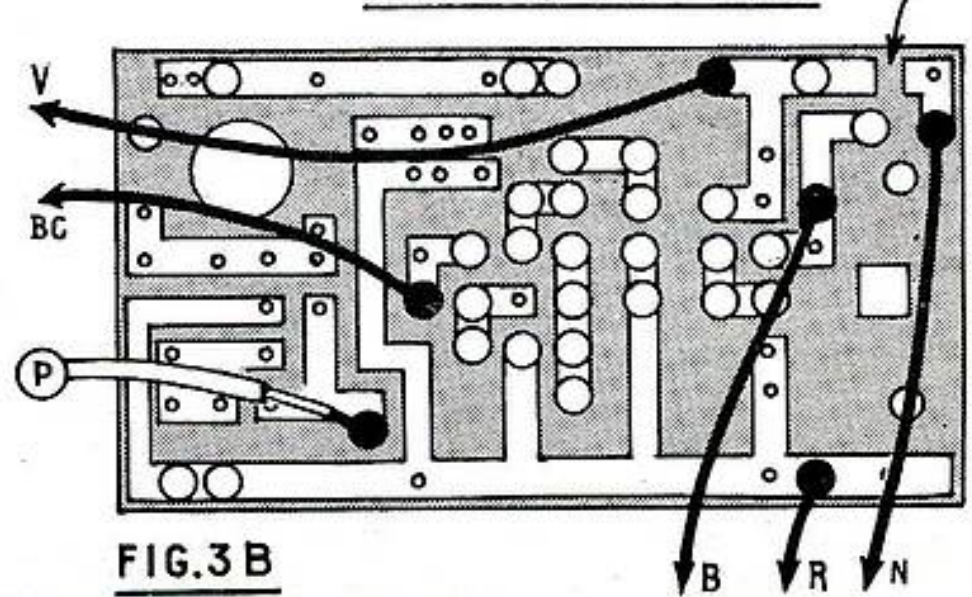
On passe au câblage. On peut commencer par le branchement du voyant lumineux sur l'enroulement 6,3 V du transfo. On soude une 4,7 ohms 2 watts entre un côté de l'enroulement 25 V et une cosse du relais B et on raccorde les bornes « alternatif » du redresseur entre cette cosse du relais et le point O du secondaire du transfo. On connecte la seconde cosse du relais B à l'interrupteur. On branche le fusible 800 mA situé sur la face extérieure du châssis entre l'autre extrémité de l'interrupteur et la cosse du relais C. On relie le pôle + du redresseur au pôle + du condensateur de 2000 μF lequel est soudé au châssis. Le pôle — du redresseur est connecté au pôle — du même condensateur. A ce pôle — est aussi raccordé un côté du fusible 1A.

On procède au raccordement du circuit « Préampli » avec le curseur du potentiomètre de puissance (par un fil blindé dont la gaine est soudé sur une cosse extrême de la même pièce), la cosse a du relais A, une extrémité du potentiomètre « grave-aiguë », au contact de masse de la prise « stéréo » et au circuit « Ampli BF » (connexion B au circuit ampli BF (connexion V)). Par un fil blindé on relie la seconde extrémité du potentiomètre de volume à un côté de la prise « stéréo ». La gaine de ce fil est soudée sur l'autre côté du potentiomètre de puissance et sur le contact de masse de la prise. On soude sur le relais A la 18000 ohms et le 0,22 μF on connecte sa cosse b au curseur du potentiomètre « grave-aiguë ».

On établit les liaisons concernant le circuit « Ampli BF » : raccordement au châssis (R) au potentiomètre CR (BC) et



CIRCUIT PREAMPLI.



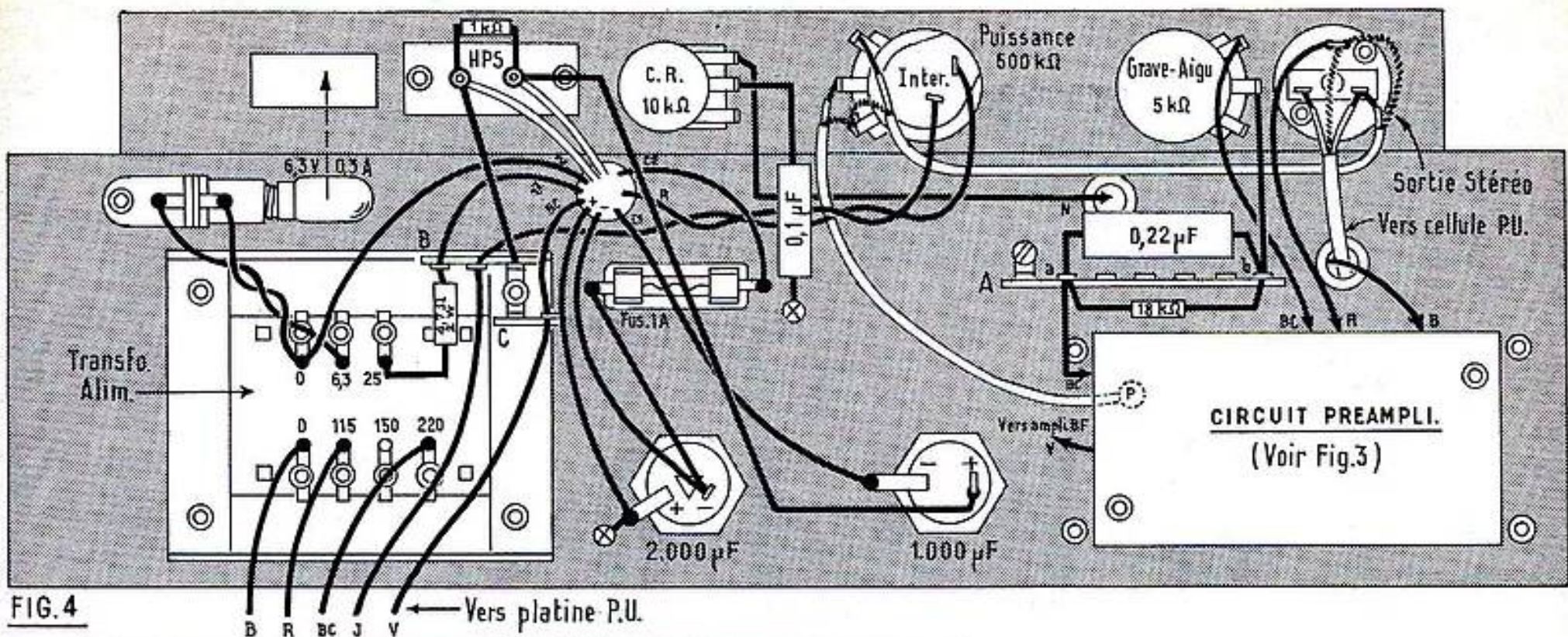


FIG. 4

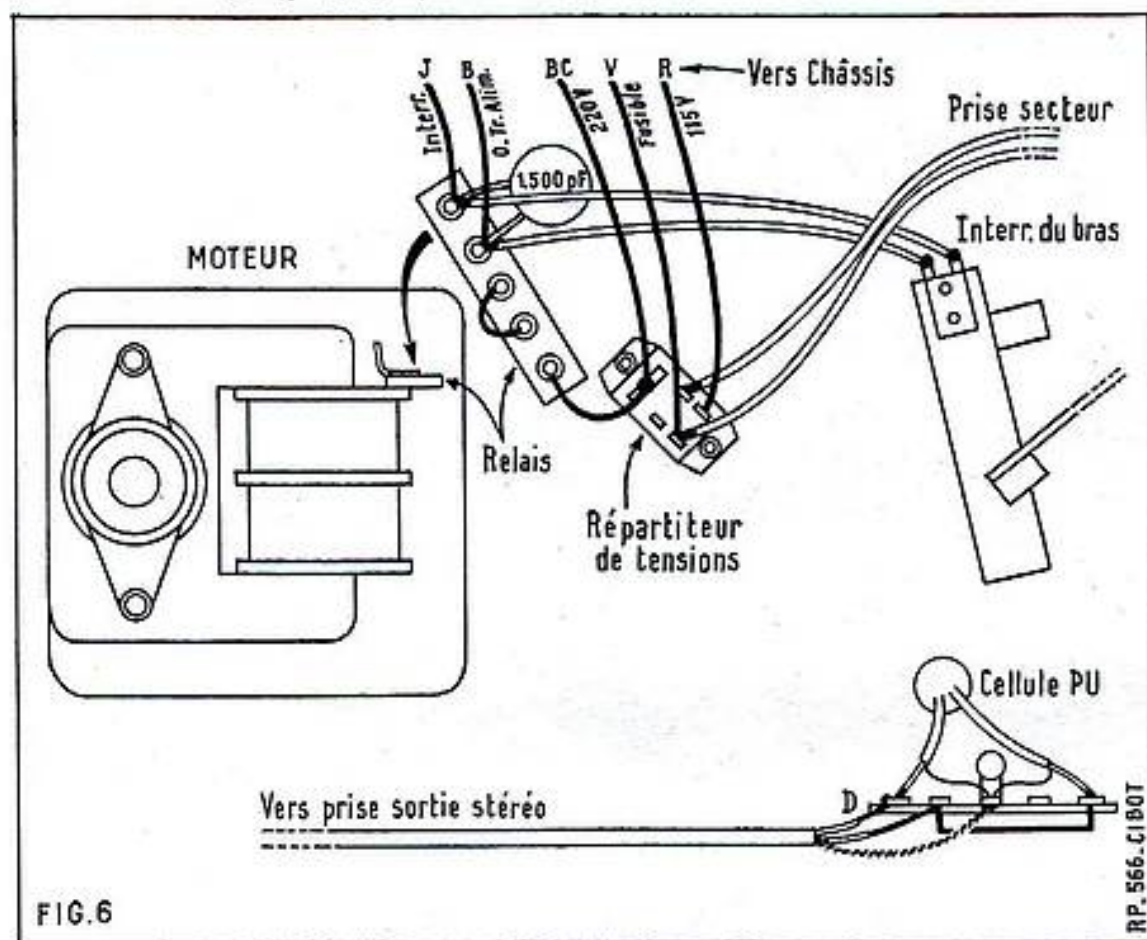


FIG. 6

aux broches C₁, C₂ et B des supports AD140 (connexions Bc, B, R et V). On soude le 0,1 μF entre le châssis et le curseur du potentiomètre CR. On soude encore les résistances de 1 ohms d'émetteur des AD140. On relie la broche C₂ d'un de ses supports à la sortie du fusible 1A et la broche C₁ de l'autre support au pôle - du condensateur de 1 000 μF. Le pôle + de ce condensateur est connecté à une extrémité de la prise HPS. La seconde extrémité de la prise est mise à la masse sur la patte du relais B. On soude sur cette prise la 1 000 ohms. Par un cordon assez long on reliera le HP placé dans le couvercle de la malette à cette prise HPS.

Le panneau avant de l'amplificateur est fixé sur les canons des potentiomètres.

Il reste à établir les liaisons entre l'amplificateur et la platine, qui sont indiquées sur la figure 6. Tout d'abord celles entre le moteur, le répartiteur de tensions et le

(suite page 45)

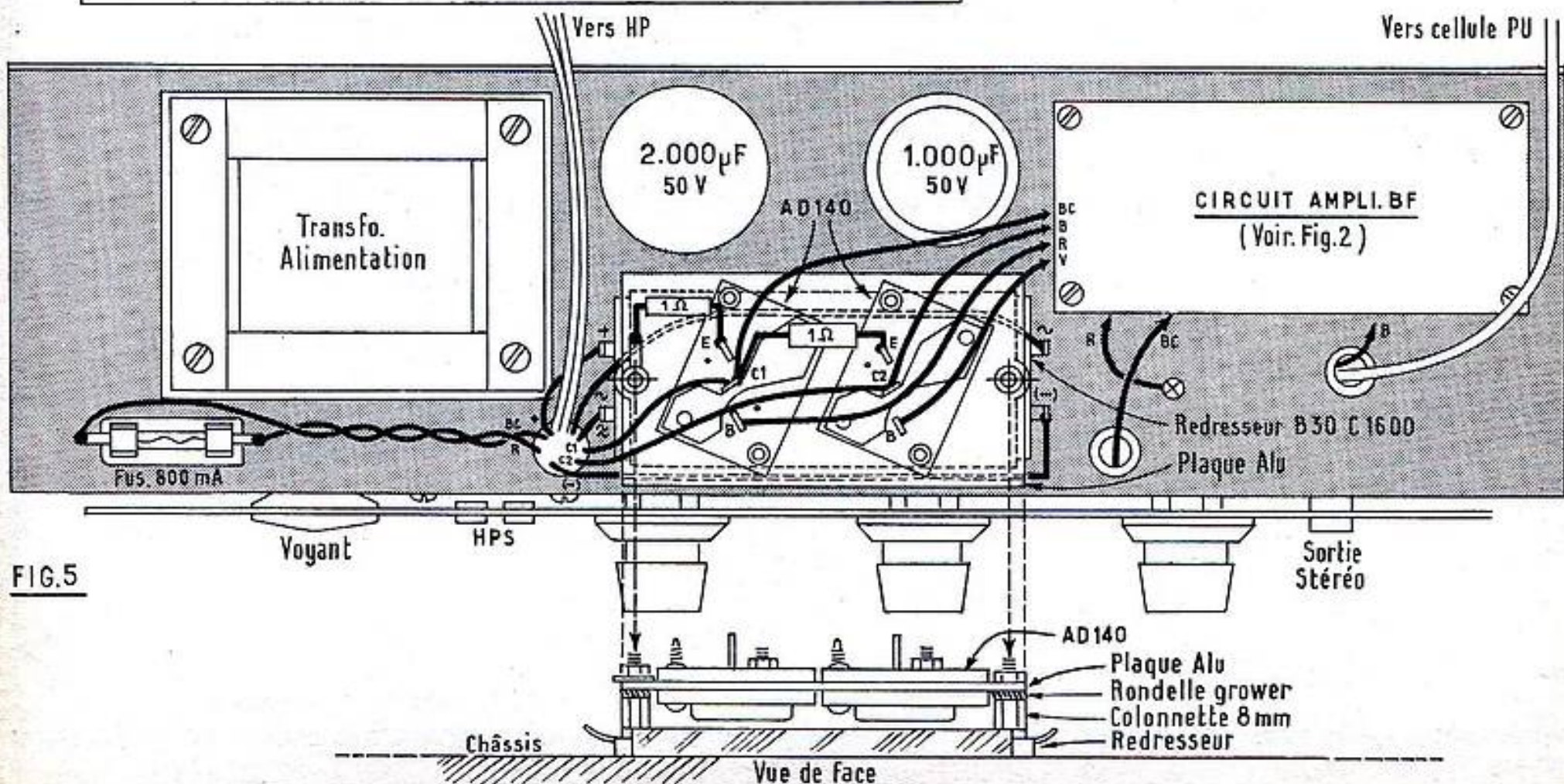


FIG. 5

LES CAHIERS DE
SYSTÈME "D"

Numéro 38

un numéro exceptionnel consacré à

LA

MUSIQUE

ÉLECTRIQUE et ÉLECTRONIQUE

*Tous les détails pour
réaliser vous-même :*

Orgues

Pianos

Guitare

Guitare hawaïenne

Monocorde

Bongos

etc...

et

leurs

accessoires



LES CAHIERS DE
SYSTÈME "D"

Numéro 38

60 Pages. Format 24 x 31: 3 F.

En vente partout — Vous pouvez aussi le commander à SYSTÈME D

43, Rue de Dunkerque (Paris-X^e) - par versement à notre C.C.P. Paris 259-10

dépannage des amplis M. F. image des téléviseurs à transistors

par N. D. NELSON

L'amplificateur MF image d'un téléviseur à transistors présente, au point de vue du dépannage, un certain nombre d'analogies avec l'amplificateur MF son surtout lorsque ce dernier est à modulation d'amplitude.

L'analogie des méthodes de dépannage découle de celle des schémas MF son et MF image. Dans les deux montages MF on trouve des étages à transistors ayant généralement les mêmes caractéristiques et des points de fonctionnement voisins. Les circuits de liaison sont accordés sur des fréquences du même ordre de grandeur (30 à 40 MHz), les montages de CAG, de neutrodynage et de détection sont de conceptions analogues.

Des différences importantes sont toutefois à noter :

1° La largeur de bande MF image est beaucoup plus grande qu'en MF son, sa valeur étant de plusieurs MHz, par exemple 10 MHz environ dans le cas du standard 819 lignes français, 6 MHz environ dans les standards 625 lignes ;

2° Dans le montage MF image on trouve des éliminateurs de son ;

3° La tension de CAG appliquée aux transistors prévus pour la commande automatique de gain ne provient pas du détecteur mais d'un circuit spécial ;

4° La forme de la courbe de réponse MF image présente une très grande importance. Elle est déterminante pour la qualité de l'image.

Les méthodes de dépannage des amplificateurs MF image sont classiques mais adaptées aux cas particuliers présentés par ces circuits.

Il s'agira, comme toujours, de s'assurer d'abord que la panne ou le défaut se trouve bien dans la partie MF image. On essaiera ensuite de trouver l'organe défectueux à l'aide de la vérification statique effectuée avec un voltmètre de contrôleur universel.

Viendra, ensuite, la vérification dynamique qui permettra de savoir si les diverses caractéristiques du montage sont correctes : courbe de réponse, gain, CAG, élimination du son, détection.

Exemple de montage MF image

Le schéma de la figure 1 donne un exemple de montage MF image à trois transistors PNP, Q₁ à Q₃, type 159T1 SESCO. Ce montage doit être associé à celui de son décrit précédemment.

Les signaux MF image et MF son sont appliqués au point « entrée ». Deux voies sont suivies par ces signaux, l'une est celle de son, commençant au condensateur de 2,2 pF, l'autre celle d'image, avec le condensateur de 12 pF relié à la prise de L₇.

Considéré seul, cet amplificateur convient à un montage 819 lignes, donc à large bande, mais, pratiquement, cet amplificateur MF image est également utilisé, sans aucune modification, pour la réception du second programme UHF 625 lignes.

La réduction de bande est effectuée entre la sortie MF du tuner UHF et l'entrée

MF du présent montage, donc celui-ci ne doit pas être modifié en position « UHF ».

Au point de vue dépannage et remise au point, le technicien examinant le montage de la figure 1 n'a pas à se préoccuper du problème du bistandard.

Analysons rapidement le schéma pris comme exemple.

Circuit d'entrée

Le signal appliqué à l'entrée est mis en forme par le circuit composé de L₆ et d'un bobinage primaire disposé du côté bloc d'accord HF. La figure 2 montre le principe de ce circuit de liaison.

On suppose que le tuner UHF donne un signal suffisamment fort pour qu'aucune préamplification MF ne soit nécessaire et, d'autre part, on suppose également que le circuit de réduction de bande est incorporé dans le tuner ou monté au point CRB.

Remarque que ce circuit CRB peut être également amplificateur si la tension fournie par le tuner UHF n'est pas suffisante.

La commutation 625-819 s'effectue à l'aide de l'inverseur I, à un pôle et deux positions :

Position 1 : 819 lignes-VHF ;

Position 2 : 625 lignes-UHF.

Cet élément du commutateur général de standards peut commander la commutation 1-2 de n'importe quelle distance, car il n'agit que sur la polarisation des diodes D₁ et D₂.

En effet, supposons I, en position 1 (VHF). La masse étant reliée au négatif de l'alimentation de 12 V, la cathode de D₁ devient négative par rapport à l'anode, la diode conduit et il y a transmission du signal vers le point « entrée MF ». Ce point, sous la même désignation, se trouve sur le montage de la figure 1.

D'autre part, toujours en position 1 (VHF) du commutateur I, aucune tension n'est appliquée à la cathode de la diode D₂ qui se comporte, par conséquent, comme une coupure de circuit. Il en résulte que le signal MF provenant du tuner UHF ne peut être transmis.

Pour plus de sécurité, l'action du commutateur I, peut s'exercer également sur l'alimentation des blocs de façon que ceux-ci ne puissent fonctionner lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Il est facile de voir que lorsque I, est en position 2 le signal venant du tuner est transmis par D₂ et que la diode D₁ ne fonctionne pas.

Revenons maintenant au montage MF image de la figure 1.

Circuits éliminateurs

Dans ce montage il convient de bien identifier les différents enroulements qui ont chacun une fonction bien déterminée.

Comme on l'a précisé plus haut, L₆ fait partie du circuit de liaison entre bloc UHF ou VHF et l'amplificateur MF image.

Le bobinage L₇ agit comme un éliminateur. La fréquence porteuse MF, f_{mf}, étant de 28,05 MHz pour le 819 lignes, et la fréquence porteuse MF son, f_{ms}, de 39,2 MHz, aussi bien en 819 lignes qu'en 625 lignes, la fréquence porteuse MF image en 625 lignes est f_{mi} = 39,2 - 6,5 = 32,7 MHz.

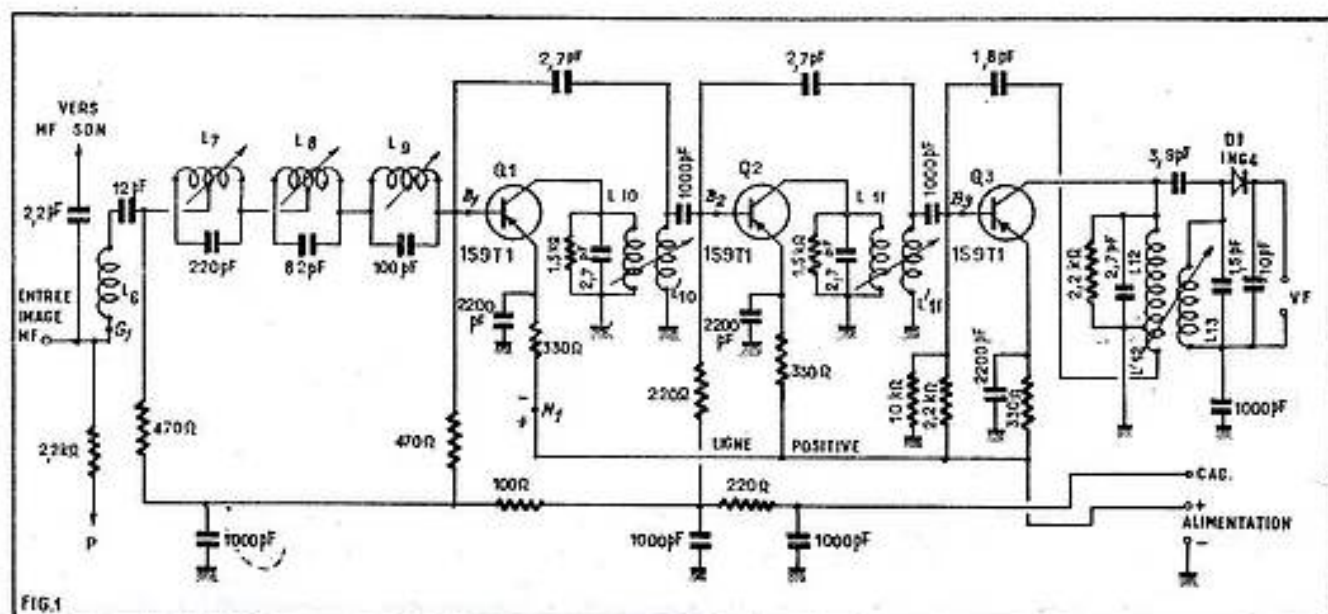
On a disposé dans le montage de la figure 1 trois éliminateurs, à bobines L₈, L₉ et L₁₀. Le dernier est accordé sur 39,2 MHz. Le premier, à bobine L₈, est accordé sur 26,2 MHz, ce qui correspond au son du canal 819 lignes adjacent. L'éliminateur à bobine L₉ peut être accordé sur une fréquence proche de 28,05 MHz afin de contribuer à la mise en forme de la courbe de réponse globale HF-MF.

On se souviendra qu'à la fréquence porteuse image, le gain relatif doit être de 0,5 fois.

Circuits d'accord

Les autres circuits accordés de ce montage sont L₁₀, L₁₁, L₁₂.

Les deux premiers sont à un seul accord. Ainsi L₁₀ est accordée par la capacité de 2,7 pF, matérielle, à laquelle il faut ajouter la capacité de sortie du transistor Q₁, les diverses capacités parasites et la capacité du secondaire rapportée au primaire. Si le



rapport de transformation défini comme suit :

$$n = \frac{\text{nombre des spires du primaire}}{\text{nombre des spires du secondaire}}$$

est connu et si C_s est la capacité totale existant aux bornes de L'_{10} , la capacité rapportée au primaire est :

$$C'_s = C_s/n^2$$

qu'il faut ajouter à celles mentionnées plus haut. La composition de la résistance qui amortit L_{10} se détermine de la même manière. On trouve aux bornes de L_{10} la résistance matérielle de 1,5 k Ω , la résistance de sortie de Q_1 et la résistance d'entrée de Q_2 rapportée sur le primaire L_{10} . Soit R cette résistance. La résistance rapportée est n^2R .

Les mêmes considérations sont valables pour l'élément de liaison L_{11} - L'_{11} .

Les secondaires des bobinages L_{10} - L'_{10} et L_{11} - L'_{11} sont fortement couplés aux primaires. Ils servent à deux fins : adaptation plus ou moins exacte entre le circuit de sortie d'un transistor et le circuit d'entrée du transistor suivant ; réalisation du système de neutrodynage qui impose deux conditions :

1° un rapport de transformation n convenable ;

2° un sens d'enroulement du secondaire opposé à celui du primaire.

Le troisième élément de liaison L_{12} - L'_{12} constitue un filtre de bande à deux circuits accordés, placé entre la sortie, sur le collecteur de Q_2 et l'entrée de la détectrice diode D_1 .

En réalité on peut considérer dans ce bobinage trois enroulements :

1° sur le primaire L_{12} la partie montée entre collecteur et masse qui est accordée par 2,7 pF et amortie par 2,2 k Ω ;

2° le restant du primaire, désigné par L'_{12} qui sert de bobine du circuit de neu-

trodynage comme dans les liaisons précédentes mais non de secondaire adaptateur ; 3° le secondaire L'_{12} relié à la diode D_1 et accordé par 1,5 pF.

Dans le fonctionnement du filtre de bande, interviennent : le couplage, les capacités d'accord, les coefficients de self-induction des bobines, les amortissements du primaire et du secondaire et, bien entendu les fréquences d'accord du primaire et du secondaire.

En général, les fréquences d'accord sont prévues de la manière suivante :

a) le filtre de bande ou les filtres de bande s'il y en a plusieurs, sont accordés sur une fréquence médiane de la bande MF image à transmettre. Dans le cas présent, cette fréquence f_2 se situe près de 0,5 ($f_{m1} + f_{m2}$) c'est-à-dire vers 34 MHz, la valeur exacte étant obligatoirement mentionnée par le constructeur du téléviseur dans sa notice.

Les fréquences d'accord f_1 et f_2 de L_{10} et L_{11} peuvent être soit égales à f_2 soit décalées par rapport à cette fréquence. On trouve leurs valeurs également dans la notice du constructeur de l'appareil.

Dispositifs de polarisation et de CAG

Dans le cas de l'emploi des transistors, on se souviendra que le point de fonctionnement détermine dans une grande mesure les capacités d'entrée et de sortie ainsi que les résistances respectives, de sorte que l'accord, la largeur de bande et la forme de la courbe de réponse, dépendent des points de fonctionnement des transistors.

Ces points de fonctionnement sont, évidemment, déterminés par les polarisations de base, d'émetteur et de collecteur.

Dans le présent montage, les collecteurs sont pratiquement au potentiel de la masse ; les émetteurs sont polarisés par

des résistances (330 k Ω), aboutissant à la ligne positive ; les bases de Q_1 et Q_2 sont à polarisation variable fournie par la ligne de CAG tandis que la base de Q_3 est à polarisation fixe, déterminée par le diviseur de tension 10 k Ω -2,2 k Ω monté entre les deux lignes d'alimentation (12 V environ dans la plupart des montages actuels).

L'art du réalisateur du montage consiste à concevoir le circuit de CAG de telle façon que la variation des points de fonctionnement de Q_1 et Q_2 soumis à la CAG, ait peu d'influence sur la courbe globale de réponse de l'appareil.

On devra déterminer, avant toute opération pratique, quel est le type de CAG adopté : direct ou inverse.

Dans le présent montage, la tension V_{CE} entre collecteur et émetteur de Q_1 et Q_2 varie avec la tension de CAG appliquée à la base, et on a adopté la CAG inverse c'est-à-dire celle pour laquelle le gain varie dans le même sens que le courant d'émetteur ou de collecteur, la tension V_{CE} variant peu.

Il est donc clair, que pour une CAG inverse il faut que les bases deviennent moins négatives lorsque la puissance du signal reçu par le téléviseur augmente.

En effet, dans ce cas, les courants d'émetteur et de collecteur diminuent et le gain aussi car V_{CE} aura varié peu grâce aux faibles valeurs des résistances d'émetteurs.

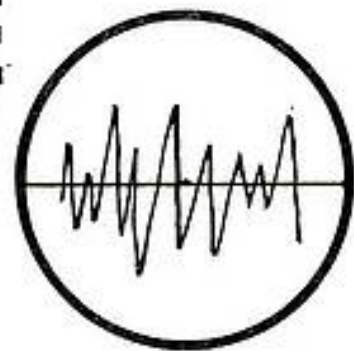
Dépannage

Les travaux et raisonnements de localisation de la panne ayant conduit le technicien à la partie MF image, dont un exemple de montage est donné par le schéma de la figure 1, il est évident que la panne se manifeste par l'absence de tout signal VF à la sortie détectrice lorsqu'un signal MF est appliqué à l'entrée MF image.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !

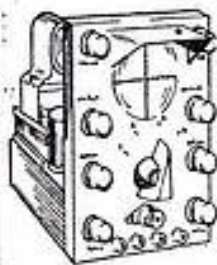
Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : LECTRONI-TEC.



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

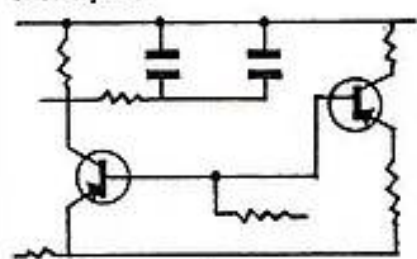
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

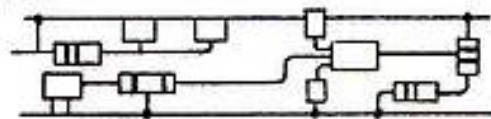
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor
- Etc.



LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages BON N° RP 9 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom : _____ (majuscules)
Adresse : _____ S. V. P.)



Considérons d'abord la partie de la figure 1.

On effectue d'abord une vérification statique à l'aide d'un contrôleur universel pour savoir si le système d'alimentation est normal.

Si tel est le cas, on procédera au dépannage dynamique pour déterminer l'étage défectueux. Ayant identifié cet étage, un dépannage statique plus minutieux permettra de trouver l'élément défectueux.

Dépannage statique

En premier lieu on vérifiera, à l'aide d'un contrôleur universel, monté en voltmètre indiquant 12 V ou plus si les lignes d'alimentation remplissent leur fonction. Pour cela, on pourra, dans le cas du présent montage, mettre le conducteur + du voltmètre à la ligne positive et effectuer les mesures avec le fil négatif du voltmètre.

On devra mesurer :

- sur les points de masse, -12 V ;
- sur les collecteurs, -12 V également étant donné que les résistances des bobinages de collecteurs sont négligeables ;
- sur les émetteurs une tension négative relativement faible. Ainsi, dans notre exemple si $I_E = 3 \text{ mA}$ la tension de polarisation, sur une résistance de 330Ω est de $330 \cdot 0,003 = 0,99 \text{ V}$ donc environ -1 V entre émetteur et ligne positive. Bien entendu, le courant I_E dépend de la tension de CAG. Comme la partie MF ne fonctionne pas, le signal qui fait fonctionner la CAG est nul et la tension de CAG inverse, tend à augmenter le gain des transistors, donc d'augmenter I_E et I_C ;
- sur les bases (points B_1, B_2, E_3) on trouvera, si tout est normal, des tensions négatives plus grandes que celles d'émetteur. Par exemple si $E_E = -1 \text{ V}$, E_B sera, par exemple -1,5 V.

Toute anomalie concernant les tensions mesurées peut conduire par le raisonnement et une mesure à l'organe défectueux.

Voici quelques exemples d'anomalies et de leurs causes.

La tension d'un émetteur par exemple celui de Q_1 est nulle. Il en résulte, d'après l'examen du schéma que la cause de cette anomalie peut être l'une des suivantes.

- Condensateur de 2200 pF en court-circuit ou tout autre court-circuit entre émetteur et la ligne positive d'alimentation.
- Pas de courant I_E donc aucune chute de tension sur la résistance de 330Ω . En effectuant une coupure en un point M_1 et en intercalant un milliampèremètre (0-5 ou 0-10 mA) on saura immédiatement quel est le courant I_E .

Si I_E est nul on vérifiera le transistor, le condensateur de $2,7 \text{ pF}$ de neutrodynage, les connexions du transistor.

c) Vérification de la tension d'émetteur en fonction de la polarisation de base : le voltmètre est branché aux bornes de la résistance de 330Ω . Si la tension mesurée est 6 volts, le courant I_E est évidemment égal à $I_E = E/330$ ampères. On débranche la ligne de CAG de la source de tension CAG et on branche le point « CAG » au curseur d'un potentiomètre de $10 \text{ k}\Omega$ connecté entre les deux lignes d'alimentation (voir figure 3). En tournant le curseur depuis le point + vers l'autre extrémité, on polarise la base de plus en plus négativement donc I_E augmente et la tension de polarisation d'émetteur augmente aussi en valeur absolue.

Reste encore un cas de panne, provoquée par un défaut de bobinage de liaison. C'est ainsi qu'une coupure de L'_{10} ne modifiera en rien les tensions mais le signal de Q_1 ne sera pas transmis à Q_2 (ou transmis très faiblement) ; une coupure de L_{10} fera passer le courant de collecteur par la résistance de $1,5 \text{ k}\Omega$ donc chute de tension sur le collecteur, pas d'accord de la liaison Q_1-Q_2 , diminution considérable du gain, détérioration de la courbe de réponse.

Si L_{10} est un court-circuit, aucun signal n'est transmis de Q_1 à Q_2 . Il en est de même si le condensateur de $2,7 \text{ pF}$ qui shunte L_{10} est en court-circuit.

Enfin :

- Si la résistance d'amortissement est débranchée, il y a réduction de la largeur de bande et modification de la courbe de réponse.
 - Si le condensateur est débranché il y a désaccord.
- Ces deux anomalies conduisent à un fonctionnement défectueux du téléviseur.

Dépannage dynamique

Le montage habituel de mesures sera utilisé. Le générateur HF accordé sur la fréquence médiane de l'ordre de 34 MHz , sera branché à l'entrée MF image (point G_1) tandis que l'indicateur de signaux, sera branché aux bornes VF.

Le générateur, sera modulé en amplitude, à une fréquence basse (50, 400, 800 ou 1000 Hz) de sorte que le signal détecté par D_1 puisse être décelé aisément avec n'importe quel indicateur même un voltmètre ordinaire.

La notice du constructeur doit indiquer deux valeurs numériques importantes caractérisant la sensibilité de l'amplificateur MF :

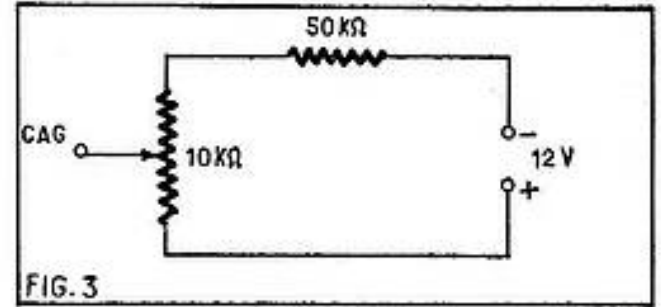


FIG. 3

- tension à appliquer à l'entrée ;
- tension de sortie correspondante.

Supposons que la tension à appliquer à l'entrée soit de $200 \mu\text{V}$ pour obtenir à la sortie détectrice (marquée « VF » sur le schéma) 2 V. Il s'agit, par exemple de volts efficace.

Si le montage est correct, le gain de tension ainsi défini serait $2000000/200 = 10000$ fois. Réglons, par conséquent le générateur pour donner $200 \mu\text{V}$. Si l'indicateur de sortie marque une tension nulle, l'amplificateur est en panne totale. Si la tension de sortie est faible, par exemple 1 V au lieu de 2, il y a une panne due soit à l'usure soit à une cause correspondant à un cas de ce genre, par exemple un désaccord de bobinage.

Si la tension de sortie est très faible, la panne peut être grave, le signal étant transmis faiblement « par capacité ».

Dans notre exemple le gain étant 10000 fois, en supposant qu'il est le même pour chaque étage, on aurait un gain de l'ordre de 20 fois par étage.

Branchons le générateur au point B_1 avec une tension de $200 \mu\text{V}$ environ. Si la tension de 2 V apparaît à la sortie, la panne est dans le circuit série des éliminateurs. Branchons le générateur au point B_2 , avec une tension de l'ordre de $200 \cdot 20 = 4000 \mu\text{V}$. Si la tension de l'ordre de 2 V est présente à la sortie, la panne se trouve avant le point B_2 c'est-à-dire dans l'étage à transistor Q_1 .

On poursuivra de la même manière les essais en branchant le générateur au point B_3 ($e = 200 \cdot 20 \cdot 20 = 80000 \mu\text{V} = 80 \text{ mV}$). L'étage défectueux étant trouvé on procédera à son dépannage statique en examinant les tensions, les courants et les composants.

Montage inverseur

Le montage de la figure 2 peut se mettre en panne à cause des diodes D_1 ou D_2 (usure, mauvais constat, court-circuit) du commutateur L_1 , du branchement de la source de tension, ou de tout défaut, court-circuit ou coupure, d'un bobinage ou d'un condensateur.

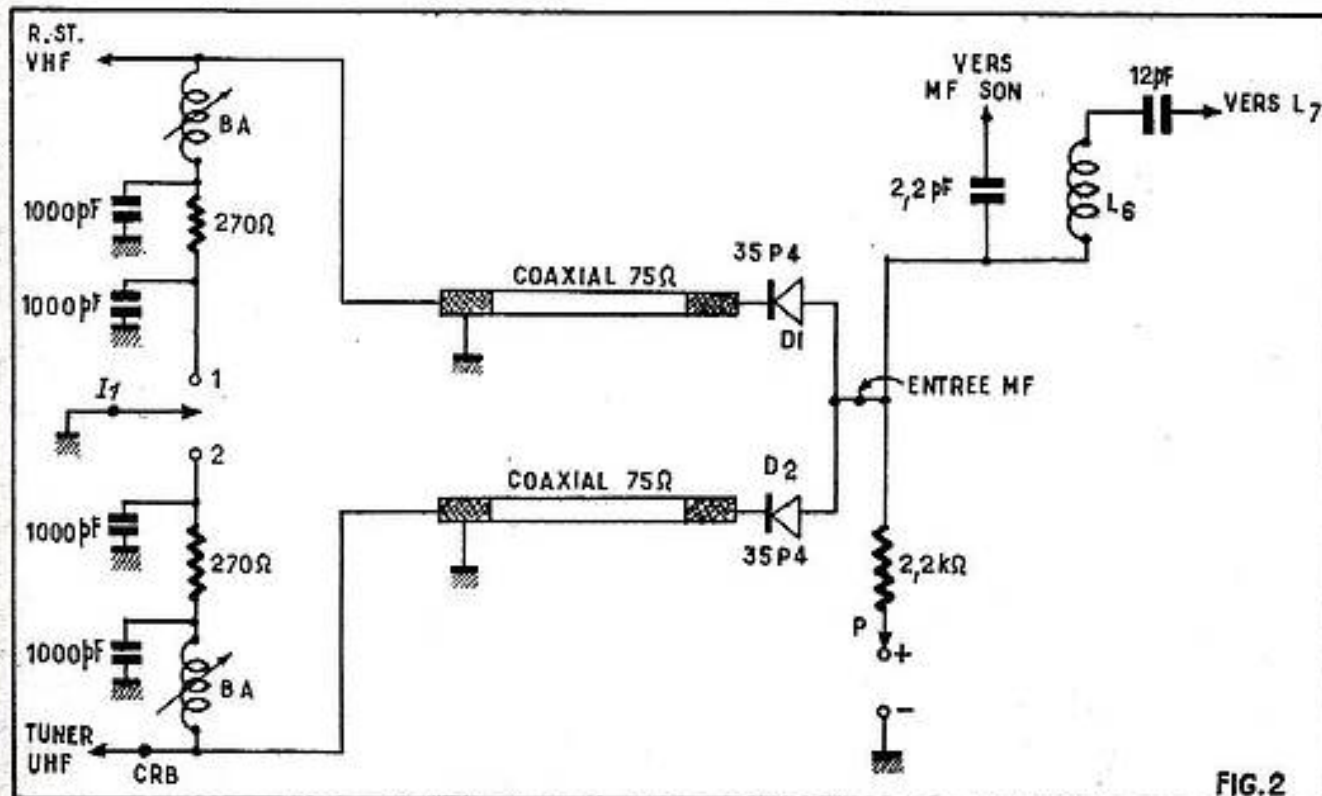


FIG. 2

électrophone 6 watts

(Suite de la page 41)

primaire du transfo, les cosses des relais B et C (connexions repérées par B, BC, R, V et J). On soude le cordon secteur sur le répartiteur. On soude les fils venant de la cellule de P.U. sur le relais D comme le montre la figure 6 et par un câble blindé à deux conducteurs on établit la liaison avec la prise « stéréo ».

Cet électrophone ne nécessite aucune mise au point. Il est cependant conseillé avant de le mettre sous tension de bien vérifier tous les circuits. Ceux qui possèdent un contrôleur de forte résistance interne pourront vérifier les tensions aux différents points du montage. Les valeurs que nous donnons sur le schéma, entourées d'un cercle ont été relevées au repos avec un appareil de mesure de 20000 ohms par volt de résistance. Les nombres dans un rectangle indiquent les intensités de courant au repos.

A. BARAT.

cet appareil facile à réaliser

comporte : un interphone, un ampli téléphonique, un récepteur radio

L'interphone est un procédé de communication extrêmement commode puisqu'il permet des conversations en haut-parleur sans qu'il soit nécessaire de tenir un microphone et un écouteur à proximité du visage. D'autre part, l'emploi d'un haut-parleur offre la possibilité de transmettre une information ou un ordre à une ou plusieurs personnes sans que celles-ci se trouvent à proximité immédiate du poste récepteur. En résumé, l'interphone laisse à ses utilisateurs une très grande liberté d'action. En raison de ses avantages sur le téléphone intérieur conventionnel, l'interphone est très largement répandu pour les liaisons entre les différents services des entreprises industrielles et commerciales. Il trouve également de nombreuses applications dans le cadre de la vie familiale.

Les avantages de l'écoute en haut-parleur peuvent être étendus au téléphone extérieur grâce à un dispositif appelé amplificateur téléphonique. On se doute bien qu'il ne peut être question de démonter le poste téléphonique installé par les P.T.T. pour y raccorder un dispositif amplificateur destiné à actionner un haut-parleur, une telle transformation étant rigoureusement interdite par l'administration. Cela est d'ailleurs fort naturel, car on se rend compte de ce qui se passerait si chacun pouvait à loisir « bricoler » son installation téléphonique. Avec l'amplificateur téléphonique on tourne élégamment la difficulté. Sans vouloir entrer dans le détail de la constitution des postes téléphoniques, disons qu'ils contiennent des bobines qui sont parcourues par le courant BF destiné à l'écouteur du combiné. Ces enroulements, obéissant aux lois de l'électromagnétisme, créent un champ magnétique suivant scrupuleusement les variations du courant BF. Il suffit alors de placer à

proximité un capteur composé de bobines à grand nombre de tours pour que le champ magnétique variable y induise un courant de même forme. Ce courant, qui est à l'image de celui allant à l'écouteur, est appliqué à l'entrée d'un amplificateur qui lui donne une puissance suffisante pour actionner un haut-parleur. Ainsi le résultat désiré est obtenu sans contrevenir à la réglementation en vigueur.

Un interphone possède toujours un amplificateur. Le nôtre n'échappe pas à cette règle ; il était donc naturel que l'on songe à l'utiliser pour amplifier les courants BF recueillis par le capteur téléphonique. Il était tout aussi naturel, puisqu'on était en possession d'un amplificateur BF, de penser qu'il suffirait de lui adjoindre une partie réceptrice radio pour avoir un poste complet, lequel, en dehors des moments d'utilisation en interphone ou en amplificateur téléphonique, permettrait de capter les émissions radio.

Ce raisonnement a conduit à l'élaboration de l'appareil composite que nous vous proposons. Pour la fonction interphone, l'installation prévue comporte un poste principal et deux postes secondaires ayant chacun la faculté d'appeler le poste principal. En fonctionnement radio, afin de ne pas trop compliquer les circuits, seule la réception de la gamme GO a été prévue. Ce choix a été guidé par le fait qu'elle contient les stations les plus écoutées.

Cet appareil est entièrement transistorisé. Dans ce domaine les transistors ajoutent à leurs avantages habituels celui d'un fonctionnement immédiat dès que l'alimentation est établie, ce qui présente un intérêt énorme pour l'utilisation en interphone et en amplificateur téléphonique : il n'est pas nécessaire de laisser l'appareil en permanence sous tension et il en résulte une économie qui s'ajoute à celle découlant du principe même des transistors.

Schéma et fonctionnement

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 1. Grâce à lui nous allons examiner la composition et le fonctionnement de l'ensemble.

L'amplificateur. — Il comprend trois étages. L'entrée est constituée par le curseur d'un potentiomètre de volume de 10 000 ohms dont le point froid est relié à la masse et le point chaud à la base d'un premier transistor AC132. La liaison avec cette électrode est réalisée par un condensateur de 10 μ F. La base est polarisée par une résistance de 200 000 ohms qui la relie au collecteur. Cette résistance introduit une contre-réaction qui améliore la reproduction et surtout qui combat l'effet de température. L'émetteur est réuni directement à la masse. Quant au circuit collecteur, il est chargé par une résistance de 2 200 ohms. Il contient aussi une cellule de découplage destinée à prévenir les accrochages. Cette cellule est constituée par une résistance de 470 ohms et un condensateur de 100 μ F allant à la masse.

Deux condensateurs de 10 μ F en série assurent la liaison entre le collecteur de

l'AC132 du premier étage et la base de celui qui équipe le second étage. Ce dernier a aussi l'émetteur directement à la masse ; une résistance de 200 000 ohms placée entre collecteur et base procure la polarisation nécessaire et la stabilisation de l'effet de température. Le circuit collecteur contient le primaire d'un transfo BF qui sert à la liaison avec l'étage final. Le primaire de cet organe est shunté par un condensateur de 47 nF.

L'étage final est un push-pull série équipé avec deux AC132. Comme vous pouvez le constater, le collecteur de l'un est relié à la ligne - 9 V, son émetteur est connecté au collecteur de l'autre et l'émetteur de ce dernier va à la masse qui correspond au + 9 V. Le transfo Driver possède comme il se doit deux secondaires attaquant chacun la base d'un transistor différent. Ces secondaires assurent le déphasage des signaux BF d'attaque. La polarisation de base de chaque transistor est appliquée au point froid des secondaires par des ponts qui sont disposés en série entre - et + 9 V et constitués par des résistances de 3 000 ohms et de 91 ohms. On retrouve donc bien la disposition classique qui caractérise ce type de push-pull. Le signal BF prélevé au point de jonction émetteur-collecteur est transmis au HP par un condensateur de 100 μ F.

Le récepteur radio. — La partie réceptrice est composée d'un étage HF équipé avec un transistor AF124. Le collecteur d'onde est un cadre ferrite accordé par un condensateur variable 490 pF. Pour que la réception ait lieu dans les limites de la gamme GO standard, ce CV est shunté par un condensateur fixe de 200 pF. Le cadre possède un enroulement de couplage dont le point chaud attaque la base de l'AF124. La polarisation de la base est appliquée au point froid de l'enroulement de couplage par un pont comprenant une résistance de 12 000 ohms côté masse et une de 43 000 ohms côté - 9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 200 pF. Le circuit émetteur contient une résistance de compensation de 1 500 ohms découplée par un condensateur de 50 μ F. La charge du circuit collecteur est une self de choc shuntée par une résistance ajustable de 10 000 ohms. Cette résistance est destinée à placer cet étage HF au maximum de sensibilité sans accrochage. Signalons que, pour prévenir les accrochages que pourrait provoquer un couplage entre le cadre et la self de choc, cette dernière est blindée.

Le signal HF amplifié par cet étage est appliqué à travers un condensateur de 96 pF à un étage détecteur composé de deux diodes montées en doubleur de tension. La sortie de ce détecteur comporte un condensateur de 47 nF.

La sensibilité de cette partie réceptrice est remarquable. Cela tient évidemment à la qualité des composants, à leur bonne adaptation et aussi au fait qu'il n'y a qu'une seule gamme, ce qui permet de mieux régler l'ensemble au maximum de

**COMMENT ACQUERIR
LE
BLOC COMPACT
RADIO-AMPLI
TÉLÉPHONIQUE
INTERPHONE**

**POUR 2 POSTES
SECONDAIRES**
décrit ci-contre

Le récepteur
radio capté
sur cadre
toutes les émissions
en GO



COMPLET en pièces
détachées **219 F**
+ port 6 F

TECHNIQUE-SERVICE
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-11^e - Tél. : 700-37-71
Voir notre publicité page 13

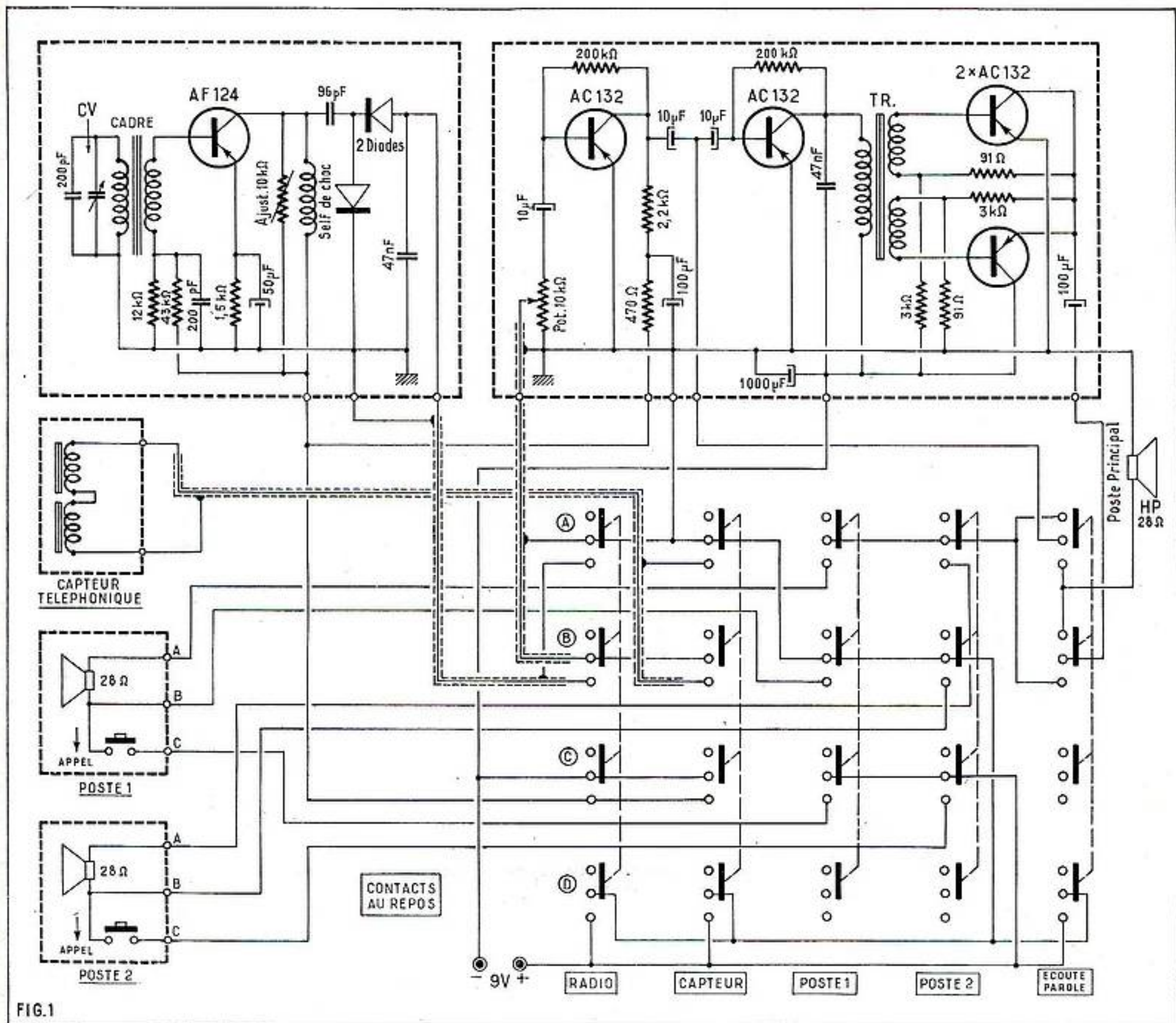


FIG. 1

performance. Enfin, les trois étages de l'ampli BF assurent une confortable puissance d'audition.

Le capteur et les postes secondaires. — Il y a peu de chose à dire sur ces composants. Le capteur est formé de deux bobines à grand nombre de tours fixées sur un étrier métallique et branchées en série avec un sens tel que les courants induits s'ajoutent. En pratique, l'étrier est placé sous le poste téléphonique, de manière à ce que les bobines appuient sur les flancs latéraux du boîtier du poste.

Les postes secondaires sont équipés de HP de 7 cm de diamètre dont la bobine mobile a une impédance de 28 ohms. Ils possèdent un bouton-poussoir d'appel. Une ligne à trois conducteurs établit la liaison entre chaque poste secondaire et le poste principal.

Le poste principal comprend l'amplificateur BF, la partie réceptrice que nous avons étudiée, un haut-parleur de 7 cm, de 28 ohms, et un commutateur à cinq sections. Chaque section est composée de quatre circuits à deux positions.

La commutation. — Dans un appareil de ce genre, la commutation revêt une grande importance. C'est elle qui conditionne le fonctionnement. Sur le schéma, les sec-

tions sont représentées en position de repos. Lorsque l'on appuie sur la touche « radio » le circuit A de cette section établit la liaison entre la masse du module récepteur et celle de l'amplificateur. Le circuit B relie la sortie de détection au curseur du potentiomètre de volume. Le circuit C relie le pôle négatif de la pile d'alimentation à la ligne « moins » du module récepteur et du premier étage de l'amplificateur. Il y a lieu de remarquer que, pour le second étage et le push-pull, cette liaison est permanente. Le circuit D branche le pôle positif de la pile à la ligne de masse. Le haut-parleur étant connecté à la sortie du push-pull par la section « Ecoute-Parole » l'appareil est mis dans la possibilité de capter une des émissions de la gamme GO.

Si on agit sur la touche « Capteur », le circuit A de cette section réunit un côté de l'enroulement du capteur téléphonique à la masse de l'amplificateur par l'intermédiaire des gaines des fils de liaison. Le circuit B connecte l'autre extrémité du capteur téléphonique au curseur du potentiomètre. Les circuits C et B branchent encore la pile 9 V sur l'amplificateur. L'appareil peut alors reproduire en haut-

parler les paroles d'un correspondant téléphonique.

Comme on peut s'en douter, les sections « Poste 1 » et « Poste 2 » servent à mettre en service les postes secondaires. Les circuits A de ces sections relient un côté du haut-parleur de ces postes au circuit A de la section « Ecoute-Parole ». Les circuits B établissent la liaison de l'autre côté du haut-parleur à la ligne de masse de l'amplificateur. Les circuits C relient un côté des boutons d'appel des postes secondaires au pôle + de la pile 9 V. L'autre côté de ces boutons étant réuni par les circuits B à la ligne de masse en même temps que les HP, vous pouvez constater que si un utilisateur appuie sur ce bouton il ferme le circuit d'alimentation de l'amplificateur. Les haut-parleurs des postes secondaires étant reliés par le commutateur, la section « Ecoute-Parole » au point de jonction des condensateurs de 10 μF de l'ampli BF et le HP du poste principal étant branché à la sortie de l'amplificateur toujours par la section « Ecoute-Parole ». L'utilisateur du poste secondaire peut appeler celui du poste principal et lui parler. L'appel n'est cependant possible que si les touches « Poste 1 » et « Poste 2 » sont enfoncées, ce qui devra être lorsque le

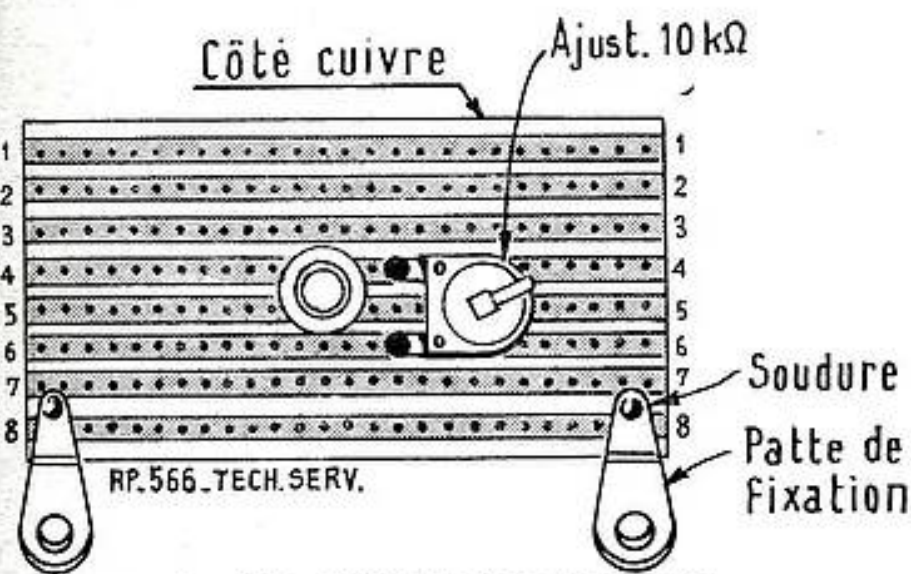
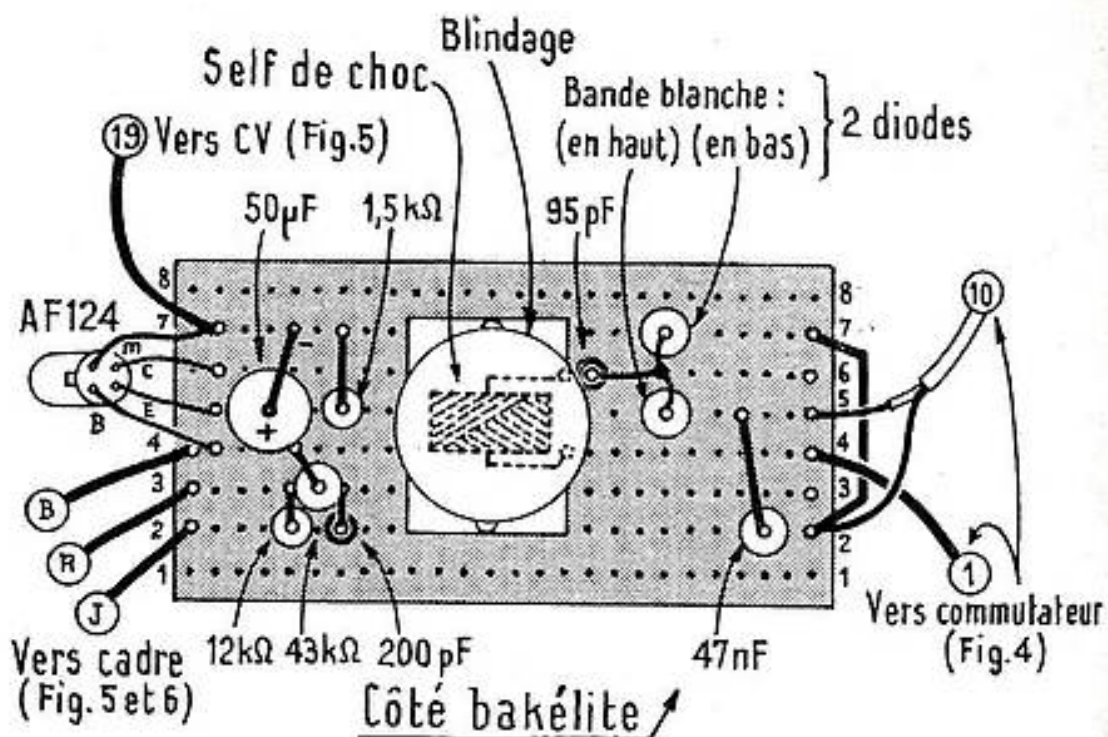


FIG. 2 - MODULE RÉCEPTEUR



poste principal sera en état de veille. Vous pouvez remarquer qu'en interphone le premier étage de l'amplificateur n'est pas utilisé, l'amplification étant suffisante en attaquant l'étage driver. Ce premier étage ainsi que le module récepteur ne sont pas alimentés.

Nous venons de voir qu'en position « Ecoute » qui correspond à la position de repos de la section « Ecoute-Parole » le haut-parleur du poste principal est branché à la sortie de l'amplificateur, tandis que celui du poste secondaire sélectionné est branché à l'entrée de l'étage driver de

l'ampli BF et sert de micro. Si on appuie sur la touche de la section « Ecoute-Parole » on inverse ce branchement. Le HP du poste principal est relié à l'entrée de l'étage driver et fonctionne en micro et c'est le HP du poste secondaire sélectionné qui est relié à la sortie de l'amplificateur. La section D du commutateur « Ecoute-Parole » ferme le circuit d'alimentation en réunissant le pôle + de la pile à la ligne de masse, ce qui permet au poste principal d'appeler un poste secondaire ou encore les deux.

différentes sections de ce commutateur sont répartis sur les deux faces; afin de les repérer, nous appelons une face, la face supérieure et l'autre, face inférieure. Avant la mise en place définitive de cette pièce essentielle, il est commode de réaliser les connexions qui sont représentées sur la figure 4.

Réalisation pratique

Le module récepteur. — Il est câblé selon la figure 2 sur un petit circuit imprimé dont les connexions sont des bandes cuivrées parallèles au grand côté. La bakélite et les bandes cuivrées sont percées de trous pour le passage des fils des composants. Les bandes cuivrées sont au nombre de huit. On commence par souder la self de choc et son blindage. Il faut, pour le passage du mandrin de la self, percer un trou dans le circuit imprimé. On dispose ensuite les différents composants, diodes, résistances, condensateurs et transistor AF124, exactement comme il est indiqué à la figure 2. La résistance ajustable est soudée côté cuivre. De manière à tenir le minimum de place, les éléments sont disposés perpendiculairement par rapport au

circuit imprimé. On soude également les deux pattes de fixation.

L'amplificateur BF. — Il est réalisé sur un circuit imprimé de forme classique. La figure 3 montre comment doivent être disposés les éléments. Sur un côté on soude sur la ligne de masse (+ 9 V) un relais à six cosses. On met en place le transfo driver. On pose ensuite les résistances et les condensateurs. Certains condensateurs électrochimiques aboutissent au relais; c'est le cas du 10 µF d'entrée du condensateur de 100 µF de sortie et des deux 10 µF de liaison entre les deux premiers étages. On met en place les quatre transistors AC132. On termine par la pose des deux pattes de fixation.

Le commutateur. — Les circuits des

Assemblage des différentes parties et câblage. — Sur une plaquette de bois faisant office de baffle, on colle le HP sur l'ouverture circulaire destinée à le recevoir. A l'aide de vis à bois on fixe le module récepteur et l'ampli BF sur cette plaquette (voir figure 5). On y fixe également par deux boulons et écrous le commutateur. A côté de ce commutateur on colle une barre à connexions à huit bornes (domino).

Sur la face avant du coffret en matière plastique on monte le potentiomètre de 10 000 ohms. Sur un des côtés (gauche quand on regarde cette face par l'arrière) on serre le condensateur variable. La plaquette de bois supportant le HP, le commutateur, etc., est placée à l'intérieur de cette face avant. Elle y est maintenue par quatre lamelles serrées par des boulons. On fixe le cadre sur la face avant, mais à l'extérieur. Afin de permettre son orientation ce cadre doit pouvoir pivoter. La figure 6 montre le détail de la fixation qui permet précisément cette rotation.

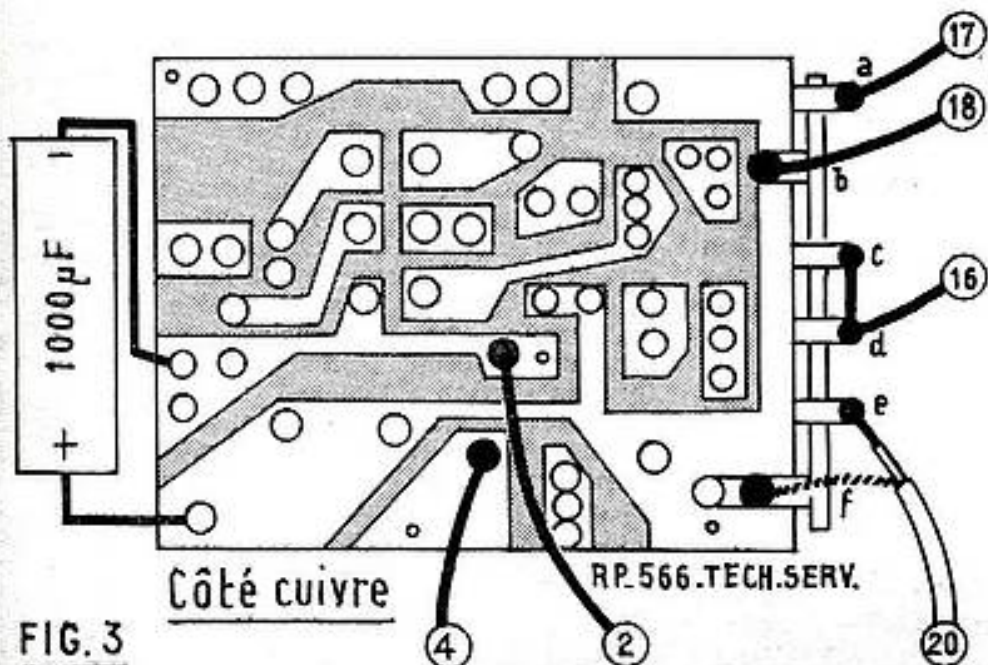
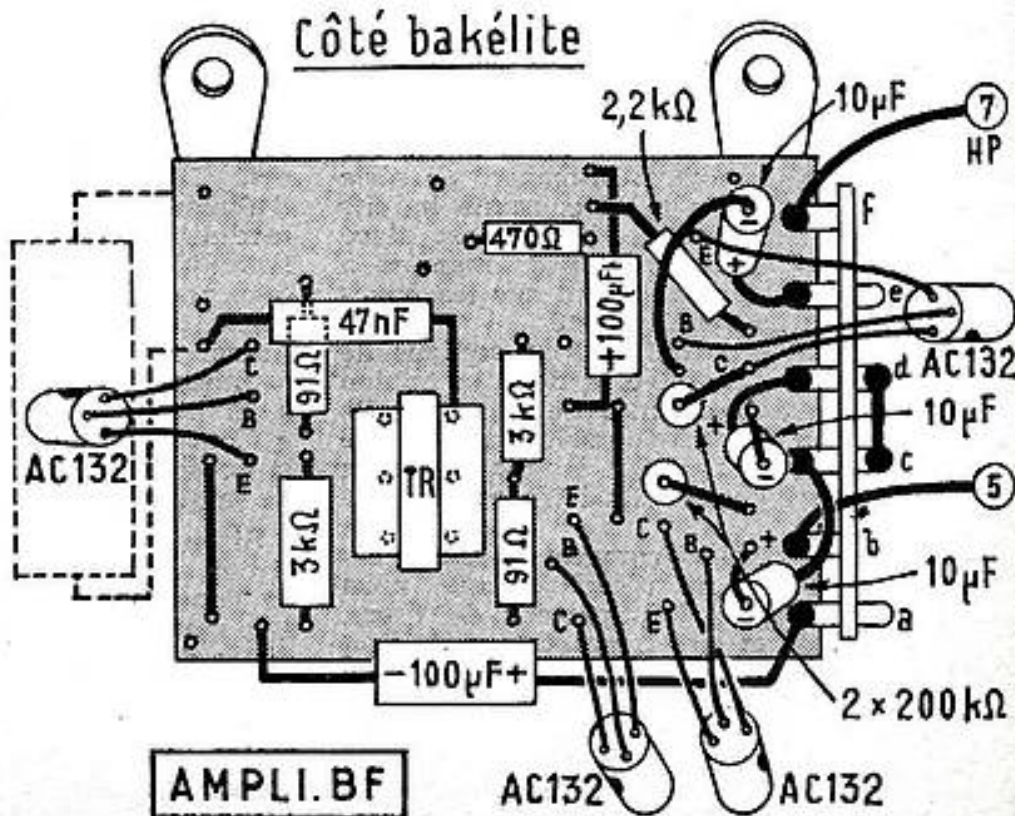
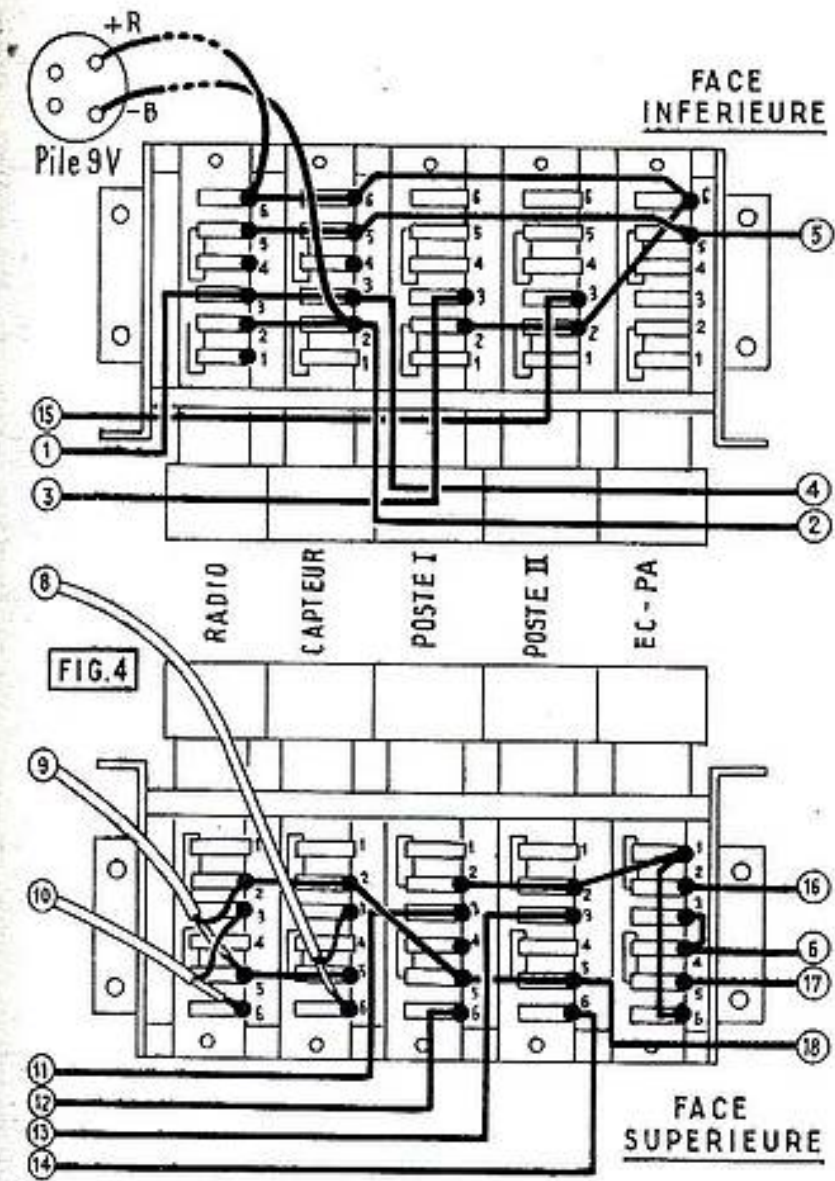


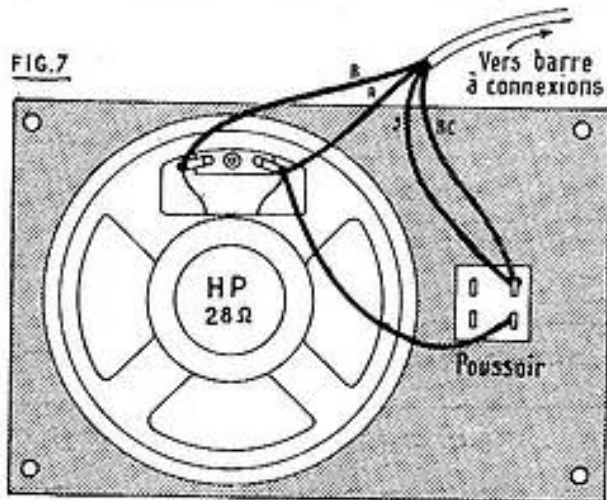
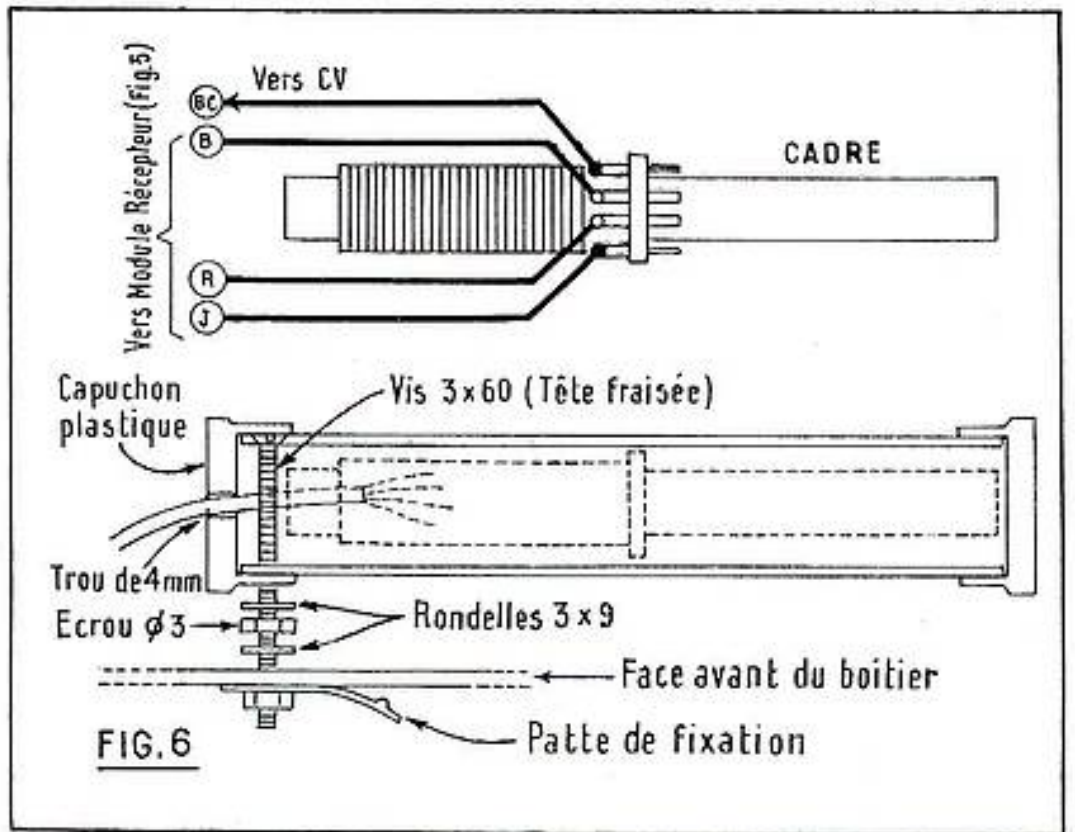
FIG. 3





On soude le condensateur fixe de 200 pF sur le CV. On connecte les lames mobiles de ce dernier à la ligne de masse du module récepteur. Par son cordon à quatre conducteurs on effectue les liaisons du cadre avec les lames fixes du CV et avec le module récepteur.

effectue les raccordements de ce potentiomètre avec l'amplificateur BF et avec le commutateur. On pose également la connexion blindée entre la sortie du module



récepteur et la section « radio » du commutateur. Il faut veiller à bien souder les gaines des fils blindés aux points indiqués sur le plan de câblage. On branche le haut-parleur, puis on effectue les liaisons entre l'ampli BF et le commutateur. On réalise encore celles entre le commutateur et la barre à connexions. Pour les bornes 1 et 2 qui servent à raccorder le capteur téléphonique on utilise du fil blindé. Le capteur téléphonique est lui-même muni d'un cordon blindé de longueur suffisante dont on serre le conducteur sous la borne 1 et la gaine sous la borne 2. Pour terminer le poste principal on soude les fils de raccordement de la batterie de piles de 9 V sur le commutateur. Ce cordon est muni à son autre extrémité d'un bouchon quatre broches qui s'adapte dans la prise femelle du boîtier à piles. Ce boîtier est fixé dans la coquille arrière du coffret.

Les postes secondaires. — La figure 7 montre la façon très simple selon laquelle sont réalisés les postes secondaires. Le haut-parleur de 7 cm est placé sur une plaquette métallique de 12 x 8 cm. A côté on monte le contacteur à poussoir. Un côté de ce contacteur est connecté à une extrémité de la bobine mobile du HP. La liaison avec le poste principal utilise un câble à quatre conducteurs sous gaine plastique. La longueur de cette ligne dépend évidemment de la distance qui sépare le poste secondaire considéré du poste principal. On soude le fil rouge sur la cosse de la bobine mobile qui a déjà été reliée au contacteur, le fil bleu sur l'autre cosse de la bobine mobile et les fils jaune et blanc sur le second côté du contacteur. Une fois ce câblage terminé la plaque de métal est boulonnée sur un boîtier en forme de pupitre.

Sur le poste principal le raccordement des lignes se fait sur la barre à connexions. Pour un des postes le fil bleu est serré dans la borne 5, le fil rouge dans la borne 4 et les fils jaune et blanc dans la borne 3. Pour l'autre poste secondaire on serre le fil bleu dans la borne 8, le fil rouge dans la borne 7 et les fils jaune et blanc dans la borne 6.

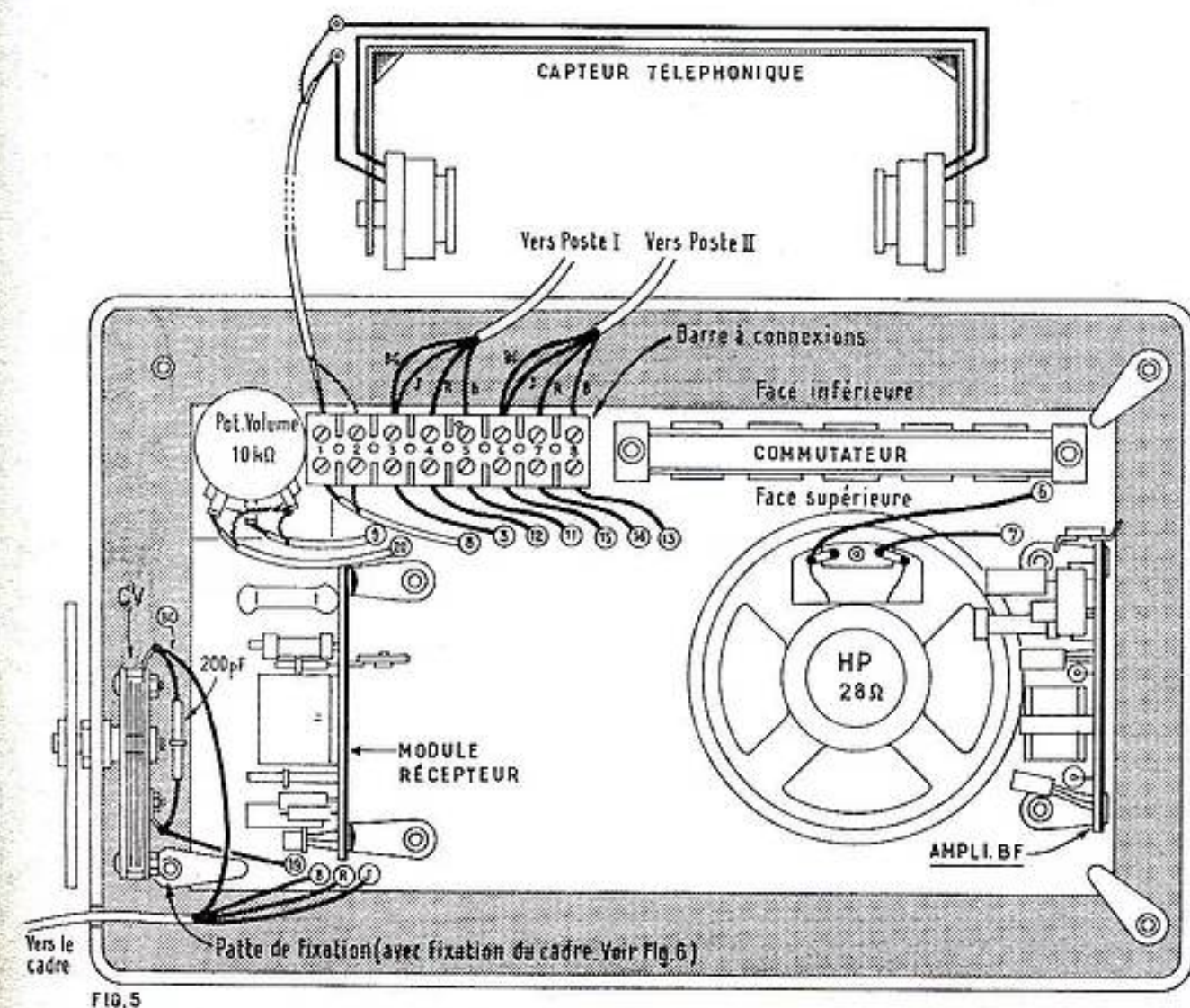


FIG. 5

A. BARAT.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas aux libraires.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- M. CORMIER et W. SCHAFF. - *Memento service radio-TV*. Un volume relié 15 × 21, 190 pages, nombreux schémas, 550 g. F 25,00
- FERNAND HURÉ. *A la découverte de l'électronique*. — (200 manipulations simples d'électricité et d'électronique). Principaux chapitres : Courant continu - Champ magnétique. - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission-Réception. — Un volume broché, format 16 × 24, 128 pages, 350 g. F 12,00
- P. LEMEUNIER et W. SCHAFF. *Télé Service (2^e édition)*. — 1965. Principaux chapitres : Les principes du dépannage - Récepteur image - La synchronisation - le C.A.F., le C.A.G. - Les antiparasites - Les balayages H et V - Isolement - Circuits imprimés - Chaîne son FM - L'antenne - Planches. — Un volume broché, format 17,5 × 22,5, 164 pages, nombreux schémas. 490 g. F 28,00
- A.V.J. MARTIN. *Technique de la télévision*. Tome II : Bases de temps - Alimentations - Couleur et relief - Schémas complets. 494 pages, 3^e édition revue et augmentée 1965, 800 g. F 30,00
- J. ROUSSEAU. *Pour bien utiliser les circuits électroniques : Amplification en tension et en puissance* - (Les cahiers de l'agent technique Radio et TV, cahier XVII), 88 pages, 250 g. F 12,00
- R. DESCHEPPER et CH. DARTEVELLE. *Le magnétophone et ses utilisations*. — Principes de fonctionnement - La bande magnétique-Mécanique et électronique, la pratique du son - 84 pages, 56 figures, 1965, 200 g. F 9,00
- R. BESSON. *Téléviseurs à transistors*. — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. Ce livre a été conçu pour permettre à tous les techniciens et dépanneurs d'aborder plus aisément l'étape importante que constitue la transistorisation des téléviseurs. 244 pages, 1965, 500 g. F 27,00
- A. F. BISANTI. *Calcul imaginaire. Equations différentielles et aux dérivées partielles*. — Application aux circuits électriques fondamentaux aux lignes et antennes. 328 pages 16 × 25, avec 94 figures. 1965. Broché 600 g. F. 38,00
- R. BRAULT et R. PIAT. *Les antennes*. — Télévision. Modulation de fréquence. Cadres antiparasites. Mesures d'impédance. Lignes de transmissions. Feeders et câbles. Antennes diverses. Emission-réception, 342 pages, 5^e édition, 1965, 550 g. F 20,00
- R. BRAULT. *Comment construire baffles et enceintes acoustiques*. — Broché, 88 pages, 46 figures, 250 g. .. F 12,00
- JEAN BRUN. *La lecture au son et la transmission morse rendues faciles*. — Un volume broché, 115 pages, format 14,5 × 21, 1965, 300 g. F 12,00
- M. DOURIAU. *Mon téléviseur*. — Problèmes de la 2^e chaîne : constitution, installation, réglage. 3^e édition 1965, 100 pages, 49 figures, 250 g. .. F 10,00
- Les Cahiers de l'agent technique radio et TV*.
- Cahier XV. J'ai compris les transistors (circuits-mesures), 200 g. F 4,80
- Cahier XVI. L'art de l'alignement des circuits en TV et en FM, 200 g. Prix F 9,60
- Cahier XVIII (par J. Ville). Le bruit dans les amplificateurs et récepteurs, origine, calculs, mesures, 200 g. Prix F 9,60
- W.-L. EVERITT. *Cours fondamental de radio et d'électronique*. — 672 pages, 2 édition, 1965, 1 kg 100 F 45,00
- HENRI FIGHIERA. *Montages pratiques à transistors et circuits imprimés*. — Réalisation des circuits imprimés - Montages basse fréquence - Récepteurs et émetteurs - Appareils de mesure - Electronique appliquée - Emetteurs et récepteurs de radio-commande. — Un volume broché, 180 pages, format 14,5 × 21, 1965, 400 g F 9,50
- CH. GUILBERT. *La pratique des antennes TV-FM réception émission*. — Deuxième édition revue et augmentée. Un volume broché 152 pages, format 16 × 24, 300 g F 12,00
- A. HAAS. *Laboratoire d'électronique*. — 249 pages, 1965, 550 g. F 24,00
- HOLM. *La télévision en couleurs sans mathématiques*. — Un volume relié
- toile sous jaquette, 146 pages 14 × 22, avec 61 illustrations dont 7 en couleurs et 1 planche, 1965, 400 g. Prix F 18,75
- L. PÉRICONE. *Pratique des transistors* (Troisième édition revue et mise à jour). — Un volume format 16 × 24 cli, 310 pages, 250 figures, 1965, 450 g. Prix F 18,00
- ROBERT PIAT. *Alimentations électroniques. 100 montages pratiques*. — Un volume cartonné, 200 pages, 141 figures, 1965, 550 g. F 30,00
- J. QUINET. *Manipulations et mesures électroniques*. — 300 pages, format 16 × 25, 322 figures, broché, 650 g. Prix F 29,00
- ROGER-A. RAFFIN. — *Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs*. — 2^e édition remise à jour. Un volume relié, 14,5 × 21, 288 pages, nombreux schémas, 700 g. F 22,00
- W. SOROKINE. *Schémathèque 66, Radio et télévision*. — 64 pages, 1966, 250 g. Prix F 12,00
- M. VARIN. *Récepteur de télévision tubes et transistors V.H.F., U.H.F.* — Conception et réalisation des récepteurs monodéfinition et multistandard, 296 pages, 269 figures, 1964, 550 g. Prix F 30,00

Il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : France et Union Française : jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1 000 g 1,70 F ; de 1 000 à 1 500 g 2,30 F ; de 1 500 à 2 000 g 2,90 F ; de 2 000 à 2 500 g 3,50 F ; de 2 500 à 3 000 g 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Etranger : 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 1,00 F en envoi. — Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque, chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

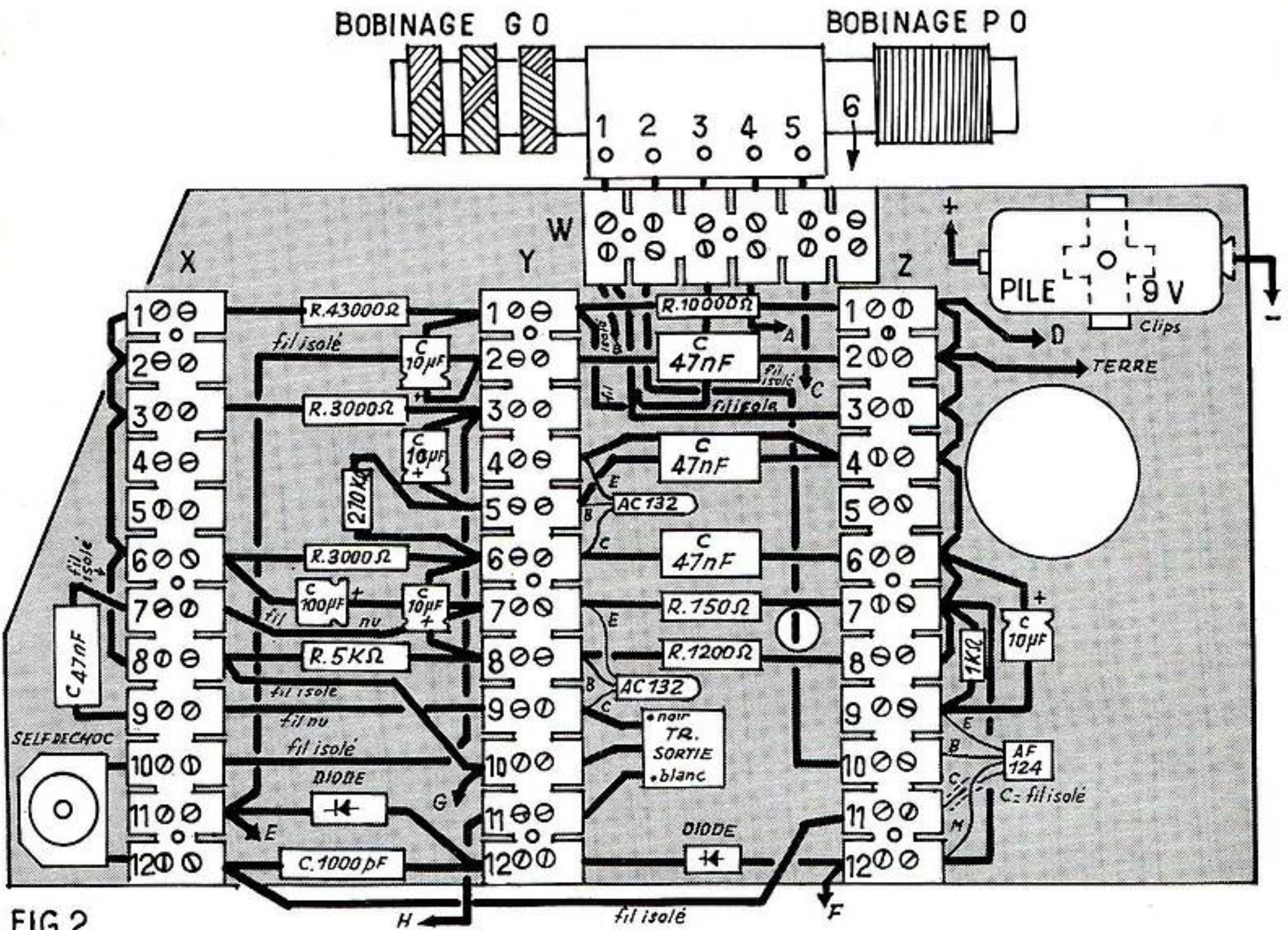


FIG.2

La self de choc constitue la charge HF aux bornes de laquelle on retrouve le signal HF capté par le cadre, multiplié par le gain de l'étage. Voilà pour la fonction HF. Le signal HF est alors transmis par un condensateur de 1 000 pF à l'étage détecteur. La détection est réalisée par deux diodes au germanium montées en doubleur de tension avec un condensateur de 47 nF. Pour cela, une des diodes est disposée en série avec le condensateur de 47 nF et l'autre est placée en dérivation entre la sortie du 1 000 pF et la masse. Au cours d'une alternance le 1 000 pF se charge à travers la diode allant à la masse. Au cours de l'autre alternance, cette charge vient s'ajouter à la tension HF et charge le 47 nF à travers la seconde diode ; il en résulte aux bornes du 47 nF une tension BF sensiblement double de celle qu'on obtiendrait par une détection classique. Ce circuit détecteur est chargé par un potentiomètre de 10 000 ohms monté en résistance variable qui a pour rôle de doser le volume de l'audition. Le signal BF prélevé sur le curseur de ce potentiomètre est transmis par un condensateur de 10 μF au point froid de l'enroulement de couplage du cadre qui le transmet à la base de l'AF124. Ce signal est donc amplifié par ce transistor et se retrouve, grandi, sur la résistance de charge de 3 000 ohms du circuit collecteur. Ce signal est appliqué par un condensateur de liaison de 10 μF à la base d'un AC132S qui équipe un second étage préamplificateur BF (il ne faut pas perdre de vue, en effet, que l'AF124, en raison du principe du Reflex, constitue un premier préamplificateur BF). Il est absolument nécessaire

que les résidus de courant HF qui subsistent après la self de choc ne soient pas transmis à la suite de l'amplificateur BF, car ils occasionneraient des accrochages qui rendraient toute audition impossible. Pour cette raison on a prévu un condensateur de découplage de 47 nF entre la base de l'AC132S et la masse.

La base de l'AC132S est polarisée à partir de la tension collecteur par une résistance de 270 000 ohms. L'émetteur étant relié directement à la masse, cette 270 000 ohms introduit une contre-réaction qui stabilise l'effet de température et réduit la distorsion. Le circuit collecteur est chargé par une résistance de 3 000 ohms. Un condensateur de 47 nF découple le collecteur à la masse. Il contribue à l'élimination des résidus de HF. Le signal BF de sortie de cet étage est appliqué par un condensateur de 10 μF à la base d'un second AC132S qui équipe l'étage de sortie. La base de ce transistor est polarisée par un pont formé d'une 1 200 ohms côté masse et d'une 5 000 ohms côté -9 V. Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 150 ohms. Entre l'émetteur de ce transistor et la ligne -9 V il y a un condensateur de 100 μF qui découple à la fois la résistance de compensation et la pile d'alimentation.

Le haut-parleur est un 12 cm à aimant permanent. Sa bobine mobile a une impédance moyenne de 28 ohms. Son adaptation avec le circuit collecteur du transistor de sortie s'effectue par un autotransformateur. Le collecteur est découplé à l'émetteur par un 47 nF qui a pour but d'atténuer les aiguës et de prévenir les accrochages.

Réalisation pratique

La majeure partie du câblage s'exécute sur une petite plaque de bois dont la découpe est indiquée à la figure 2. Le câblage à y exécuter est aussi représenté sur cette figure. Un double de ce plan de câblage vous sera fourni avec le matériel ; il suffira de le découper et de le coller sur la plaque de bois pour avoir directement l'indication des éléments à mettre en place. En somme, il n'y aura alors qu'à reproduire « en vrai » ce que représente le dessin. Dans ces conditions, aucune erreur n'est possible.

On commence par fixer les barrettes de connexions W, X, Y et Z aux endroits indiqués. Pour cela, on utilise des vis à bois de 2 mm, trois par barrette, une au milieu et une à chaque extrémité. La barrette W est montée sur un petit tasseau prévu en haut de la plaque de bois. Pour réaliser les connexions il suffira de desserrer les vis des barrettes et de les resserrer énergiquement après avoir introduit le fil à connecter. Pour faciliter le repérage au cours des opérations de câblage nous avons numéroté les plots des barrettes.

Câblage entre les barrettes X et Y. — On place les éléments suivants : entre X₁ et Y₁, une résistance de 43 000 ohms, entre X₂ et Y₂, une résistance de 3 000 ohms, entre X₃ et Y₃, une autre de 3 000 ohms, entre X₄ et Y₄, un fil nu. Ce fil doit être tout droit, de manière à être le plus court possible. On continue en disposant : entre X₅ et Y₅, un condensateur de 100 μF dont le pôle + doit être du côté de Y₅ ; entre X₆ et Y₆, une résistance de 5 000 ohms ; entre X₇ et Y₇, un fil isolé ; entre

X₁₀ et Y₅ un fil nu ; entre X₁₀ et Y₅ un fil isolé, un autre fil isolé entre X₁₁ et Y₅, un condensateur de 1 000 pF entre X₁₂ et Y₁₂.

Câblage entre les barrettes Y et Z. — On pose : entre Y₁ et Z₁ une résistance de 10 000 ohms ; entre Y₂ et Z₂ un condensateur de 47 nF ; entre Y₄ et Z₄ un fil tout droit ; entre Y₂ et Z₄ un condensateur de 47 nF ; entre Y₅ et Z₅ un condensateur de même valeur ; entre Y₇ et Z₇ une résistance de 150 ohms ; entre Y₈ et Z₈ une résistance de 1 200 ohms ; entre Y₁₂ et Z₁₂ une diode, en respectant le sens indiqué. On pose un fil isolé entre X₁₂ et Z₁₂.

Câblage sur la barrette Y. — On monte un condensateur de 10 µF entre 1 et 2, le pôle + du côté 2 ; un autre condensateur de 10 µF entre 3 et 5, le pôle + du côté 5 ; une résistance de 270 000 ohms entre 5 et 6 ; un condensateur de 10 µF entre 6 et 8, pôle + côté 8.

Lignes d'alimentation. — La barrette X constitue la ligne -9 V. Pour obtenir la continuité de cette ligne il est nécessaire de relier entre eux les points 1, 2, 3 et 6. Pour cela on utilise du fil nu. Les points 6 et 8 doivent aussi être réunis, mais avec du fil isolé. On dispose un 47 nF entre 7 et 9 et la self de choc entre 10 et 12.

La barrette Z forme la ligne +9 V. On réunit ses points 1, 2, 3, 4, 6, 7 et 8 par des fils nus et les points 7 et 12 par du fil isolé. On dispose entre 7 et 9 une résistance de 1 000 ohms ; entre 6 et 9 un condensateur de 10 µF, le pôle + du côté du point 6.

Ensuite on place la seconde diode entre X₁₁ et Y₁₂ en respectant le sens que nous indiquons. Puis on met en place le transfo de sortie. Son fil noir est serré sur Y₆, son fil blanc sur Y₁₁ et le troisième fil sur Y₁₀. On peut à ce moment placer les transistors. On raccorde les fils E, B et C d'un AC132 S respectivement aux points Y₁, Y₅ et Y₆. Pour le second AC132S on serre les fils E, B et C respectivement sur les points Y₇, Y₈ et Y₉. Enfin, pour l'AF124, on serre les fils E, B, M et C respectivement sur les points Z₉, Z₁₀, Z₁₂ et Z₁₁. On isole le fil C avec un morceau de souplisso. La figure 3 montre le détail de la fixation et du brochage des transistors.

A ce stade la plus grande partie du câblage est terminée sur la plaque de bois. On raccorde le cadre ferrite à la barrette W comme nous l'indiquons sur la figure 2. Le bobinage GO doit être à gauche et le bobinage PO à droite, comme sur la figure.

Pour terminer le câblage de la plaque de bois, par des connexions en fil isolé, on relie W₁ à Z₅, W₂ à Z₁₀ et W₃ à Y₁. On fixe encore le clips support pour la pile

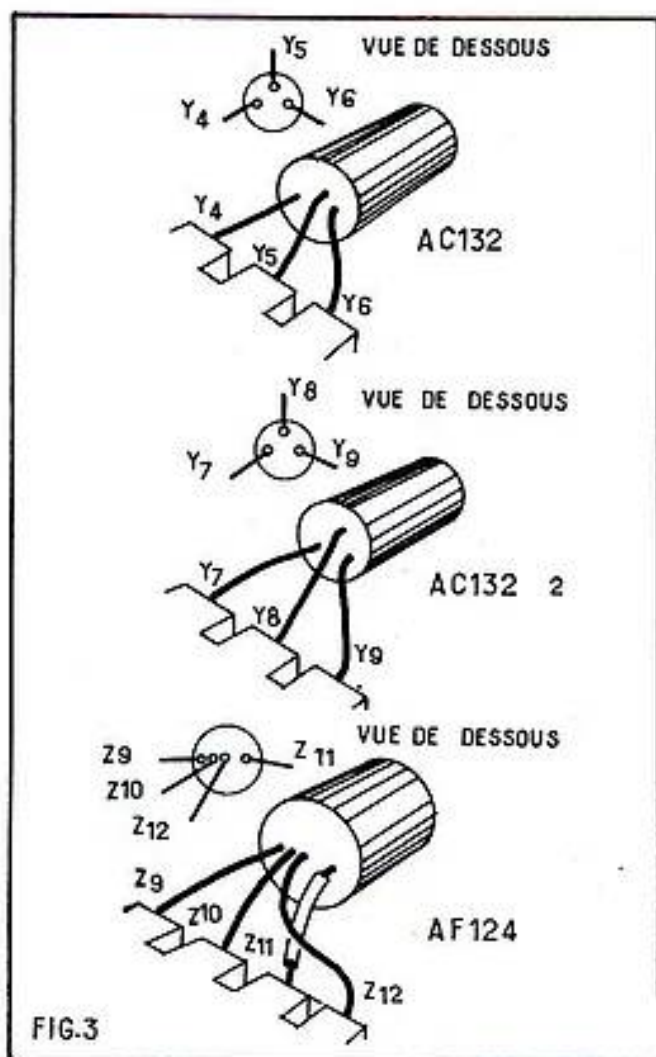


FIG. 3

le fil F au point Z₁₂. Il faut encore brancher le haut-parleur et pour cela relier le fil G au point Y₁₀ et le fil H au point Y₁₁.

Si on veut avoir une prise antenne, elle sera connectée au point W₅ ; la liaison s'effectuera par capacité à l'aide d'un condensateur céramique qui sera connecté entre les points W₅ et W₆. On déterminera par essais la valeur la plus favorable de ce condensateur. Le côté masse de cette prise sera réuni au point Z₂.

Mise en service

Si aucune erreur n'a été commise, soit pour la valeur des résistances, soit pour la pose des connexions et des transistors, ce petit appareil doit fonctionner immédiatement.

Afin de faciliter un dépannage éventuel, nous allons donner les tensions relevées aux différents points du montage à l'aide d'un voltmètre de 20 000 ohms par volt. Nous insistons sur le fait que, pour trouver des valeurs comparables, il faut utiliser un appareil de même résistance ou tout au moins n'ayant pas une résistance inférieure à 10 000 ohms par volt. Toutes ces tensions sont mesurées par rapport au +9 V.

- AF124 : tension émetteur (aux bornes de la 1 000 ohms : 0,9 V ;
- Tension base : 1 V ;
- Tension collecteur : 6 V.
- Premier AC132 : tension émetteur : 0 ;
- Tension base : 0,02 V ;
- Tension collecteur : 4 à 6 V.

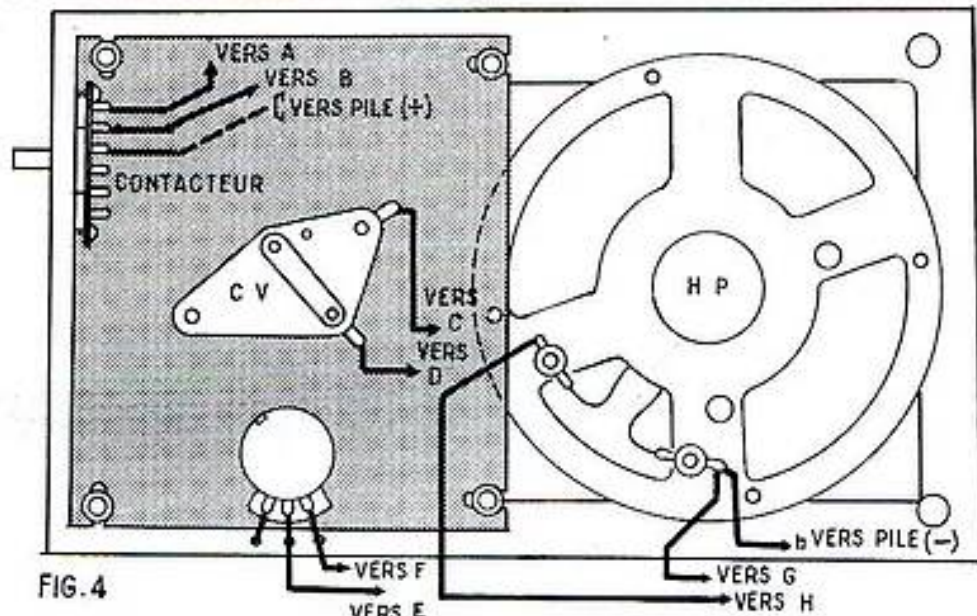


FIG. 4

d'alimentation à l'aide d'une vis de 3x15, d'une rondelle et d'un écrou.

Sur un petit châssis métallique on fixe le condensateur variable, le potentiomètre de 10 000 ohms et le contacteur. Ce dernier est monté sur le bord rabattu du châssis à l'aide de deux vis sur lesquelles on enfle des entretoises de manière à éloigner la galette de la tôle. Cet équipement terminé, on fixe le châssis sur la face avant en matière plastique selon la disposition de la figure 4 ; le montage s'effectue par quatre vis 3x15 et quatre rondelles. Le haut-parleur est monté sur la face avant.

On assemble alors la plaque de bois au châssis métallique et à la face avant. A cet effet, cette plaque comporte, sur le champ gauche lorsqu'on la regarde comme à la figure 2, deux petits ergots que l'on enfle dans des trous existant sur le bord rabattu du châssis. On introduit le trou circulaire de droite sur la culasse du haut-parleur et, pour opérer la fixation de ce côté, on encerle cette culasse avec un bracelet de caoutchouc.

On peut alors terminer le câblage. On serre les fils A et B venant du commutateur respectivement sur W₁ et W₂. Le fil C venant des lames fixes du CV est relié à W₃ ; le fil D venant des lames mobiles est connecté à Z₁. Pour brancher le potentiomètre on relie le fil E au point X₁₁ et

- Deuxième AC132 : tension émetteur : 2 à 3 V ;
- Tension base : 2 à 3 V ;
- Tension collecteur : 8,5 à 9 V.

Si on trouve la même tension au collecteur et à l'émetteur du transistor de sortie, le condensateur de 100 µF est en court-circuit.

La résistance mesurée à l'ohmmètre entre le point de raccordement des deux diodes et le +9 V est de 100 à 200 ohms dans le sens conducteur et de 5 000 ohms dans le sens inverse. La résistance entre le point de raccordement des diodes et le curseur du potentiomètre, lorsque ce dernier est tourné au maximum de puissance, est de 200 à 400 ohms dans le sens conducteur et de 5 000 ohms dans le sens inverse.

Au cas où il n'y aurait pas de tension au collecteur de l'AF124, il faudrait soupçonner une coupure de la self de choc. Une tension absolument identique sur l'émetteur et la base de l'AF124 indique que ce dernier est défectueux. Pour toutes les autres tensions trouvées non conformes il convient de vérifier les valeurs des résistances en comparant avec le plan de câblage. Un mauvais serrage des vis des barrettes de connexion, ou encore un fil mal introduit, peut être à l'origine d'un fonctionnement défectueux. Il faut donc s'assurer que tout est correct de ce côté.

COMMENT ACQUERIR LE SABAKI STUDIO

décrit ci-contre
LE SEUL MONTAGE SANS SOUDURE

Poste à transistors PO-GO - Cadre incorporé - HP 12 cm - Pile 9 V - Dimensions : 245 x 145 x 50 mm - Spécial pour les jeunes ou les personnes ne sachant pas souder, puisqu'il se monte entièrement avec un simple tournevis. PAS DE REGLAGE. Réception parfaite. Avec notice très détaillée, schémas et plans. L'ensemble en pièces détachées, pile comprise. Prix **50,00**

Jeu de transistors et diodes **16,00**

(Frais d'expédition : 6 F)

TECHNIQUE-SERVICE
17, passage GUSTAVE-LEPEU
PARIS-11^e - Tél. : 700-37-71
Voir notre publicité page 13

nouvelles performances pour votre instrument

de musique électronique :

les accords automatiques

par E. LAFFET

A l'âge de l'automatisme plus ou moins intégral, il aurait été vraiment étonnant que l'on ne vienne pas au secours du pauvre musicien-amateur en lui évitant, à lui aussi, la grande peine d'avoir à appuyer séparément sur chacune des touches de son clavier : effectivement, après avoir été appliqué, de date relativement longue, dans des instruments de musique plutôt compliqués, cet argument plus que publicitaire vient de se retrouver tout récemment dans les annonces de tel grand constructeur, que nous ne nommerons, bien entendu, pas ici.

Nous ne désirons même pas savoir si l'examen des circuits que nous voudrions entreprendre ici, s'applique bien à son cas : notre souci est — et reste — de vous permettre, comme l'annonce le titre de cet article, d'adapter ces principes votre propre instrument, qu'il existe déjà ou qu'il se trouve seulement à l'état de projet.

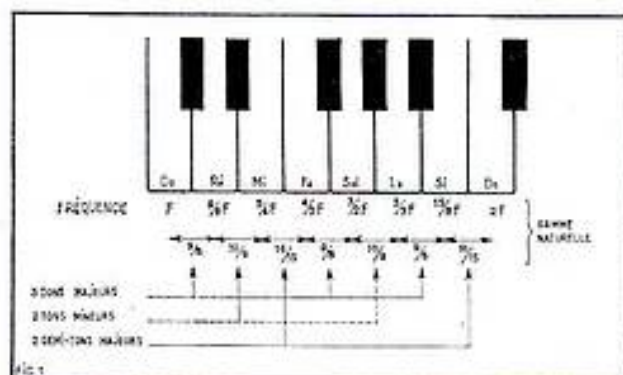
Nous ne pensons pas qu'en créant de tels instruments de musique électronique on ait songé à leur laisser l'initiative entière ou partielle de l'interprétation, voire de la création : non, étant données les règles très strictes qui trouvent leur expression dans les accords non dissonants, plaqués en même temps, on y met plutôt à profit l'automatisme quasi mathématique qui préside à notre musique occidentale.

Accords parfaits

Nous devons nous excuser très sérieusement auprès de nos lecteurs en entreprenant ce bref rappel des éléments plutôt physiques de la musique, mais il nous semble qu'en rappelant une sorte d'alphabet de cette technique, nous leur offrons la possibilité de concevoir à leur guise l'amélioration à introduire, et surtout, de bien mettre au point la solution finalement choisie. Nous serons brefs.

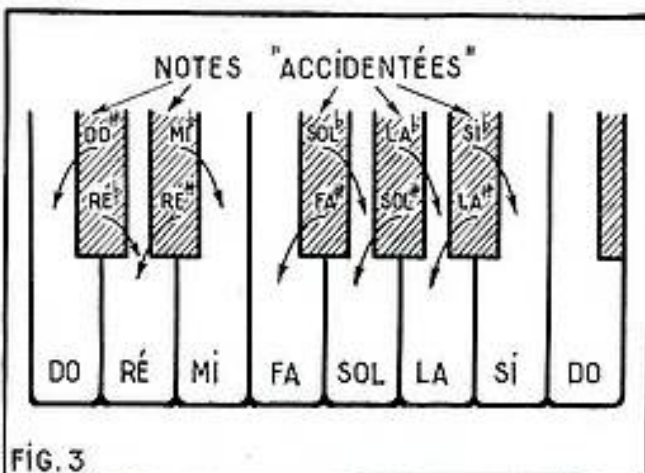
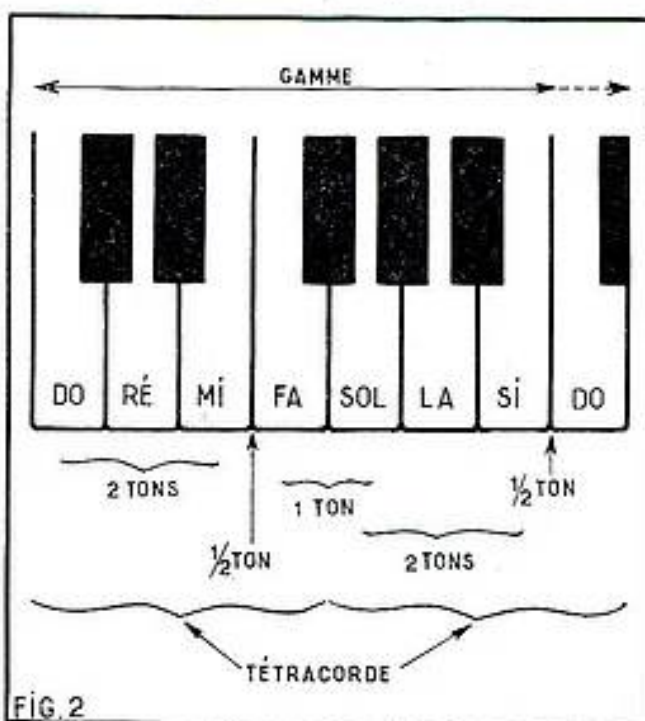
Nos musiques classiques, donc autres que modernes, fonctionnelles, concrètes, etc. sont régies, en gros, par deux sortes de gammes, l'une dite naturelle, l'autre tempérée : cette dernière, due paraît-il à Bach, tient en tout premier lieu compte de l'oreille et elle serait ainsi plutôt instructive, comme l'indique précisément le vocable « tempérément ».

Dans la gamme fondamentale, les fréquences des sept notes principales (fig. 1) répondent à la suite assez régulière des rapports $9/8 - 5/4 - 4/3 - 3/2 - 5/3 - 15/8$ que présente chaque note par rapport à la

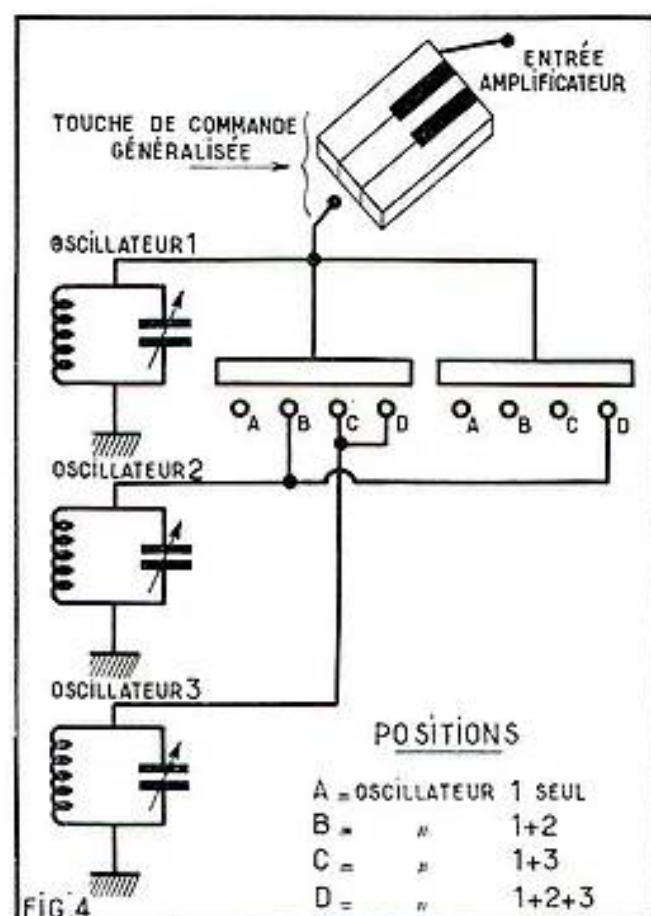


fondamentale, l'ut : les intervalles d'une note à la suivante s'obtiennent donc par la division des deux fréquences respectives et l'on retrouve à nouveau, en se référant encore à la note la plus basse de l'octave une autre régularité, puisqu'il ne subsiste plus que trois sortes de rapports : $9/8$ (ton majeur), $10/9$ (ton mineur), $16/15$ (demi-ton majeur). Les intervalles relatifs eux-mêmes prendront le nom de tierce, quarte, etc., et on peut démontrer qu'ils caractérisent une nouvelle intervention des logarithmes dans notre vie quotidienne (ce sont eux qui feront parler d'intervalles par moitiés égales).

En théorie encore, surtout mathématique, dièses et bémols représentent un nouveau rapport 24 à 25, éleveur dans le premier cas, abaisseur dans l'autre et ils font ainsi aboutir à une division fort régulière de l'octave en deux sections, appelées chacune « tétracorde » (fig. 2), parce que comportant des intervalles de successivement deux tons et un demi-ton : on peut ainsi diviser l'ensemble de la gamme en une suite de tétracordes, séparées par des intervalles, égaux à un ton (entier). La gamme tempérée, sans infir-



mer ces principes, adopte une répartition légèrement différente en 12 demi-tons égaux et elle contient pour cela 5 notes « accidentées », pour lesquels les dièses



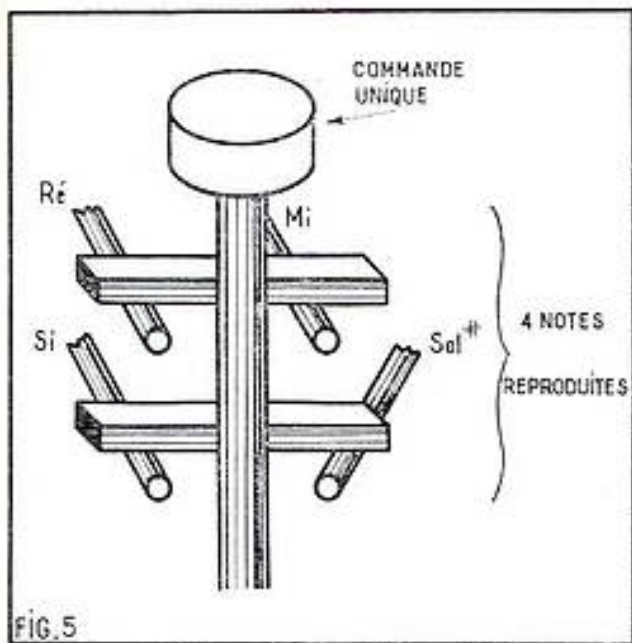
et bémols se superposent et se confondent (fig. 3).

C'est encore par le truchement de telles considérations — si peu — mathématiques que l'on définit les accords, mais il serait au fond plus juste de trouver là une confirmation au plaisir éprouvé par l'oreille qui perçoit un son harmonieux. La division — arithmétique — de l'une par l'autre des fréquences des six premiers harmoniques d'une fondamentale quelconque (insistons sur la validité de ce principe dans toutes les octaves) donne la suite fort logique 1, 2, 3, 4 et 5 pour les dénominateurs et 2, 3, 4, 5 et 6 pour les numérateurs : les rapports $5/4$ et $6/5$ constituent des tierces respectivement majeure et mineure, dont l'association, sous la forme d'un produit arithmétique $(3/2)$ conduit à une quinte majeure ou plus couramment à un accord parfait.

Accords simultanés

Cette épreuve mathématique subie avec peu de douleur nous a tout de même permis de dégager le principe, somme toute fort simple, des accords plaqués automatiquement ; à chaque note, disons fondamentale, telle que cherche à l'interpréter la main droite, à chaque fréquence relativement simple donc, on associera directement des fréquences (fig. 4), telles que l'ensemble réalise automatiquement, et en actionnant une seule commande, l'une des associations évoquées jusques et y compris l'accord parfait.

Au fond, il n'a même pas été nécessaire d'attendre des instruments électroniques pour voir naître cette technique : bien des accordéons, eux aussi, l'avaient déjà adoptée (fig. 5) et avaient ainsi, piano du pauvre ou non, fourni la possibilité à



des musiciens débutants de se dégager des mélodies style mirliton, sans avoir pour autant à se livrer à de longues études d'harmonie.

Puisque tout se ramènerait, nous pensons l'avoir démontré, à la commande simultanée de plusieurs fréquences, nous devrions retrouver tous les problèmes inhérents aux oscillateurs et au choix du montage-type : un oscillateur unique (fig. 6-a), suivi de toute une suite de diviseurs de fréquences ou autant d'oscillateurs qu'il y a de fréquences à produire (fig. 6 b). En réalité — l'automatisme ne devrait pas exclure un certain individualisme, plus poussé peut-être encore en musique ou chez les musiciens (voir « variations », adaptation de musique classique à des rythmes modernes) et de tels ensembles seront complétés d'office par des dispositifs de mise en route générale ou d'élimination de telle ou telle section.

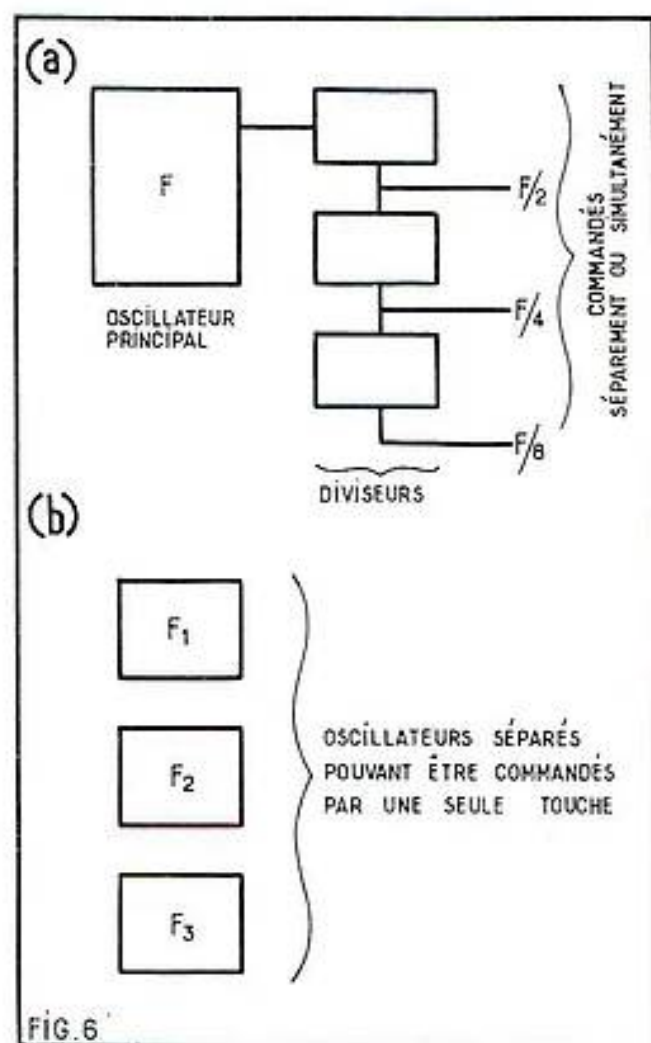
Il est même assez curieux de constater que les versions modernes de tels accordéons font, en quelque sorte, retour sur des progrès déjà acquis, en reprenant le clavier élémentaire destiné à la reproduction de la mélodie simple, à l'exclusion de ces accords raffinés.

Tout cela est-il au fond tellement nouveau, même en Electronique ? Nous nous souvenons des premiers instruments qui comportaient une suite impressionnante de boutons, de touches et de tirettes permettant, en dehors des filtres, des combinaisons fort diverses, elles aussi simultanées, donc finalement automatiques : par ce nouvel automatisme on cherche, par contre, à éviter les « désaccords » possibles et provoqués par le maniement non raisonné de ces accords complémentaires et additifs.

C'est de cette même manière qu'il faudrait accepter ces nouveaux instruments : faciliter la production des sons riches et amples sans pour autant éliminer les possibilités d'une interprétation personnelle (fig. 7) ni, surtout, se substituer à elle et c'est ainsi que s'expliquent les instructions qui accompagnent l'apparition sur le marché de tels instruments, mais de même que la sténographie se distingue de la sténotypie, de même ces modes d'emploi ne peuvent, à notre avis, s'appliquer qu'à un instrument donné et bien déterminé ; pour nous, qui voulons tirer le meilleur parti de notre instrument personnel, il importera par conséquent, avant tout, de bien connaître ses sections constitutives et un tel but, il n'y a guère que l'analyse des circuits qui permettrait de l'atteindre.

Commandes uniques

Puisque nous venons d'examiner abondamment le principe de ces dispositifs nous nous efforcerons maintenant de dé-



tailler leur constitution interne, car c'est à ce prix-là que nous serons en mesure d'en effectuer la transposition sur un plan pratique.

Notre première solution, très proche du principe adopté dans certains orgues « Hammond », comporte l'oscillateur de base traditionnel qui sera actionné (fig. 8) par l'une des touches normales du clavier

Nouveau MODULES A CIRCUITS INTEGRÉS

EURISTOR

UNE VERITABLE REVOLUTION en matière de montage

- ★ D'AMPLIFICATEUR
- ★ D'EMETTEURS
- ★ DE MATERIEL B.F.

En quelques minutes sans connaissances spéciales avec 4 ou 6 points de soudure et grâce à la notice jointe à chaque module.

VOUS REALISEREZ

- Réf. SM1. SIRENE ELECTRONIQUE **49,70**
- Réf. SM2. AVERTISSEUR DE VOL. **49,70**
- Réf. SM3. SIRENE ELECTRONIQUE pour MODELES REDUITS **49,70**
- Réf. SM4. DETECTEUR D'INCENDIE **71,40**
- Réf. PH7. AMPLIFICATEUR complet. Transistorisé 2 W. US **49,70**
- Réf. PAA2. AMPLI PORTE-VOIX, Portée plusieurs centaines de m. **49,70**
- Réf. PA9. AMPLI PORTE-VOIX, volume modéré **49,70**
- Réf. MP7. PRE-AMPLI DE MICRO **49,70**
- Réf. IC9. INTERPHONE **49,70**
- Réf. GA9. AMPLI pour GUITARE (volume audition normale) **49,70**
- Réf. TA9. AMPLI TELEPHONE **49,70**
- Réf. BN9. AMPLI TABLE D'ECOUTE **49,70**
- Réf. BB8. CLIGNOTEUR DOUBLE (100 scintillements min.) **36,00**
- Réf. MN4. METRONOME transistorisé **36,00**
- Réf. WCS. OSCILLATEUR RADIO Emetteur de signaux **49,70**
- Réf. WPS. EMETTEUR pour TOURNE-DISQUES **49,70**

Chaque module est livré avec un schéma pratique de branchement.

BON RP 223 CATALOGUE 165 EP

NOM

ADRESSE

Joindre 5 F pour frais

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

(Voir annonces 2^e et 4^e pages couvert.)

Nouveau!

CATALOGUE CIBOT TELEVISION RADIO

Vient de Publier

LE CATALOGUE D'ENSEMBLES DE PIÈCES DÉTACHÉES LE PLUS COMPLET

APPAREILS A CONSTRUIRE SOI-MÊME :

- Postes à galène
- Postes à transistors
- Interphones - Magnétophones
- Amplificateurs Mono - Stéréo à lampes et transistors
- Préamplificateurs à lampes et transistors
- Emetteur/Récepteur de Télécommande
- Electrophones Mono et Stéréo (Lampes et Transistors)
- Adaptateurs Universels pour 2^e chaîne Télé
- Récepteurs à lampes
- Meubles et tables Télé

LE NOUVEAU CATALOGUE 165 EP 5,00

GRAVURES, LISTE DES PRIX ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES

GRATUIT. A chaque envoi sera joint notre catalogue de Récepteurs - Tuners - Magnétophones - Tourne-disques - Téléviseurs - Amplificateurs des meilleures marques à des conditions exceptionnelles.

CIBOT RADIO TELEVISION

1 et 3, RUE DE REUILLY, PARIS 12^e - TÉL. : 343-66-90

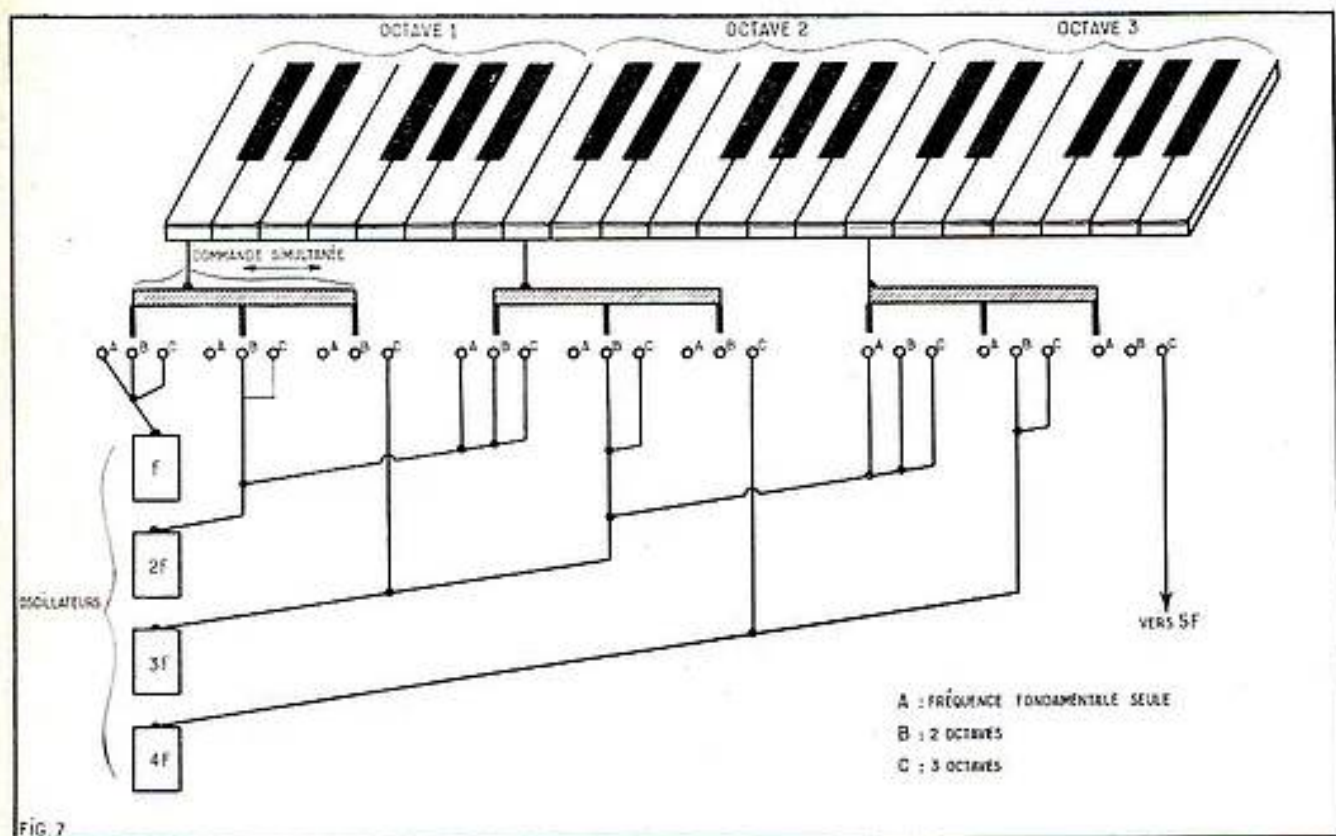


FIG. 7

et qui pourra alimenter à travers des filtres plus ou moins compliqués, un amplificateur de basse fréquence, lui-même d'un type quelconque, sans influencer sur le résultat final.

En même temps, on dérivera (si l'on peut dire, puisque la quantité ne s'en trouvera nullement affectée) une partie de signal, en tant que fraction de commande d'un autre oscillateur : premier à assurer l'accord, il sera complété par l'un de ces diviseurs que nous avons déjà mentionnés. C'est là que nous pourrions regrouper une première fois la répartition de ces harmoniques, telle que nous la recherchons en fonction de l'accord désiré et cette façon de procéder offre, de plus, la possibilité supplémentaire d'un dosage de chacun de ces signaux injectés donc de la tonalité finale : voilà l'un des avantages que comporterait le regroupement de l'ensemble de ces commandes suivant une loi établie une fois pour toutes.

Mais voilà aussi pourquoi, en dehors du nombre des commutations possibles, aucune d'entre elles n'offre une difficulté

quelconque et, petite incidence d'ordre pratique, il suffirait de prévoir des câbles à isolants (fig. 9) de couleurs différentes, complétés par des embouts de références, pour se tirer d'embarras et pour revenir au câblage de simples circuits, genre téléphone. La seule complication pourrait naître éventuellement d'interférences possibles d'un étage sur l'autre, mais, comme il serait, là encore, étonnant que toutes les sections réagissent — défavorablement — les unes sur les autres, il suffirait en somme de sélectionner les plus coupables et de reporter sur elles tous les efforts de blindage : finalement, le problème ne dépasse pas le cadre des commutations rencontrées dans un téléviseur bi-chaîne et, très probablement, on risque d'avoir, là aussi, des surprises agréables en constatant que l'on s'était au préalable effrayé pour peu de chose.

Autre servitude cependant encore, mais servitude on ne peut plus logique : le respect de la forme des signaux adjoints, à la sortie, soit de l'oscillateur « accord », soit des diviseurs, afin de bien atteindre le niveau sonore et la composition initiale prévus ; somme toute, rien de nouveau dans ce problème.

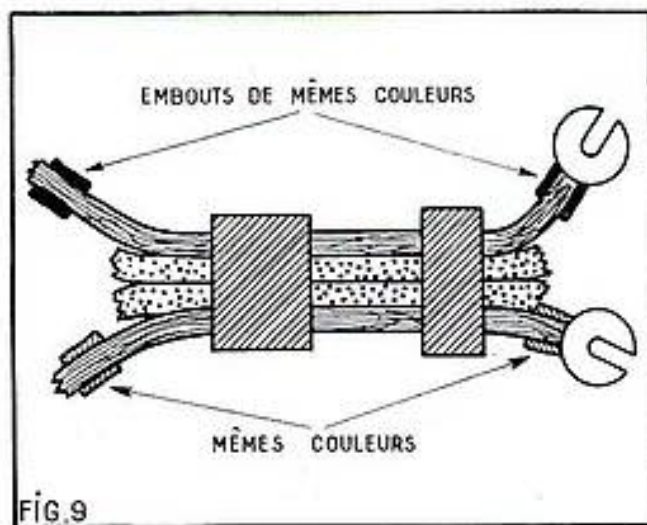


FIG. 9

Une autre solution, empruntée encore à une réalisation commerciale, mais que l'on peut, à notre avis, adapter avec un bonheur égal, à tout montage existant, supprime, en fait, toute commande spéciale de l'accompagnement (fig. 10) : elle s'applique à toute une section du clavier normal, dont chaque touche permet la mise en route de tout le dispositif complémentaire ; la sélection s'effectuera alors par élimination de telle ou telle section non désirable pour l'interprétation d'un morceau de musique déterminé.

Et les réglages ? En fait, et nos lecteurs le comprendront sans doute, il n'en est pas, puisque tout se ramène à l'ajustage des oscillateurs en nombre plus élevé que dans une réalisation normale, mais chacun d'eux n'exige aucun organe supplémentaire.

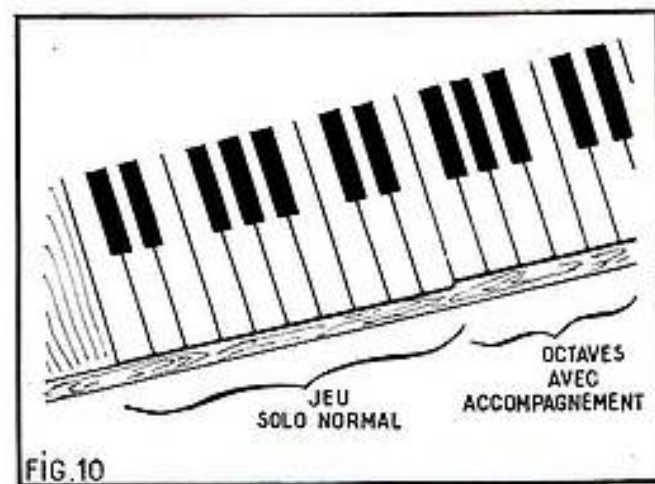


FIG. 10

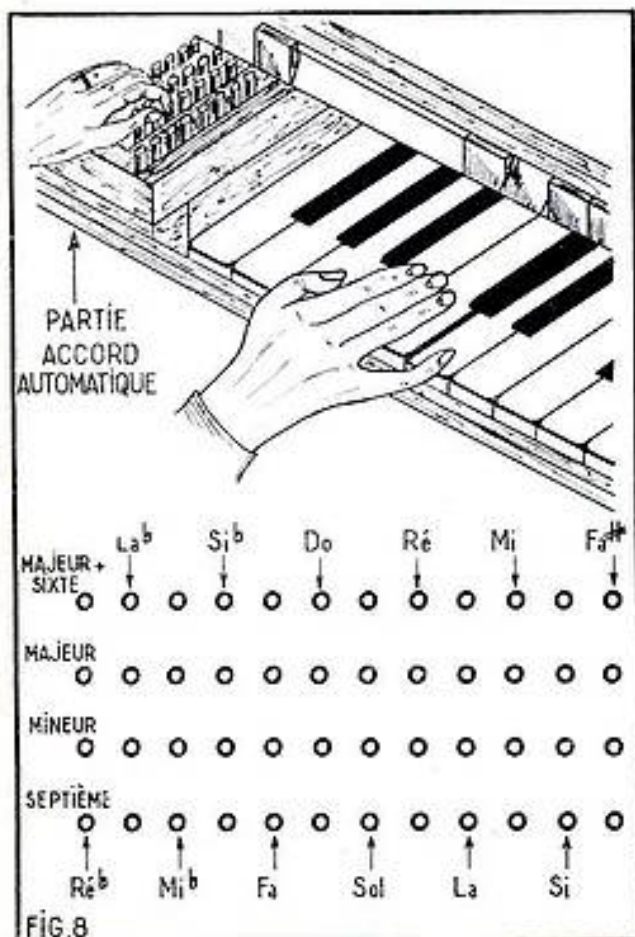
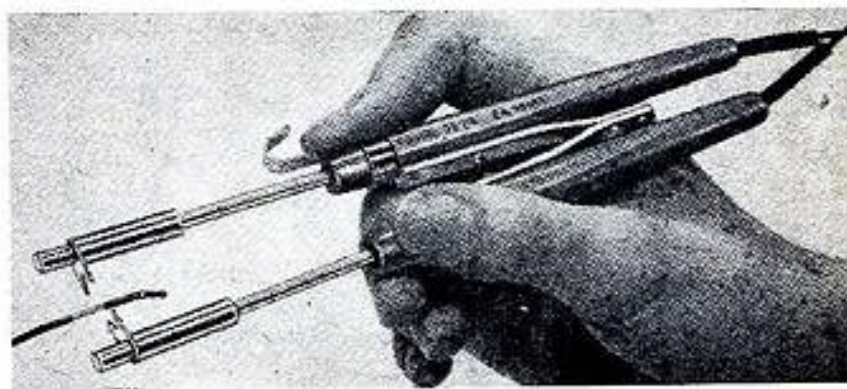


FIG. 8

NOUVEAUTÉ UNE PINCE A DÉNUDER LE TEFLON

La pince à dénuder Adamin type 2 B24 est la seule pince thermique efficace de faible encombrement existant actuellement pour le dénudage Teflon (PTFE). Aussi est-elle déjà très employée dans l'électronique, l'automatisation et l'aviation, où elle donne entière satisfaction.

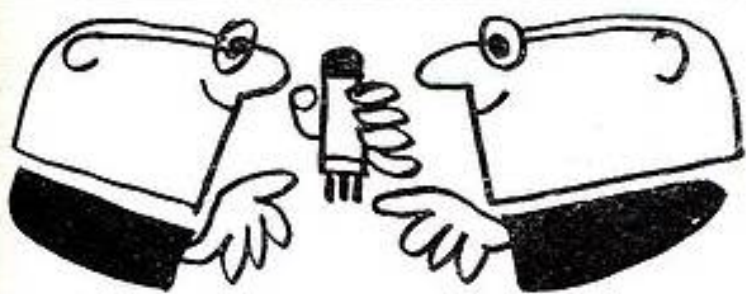
Cette pince est équipée de deux éléments chauffants d'une conception nouvelle brevetée qui transmettent aux lames dénudeuses la température très élevée nécessaire au dénudage Teflon. Elle est conçue pour être utilisée avec une seule main. Aucune pression autre que celle



nécessaire pour serrer les deux bords sur l'isolant n'est requise, ce qui évite d'endommager les conducteurs de si faible diamètre soient-ils. Détail très important, ce dénudeur ne produit aucune fumée nocive.

Voici ses caractéristiques :

- Voltage : 24 V.
- Capacité : diamètre de fil jusqu'à 4 mm.
- Puissance : 50 watts.
- Temps de dénudage : environ 3 secondes.
- Poids : 70 grammes.
- Longueur : 17 cm.



nouveautés et informations

UN RADIOTELEPHONE DE POCHE A UNE PORTEE DE 16 KILOMETRES.

Un radiotéléphone de poche lancé par une société britannique a une portée de 16 kilomètres; le conducteur du microphone sert d'antenne.

Le poste, qui fonctionne sur modulation de fréquence ou d'amplitude, offre un choix de trois fréquences commandées par cristal dans la gamme de 70 à 180 Mc/s; le choix se fait au moyen d'un commutateur. Les circuits imprimés sont largement employés dans la construction.

Le poste à modulation de fréquence, qui pèse 652 g et mesure 105 x 164 x 35 mm, comporte un microphone séparé qui s'accroche derrière le revers du veston de l'utilisateur. De plus, un écouteur et un tube vocal du type à boucle sont livrés avec l'appareil pour les cas où la conversation ne doit être entendue que par les deux personnes qui sont en communication. Le poste peut fonctionner même s'il est caché derrière un vêtement.

Le poste à modulation d'amplitude, qui pèse 680 g et mesure 79 x 32 x 162 mm, comporte un microphone et un haut-parleur; mais si on le désire on peut utiliser des éléments séparés. On livre aussi une antenne télescopique et une courroie d'épaule et antenne combinées.

Ces postes sont déjà en service dans certaines forces de police de Grande-Bretagne et les construc-

teurs assurent qu'ils conviennent également à divers emplois dans l'industrie ainsi que dans des organisations civiles et militaires.

SECAM : NOUVELLES POSSIBILITES EN ENREGISTREMENT MAGNETIQUE

L'enregistrement de la télévision en couleur, dont on connaît l'importance pour l'exploitation et qui n'était jusqu'à ce jour réalisable qu'avec des magnétoscopes coûteux, réservés aux studios des réseaux de télévision, est désormais possible sur des magnétoscopes simplifiés.

Les modifications à apporter aux circuits de ces enregistreurs sont insignifiantes et des constructeurs envisagent d'ailleurs de les généraliser. A l'enregistrement, les appareils nécessaires entre la source d'image et l'enregistreur sont simples et relativement peu onéreux. A la lecture, il suffit de relier la sortie de l'enregistreur à autant de récepteurs que l'exige l'application envisagée.

L'excellente qualité des résultats obtenus permet de prévoir la commercialisation du procédé dans un proche avenir. Cet avantage que le Secam est le seul à pouvoir offrir, va apporter toutes les possibilités de la couleur aux multiples applications de la télévision, notamment dans les domaines de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement.

Les recherches continuent d'ailleurs pour adapter à la couleur les enregistreurs magnétiques encore plus simples et encore moins coûteux existant déjà sur le marché pour les

amateurs et même le grand public.

Ainsi, le principe Secam qui permettait déjà l'utilisation — sans aucun équipement auxiliaire — des enregistreurs magnétiques « noir-et-blanc » professionnels, ce qui n'est pas le cas des autres systèmes apporte-t-il, par cette réalisation, une nouvelle preuve de l'étendue de ses ressources et de sa supériorité.

DES TUBES CATHODIQUES TOUT EN CERAMIQUE SONT D'UN FONCTIONNEMENT PLUS SUR.

Une firme d'électronique de Grande-Bretagne a réalisé le premier tube cathodique qui soit complètement en matière céramique; même le canon à électrons est en alumine et fait partie intégrante du tube.

Le nouveau tube confèrera une plus grande sûreté de marche aux écrans électroniques en service; il est conçu, disent les fabricants, pour les avions militaires et civils, les missiles spatiaux et les installations électroniques terrestres.

Le tube peut résister à de fortes accélérations et à de fortes vibrations, le canon à électrons pouvant être mis en place avec une plus grande précision, il donne des images plus nettes.

L'emploi de matières céramiques permet de faire cuire le tube au four à une température bien plus élevée pendant la fabrication, de sorte qu'on obtient un vide plus poussé et une durée utile plus longue. Le canon

à électrons est recouvert d'une mince pellicule métallique.

La plupart des modèles du tube auront un écran en verre; mais, ce dernier, disent les fabricants, pourrait être en saphir — une céramique translucide — pour toute application justifiant un coût plus élevé.

Le tube a été commandé pour un nouvel avion militaire européen. Des fabricants de matériel électronique des Etats-Unis et de divers pays d'Europe se sont vivement intéressés au nouveau tube.

LES EMETTEURS DE D 1 A

Le satellite DIA dont le lancement vient d'être couronné de succès est équipé de deux émetteurs de géodésie destinés à étudier la forme du globe terrestre et réalisés par la CSF à la demande du CNES.

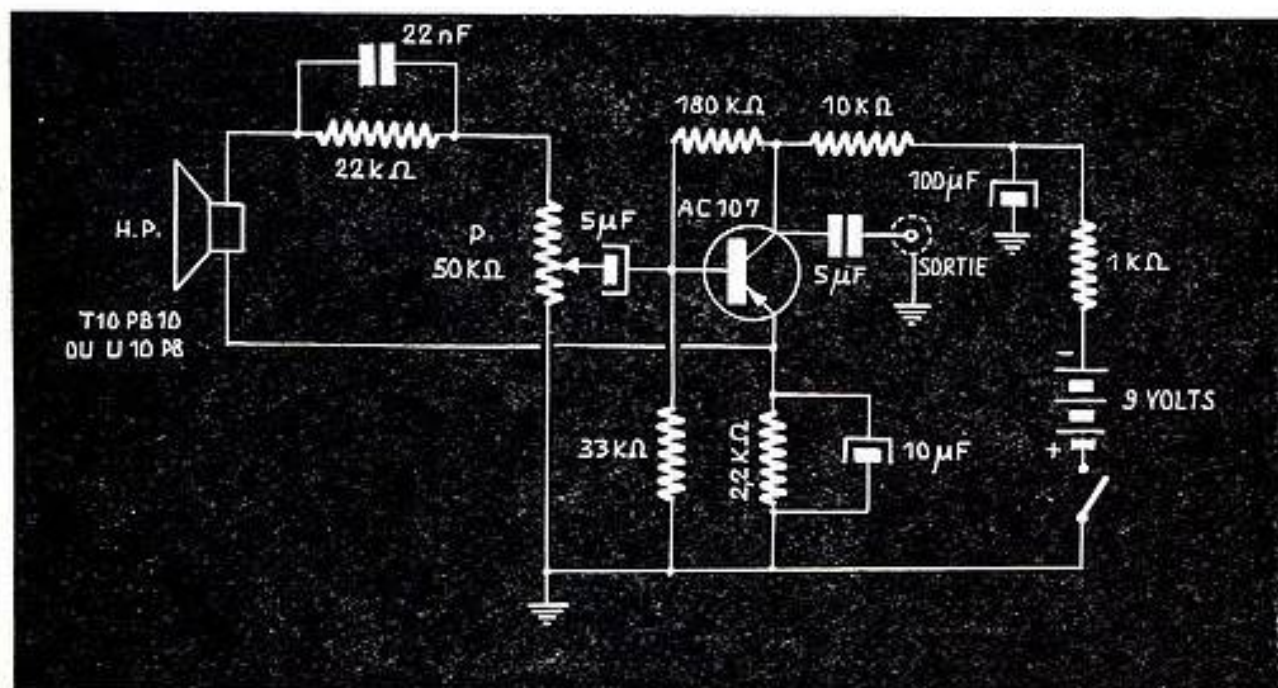
La remarquable stabilité de leurs fréquences d'émission (1 milliardième par quart d'heure) est obtenue grâce à un pilote à quartz CSF.

Les 6 stations de télémesure et de télécommande (réparties du Nord au Sud entre la France et l'Afrique du Sud) du réseau IRIS étudiées et réalisées par la CSF sous la conduite du C.N.E.S. ont parfaitement rempli, dès le lancement leur double rôle :

— recevoir les informations recueillies et codées à bord du satellite : état des cellules solaires, charge des batteries, température, fonctionnement des circuits et transmission des données recueillies par le satellite dans le cadre de sa mission ;

— adresser au satellite les ordres de fonctionnement. CSF.

sonorisation pour petites salles de réunion



Il s'agit d'un micro d'ambiance pour la scène réalisé avec un petit haut-parleur 10 cm, monté dans un coffret 15 x 12 x 5.

Dans ce coffret sont placés tous les organes : transistor AC107, cellule, potentiomètre, pile 9 volts, etc.

Comme le montre le schéma, il s'agit d'un préampli à 1 transistor.

L'impédance de sortie permet une liaison par fil blindé de 20 mètres environ. Le potentiomètre de 50 000 ohms assure le niveau et permet une correction de tonalité. La consommation de l'AC107 est de 0,4 mA.

Ce « micro de scène » attaque directement un ampli à haute impédance (500 000 ohms) et deux colonnes stentor placées convenablement à la moitié de la salle, assurent un niveau sonore satisfaisant. Une sonorisation de soutien sans prétention, mais efficace. Une séance récente donnée par une troupe lyrique a permis de le vérifier.

Le petit haut-parleur (impédance 25 ohms) a été choisi parmi les plus sensibles actuellement sur le marché — T 10 PB 10 AUDAX ou U 10 P 8.

Le coffret est suspendu au plafond de la scène au milieu sur le devant avec l'inclinaison donnant le meilleur résultat.

Les deux colonnes comprennent chacune 4 haut-parleurs de 10 cm (20 ohms) en parallèle. Impédance totale 2,5 ohms.

F. RENOULT



COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 1 (Nouvelle édition revue et augmentée)

LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

par L. CHRETIEN et G. BLAISE

Le dipôle simple - Les antennes à brins multiples - Données pratiques de construction - Le câble de descente - Choix de l'emplacement de l'antenne - Installation - Antennes pour UHF - Réalisation des antennes pour UHF - Antennes Yagi - Antenne UHF de forme spéciale.
112 pages, format 16,5 x 21,5, 132 illustrations 7,50

N° 2 **SACHEZ DÉPANNER VOTRE TÉLÉVISEUR**

(Nouvelle édition)

Initiation au dépannage - Localisation de la panne - Quelques appareils de mesure et leur emploi - Utilisation des générateurs...
124 pages, format 16,5 x 21,5, 102 illustrations 7,50

N° 3 **INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

Choix du téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.
52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

N° 4 **INITIATION AUX MESURES RADIO ET BF**

par M. LEONARD et G. BLAISE

Descriptions complètes d'appareils de mesures - Indications sur leur emploi pour la vérification et l'amélioration des radio-récepteurs et des amplificateurs BF, HI-FI.
124 pages, format 16,5 x 21,5, 97 illustrations 4,50

N° 5 **LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE**

par L. CHRETIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier. Les principes de la modulation de fréquence et de phase. L'émission. La propagation des ondes. Le principe du récepteur. Le circuit d'entrée du récepteur. Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur. La démodulation. L'amplification de basse fréquence.
116 pages, format 16,5 x 21,5, 143 illustrations 6,00

N° 6 **PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation.
84 pages, format 16,5 x 21,5, 92 illustrations 6,00

N° 7 **APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS**

par M. LEONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.
68 pages, format 16,5 x 21,5, 60 illustrations 4,50

N° 8 **MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES**

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophoniques - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils de mesures.
100 pages, format 16,5 x 21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9 **LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION**

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 **CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**

A LA RECHERCHE DU DEPHASEUR IDEAL
par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 **L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE**

par L. CHRETIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.
84 pages, format 16,5 x 21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 **PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES**

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5 x 21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 **LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS**

par H.-D. NELSON

Etude générale des récepteurs réalisés. Etude des circuits constitutifs.
116 pages, format 16,5 x 21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 **LES BASES DU TÉLÉVISEUR** par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension gonflée - Relaxation et T.H.T. - Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.
68 pages, format 16,5 x 21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 **LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE**

par F. KLINGER

Interprétation des traces - Défauts intérieurs et leur dépannage - Alignement TV - Alignement AM et FM - Contrôle des contacts - Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires - Diverses fréquences...
100 pages, format 16,5 x 21,5, 186 illustrations 8,00

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, PARIS-X*, par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco

thermostat électronique

simple et robuste

par J.P. REISER

Ce thermostat, de construction très facile, peut rendre bien des services au bricoleur qui le construira. Il n'utilise que deux transistors mais il est quand même assez précis. On peut l'utiliser pour protéger tout ce qui peut être détérioré par la chaleur (redresseurs de puissance, transistors, etc.) ou simplement comme détecteur d'incendie.

Principe

Ce thermostat se compose de 3 parties :
 — une ou plusieurs sondes disposées aux points sensibles à protéger ;
 — un amplificateur à courant continu utilisant 2 transistors ;
 — un relais qui commande soit un ventilateur s'il s'agit de refroidir un élément trop chaud, soit un système d'alarme si on utilise le thermostat comme avertisseur d'incendie.

Ce thermostat possède une caractéristique particulière intéressante :

On peut régler précisément les points extrêmes de fonctionnement. On peut, par exemple, le régler pour qu'il actionne un ventilateur lorsqu'un redresseur dépasse 40° et pour qu'il stoppe le ventilateur lorsque la température du redresseur est tombée à 20°.

Deux potentiomètres permettent de régler les limites supérieures et inférieures de fonctionnement suivant les besoins.

Fonctionnement

Sur le schéma (figure 1) tel qu'on peut le concevoir en premier lieu, on distingue les 3 parties citées précédemment.

Lorsque la température de la sonde augmente, sa résistance diminue et le point B devient de plus en plus négatif. Le curseur de P₁ applique une partie de la tension existant entre B et la masse sur la base de T₁. Le courant de base de T₁, pour une position donnée de P₁, est sensiblement proportionnel à la température de la sonde. Ce courant (quelques 10 µA) commande le courant de collecteur de T₁ (sur 200 µA) qui est le même que le courant de base de T₂ (les circuits sont en série) lequel commande le courant de collecteur de T₂ (environ 20 mA), c'est-à-dire le relais.

En résumé, si la température de la sonde augmente, le courant dans le relais augmente et pour une certaine température (qui dépend du réglage de P₁) le relais colle.

Le relais colle : c'est là que commencent les ennuis.

En effet, pour faire coller un relais, il faut un courant donné (ici 25 mA) mais lorsque le relais est collé, il suffit d'un faible courant (ici 14 mA) pour le maintenir collé. Pour faire décoller le relais, le courant doit beaucoup diminuer. Cela est possible si la température de la sonde peut descendre très bas mais si on veut contrôler la température sur une plage de 20°, le montage ne convient pas.

C'est alors que l'on est amené à ajouter P₂ (figure 2). Quel est son rôle ? Voici : lorsque le courant est suffisant pour faire coller le relais (25 mA), il colle et par un contact travail amène P₂ en parallèle sur P₁. Donc, P₂ vient shunter P₁, ce qui réduit

le courant de base de T₁, et par suite le courant dans le relais. En réglant P₂, on amène le courant du relais à 16 mA (ceci n'est qu'un exemple valable pour le relais utilisé), c'est-à-dire légèrement au-dessus du courant de décollage. Ainsi, lorsque la température baisse, le courant dans le relais passe de 16 mA à 13 mA et le relais décolle. P₂ ne shunte plus P₁, mais le courant du relais est trop faible (environ 18 mA) pour qu'il recolle.

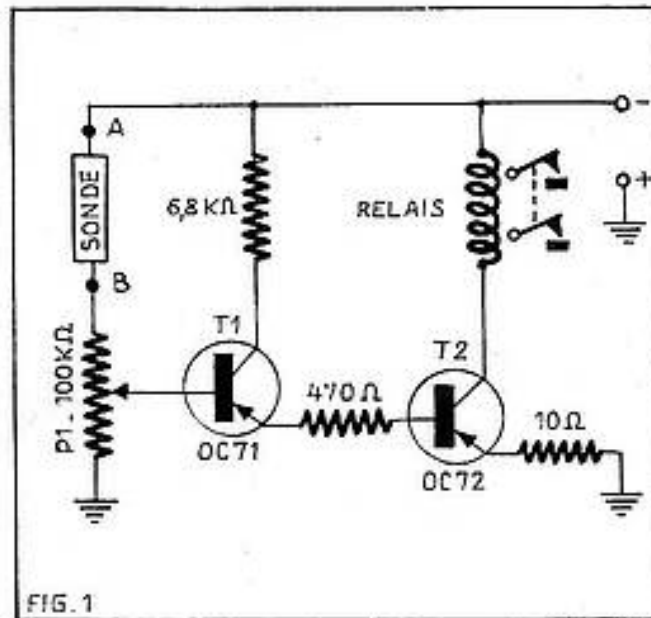


FIG. 1. — Premier schéma. Il y a un inconvénient qui empêche un fonctionnement correct.

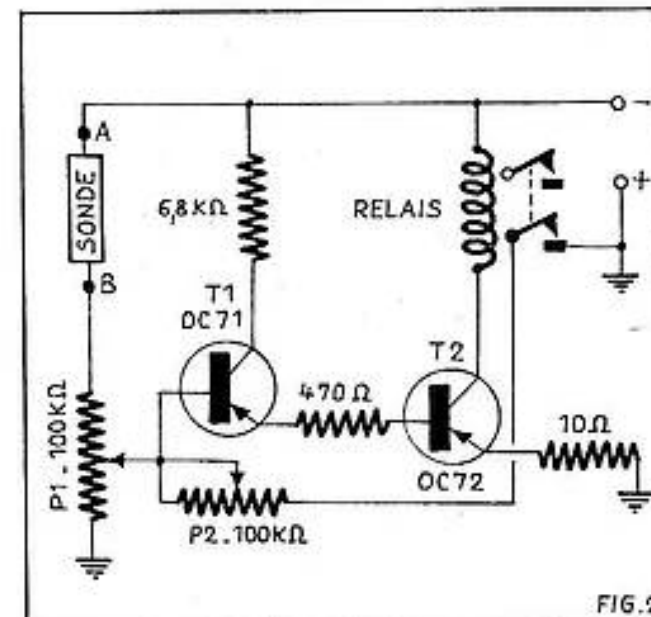


FIG. 2. — Ce montage fonctionne parfaitement grâce à la présence de P₂.

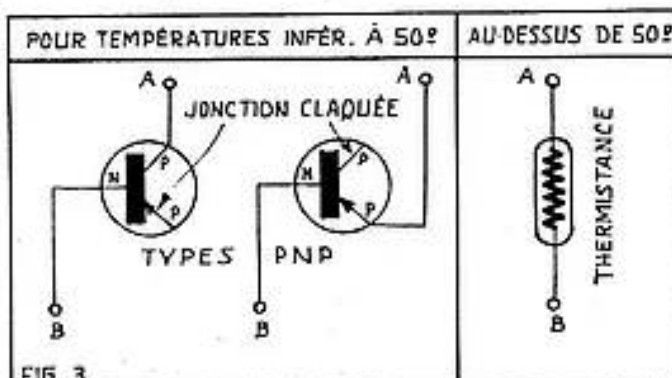


FIG. 3. — Montage des sondes.

MATERIEL NECESSAIRE

- 1 transistor OC71.
- 1 » OC72.
- 1 relais 300 Ω - 9 V.
- 2 pot. 100 kΩ 51.
- 1 » 470 Ω.
- 1 résistance 10 Ω.
- 1 résistance 6,8 kΩ.
- Transistors ou thermistances pour les sondes.
- Fil, barette, relais, soudure.
- Pile ou alimentation secteur.

C'est ce petit artifice qui donne au thermostat son intéressante particularité :

P₁ règle la température de mise en route ;

P₂ règle la température d'arrêt.

En combinant l'un et l'autre de manières différentes on peut adapter le montage à toutes les situations.

Les sondes

La nature des sondes est fonction des températures à contrôler.

a) Jusqu'à 50°.

Si les températures à contrôler ne dépassent pas 50°, on peut utiliser des transistors comme sondes. On exploite les variations du courant inverse d'une jonction pour utiliser un transistor comme sonde. Comme une sonde jonction suffit (figure 3) on peut utiliser des transistors « claqués » pourvu qu'il reste encore 1 jonction en bon état. On peut trouver de tels transistors chez les dépanneurs qui les cèdent pour rien puisque, pour eux, ils sont inutilisables. Un transistor de puissance (OC72 par exemple) convient mieux qu'un modèle plus faible (OC71 par exemple) car les transistors de puissance sont construits pour supporter plus facilement des températures de l'ordre de 50°.

Pour un type PNP on relie la base (N) au point B qui est positif et l'émetteur ou le collecteur (P) au point A négatif.

La jonction en bon état était polarisée dans le sens non conducteur, elle est traversée par le courant inverse qui est très faible.

b) Au-dessus de 50°.

Si les températures à contrôler dépassent 50°, les sondes sont constituées par des thermistances. On choisit un modèle présentant à chaud une résistance de l'ordre de 100 kΩ pouvant supporter la température maximum que l'on veut contrôler. Pour les caractéristiques des thermistances, il faut se reporter aux catalogues spécialisés.

Ces différents types de sondes (transistors, thermistances) peuvent être mis en parallèle (2 ou 3) pour contrôler plusieurs points sensibles.

Réalisation

La réalisation matérielle n'est pas critique. On peut loger le montage dans un coffret ou le laisser sur une plaquette (figure 4) sans que le fonctionnement en soit affecté. On peut réaliser le montage électronique sur barettes relais ou sur circuit imprimé, cela n'a aucune importance. Le relais choisi doit avoir une résistance d'environ 300 Ω et doit fonction-

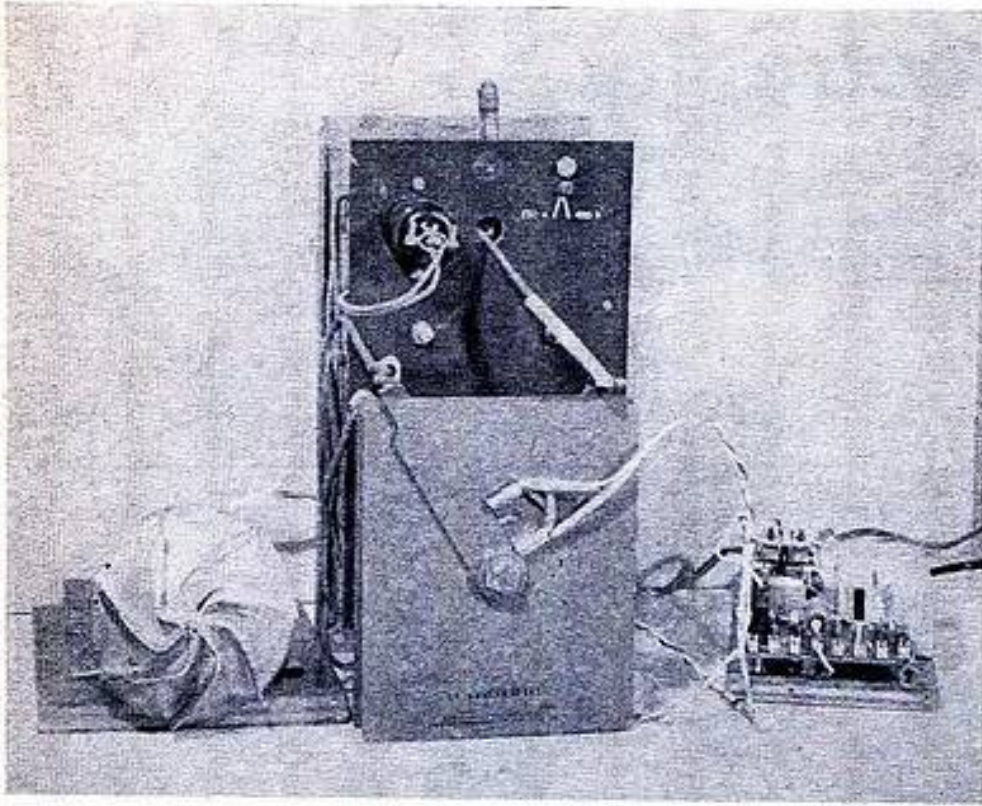


FIG. 4. — Vue du thermostat terminé. Au premier plan on aperçoit les sondes, puis le relais et la platine portant le montage électronique. Au fond, le transformateur qui alimente le montage. Les potentiomètres P_1 et P_2 , après réglage, ont été remplacés par des résistances fixes.

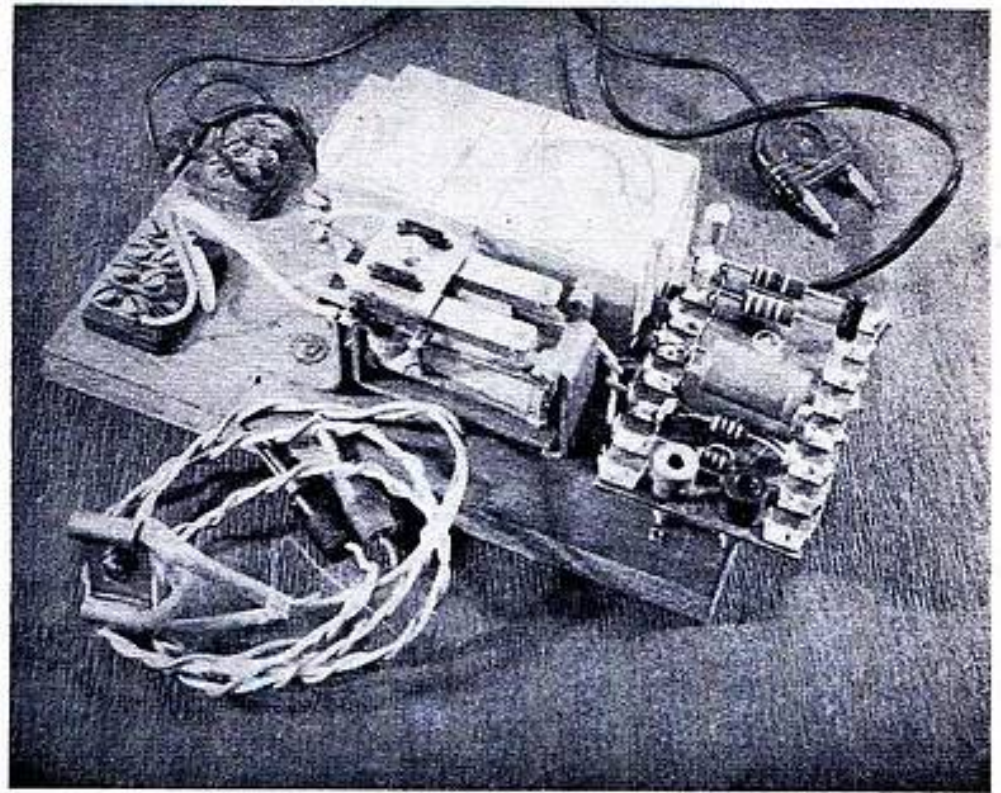


FIG. 5. — Exemple d'utilisation du thermostat. Il protège des redresseurs au sélénium et permet ainsi de les utiliser pour des courants plus importants que la normale. Le ventilateur maintient la température en dessous de 40°.

ner pour un courant de 25 mA environ. Il devra posséder deux contacts « travail » au moins :

- 1 pour mettre P_2 en circuit ;
- 1 pour déclencher un ventilateur ou un système d'alarme.

Les sondes seront posées après l'appareil à protéger, à l'endroit le plus sensible.

La réalisation de ce thermostat est à la portée de tous les bricoleurs. Comme d'habitude, on fera attention en soudant les transistors.

Lorsque le montage sera terminé, il devra fonctionner du premier coup.

Alimentation

La tension d'alimentation est choisie suivant la tension de fonctionnement du relais. On peut utiliser des piles, bien entendu, mais si le montage est fixé à demeure, ce qui est souvent le cas, on peut utiliser une alimentation secteur.

On peut réaliser une telle alimentation à peu de frais en achetant un transformateur de train électrique (PRIMA transfo 50) qui fournit 50 mA sous 12 V, ce qui suffit largement. La tension est redressée double alternance et il suffit d'ajouter un condensateur chimique de 100 μ F 25/30 V aux bornes du transfo pour obtenir une bonne alimentation. Une telle alimentation peut être utilisée pour bien des montages à transistors.

Un tel transfo n'est pas encombrant (figure 4) et ne coûte que 10 F.

Réglage

Supposons, par exemple, que l'on veuille protéger un appareil de telle sorte que sa température soit toujours comprise entre 25° et 35°. On monte les sondes à l'endroit le plus fragile ou qui chauffe le plus. Lorsque la température est à 35°, on règle P_1 afin de faire coller le relais, P_2 étant à sa résistance maximum. Puis on ventile l'appareil et quand la température est à 25°, on tourne P_2 pour faire décoller le relais. Après plusieurs tâtonnements, on pourra arriver à régler correctement P_1 et P_2 .

Les utilisations de ce thermostat peuvent être de 4 sortes :

- 1) Le montage doit indiquer une élévation de température sans commander d'action sur cette élévation de température : Ex. : avertisseur d'incendie.

Utilisations

Le schéma 1 suffit et le relais commandera un avertisseur.

2) Le montage réagit à une élévation de température en mettant en route un ventilateur (ex. figure 5). On utilise le schéma 2 et le relais met le ventilateur en route jusqu'à ce que la température soit descendue à la limite inférieure fixée par P_2 .

3) Le montage indique une diminution de température sans action sur cette diminution. On utilise le montage de la figure 2. Un contact repos du relais sera utilisé pour commander un avertisseur :

Ex. : système pour éviter l'emballement des frigidaires ou des chambres froides (solution guère utilisée).

4) Le montage réagit à une diminution de température en mettant en route un système de chauffage. On utilise le schéma 2. Le relais commande le chauffage par un contact repos.

Ex. : installations de chauffage d'une habitation, couveuse, etc...

Conclusion

Ce thermostat est très facile à réaliser, même pour un bricoleur n'ayant pas l'habitude des montages électroniques. Il est robuste et ses utilisations sont nombreuses. Ceux qui le réaliseront ne seront pas déçus car pour 30 F environ, ils posséderont un appareil qui pourra leur rendre bien des services. Comme le montage est simple, il est possible d'y faire de nombreuses modifications et les bricoleurs qui s'y attacheront pourront passer de bons moments.

J.-P. REISER.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 222 D'AVRIL 1966

- Emetteur-récepteur à 2 canaux pour radio-commande.
- Quelques circuits spéciaux de TV. en couleurs.
- Le tuner FM III.
- Electrophone stéréo portatif 2 x 4 watts.

N° 221 DE MARS 1966

- Convertisseur à transistor pour la bande maritime.
- Un nouvel ampli-préampli.
- Ampli pour guitare 12 Watts.
- Choix et construction d'un clavier d'un orgue électronique.

N° 220 DE FEVRIER 1966

- La géométrie dans les phénomènes électriques.
- Compte-pose électronique.
- Réflexions sur les mesures.
- Transistormètre perfectionné.

N° 219 DE JANVIER 1966

- Emetteur FM simple.
- Anémomètre à fil chaud.
- Dépannage des TV à transistors.
- Chambre d'écho à bande magnétique.

N° 218 DE DECEMBRE 1965

- Clignoteur pour triangle routier.
- Poste auto radio à transistor.
- Ensemble portatif pour dépannage.
- Alimentation d'un poste à transistor.

N° 217 DE NOVEMBRE 1965

- Initiation à la musique électronique.
- Emetteur-récepteur à transistor.
- Electrophone stéréo changeur de disque.
- Dépannage des téléviseurs à transistors.

N° 216 D'OCTOBRE 1965

- Nouveaux circuits à transistors.
- Téléviseur 59 cm longue distance.
- Deux dispositifs électroniques simples.
- Récepteur super-réaction.

1,50 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS », 43, r. de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presses.

réflexions sur les mesures

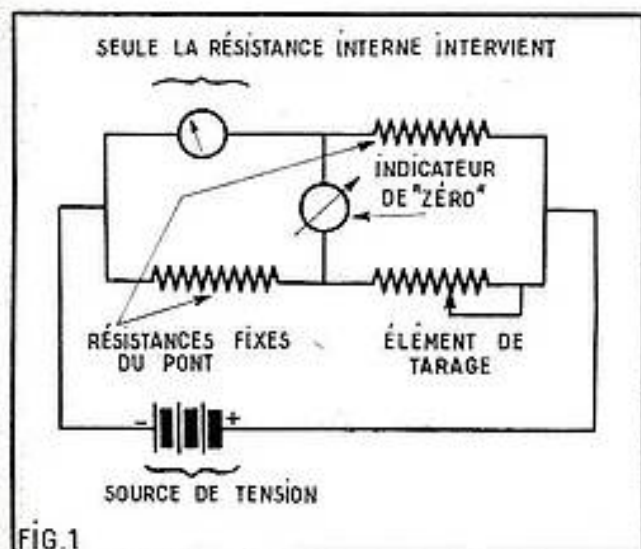
RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES

par Fred KLINGER

Cela pourrait passer pour une « lapalissade » que de désigner les mesures effectuées sur des circuits électroniques comme l'opération la plus fréquente dans le maniement de l'électronique. Cela en serait déjà beaucoup moins une si l'on y incluait la vérification des éléments et organes mêmes que l'on compte employer, et cela n'en serait plus du tout une si l'on se permettait de rappeler les différences souvent importantes que l'on peut constater d'un exemplaire d'une pièce détachée à un autre — même si, à première vue, en se fiant, par exemple à la concordance des appellations, de tels écarts sembleraient inconcevables, voire impossibles.

Le plus souvent, en effet, une grande partie de telles mesures est consacrée, même si cela ne saute pas précisément aux yeux, à la vérification ou à l'application de calculs faits, d'une façon tout à fait théorique, et, la plupart du temps, à l'aide de catalogues ou d'abaques, fournis par les fabricants : les renseignements que ceux-ci livrent ainsi au public et aux utilisateurs concernant, certes, les pièces détachées qu'ils fabriquent, et loin de nous toute pensée qu'ils pourraient songer à embellir la vérité en vantant leurs productions, mais ce ne sont là, finalement, que des valeurs « moyennes », exactes suivant la loi des grands nombres, mais pouvant aussi ne pas l'être... juste pour le spécimen que vous comptiez employer.

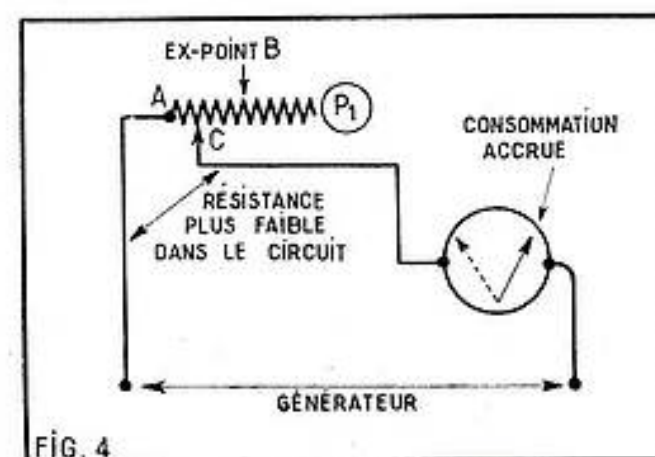
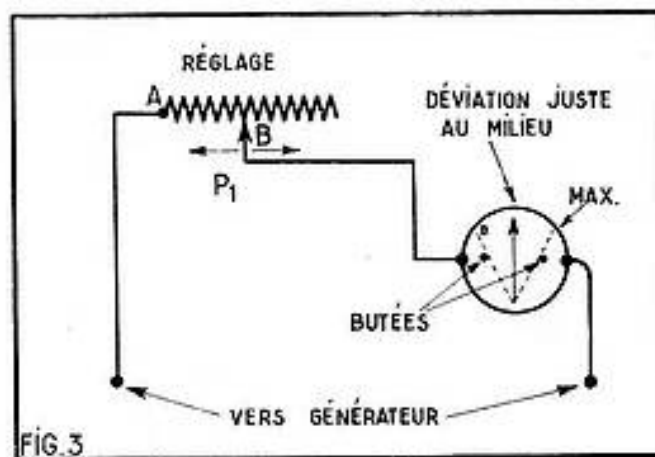
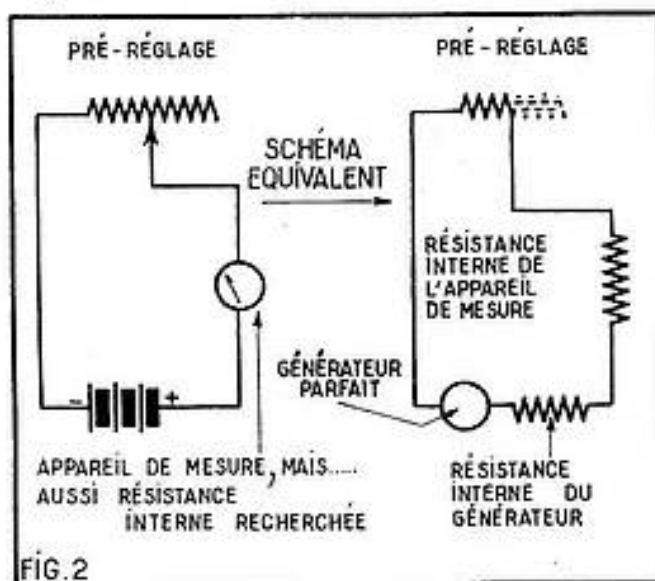
Comme preuve de cette sorte d'aveu d'impuissance dont, répétons-le, nous ne recherchons nullement les responsables, afin de ne pas avoir à porter de jugements, nous citerons leur propre conseil d'exiger, pour la réalisation de montages symétriques, style push-pull, des lampes (ou des transistors) « apairées », donc soigneusement sélectionnées pour l'identité de leurs caractéristiques. Ce principe étant posé, il nous semble tout de même plus valable, sur un plan purement technique, de procéder soi-même à des vérifications (terme que nous employons par opposition à « mesure » qui concernait plutôt une opération très complète) sur la coïncidence du spécimen dont nous disposons avec des valeurs théoriques



Recherche des résistances internes

Pas uniquement des contrôleurs, dits universels, qui ne détiennent plus aucun monopole dans ce genre de mesures, mais également des oscilloscopes : nous n'excluons évidemment pas la possibilité et même la probabilité que votre appareil de contrôle puisse encore se trouver en parfait état de fonctionnement, mais même dans un tel cas, une telle vérification ne risque guère d'entraîner d'inconvénient.

En tout premier lieu, il sera intéressant de connaître la résistance interne de l'instrument de mesure proprement dit et cette donnée pourrait même se révéler indispensable dans le cas des transistors où elle ne différerait guère, du moins l'espère-t-on, de certains des paramètres intrinsèques de ces derniers : nous en reparlerons.



Puisque nous admettons que vous n'êtes pas tellement équipés pour des mesures très compliquées et que, de ce fait, vous n'avez pas tellement de chances de disposer d'installations complexes, compliquées et coûteuses, nous laisserons d'office de côté les vérifications à l'aide de ponts, y compris celui, en principe si simple, qui célèbre la mémoire de Wheatstone (fig. 1) et nous procéderons plutôt par la méthode des shunts : nous pourrions alors, à la fois, nous contenter d'un matériel très simple et nous dispenser de toute recherche préalable d'un équilibre quelconque.

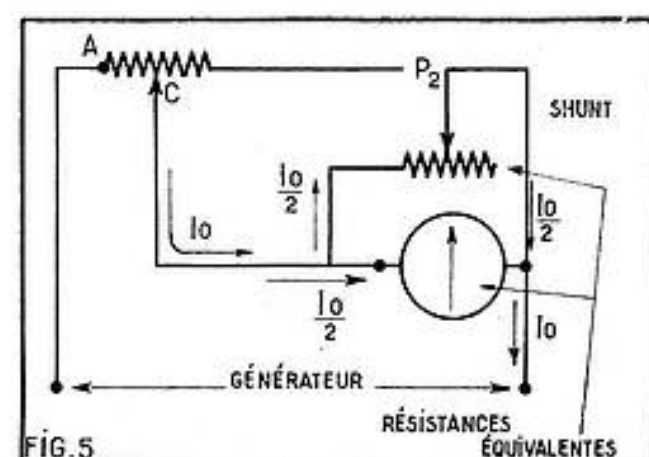
Il suffit de disposer d'une source de tension extérieure, (fig. 2), par exemple une pile dont on n'a même pas besoin de connaître exactement le nombre de volts, et de deux potentiomètres, de préférence du type linéaire, de façon à pouvoir établir sans difficulté une relation directe entre le nombre de degrés de la rotation du curseur et la résistance ohmique correspondant : cette condition sera d'autant plus facilement satisfaite que l'on recherchera précisément un modèle de faible résistance.

On passera alors par les étapes élémentaires que voici :

— Réglage (fig. 3) de l'instrument de mesure pour une déviation déterminée, en actionnant le curseur du potentiomètre P_1 . Nous conseillons la recherche d'un point médian, d'abord pour éviter le début de la course (danger d'une certaine inertie), ensuite pour ne rien risquer du côté de la butée finale, enfin pour éliminer ce dernier risque au cours de l'étape suivante.

— On ramène (fig. 4) le curseur de P_1 à mi-chemin, de telle sorte que ce potentiomètre ne laisse plus en circuit que la moitié de la résistance ohmique de l'étape précédente : c'est là que se situe la portée de la précaution signalée, puisque, en diminuant la résistance totale du circuit de moitié (précisément à la résistance interne recherchée près) le courant doublerait et comme c'est effectivement à une mesure de courant que nous nous livrons ici, on ne risquera alors plus de voir l'aiguille se déformer vers son extrémité droite.

— En supposant que la source de tension n'ait rien modifié de ses caractéristiques, ce qui est plus que probable, si



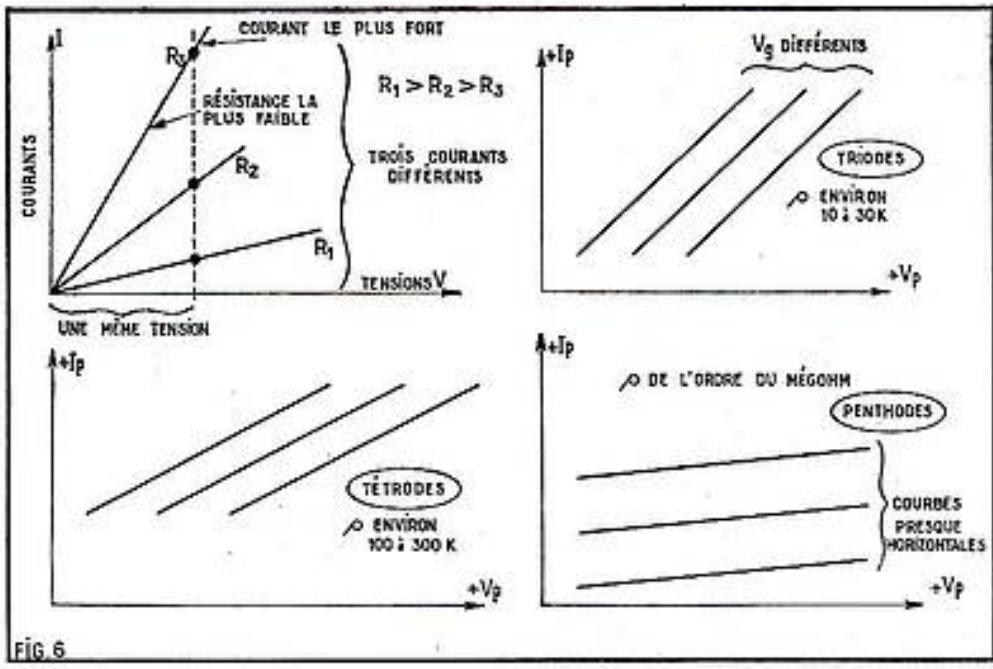


FIG. 6

L'ensemble de cette vérification se déroule sans interruption, on shunte (fig. 5) l'instrument de mesure par un potentiomètre P_s , que l'on règle le plus simplement pour ramener l'aiguille vers la position atteinte lors de la première étape; comme, dans cette nouvelle situation, la totalité du courant se partage en deux parties égales, c'est que les deux branches présentent des résistances égales, dont l'une correspond très exactement à celle que nous recherchons.

Résistances internes des lampes

La première différence que nous rencontrerons, en passant aux tubes à vide dont nous aimerions encore déterminer la résistance interne, c'est, d'une part, que celle-ci ne connaît aucune existence réelle, contrairement au cas que nous venons de résoudre et, d'autre part, que tout en restant un quotient, elle ne garde même pas une valeur constante, quelles que soient les conditions de l'expérience.

Quotient, oui, d'une tension que l'on modifie volontairement et des variations du courant qui en résultent. Quotient inexistant, oui encore, car tout en suivant la loi d'Ohm, il ne saurait, on le conçoit, être question de récupérer une telle résistance pour l'insérer, par exemple, dans un circuit en lieu et place d'une résistance, disons matérielle.

C'est presque sur une base uniquement mathématique que l'on peut concevoir son rôle, car, en fait, elle se borne à caractériser le fait que devant une variation de potentiel appliquée, le courant n'atteint jamais (fig. 6) une valeur infinie et qu'il ne s'en approche même pas tellement: cet état de choses, on l'exprimera en faisant toujours appel à des variations aussi bien des tensions que des courants.

Autre particularité de ce genre de résistances internes: le choix obligatoire sinon d'un point de fonctionnement précis (nous restons toujours dans un domaine « statique », ne l'oublions pas!) du moins d'une plage de fonctionnement relativement restreinte. Sans être certains que nous puissions vraiment parler d'une inertie, nous dirons tout de même qu'il n'est nullement indifférent que les potentiels variables, tout en conservant la même étendue, se présentent en-deçà d'une certaine limite souvent assez proche d'une valeur limite, ou au-delà: c'est là que se situera précisément (fig. 7) le coude des caractéristiques, coude à gauche duquel la pente des variations sera généralement plus faible, alors qu'il ne sera pas trop faux, sauf dans les types à pente franchement variable, de considérer la section, située à droite du coude comme étant linéaire.

Avec ces réserves et en quelque sorte malgré elles, une telle mesure n'aura de sens que si nous nous bornons à l'observation d'un phénomène bien déterminé, ici les variations du courant anodique devant les variations provoquées d'un potentiel anodique, ou encore, condition sous-entendue, que si nous sommes certains de maintenir constantes toutes les autres données du problème et, en particulier, le potentiel de contrôle de la valeur absolue de ce courant, le potentiel de la grille de commande.

Exigences plus grandes encore, de toute évidence, dans le cas des tétrodes et des pentodes, mais exigences aussi qui conduisent finalement à un seul élément variable, restant à la disposition de l'expérimentateur, le potentiel à appliquer, mais à deux instruments d'observation, instruments qui seront maintenant pourvus des qualités recherchées par les vérifications précédentes.

L'importance même de cette source de tension ne manquera évidemment pas de correspondre aux valeurs mêmes que l'on

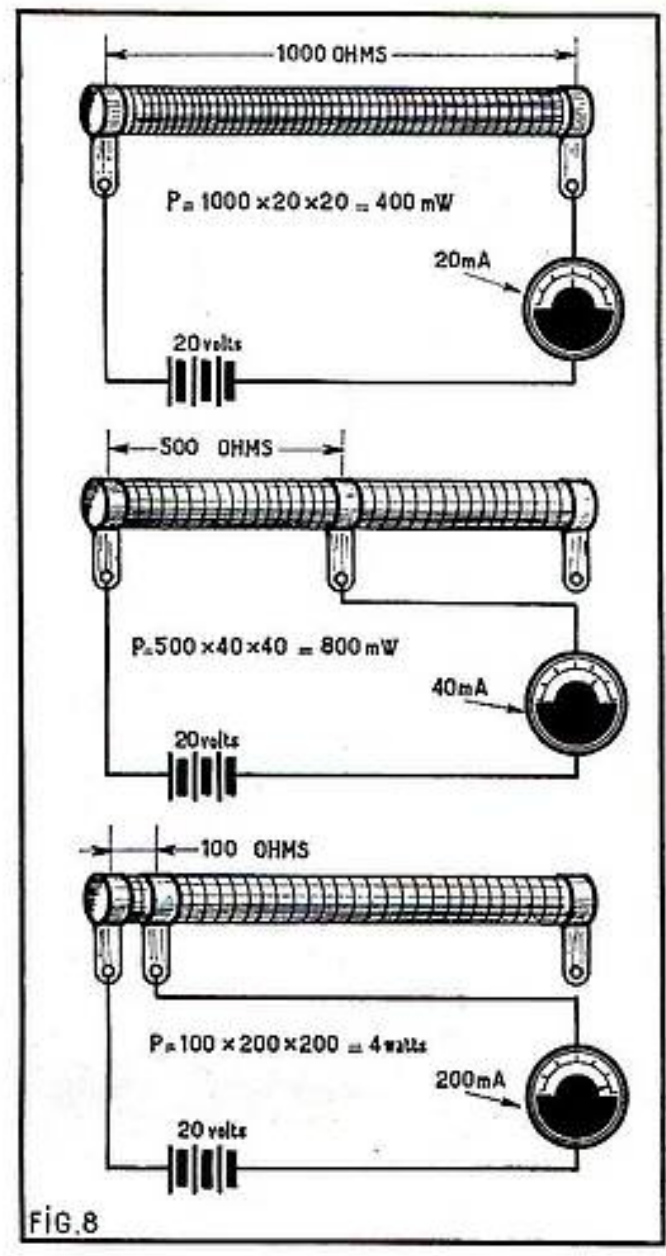


FIG. 8

emploierait au cours d'une utilisation normale; aucune servitude particulière pour le potentiomètre de commande, si ce n'est, d'une part, de ne pas surcharger inutilement l'alimentation et, d'autre part, de ne pas dépasser la puissance qu'il est capable de dissiper, sans dommage pour ses qualités technologiques; à ce propos, nous voudrions bien rappeler que les indications fournies par les fabricants pour ce genre de puissance (qui ne consomme rien!) ne concernent que la *totalité* de la piste résistante et qu'il n'est absolument pas certain que la loi de Joule s'applique tout aussi bien à une fraction seulement (fig. 8).

La sage précaution consisterait, à notre avis, à prévoir cette puissance pour le

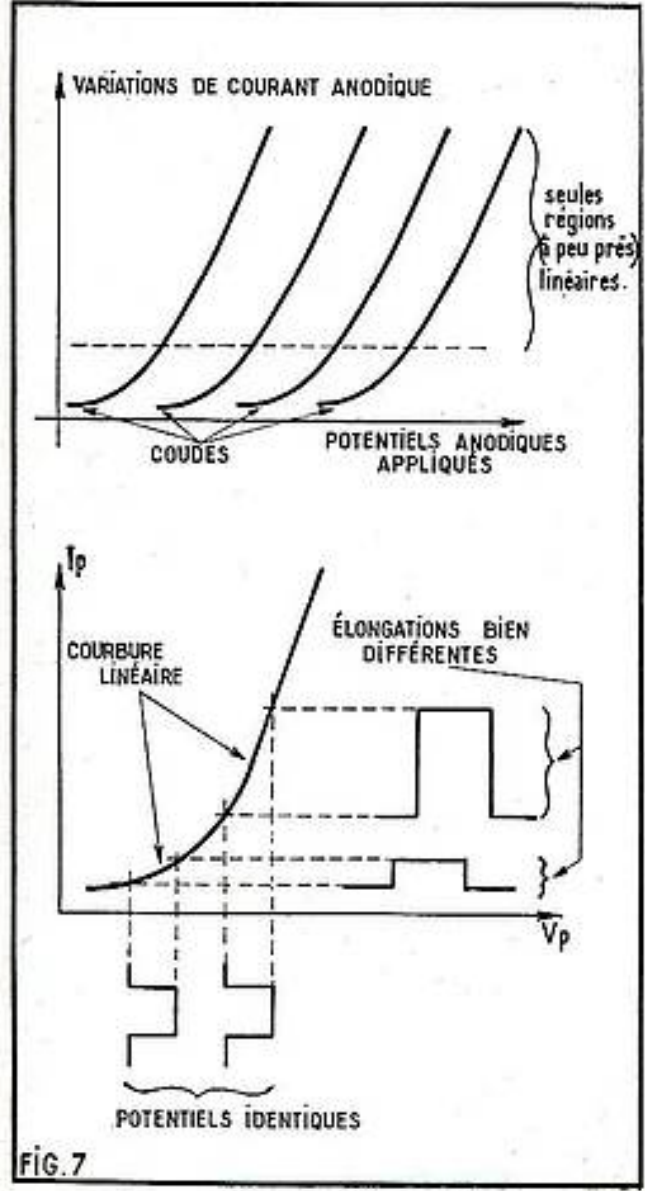


FIG. 7

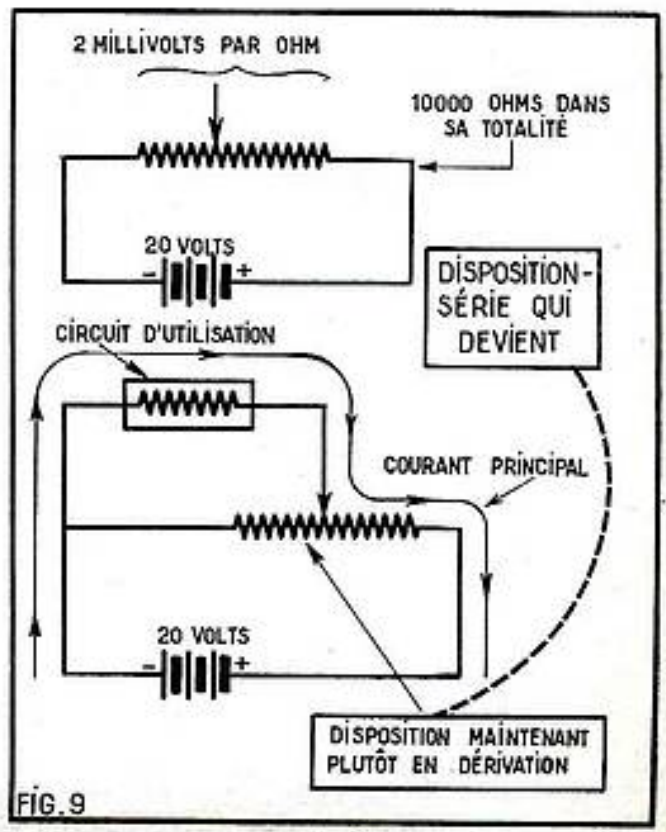
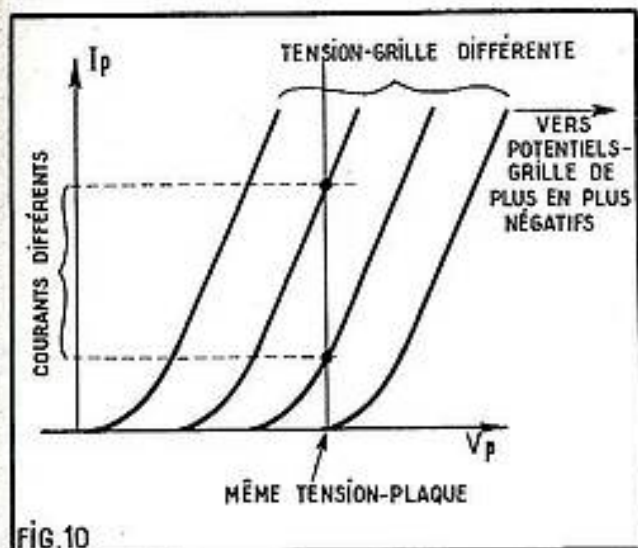


FIG. 9



quart seulement de cette piste : la marge de sécurité, sans être énorme, dépasserait tout de même la situation précédente et cela, répétons-le, pratiquement sans dépenser d'énergie supplémentaire.

C'est donc bien en parallèle sur cette source de tension que nous préconisons de placer (fig. 9) le potentiomètre et non pas en série avec lui : si nous agissions de la sorte, nous transposerions carrément le circuit dans sa fonction dynamique et nous ne pourrions plus nous montrer aussi affirmatifs, quant aux lectures faites. Certes, ce danger n'est pas écarté entièrement par la disposition conseillée, puisque nous devrions, en toute logique, faire intervenir encore la loi de Kirchoff qui s'appliquerait au moins à la branche, constituée par la résistance interne de la lampe, mais cet inconvénient nous pourrions l'éliminer en grande partie en la vérifiant, pour chaque position du potentiomètre au lieu de nous fier à la seule considération géométrique de l'angle obtenu.

Variante oscillographique

Nous n'irons pas jusqu'à prétendre que la méthode que nous voudrions faire entrevoir ici supplantera les dispositifs hautement techniques, dignes des laboratoires d'étude, mais comme elle ne met en somme en jeu que très peu d'organes spécialisés, elle nous donne l'impression de convenir tout particulièrement à l'amateur et au réalisateur artisanal.

Nous ne l'avons pas dit explicitement, mais il était bien sous-entendu que le relevé précédent ne pourrait se faire que point par point et même chaque fois pour une tension de grille différente (fig. 10).

Si nous résumons froidement la situation, nous voyons que nous n'intervenons dans les opérations que pour manœuvrer un potentiomètre, formant pont diviseur sur la source de haute tension. C'est donc là aussi la seule mécanisation possible et nous verrions fort bien un modèle à piste continue, dont l'axe serait commandé par un petit moteur (fig. 11). Ce système, nous l'avons employé naguère pour la régularisation de wobulateurs en actionnant toutefois des condensateurs variables,

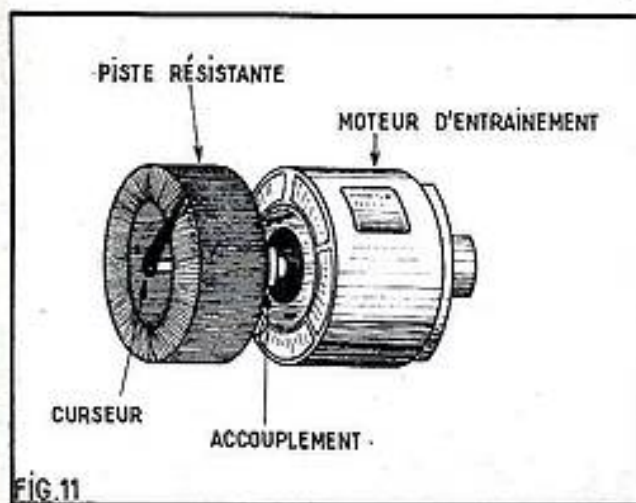


FIG.11

mais rien n'est changé au principe... si ce n'est une sérieuse simplification due, entre autres, à la suppression de l'une des exigences d'alors : la régularité du mouvement nous importe relativement peu.

Là encore, si vous le voulez bien, un conseil d'ordre pratique, même commercial : l'apparition de tourne-disques à piles, en association avec des amplificateurs à

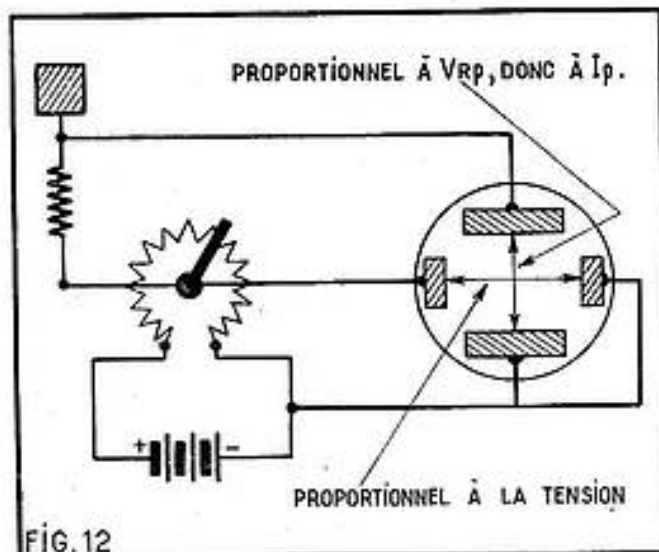


FIG.12

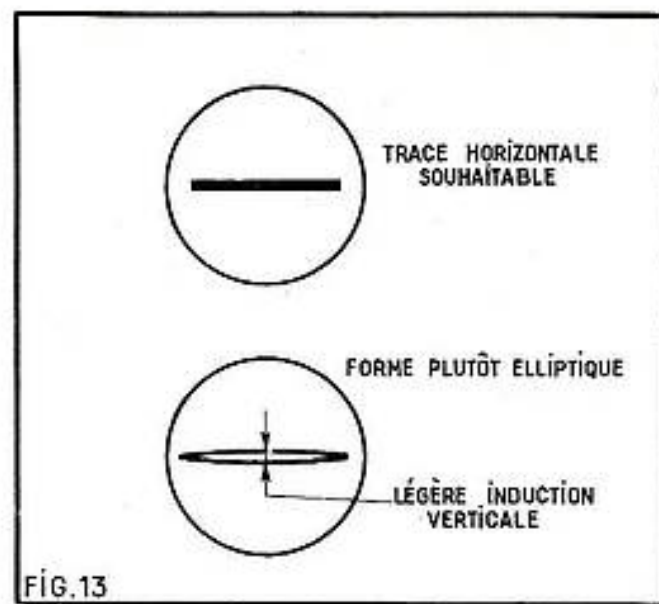


FIG.13

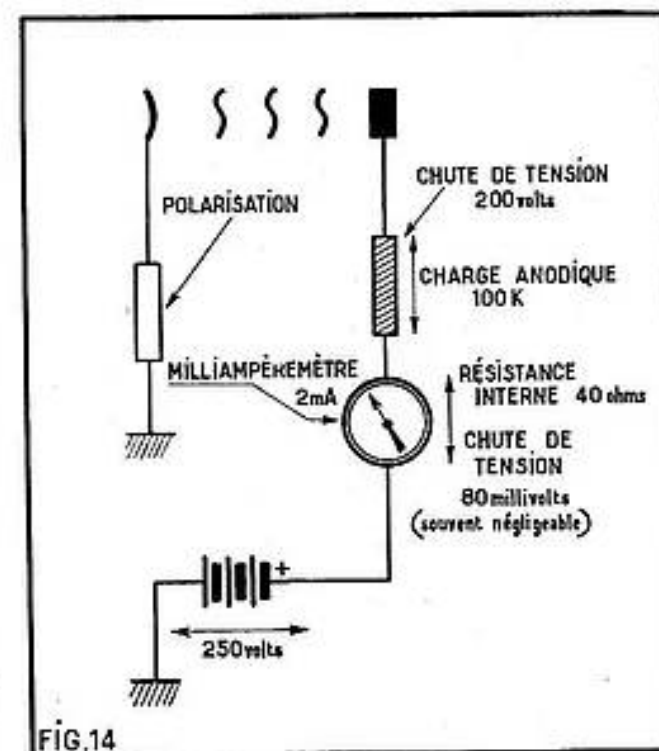


FIG.14

transistors a automatiquement rejeté une quantité invraisemblable de versions, prévues pour ce secteur, au fond des tiroirs ou dans les arrières-boutiques des soudeurs, d'où possibilité d'acquisitions particulièrement avantageuses.

C'est donc cette tension variable que nous appliquerons à la déviation horizontale de l'oscilloscope (fig. 12) et, sans autre dispositif, elle y donnerait lieu à une trace horizontale, trace droite, nous l'espérons ou (fig.13) légèrement elliptique (ellipse à grand axe très allongé) : ce

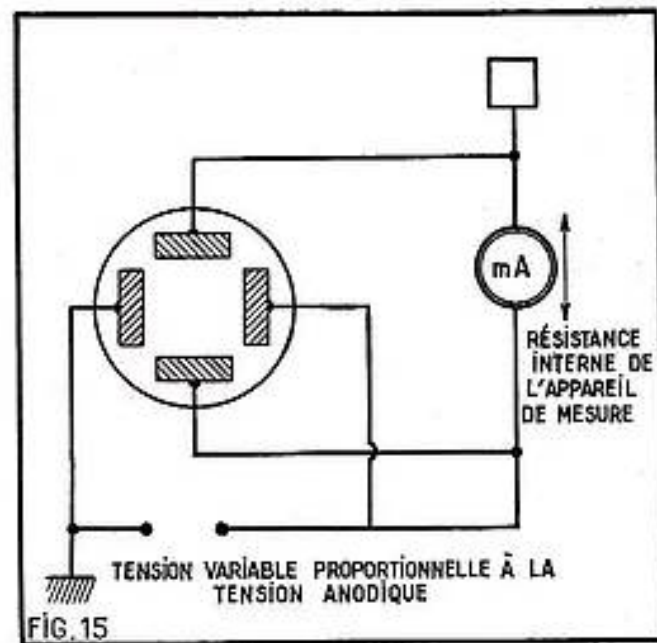


FIG.15

serait là l'indice d'un couplage avec le circuit à observer, couplage que l'on combattra, comme l'indique le nom, par un découplage correspondant.

Avant de pouvoir appliquer maintenant le signal à observer, nous devons lui faire subir une modification, une adaptation plutôt aux conditions de travail assez particulières de l'oscilloscope, sensible surtout — et même uniquement — à des variations de potentiel. En réalité, la lecture du courant anodique (fig. 14) se faisait bien à l'aide d'un galvanomètre, nullement dépourvu de résistance interne (fig. 14) ; nous l'avons prouvé d'autant mieux que nous avons bien vérifié cette résistance en tout premier lieu. Aussi faible que puisse être la chute de tension qui se produit à ses bornes, elle existe et elle se déduit, on ne peut le nier, de la totalité de la tension disponible : si on peut la négliger dans la mesure précédente, elle sera, par contre, suffisante ici pour pouvoir être dirigée sur l'entrée verticale de l'oscilloscope et pour y donner lieu à une trace nettement visible.

Ce n'est pas elle que d'ailleurs nous verrons en réalité, mais, à chaque instant, la résultante (fig. 15) qu'elle forme avec la tension anodique et les instants, ne dépendent, eux, que de la vitesse du moteur.

Au cas où cette vitesse s'avèrerait insuffisante, cause que nous croyons pouvoir éliminer, il n'y aurait, en principe, aucun inconvénient à remplacer le dispositif mécanique par une tension régulièrement variable, même à haute fréquence, mais rappelons à nouveau que là ne réside nullement la particularité de la mesure effectuée.

Appréciation de la pente

Puisque, contrairement à la résistance interne, cette caractéristique ne repose sur aucune comparaison matériellement pos-

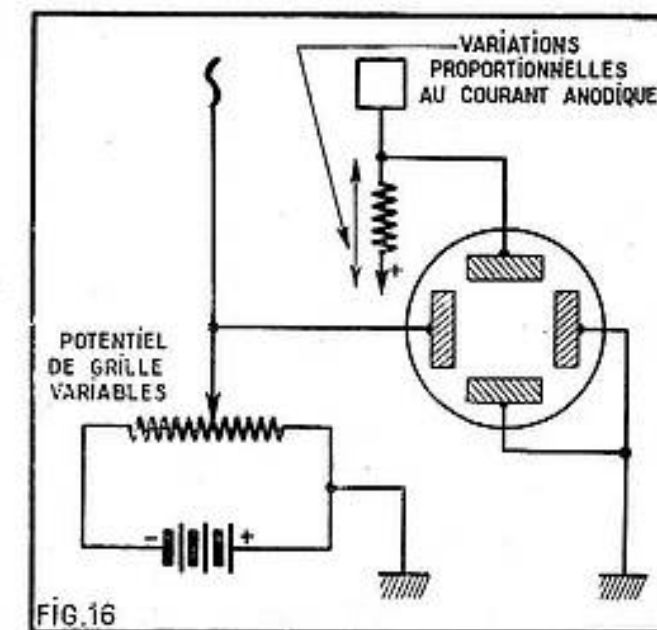
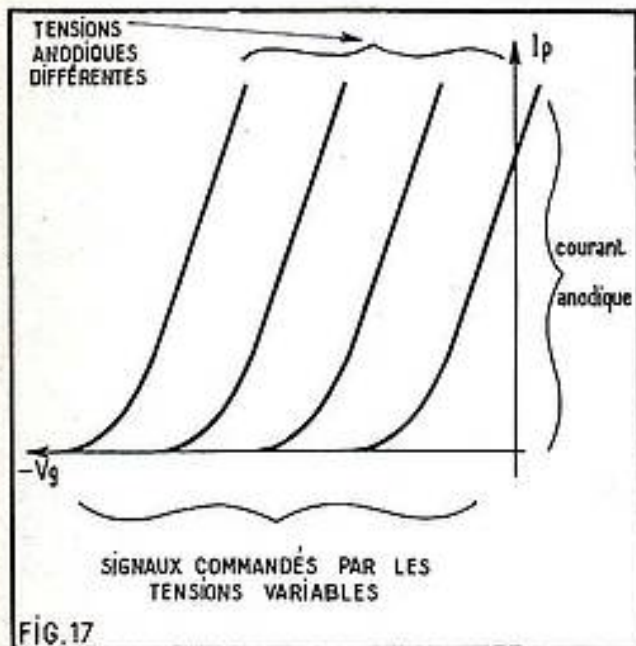


FIG.16

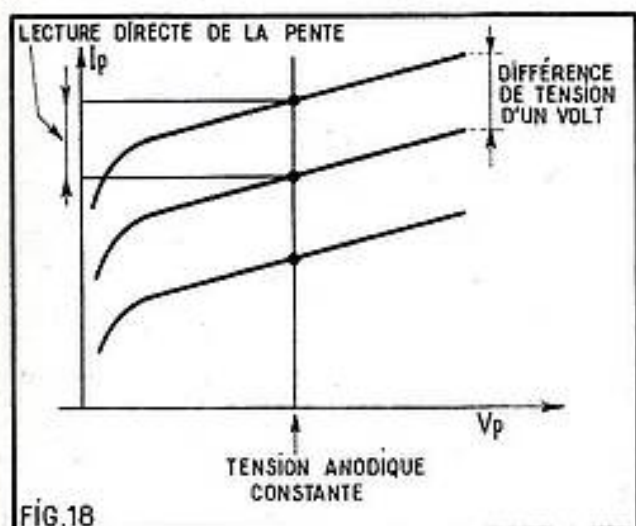
sible (...le plan incliné n'intervient pas ici...), nous n'avons pas à reprendre nos réserves habituelles et nous décréterons tout simplement que c'est l'élément « tension anodique » qui devra rester constant : comme l'observation porte encore sur le courant anodique, il ne reste alors plus qu'à insérer l'organe variable dans la grille de commande (fig. 16), ce qui réduit



la valeur absolue de la tension nécessaire et qui simplifie même le problème de la puissance dissipée. En fait, on n'en rencontrera pratiquement pas à cet endroit, même si, insistons sur ce détail, ce n'était nullement sur le courant-grille que nous comptons pour créer ou engendrer les différents potentiels.

Sous cette forme notre expérience ne se prêtera toujours qu'à un relevé point par point, alors que l'un des deux circuits au moins de notre oscilloscope, celui de la déviation verticale, peut conserver le montage, établi précédemment et destiné à l'observation des courants anodiques.

D'ailleurs, même l'autre sens de déviation ne connaîtra pas de modification fondamentale : on y substituera tout simplement (fig. 17) le potentiel plutôt négatif de la grille de commande au potentiel habituel de la haute tension et rien n'empêchera de le rendre, là encore, variable par des moyens mécaniques. Il serait



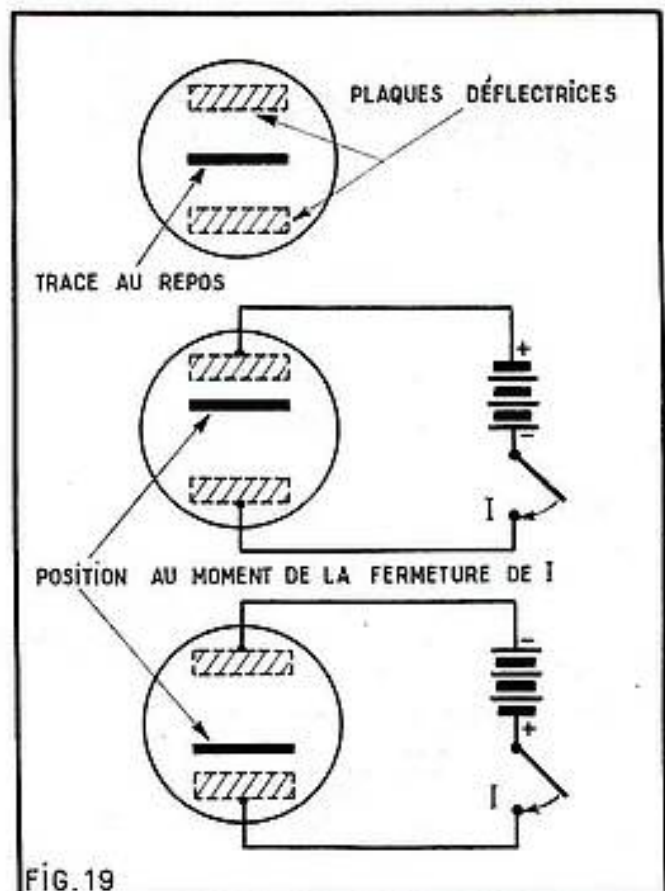
même assez pratique de ne pas se contenter d'un mouvement trop lent, puisque l'impression de traces (oui, de plusieurs) traces simultanées naît et provient surtout de l'imperfection de notre œil... une sorte de cinéma permanent à programme unique et quelque peu monotone à la longue.

Si nous nous plaçons (fig. 18) le long d'un même axe vertical, nous rencontrerions ainsi tout un groupe de courbes, superposées les unes aux autres et nous pourrions effectuer directement la lecture de la valeur absolue de la pente. Pour cela, il serait pourtant préférable d'avoir encore procédé, au préalable, à l'étalon-

nage de cette section de l'oscilloscope. Bien que cette question ait déjà été traitée dans ces colonnes, rappelons brièvement, à défaut de son principe, les particularités de l'exécution pour compléter les indications données ici sur un plan essentiellement pratique.

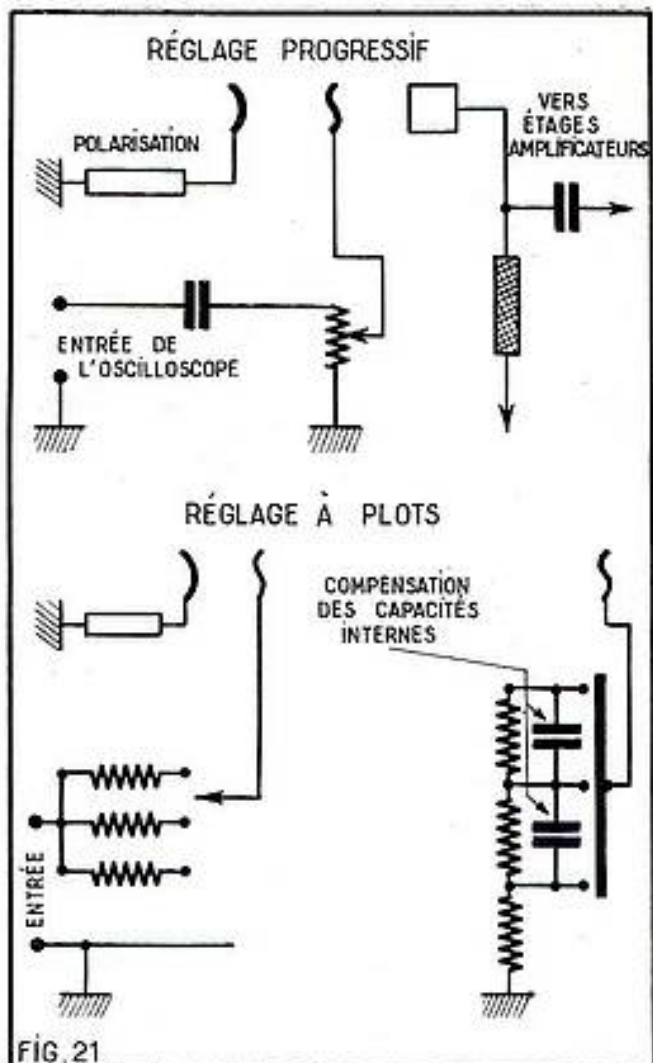
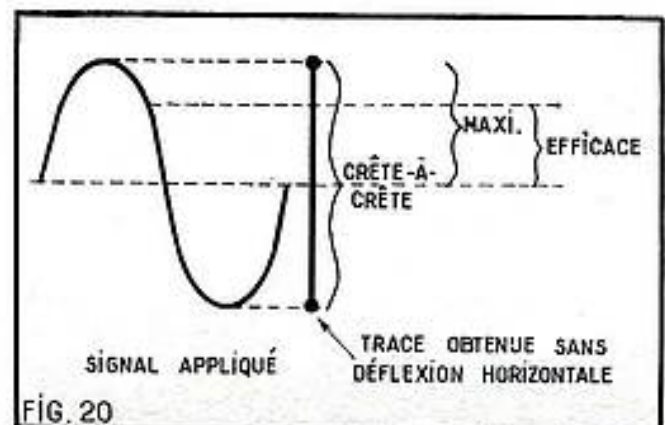
Théoriquement, un tel étalonnage pourrait fort bien se concevoir à l'aide de potentiels continus, mais on connaît le caractère fugitif d'une telle trace ; en fait, on verrait surtout une ligne de référence plutôt horizontale se déplacer (fig. 19), soit vers le haut, soit vers le bas, à l'instant précis où l'on appliquerait ce potentiel puis revenir à sa position de départ. Il serait, pour cette raison, plus pratique de transposer les valeurs absolues vers un signal plutôt alternatif, dont on connaîtrait (fig. 20) l'une quelconque des valeurs relatives habituelles (maximum, de pointe, crête à crête, efficace) : une telle tension subsisterait aussi longtemps qu'on l'appliquerait et elle permettrait des mesures aisées.

Une fois que cet étalonnage est réalisé, il ne faudra évidemment plus retoucher les réglages, à moins que les circuits d'entrée de l'oscilloscope ne comportent un commutateur à plots en lieu et place du potentiomètre, tout de même plus courant ;



à l'extrême rigueur, il ne serait pas absurde d'envisager l'inclusion d'un tel dispositif ou même de le placer à l'extérieur de l'oscilloscope proprement dit (fig. 21).

Et finalement, comme nous avons déjà procédé à une transposition, à une sorte de mise en code, dans le circuit anodique, il faudra bien, ici encore, savoir reconnaître avec précision à combien de milliampères de variation du courant-plaque correspond, d'une part, la longueur de la



trace que l'on veut y relever dans ce but. Bref, comme là encore, la résistance interne du milliampermètre joue le rôle essentiel sinon unique, d'élément de comparaison, nous pensons bien avoir justifié la toute première étape de nos mesures.

Dans la collection Les Sélections de Système D

Numéro 81
Faites vous-mêmes

CADRES et SOUS-VERRES

Cadres modernes, en relief, économiques, en stratifié. — Presses à cadres. — Réparation des cadres dorés. — Dorure. — Réglettes pour monter les sous-verres. — Caches...

Prix : 1 F

Ajoutez 0.10 F pour frais d'expédition et adressez commande à la SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION, 43, rue de Dunkerque, Paris-X*, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10 en utilisant la partie "correspondance" de la formule du chèque. Ou demandez-la à votre marchand habituel qui vous la procurera.

" LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

● G. C..., Bruxelles.

Voudrait réaliser un récepteur de trafic HRO mais s'il sait lire un schéma il avoue être très embarrassé pour le traduire en montage réel. Il nous demande en conséquence si nous ne pourrions pas l'aider par des conseils judicieux.

Contrairement à ce que vous semblez croire, le HRO est un appareil de trafic commercial d'avant-guerre que l'on trouve maintenant aux surplus.

Notre article le concernant n'était nullement la description d'une réalisation d'amateur. D'autre part, la réalisation et plus encore la mise au point d'un récepteur de trafic, ne peut être entreprise par un débutant. Elle demande une grande expérience qui ne s'acquiert qu'en réalisant progressivement toutes sortes d'appareils de radio et non dans les livres.

Il est impossible de vous fournir tous les renseignements que vous demandez dans le cadre du courrier des lecteurs. Dans votre cas, la solution Heathkit est sans doute la meilleure, mais réaliser un appareil dans de telles conditions, sans savoir ce que l'on fait, ne vous apprendra rien.

Un amateur digne de ce nom doit être capable de réaliser un appareil rien qu'avec un schéma de principe accompagné des valeurs des éléments. S'il n'en est pas ainsi, l'échec est certain.

● A. M..., Plancher-les-Mines.

Le redresseur THT de son téléviseur ayant été mis hors service s'est aperçu lors de son remplacement que le transfo ligne avait subi un échauffement anormal. Après remplacement de cet organe ainsi que la valve le récepteur fonctionne normalement mais la bobine THT devient brûlante un quart d'heure après la mise en service ?

Il faudrait savoir si le transfo THT que vous avez utilisé est absolument identique à celui d'origine et s'il est prévu pour ce montage. En effet, il convient que cette pièce s'adapte parfaitement aux circuits de l'ampli de puissance de la base de temps ligne.

L'échauffement exagéré peut également provenir d'un courant trop important dans les enroulements.

Vérifiez les différentes tensions et le courant anodique de la 6FN5 et, au besoin, essayez le remplacement de ce tube.

Enfin, il est possible qu'un court-circuit partiel soit occasionné par un condensateur ou une résistance ou bien encore un branchement erroné. Procédez à une vérification méthodique dans ce sens.

J.C..., Marseillan.

Voudrait avoir des précisions sur l'alimentation du récepteur EZ6, matériel provenant des surplus, dont une description a été donnée dans les n° de juillet et août 1963 de R.-P.

L'EZ6 demande une haute tension de 210 V sous 60 millis.

Pour le chauffage, les lampes étant montées deux par deux en série-parallèle, vous pouvez l'effectuer soit sous 12 volts, soit sous 24 volts. L'appareil fonctionnait normalement sous cette dernière tension délivrée par la batterie de bord de l'avion.

Il est prévu pour pouvoir fonctionner normalement malgré des variations importantes de la tension de cette batterie, soit entre 22 volts et 29 volts. En effet, lorsque l'alternateur qui charge la batterie entre en fonc-

tionnement, la tension délivrée dépasse largement 24 volts.

Si vous utilisez le chauffage 24 volts, reliez les fils d'arrivée de ce chauffage aux broches 17 et 20 de Bù 15. Si vous ne disposez que d'une tension de 12 à 14 volts, court-circuitez les broches 17 et 20 et branchez le chauffage entre 17-20 et 16.

Le + HT 210 volts va à la broche 22. Le - HT va aux broches 23 et 15 reliées entre elles (23 est à la masse). On peut brancher un HP avec transfo d'adaptation entre les broches 15 et 18, ou mieux — car l'amplification BF est faible — relier 18 à l'entrée d'un ampli BF.

Nous sommes au regret de ne pouvoir vous communiquer le manuel technique. Nous ne l'avons eu que peu de temps en communication et il nous est maintenant impossible de nous le procurer à nouveau.

● A. P..., Couderon.

Depuis deux mois environ mon téléviseur produit par intermittence des craquements internes qui ne proviennent pas des haut-parleurs et ne semble pas intéresser les chaînes de réception image et son.

Les craquements que vous entendez dans votre appareil de télévision, proviennent très certainement de la partie THT. Ils sont provoqués par une effluve qui peut se produire entre la connexion THT et la masse ou une autre connexion dont le potentiel est voisin de celui de la masse.

Vérifiez également si cette effluve ne se produit pas sur le transfo THT lui-même ce qui risquerait évidemment de le détériorer.

Dans l'obscurité vous devez pouvoir assez facilement localiser la connexion ou la présence de décharges par l'arc électrique qui se produit.

● M. C..., Cherbourg.

L'antenne étant débranchée constate sur l'écran de son téléviseur des bandes horizontales de teintes différentes. En l'absence d'émission il apparaît sur cet écran des lignes blanches qui disparaissent au moment de l'émission. Demande comment éliminer ces quelques défauts ?

Les différences de teintes que vous constatez sur votre écran de téléviseur lorsque l'antenne est débranchée peuvent provenir d'un défaut de filtrage. Revoyez l'état des condensateurs électrochimiques.

Les lignes blanches constatées en l'absence d'émission sont la trace du retour de balayage vertical. Puisqu'elles disparaissent en émission, il n'y a pas lieu de s'en inquiéter.

● M. S..., Padirac.

Possédant un téléviseur ancien modèle ne comportant que l'alimentation, le tube et l'ampli vidéo voudrait réaliser une chaîne de réception image simplifiée ne comportant qu'un étage HF suivi d'un détecteur.

Il ne vous sera pas possible d'obtenir de bons résultats sur votre téléviseur avec une chaîne de réception image réduite à un seul étage. Il vous faudrait reconstituer votre appareil avec une chaîne de réception du type changeur de fréquence, telle que celle qui devait l'équiper normalement.

● J. P..., Anderlues.

Veut réaliser un appareil émetteur-récepteur mettant en œuvre notamment des transfos TRSS₁₀, TRSS₁₁, TRSS₁₂. Ne pouvant se procurer ces pièces, voudrait con-

naître quels modèles disponibles en Belgique seraient susceptibles de les remplacer. A défaut quelles sont les caractéristiques de ces pièces ?

Il ne nous est pas possible de vous indiquer les transfos que vous pouvez acquérir en remplacement des « Audax » que vous ne trouvez pas dans votre région, car nous ignorons les marques disponibles.

Par contre, ainsi que vous nous le demandez, voici les impédances primaires et secondaires de ces transfos ce qui vous permettra de trouver les modèles équivalents :

Impédances primaires : TRSS₁₀ : 4 000 ohms, TRSS₁₁ : 5 000-8 000 ohms, TRSS₁₂ : auto-transfo, 200 ohms collecteur à collecteur.

Impédances secondaires : TRSS₁₁ : 2 000 ohms de base, TRSS₁₂ : 700 à 2 500 ohms, TRSS₁₀ : 50 ohms.

● E. A..., Givors.

Quelles sont les caractéristiques des tubes OB2 et PY81 ?

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les caractéristiques des tubes OB2 et PY81 :

OB2 : Va 108 V, Ia rec 17,5 mA, Vign 127 V, Va 106-III, Ia 5-30 mA, Va max 4 V.

PY81 : chauffage 17 V - 0,3 A, Va inv. p max 5 KW, courants Ia = max 150 mA - Iap = max 450 mA, puissance anode max 3,5 W.

● E. S..., Villeurbanne.

Ayant fait l'acquisition d'un BC 624 provenant des surplus américains, cet appareil après quelques modifications donne d'excellents résultats jusqu'à la détection. Les étages suivant donnent lieu à des ronflements et des accrochages. S'étant débarrassé des circuits détecteur et BF a à sa disposition une 12C8 qu'il compte conserver en D + BF + VCA. Pense en outre remplacer la 12J5 par une 12A6. Ce récepteur étant prévu à l'origine avec un dispositif silencieux pense le conserver avec une 1/2 12AH7 qui servait auparavant d'oscillateur Xal.

Voudrait avoir notre avis et nos conseils sur ces aménagements.

Le schéma que vous nous avez soumis nous semble correct à ceci près, qu'une résistance de l'ordre de 500 K (valeur non critique) semble manquer sur votre schéma.

La résistance de 5 600 W du squelch demandera évidemment à être réglée et sera avantageusement variable, au moins pour les essais. Comme aucun courant continu ne la traverse, vous pourrez utiliser une petite résistance ajustable de 10 K pour postes à transistors.

Votre montage cependant ne vous permettra pas de remédier au manque de sélectivité (et par conséquent de sensibilité) de ce récepteur. Il est de beaucoup préférable de monter un second changeur de fréquence à la sortie de sa MF à la place de la détectrice, pour attaquer un autre récepteur à MF sélective.

● G. B..., Marseille.

Voudrait augmenter le niveau des « Graves » sur le magnétophone décrit dans le n° 121.

Pour augmenter le taux des graves du contrôle de tonalité du magnétophone décrit dans le numéro 212, il vous suffira de diminuer la valeur du condensateur de 4,7 nF qui aboutit au curseur du potentiomètre de 1 mégohm.

Néanmoins ce dispositif doit parfaitement fonctionner, et nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de lui faire subir une telle modi-

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

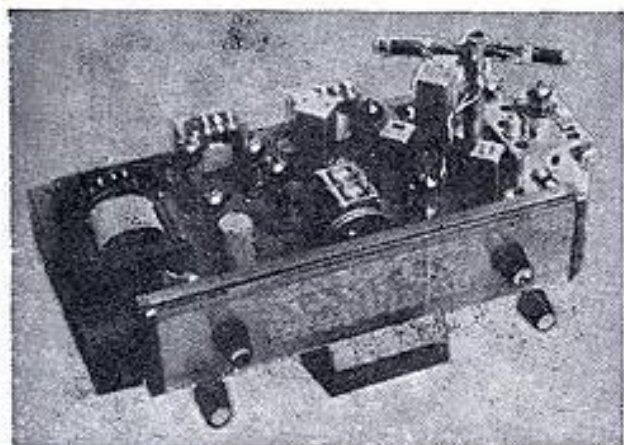
VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE



Nous vous offrons un véritable laboratoire

1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété : récepteurs AM/FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.



METHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'Institut Electroradio a formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez de nombreux envois de composants électroniques accompagnés de manuels d'expériences à réaliser et 70 leçons (1500 pages) théoriques et pratiques, envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement.



L'électronique est la science, clef de l'avenir. Elle prend, dès maintenant, la première place dans toutes les activités humaines et le spécialiste électronique est de plus en plus recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours très moderne et facile à apprendre.

Vous le suivrez chez vous à la cadence que vous choisirez.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre manuel de 32 pages en couleur sur la Méthode Progressive.

Veillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

R

INSTITUT ELECTRORADIO
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

CIBOT

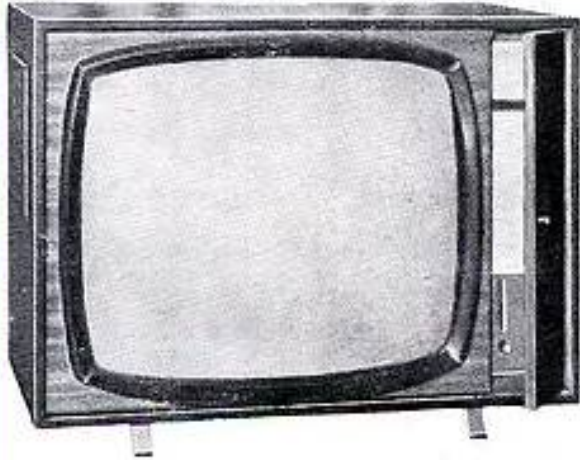
ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES

RÉCEPTEURS EN ORDRE DE MARCHÉ

RADIO-TELEVISION

" PANORAMIC 65 "

GRAND CADRAN RECTANGULAIRE de 65 cm
110° - Extra-plat - Nouveau tube auto-protégé
TELEFUNKEN A 69 - 12 W - Endochromatique



Ebénisterie de grand luxe, porte latérale masquant les commandes de l'appareil. Fermeture magnétique. Finition : vernis Polyester façon noyer foncé, acajou clair ou foncé.

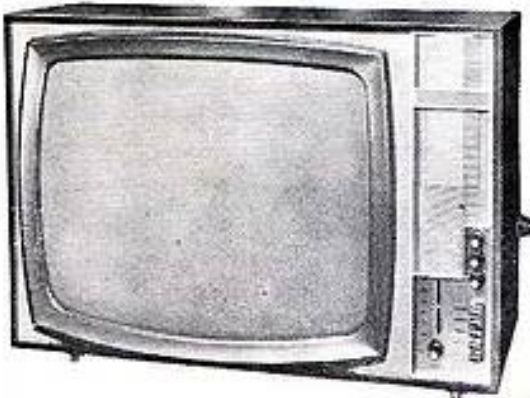
Dimensions : 775 x 570 x 310 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **1.296,50**

● En ordre de marche **1650,00** ●

★ ★ ★ SUPERLUX LD

ECRAN de 60 cm RECTANGULAIRE
Tube « SOLIDEX »
inimposable et endochromatique



Ebénisterie très soignée
Vernis Polyester, façon noyer, acajou ou palissandre
Dimensions : 690 x 510 x 310 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées **1.072,00**

● En ordre de marche **1.250,00** ●

CARACTERISTIQUES COMMUNES

TELEVISEUR TRÈS LONGUE DISTANCE

Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touches.
TUNER UHF à transistors avec cadran d'affichage.
Bande passante : 9,5 MHz.
Sensibilité : Vision 10 µV, Son : 5 µV.
Commande automatique de contraste par cellule photo-résistance.

Platine MF à circuit imprimé livrée câblée et réglée et comprenant : la partie BF, l'étage Vidéo. Séparateur et comparateur de phase.

Bases de temps : câblage à circuit imprimé.
Alternatif 110 à 245 V redressement par redresseurs silicium.

HAUT-PARLEURS elliptiques 12 x 19 « ambiance Stéréo ».

CREDIT SUR TOUS NOS ENSEMBLES

NEO-TELE 59/65

TELEVISEUR DE LUXE
Très haute performance
MULTICANAL 819/625 lignes - Bandes IV et V

Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touches
ECRAN de 60 cm RECTANGULAIRE « Solidex »

TELEVISEUR ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

Sensibilités : Vision 10 µV - Son 5 µV
Bande passante > 9,5 MHz

CADRAN CHIFFRE pour affichage du TUNER UHF
Commande automatique de contraste par cellule photo-résistance.

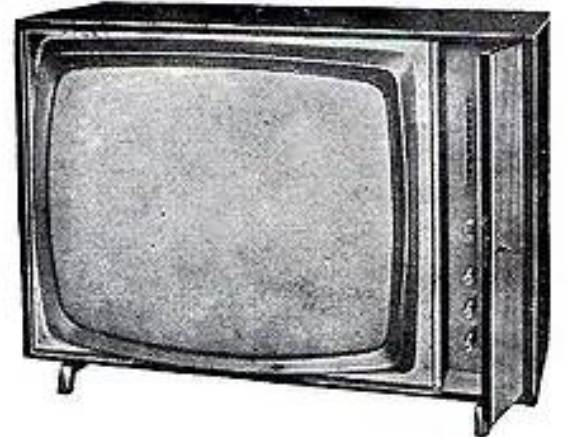
— Régulation des dimensions de l'image.
— Alimentation alternatif 110 à 245 V.

CHASSIS BASCULANT MONOBLOC
Ebénisterie de grand luxe

Parte latérale à serrure masquant les boutons

COMPLET, en pièces détachées, avec platine câblée et réglée.
TUNER UHF adapté et Ebénisterie **1.158,87**

EN ORDRE DE MARCHÉ. **1.350,00**



Dimensions : 750 x 510 - Profondeur 310 mm

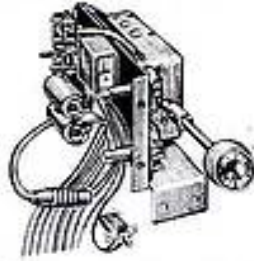
SE FAIT EN 65 cm Réf. : "CIBORAMA 65"

COMPLET, en pièces détachées, platine câblée et réglée, équipé 2^e chaîne et Ebénisterie **1.417,69**

Pour la 2^e chaîne :

● ADAPTATEUR U.H.F. UNIVERSEL ●

Ensemble d'éléments PREREGLES d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie et permettant de recevoir, avec n'importe quel appareil de télévision, TOUS LES CANAUX DES BANDES IV et V en 625 LIGNES par la seule manœuvre d'un micro-contact.



— TUNER UHF .. **86,00**
— PLATINE FI à transistors commande à distance par relais électromagnétique (alim. de l'ensemble sous 6 V 3) **54,00**

L'ENSEMBLE indivisible **140,00**

● CHAÎNE HAUTE-FIDELITE STERÉOPHONIQUE ●

● CR 777 T ● A TRANSISTORS

Hi-Fi 2x7 watts

16 transistors
+ diodes
+ redresseurs

Alternatif 110/220 V

Sélecteur à 4 entrées doubles

Inverseur de fonctions 4 positions

— Canaux séparés « graves » « aigus » sur chaque Canal.

— Ecoute Mono et stéréo avec inverseur de phase.

— Impédance de sortie : 7/8 Ω - Sensibilité : 80 mV.

— Bande passante 30 à 18 000 p/s à ± 1,5 dB.

COMPLET en pièces détachées **395,85**

★ PLATINE TOURNE-DISQUES « Dual » avec cellule stéréo magnétique à pointe diamant **512,79**

★ Un SOCLE avec couvercle **98,00**

★ Système 2 x 3 HP avec transfos, adaptateurs et baffles bois gainé **373,96**

L'ENSEMBLE COMPLET **1.380,00**

Décrit dans « RADIO-PLANS » de janvier 1966

● TALKIE-WALKIE ●

4 transistors aux multiples applications

Portée moyenne : 500 mètres

Câblage sur circuits imprimés

Haut-Parleur 5 cm pour l'écoute et la transmission - Manœuvre par commutation 2 touches

Alimentation : 1 pile 9 V pression

Antenne télescopique (long. 88 cm) - Boîtiers dim. : 122 x 74 x 34 mm - Poids, avec piles : 400 grammes.

En pièces détachées. **200,00**

LA PAIRE **200,00**



MAGNETOPHONE A TRANSISTORS « STAR 109N »



● 2 vitesses : 4,75 et 9,5 cm/s ● 4 pistes

● 6 transistors ● Bobines Ø 100 mm.

Fréquence : 80 à 12 000 c/s à 9,5 cm/s.

Entrées : Micro - Radio - PU - Sortie pp 1 W

Prises pour HPS et Télécommande

Réembobinage rapide - Compteur incorporé.

Alimentation par 9 piles 1 V 5.

Coffret gainé 2 tons - Couvercle amovible.

Dim. : 11 x 24 x 23 cm - Poids 3,6 kg

PRIX COMPLET **725,00**

— Housse **30,00**

MICROPHONE « Stop » **33,00**

ALIMENTATION SECTEUR indépendante, incorporable **90,00**

MAGNETOPHONE Semi-professionnel « STAR 120 »

Transistorisé - Fonctionnement PILES/SECTEUR



● 2 vitesses : 9,5 cm/s et 4,75 cm/s.

● 2 MOTEURS ● 7 TRANSISTORS ● 4 PISTES

Clavier 5 touches - Verrouillage - Compteur horaire très précis - H.-P. 21 cm

Prises : HPS ou Casque - PU et Pédale de Casque pour contrôle d'enregistrement.

Réponse de 60 à 12 000 p/s à 9,5 cm.

Dimensions : 39 x 26 x 14 cm - Poids : 6,9 kg.

Livré avec : 1 Micro Stop - 2 Bobines - 1 Batterie de piles - 1 Cordon blindé PU - 1 Prolongateur HP

- 1 Alimentation Secteur.

PRIX **1.010,00**

● INTER 64 ●

Interphone à transistors fonctionnant sur piles et se composant uniquement de postes directeurs

INTERPHONE SIMPLE A 2 POSTES

L'ensemble absolument complet, en pièces détachées **156,40**

● INTERPHONE A PLUSIEURS POSTES ● (jusqu'à six)

Ajouter au prix ci-dessus, par poste **11,50**

La liaison, entre les postes, peut atteindre une centaine de mètres et plus (par simples fil lumière).



● CIBOT-RADIO, 1 et 3, rue de REUILLY - PARIS-XII^e - Métro Faiderbe-Chaligny ●

● VOIR NOTRE PUBLICITE EN 2^e PAGE DE COUVERTURE ●

TRANSPORT-PRESSE S.P.E., 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e) - Dépôt légal n° 18, 2^e trimestre 1966 - S.P.I., 2 bis, impasse du Mont-Tonnerre, Paris (15^e).