nº 254/JANVIER 1969/2,50 F/maroc 288 DH/algérie 285 DINARS/espagne 27 PTA/belgique 30 F

radio/plans

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

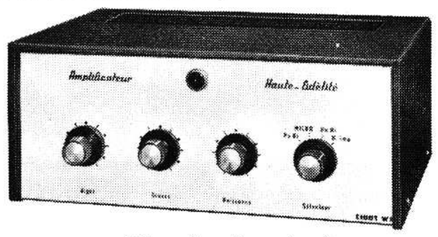
RETRONIK.FR 2026

dans ce numéro : QUATRE PETITS RÉCEPTEURS A TRANSISTORS ✦ LE PLUS PETIT TUNER FM DU MONDE ✦ RÉCEPTEUR PORTATIF PO-GO-OC A SEPT TRANSISTORS ✦ ÉMETTEUR 144 MHZ A DEUX TUBES ✦ CHARGEUR AUTOMATIQUE POUR BATTERIE AUTO 6 OU 12 V ✦ LES ULTRASONS, etc...

ET CET AMPLI STÉRÉO 2x15 WATTS

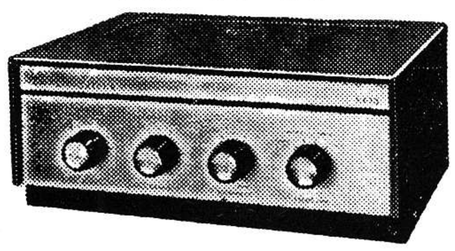
toute la très haute fidélité
AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE "W8-SE"



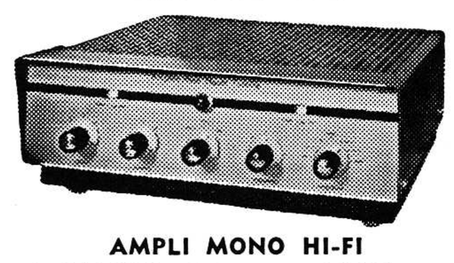
● **Circuits imprimés** ●
Puissance : 10 WATTS - 5 lampes P.P.
Taux de distorsion < 1 %
Transformateur **à grains orientés**
Réponse à ± 1 dB de 30 à 20 000 p/s
● **4 Entrées Commutables.**
— PU-HI : S = 300 mV.
— MICRO HI : S = 5 mV.
— PU-BI : S = 10 mV.
— Entrée magnétophone : 300 mV.
Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω.
2 réglages de tonalité - Alt. 110/240 V
Présentation métal givré noir.
Face alu mat.
COMPLET, en pièces détachées avec Circuit imprimé câblé et réglé **194,00**
EN ORDRE DE MARCHE .. **262,50**

"CR 10 HF"



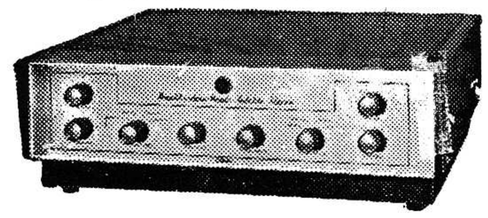
AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS A CIRCUITS IMPRIMES
Push-pull **5 lampes + 1 transistor.**
Distorsion < 1 % à 8 watts.
Bande passante 30 à 20 000 p/s ± 1,5 dB - 2 réglages de tonalité
4 ENTREES par Sélecteur : PU/BI MICRO-RADIO. Auxiliaire - Entrée spéciale - **Enregistrement.**
Impédances de sortie : 4, 8 et 16 Ω.
Alimentation alternatif 110 à 245 V.
Coffret givré gris foncé. Dim. : 26 x 17 x 10 cm.
COMPLET, en pièces dét. **186,60**
EN ORDRE DE MARCHE .. **363,30**

"CR 20 SE"



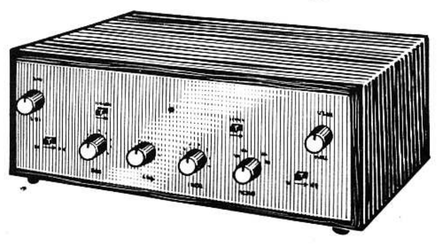
AMPLI MONO HI-FI
● **6 LAMPES.** Puissance 18/20 watts.
Courbe de réponse à ± 2 dB : de 30 à 40 000 périodes/sec.
7 entrées ..... { **Filtre passe-bas** / **Filtre passe-haut**
Contacteur permettant de changer le point de bascule des détimbreurs
Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s
Réglage des aiguës ± 15 dB à 10 Kcs
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω.
Présentation métal givré noir.
Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x 105 mm. Alimentation 110 à 245 V.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec **circuit imprimé câblé et réglé** **294,75**
EN ORDRE DE MARCHE .. **546,00**

STEREO 2 x 10



Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
Consom. : 120 W. **Sorties :** 4, 9, 15 Ω.
Entrées fiches coaxiales standard américain.
Coffret vermiculé. Plaque avant alu mat. - Dim. : 360 x 250 x 125 mm.
CIRCUITS IMPRIMES
5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81.
4 entrées par sélecteur - Inverseur de phase - **Ecoute MONO et STEREO.**
Détimbrcur graves-aiguës sur chaque canal par boutons séparés.
Transfo de sortie à grains **orientés.**
Sensibilités BI : 5 mV - HT : 350 mV.
Distorsion harmonique : — de 1 %.
Réponse : 45 à 40 000 p/s ± 1 dB.
COMPLET, en pièces détachées, **avec circuits imprimés câblés et réglés** **376,90**
EN ORDRE DE MARCHE .. **630,00**

AMPLIFICATEUR ● AMT 20 ● SILICIUM - « MERLAUD »

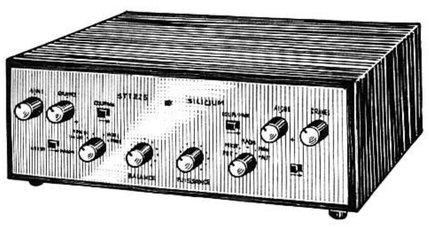


Ampli/préampli Monophonique
Très Haute Fidélité
Puissance musicale : 20 watts.
Distorsion : 0,2 % puissance nominale.
Bande passante : 30 à 40 000 - 1 dB.
Filtres Passe Haut et Passe Bas - Fletcher
SELECTEURS 5 positions.
Correcteurs graves/aiguës.
Alternatif 110/220 volts.
EN ORDRE DE MARCHE .. **644,70**

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 25 WATTS « CR 25 »

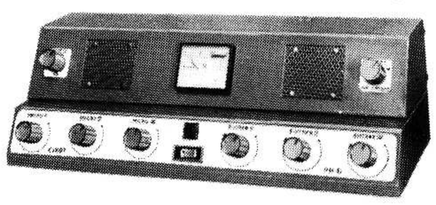
d'une présentation très moderne
● 5 LAMPES (2 x 7189 - 2 x ECC183 - 1 x ECC82).
● 2 transistors SILICIUM (2 x BC109 classe B).
● 6 diodes au silicium (6 x 50J2).
Secteur 50 périodes 110 à 240 volts.
★ **4 ENTREES MELANGEABLES** et **REGLABLES séparément. MICRO-PU.**
★ **PRISE** pour **ENREGISTREMENT MAGNETIQUE.**
★ **SORTIE** sur ligne **équilibrée 200 ohms** pour utilisation d'un second amplificateur.
★ **IMPEDANCES DE SORTIE** : 4 - 8 - 16 et ligne 500 ohms.
★ **CORRECTEURS DE TONALITE** .... { **Graves** (100 Hz) Maxi + 14 dB. Mini — 10 dB. / **Aiguës** (10 000 Hz) Maxi + 12,5 dB. Mini — 19 dB.
★ **BANDE PASSANTE :** 30 à 20 000 Hz ± 2 dB.
★ **PUSH-PULL** classe B (peut fonctionner 24 h sur 24 sans aucun risque).
★ Câblage sur plaquettes circuits imprimés.
Coffret fonctionnel. Dimensions : 398 x 205 x 120 mm.
Toutes les pièces détachées « KIT COMPLET » **403,50**
EN ORDRE DE MARCHE **578,50**

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE ● STT 225 ● « MERLAUD »
— Haute Fidélité - TRANSISTORS SILICIUM —
AMPLI-PREAMPLI



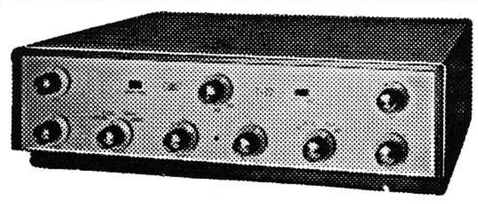
— **Puissance musicale :** 2 x 25 watts.
— Distorsion : < 0,25 % puissance nominale
— **Bande passante :** 30 à 50 000 Hz.
Permet le choix entre { **5 Entrées** Stéréo. / **10 Entrées** Mono.
Alternatif 110/240 volts
Filtres Passe Haut et Passe Bas - Fletcher
EN ORDRE DE MARCHE **1.239,00**

PREAMPLIFICATEUR MELANGEUR 6 ENTREES « PR6 »



Entièrement équipé de **TRANSISTORS AU SILICIUM**
Permet l'utilisation de :
★ **3 MICROS** 200 ohms et de
★ **3 MICROS** haute impédance
avec **puissance réglable séparément.**
(Possibilité de **mixage** de **tous les micros entre eux.**)
Contrôle de modulation par « Vu-mètre » - 2 HAUT-PARLEURS témoins incorporés - Prise de casque - Alimentation secteur 110/220 V.
— **Bande passante :** 50 à 30 000 Hz ± 1 dB - **Rapport Signal /Bruit** 50 dB
Atténuateur à décades permettant une parfaite adaptation entre l'entrée et l'amplificateur utilisé
Présentation professionnelle - Dimensions : 400 x 120 x 140 mm
Toutes les pièces détachées « KIT » complet ..... **421,60** | **EN ORDRE DE MARCHE** **567,00**

STEREO 2 x 20 W
AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE TRES HAUTE FIDELITE
Equipé des sous-ensembles à circuit imprimé W 20, câblés et réglés.
Transformateurs de sorties **à grains orientés**

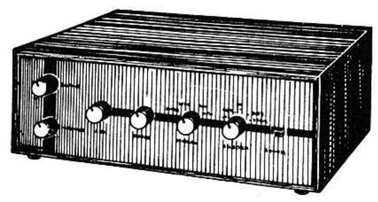


● **11 LAMPES** et 4 diodes silicium.
Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles
Inverseur de fonctions - 4 positions
Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille
Sensibilités : Basse impédance : 3 mV. **Haute impédance :** 250 mV.
Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.
Courbe de réponse ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110/240 V.
Présentation coffret vermiculé. Face avant alu mat. Dim. 380x315x120 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées, avec circuits imprimés, câblés et réglés **555,00**
● **EN ORDRE DE MARCHE : 1.134,00** ●

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE 2 x 20 watts "CR 220 T"
Très haute Fidélité - **Entièrement transistorisé.**

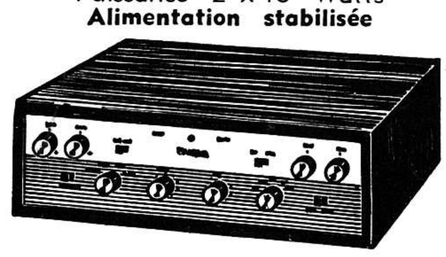
— **Puissance nom. :** 2x20 W sur Z = 5 Ω
— **Distorsion :** inférieure à 5 % à 10 W.
— **Bande passante :** 20 à 20 000 Hz — 0,5 dB.
— **Rapport Signal/Bruit de fond :** PU 65 dB - FM 90 dB pour 100 mV entrée - 20 W sortie.
— **Diaphonie** à 1 kH : 40 dB.
— **Taux de contre-réaction :** 33 dB.
— **Consommation :** 2 V/A - Poids : 4 kg.
— **Sélecteur** permettant le choix de **quatre entrées stéréophoniques.**
Coffret bois très soigné, façon teck. Dim. : 275 x 245 x 100 mm.
COMPLET, en pièces détachées **576,00**

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE ● STT 210 ● « MERLAUD »



— Puissance 2 x 10 watts **transistorisé.**
— **Distorsion :** < 0,5 % à la puissance nominale (14 watts efficaces).
— **Bande Passante :** 30 à 30 000 Hz.
— **Balance** 100 % efficace - Prise Magnét.
— **5 Entrées Stéréo**
— **10 Entrées Mono**
Alternatif 110/240 volts
En pièces détachées
● **EN ORDRE DE MARCHE 604,80** ● **« KIT » complet** **544,90**

AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE ● STT 215 S ● « MERLAUD »
Nouveau Modèle « SILICIUM »
Ampli/Préampli transistorisé
Puissance 2 x 15 Watts
Alimentation stabilisée
Correcteur séparé « graves » « aiguës » sur chaque canal - **BALANCE** - Bande passante : 30 à 100 000 Hz (1 W ampli).
Permet **le choix** entre ..... { **5 Entrées stéréo.** / **10 Entrées mono.**



En pièces détachées « KIT » complet **787,50**
● **EN ORDRE DE MARCHE 1.058,40** ●

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY - PARIS XII^e
Métro : Faidherbe-Chaligny
Tél. : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07
C.C. Postal : 6129-57 PARIS
PRIX NETS T.T.C. (Port en plus)

● **MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS** de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h **sauf** dimanche et jours de fête ●

CIBOT

RADIO * TELEVISION

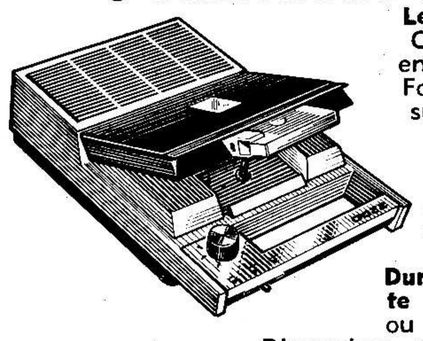
1 et 3, rue de REUILLY - PARIS (12e)
METRO : Faidherbe-Chaligny
TELEPHONE : DID. 66-90 - DOR. 23-07
C.C.P. : 6129-57 PARIS

RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ!..

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES ★ APPAREILS DE MESURE
LAMPES ★ SEMI-CONDUCTEURS, etc... etc...
dans notre CATALOGUE de **188 pages,** format 21 x 27

MUSIQUE POUR TOUS... ET PARTOUT

● CASSETTOPHONE ●



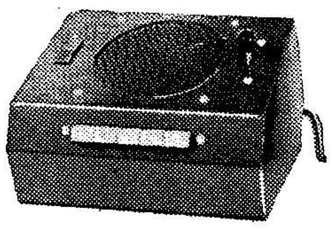
Lecteur de Cassettes enregistrées. Fonctionne sur piles incorporées. (Sur secteur avec alimentation séparée). **Durée d'écoute :** 60, 90 ou 120 min. Dimensions réduites.

COFFRET contenant :
- LE CASSETTOPHONE avec ses piles.
- 3 CASSETTES EP enregistrées. (les meilleurs « Tubs »).
- 1 POSTER.

L'ENSEMBLE **165,85**
— **Cassette Enregistrée** supplém. **13,85**
— **Alimentation secteur** **47,10**

● INTER 64 ●

Interphone fonctionnant sur **piles**



Se compose uniquement de **postes directeurs**
INTERPHONE SIMPLE A 2 POSTES.
L'ensemble complet, en pièces détachées **161,00**

INTERPHONE A PLUSIEURS POSTES (jusqu'à six) ▶ **Ajouter, au prix ci-dessus, par poste . 11,85**

CASQUES STEREOPHONIQUES

pour écoute à bas niveau en Haute Fidélité

TYPE DH03 S

PRIX 66,30

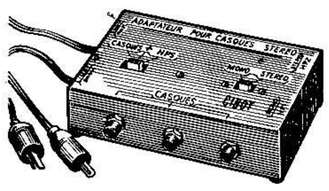
Courbe 20 à 12 000 c/s
Haute sensibilité
200 mW - 2x8 ohms
Coquilles de protection en mousse

TYPE DH04 S

PRIX 115,60

HP avec tweeter et potentiomètre **pour chaque oreille** - Impédance : 4/16 Ω - Sensibilité : 105 dB - Bande passante : 20 à 20 000 Hz.

ADAPTATEUR SPECIAL



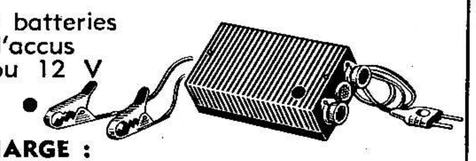
Se branche aux **Sorties** HP de **tout amplificateur** Mono ou Stéréo jusqu'à 35 watts et permet l'emploi jusqu'à 3 casques.

EN ORDRE DE MARCHE **51,30**

CHARGEUR DE POCHE ● UW 40 ●

POUR ACCUMULATEURS

Pour batteries d'accus 6 ou 12 V



CHARGE :
4 Amp. s/ 6 volts - **2 Amp.** s/ 12 volts
Régulation automatique du courant
Contrôle par voyant lumineux.
Poids 500 g.
En « kit », complet **47,90**

DEMANDEZ LE **NOUVEAU TARIF** des « tubes » et « semi-conducteurs »

PRIX « NETS » T.T.C.
(Port en plus)

ELECTROPHONE MINICHANGEUR TOUS DISQUES « UA50 »

Puissance : 2 watts 5
Réglage de tonalité « **graves** » « **aiguës** » par **potentiomètre séparés - PLATINE CHANGEUR** 4 vitesses « BSR UA50 » - H.P. de 17 cm - Prise BF Stéréo - Mallette gainée 2 tons - Dim. : 380 x 270 x 155 mm
COMPLET, en pièces dét. 267,50

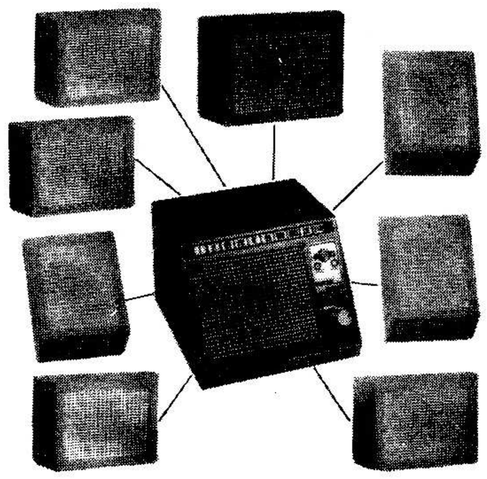
ELECTROPHONE HAUTE FIDELITE

● HARMONIE ●

Transistorisé - Secteur 110/220 V
Puissance 6 watts
TOURNE-DISQUES 4 vitesses « Pathé-Marconi » - Changeur sur 45 tours - H.-P. 21 cm
Montage sur Circuits imprimés
Mallette grand luxe.
Dimensions : 42 x 36 x 19 cm
COMPLET, en pièces dét. 426,00

« INTER 68 »

Interphone **transistorisé** 2 watts
AU SILICIUM Haute Fidélité



— Appel de chaque poste en même temps ou simultanément.
— Lampe témoin pour provenance de l'appel.
— **Appels enregistrés.**
— **Manœuvre** Ecoute/Parole par **cellule photo-électrique**
— Indicatif sonore avec coupure. Liaison par fil Scindex 2 conducteurs.

« KIT » complet :
— 1 Poste directeur.
— Le coffret d'alimentation.
— 3 secondaires .. **516,50**

— **CHAQUE SECONDAIRE** (jusqu'à 9). **PRIX. 64,50**

● TALKIES-WALKIES ●

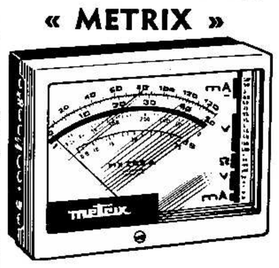
« SILVER-STAR »
9 transistors
1 diode
Boîtier métallique
Indicateur d'usure des piles.
Poids : 450 g.
LA PAIRE. 255,70

● TW 301 ●
3 transistors - **Piloté Quartz**
Portée : ville 500 m à 1 km
mer 5 à 15 km
Antenne télescopique - Pds 220 g
PRIX, LA PAIRE **96,30**

● TELESON ●
Type 15 005
Appel sonore
Transmission des signaux en Morse
Ecoute de haute qualité.
Piloté Quartz
Excellente portée
PRIX, La paire. 137,00

● MINAX MW71 ●
7 transistors - **Piloté Quartz**
Portée : ville 500 m à 2 km
mer 50 à 80 km.
PRIX, LA PAIRE **181,90**

« METRIX »

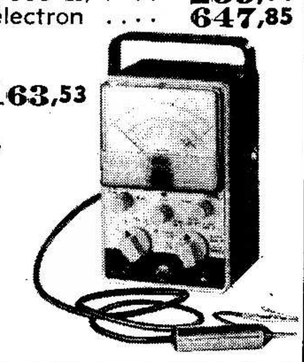


● APPAREILS DE MESURE ●

462 - Contrôleur 20 000 Ω/V **193,50**
453 - Contrôleur électricien **191,27**
MX202 A - Contrôleur 40 000 Ω/V .. **259,14**
VX203 - Millivoltmètre électron **647,85**

« NOVOTEST »
TS 140
Contrôleur 20 000 Ω/V. **163,53**

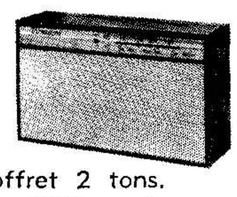
« CENTRAD »
517 A - Contrôleur 20 000 Ω/V. **172,76**
743 - **Millivoltmètre adaptable** au Contrôleur 517 ..... **222,64**
923 - Générateur HF **771,25**
... ET TOUS LES « KITS » CENTRAD



DE NOMBREUX AUTRES APPAREILS
dans notre **CATALOGUE** « Pièces détachées »

● RECEPTEUR MINIATURE ●

« CR662T »



Dimens. : 125 x 75 x 35 mm.
- Alimentation : 2 piles 1,5 V
- **2 gammes** (PO-GO).
- Cadre Ferroxcube 100 mm.
- Haut-Parleur spécial 160 mV.

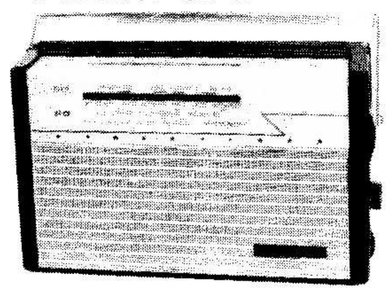
Prise écouteur individuel - Coffret 2 tons.
Toutes les pièces détachées, avec housse et écouteur « **KIT** » **complet.** **80,25**

● LE SUNNY 68 ●

6 transistors sur circuits imprimés

2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)

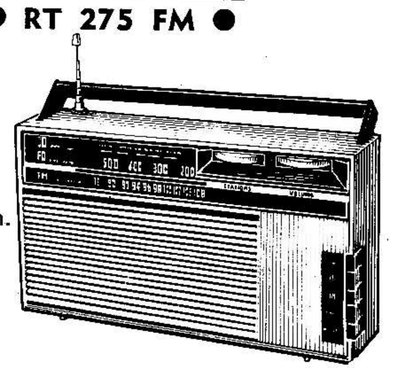
Prise antenne voiture
Alimentation 2 piles 4,5 V



Coffret incassable. Dim. : 245 x 150 x 70 mm.
En pièces détachées « KIT » complet **104,90**
EN ORDRE DE MARCHE **117,70**

● RT 275 FM ●

Fabrication « Radio-Technique »
9 transistors
6 diodes
3 GAMMES
GO-PO-**FM**-AFC
Contrôle autom. de Fréquence F.M.
CLAVIER 5 TOUCHES
Dim. : 26 x 14 x 6 cm



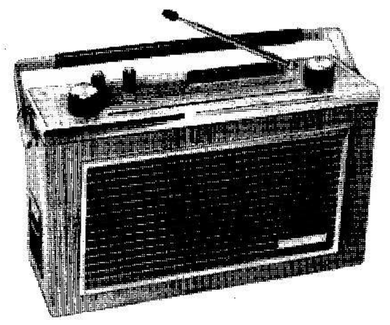
COMPLET, avec Housse
A PROFITER (quantité limitée) **197,90**

Décrit dans « RADIO-PLANS » de décembre 68

RECEPTEUR AM-FM Piles-secteur

« CELESTY »

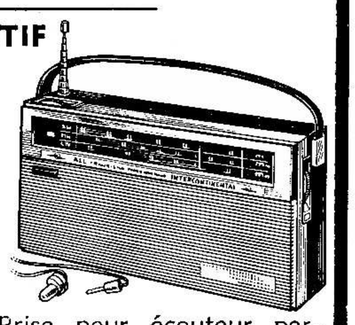
— 3 gammes : PO - GO - **FM**
— **Auto-Radio** (circuits séparés).
— **Correction** « graves » « aiguës » séparée.
— **Alimentation secteur incorpor.**
— CAF en F.M.
Coffret bois, façon teck. Dim. : 33x22x10 cm.



En pièces détachées « KIT » complet **315,65**
— **EN ORDRE DE MARCHE : 398,00**

RECEPTEUR PORTATIF « CONCERTONE »

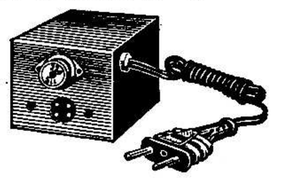
3 gammes
(OC-PO-GO)
Alimentation : 4 piles 1 V 5
Puissance 400 mW
Antennes Ferrite (PO - GO), **télescopique** pour les O.C.



Contrôle de tonalité. Prise pour écouteur personnel. Dim. 230 x 115 x 55 mm.
EN ORDRE DE MARCHE : 124,00

● ALIMENTATION REGULEE ●

6 ou **9** ou **12 volts**
220 mA
Type AL 2209
Secteur 50 périodes
115 ou 230 V



L'ENSEMBLE « KIT » .. **51,00**

DEMANDEZ NOS CATALOGUES

★ **Pièces détachées** (188 pages avec illustrations).
(Envoi **c/ 5 Francs** pour frais **remboursés** au premier achat)
★ **CATALOGUE 104/8** (60 ensembles).
★ **CATALOGUE 103** (ttes les gdes marques)
★ **CATALOGUE** « Appareils Ménagers . ». à l'aide du Bon ci-contre

● **BON R.-P. 1-69**

NOM .....

ADRESSE .....

CIBOT-RADIO
1 et 3, rue de Reuilly, Paris (12e)

A DECOUPER

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

CONTROLEUR UNIVERSEL

NOVOTEST

MODELE TS. 140

20.000 Ω / VOLT

Le « NOVOTEST TS 140 » est un appareil d'une très grande précision. Il a été conçu pour les Professionnels du Marché Commun. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST TS 140 » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

- 10 GAMMES
- 50 CALIBRES
- GALVANOMETRE PROTEGE
- ANTICHOCS
- MIROIR ANTI-PARALLAXE

CARACTERISTIQUES :

Tensions en continu 8 calibres :
100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V

Tensions en alternatif 7 calibres :
1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

Intensités en continu 6 calibres :
50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Intensités en alternatif 4 calibres :
250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A

Ohmmètre 6 calibres :
Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)

REACTANCES 1 calibre :
de 0 à 10 MΩ

FREQUENCES 1 calibre :
de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)

OUTPUT 7 calibres :
1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V

DECIBELS 6 calibres :
de — 10 dB à + 70 dB

CAPACITES 4 calibres :
de 0 à 0,5 µF (alimentation secteur) - de 0 à 50 µF - de 0 à 500 µF - de 0 à 5 000 µF (alimentation pile)

159 F

Importateur exclusif :
NORD-RADIO

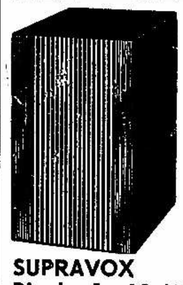
AUTRE MODÈLE : NOVOTEST, type TS 160, 40.000 Ω /volt — Mêmes autres caractéristiques que le NOVOTEST Modèle TS.140. Prix .. **185 F**

TUNER FM A TRANSISTORS

Nouveau Modèle

« CROWN FM 200 »

6 transistors. Gammes de fréquence 88 à 108 Mcs. Niveau de sortie 0,5 V. Sensibilité 2 µV. Alimentation secteur 220 et batterie 4 x 1,5 V. Antenne télescopique incorporée et prise antenne extérieure. Prix **199,00**



ENCEINTES MINIATURES HAUTE-FIDELITE

SIARE
X1 - 8 watts. **100,00**
X2 - 15 watts. **170,00**
X40 - 40 watts. **580,00**

SUPRAVOX
Picola 1 - 10 W, 40 à 17000 Hz **170,00**
Picola 2 - 15 W, 30 à 22000 Hz **287,00**
Dauphine - 15 W, 30 à 20000 Hz **337,00**
Sirius - 25 W, 16 à 20000 Hz **572,00**

AUDAX
Audimax 1 - 8 watts **105,00**
Audimax 2 - 15 watts **225,00**
Audimax 3 - 25 watts **285,00**
Audimax 4 - 30 watts **391,00**
Audimax 5 - 45 watts **539,00**

PHILIPS
GL 561 - 15 watts **280,00**
GL 562 - 20 watts **567,00**
RH 480 - 40 watts **526,00**

AMPLIFICATEURS " SOLOTONE "

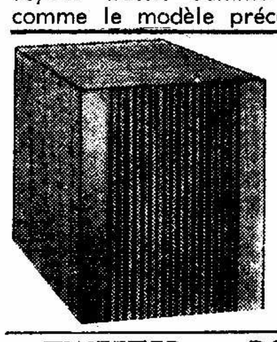
(Importation Directe et Exclusive)

LA GRANDE PUISSANCE... EN HAUTE-FIDELITE

Matériel professionnel de grande classe, conçu tout spécialement pour sonorisation de haute qualité : orchestre, cinéma, église, etc.

Type S50M
50/75 watts. Gamme de fréquences de 15 à 120 000 Hz avec 0,1 % de distorsion à 1/2 puissance et 0,5 % à puissance totale. 9 entrées mélangeables. 2 cathodes follower. Complet en ordre de marche **1.400,00**

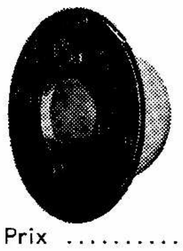
Type S90 M
90/140 watts. Gamme de fréquences de 15 à 100 000 Hz. Autres caractéristiques comme le modèle précédent. Complet en ordre de marche **1.600,00**



ENCEINTE MINIATURE MONO-HP

Enceinte de conception tout à fait nouvelle, équipée d'un haut-parleur muni d'un nouveau dispositif de suspension du diaphragme à grande élongation contrôlée - Puissance nominale : 8 watts - Puissance de crête : 12 watts - Impédance standard : 4/5 ohms - Bande passante : de 40 à 15 000 Hz - Raccordement par bornes à vis - Coffret bois : palissandre, teck - Dimensions : H 22 x L 19 x P 24 cm.
PRIX **85,00**

TWEETER « ROSELSON »



à chambre de compression
Courbes de réponse : de 2 500 à 22 000 Hz
Impédance : 8 ohms
36 000 Maxwells
15 000 gauss
Puissance musicale 20 W
Prix **49,00**

AMPLIFICATEUR SOUND SAQ 202

2 x 6 watts. Courbes de réponse de 30 à 20 000 Hz. Entièrement transistorisé. Entrées : tuner et pick-up. Sorties : 4, 8 et 16 ohms.
Prix **290,00**

AMPLIFICATEUR DIAPASON STEREO 8

Complet, en pièces détachées.. 290,00
Complet, en ordre de marche. 390,00

CHAINE JUNIOR

Comprenant :
1 Amplificateur « SOUND »
+ 2 enceintes MONO-HP
+ 1 platine 1010 avec socle et couvercle :

750 F

Radiotéléphone « TELICO »

KT 6
Homologué 588 P/P

Super à double changement de fréquence, bande des 27 Mc/s. **Emetteur** 3 watts, 6 canaux dont 5 équipés. Dim. : 235 x 167 x 70 mm. Poids : 2,57 kg. Prix du poste émetteur-récepteur en ordre de m. **995,00**

Dual

PLATINES TOURNE-DISQUES AVEC CHANGEUR

1010 F **195,00**
1015 F sans cellule **249,00**
1015 F avec cellule Pickering. **345,00**
1015 F avec cellule Shure .. **369,00**
1019 F sans cellule **399,00**
1019 F avec cellule Shure .. **519,00**

AMPLIFICATEURS
CV12 - Puissance 2 x 6 watts. **420,00**
CV40 - Puissance 2 x 20 watts. **750,00**

TUNERS
CT12 - AM/FM **610,00**
CT G27 ..... **795,00**
TG27 ..... **650,00**
HS31 - Chaîne complète **1.090,00**
HS32 - Chaîne complète **750,00**

DISTRIBUTEUR OFFICIEL " CENTRAD "

TOUTE LA GAMME EN STOCK - VENTE AVEC CRÉDIT DE 12 MOIS + FAIBLE COMPTANT

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

NORD RADIO

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

Bonnange

PRIX : TAXES COMPRISES MAIS PORT EN SUS - EXPEDITIONS IMMEDIATES CONTRE VERSEMENT A LA COMMANDE - LES ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT NE SONT ACCEPTES QUE POUR LA FRANCE

TOUS LES MAGNÉTOPHONES DE GRANDES MARQUES

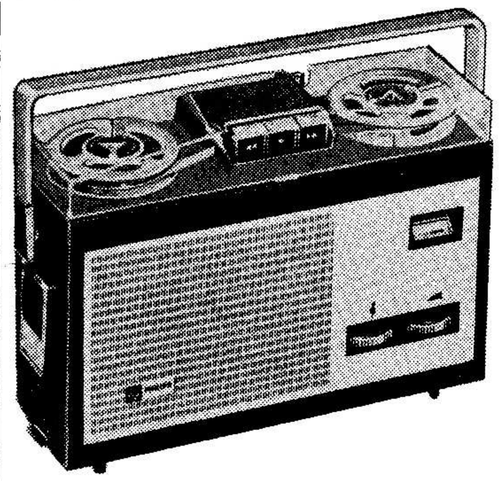
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE Nº 420 - TOUS NOS PRIX SONT NETS (TVA COMPRISE) ET IMBATTABLES

REVOX HIGH-FIDELITY · GRUNDIG · GELOSO · PHILIPS · TELEFUNKEN · SANYO · LOEWE OPTA · UHER

JOINDRE 0,90 EN TIMBRES

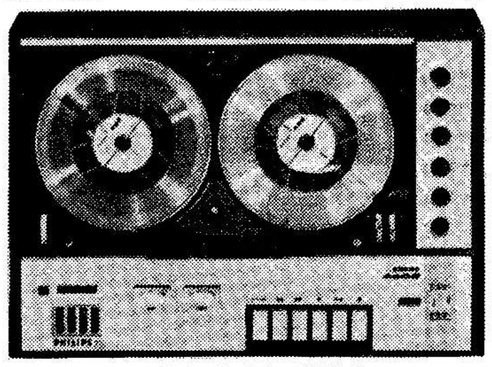
TOUT NOTRE MATERIEL EST DE PREMIER CHOIX ET GARANTI INTEGRALEMENT PENDANT UN AN

PRIX TAXES COMPRISES MAIS PORT EN SUS - EXPEDITIONS IMMEDIATES CONTRE VERSEMENT A LA COMMANDE - LES ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT NE SONT ACCEPTES QUE POUR LA FRANCE



PHILIPS N 4200/3587

Le magnétophone des jeunes, pratique et léger - Alimentation par piles **297,00**



PHILIPS N 4408

Enregistrement et reproduction en mono et en stéréo - Multiplay 4 pistes - 3 vitesses ... **1.575,00**

PHILIPS

EL3302	Mini K7	**295,00**
EL9112	piles-secteur	**459,00**
EL3310	.....	**332,00**
EL3587	.....	**297,00**
EL3572	.....	**430,00**
EL3575	.....	**1.128,00**
EL4307	.....	**640,00**
EL4308	nouveau modèle ..	**739,00**
EL4408	nouveau modèle ..	**1.575,00**

Tous ces magnétophones sont livrés complets avec micro, bande et câble d'enregistrement

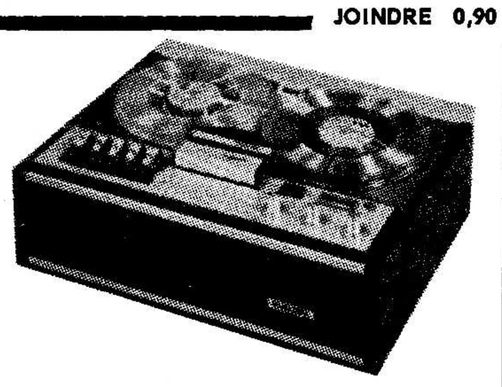
TELEFUNKEN

M300	TS	**520,00**
M302	TS	**665,00**
Alimentation	.....	**95,00**
Accu	.....	**61,00**
Sacoche	.....	**59,00**
M200	TS	**500,00**
M201	TS	**589,00**
M202	automatique	**675,00**
M203	automatique	**873,00**
M203	TS	**810,00**
M203	Studio, 2 ou 4 pistes.	**942,00**
M204	TS, TS2 et TS4	**1.240,00**
M250	Hi-Fi	**1.320,00**
M4001	avec micro et cassette	**295,00**
Micro	TD300	**114,00**
Micro	TD25	**55,00**

Tous ces magnétophones sont livrés avec câble d'enregistrement

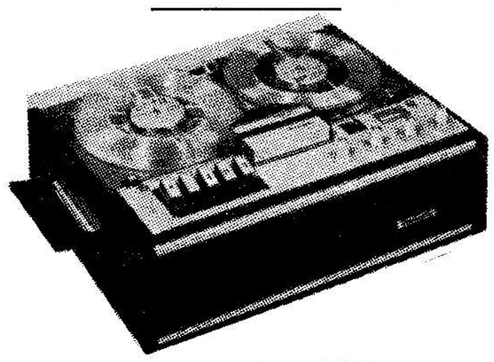
PARKING GRATUIT POUR NOS CLIENTS

Amplificateur auto pour poste à transistors. Puissance de sortie : 5 watts. Tension d'alimentation 6 ou 12 V ± à la masse. Permet d'augmenter la puissance de n'importe quel poste à transistors pour l'écoute en voiture. En pièces détachées avec schéma de montage **59,00**



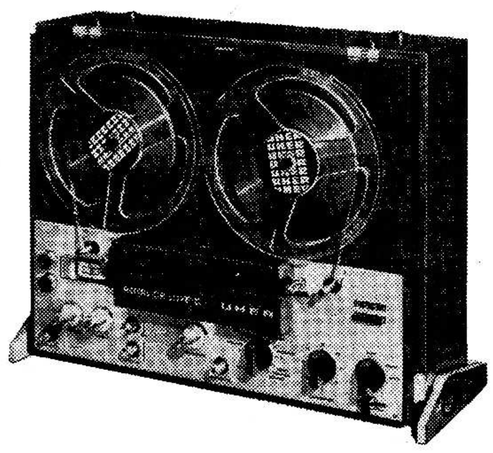
PHILIPS N 4307

Nombreux perfectionnements - Présentation sobre et luxueuse - Monaural - 1 vitesse **640,00**



PHILIPS N 4308

Magnétophone hautes performances - Monaural de luxe - 2 vitesses. Prix **739,00**



UHER « ROYAL DE LUXE »

Appareil Stéréo Haute Fidélité - 4 vitesses - 4 pistes - Bloc de tête interchangeable - Comparateur de traction stabilisant le transport de la bande - 4 têtes avec réglage fin de la tête de lecture - Puissance de sortie 2 x 10 W - Courbes de réponse de 20 à 20 000 Hz - 40 transistors - Alimentation 110/250 volts **1.766,00**

UHER

REPORT 4000 L	.....	**903,00**
REPORT 4200 et 4400	....	**1.158,00**
Micro	.....	**116,00**
Accu	.....	**70,00**
Alimentation	.....	**140,00**
Sacocha	.....	**120,00**
ROYAL de luxe, nouveau modèle	.....	**1.766,00**

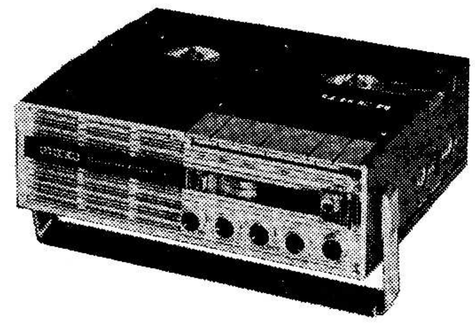
TELEFUNKEN 300 TS

1 vitesse : 9,5 cm/sec. - 2 pistes - Fonctionne sur piles, également sur accu ou bloc d'alimentation secteur. Prix **520,00**

TELEFUNKEN 302 TS

Mêmes présentation et caractéristiques que ci-dessus mais avec 2 vitesses + 4 pistes et compteur de bande. Prix **665,00**

BANDES MAGNÉTIQUES
GRANDES MARQUES :
PHILIPS - SONOCOLOR - KODAK, etc.
Prix exceptionnels - Quantité limitée



UHER « REPORT 4000 L »

Le seul appareil portatif haute fidélité - 4 vitesses, 2 pistes - Courbe de réponse 40 à 20 000 Hz - Fonctionne sur piles et peut également fonctionner sur accu ou bloc d'alimentation secteur. Prix **903,00**

Ce modèle peut être fourni en version « STEREO ».

REPORT 4200 (2 pistes) ..	**1.158,00**
REPORT 4400 (4 pistes) ..	**1.158,00**

GELOSO

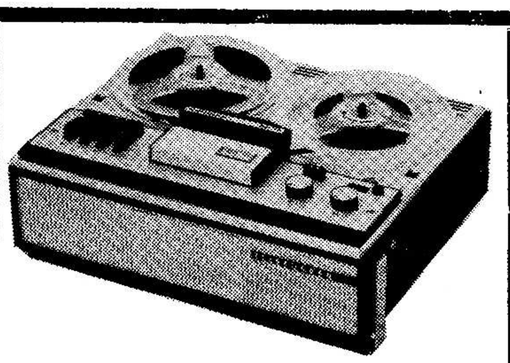
G570	**430,00**	Sacoche ..	**45,00**
G600	**280,00**	Sacoche ..	**32,00**
G650	.....		**480,00**
G651	.....		**510,00**

Tous ces magnétophones sont livrés complets avec micro et bande.

POUR TOUS AUTRES MODELES OU AUTRES MARQUES
Consultez-nous

Pour bien choisir votre CHAINE HI-FI lisez cet ouvrage :

LE GUIDE DE LA HAUTE FIDELITE
Prix franco **12,00**

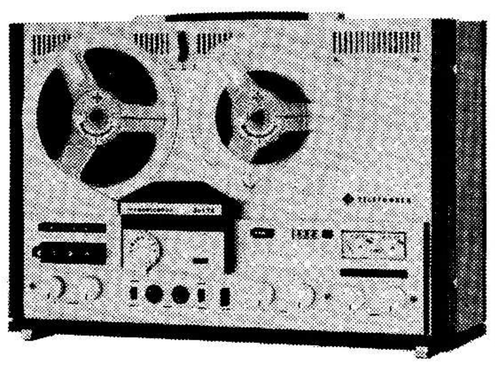


TELEFUNKEN 200 TS

Appareil double-piste - -1 vitesse : 9,5 cm/sec. - Vu-mètre - Compteur - Bande de 180 mm. **500,00**

TELEFUNKEN 201 TS

Mêmes présentation et caractéristiques, mais avec 4 pistes **589,00**



TELEFUNKEN 204 TS

Stéréo - 2 versions au choix : 2 ou 4 pistes - 3 vitesses - Courbes de réponse 40 à 18 000 Hz. Prix **1.240,00**

GRUNDIG

C200	.....	**425,00**
C201	FM	**549,00**
TK2200	.....	**787,00**
TK2400	FM	**898,00**
TK120L	.....	**489,00**
TK125L	.....	**557,00**
TK140L	.....	**511,00**
TK145L	.....	**595,00**
TK220	.....	**845,00**
TK241L	.....	**962,00**
TK245L	.....	**1.053,00**
TK247L	.....	**1.215,00**
TK320/340	.....	**1.775,00**
TK321/TK341	.....	**1.399,00**

Tous ces magnétophones sont livrés complets avec micro, bande et câble d'enregistrement

BANDES MAGNETIQUES AGFA

sur film polyester (imp. d'Allemagne)

Type « Longue durée »

65	mètres, bobine de	80 mm.	**6,70**

en boîte-classeur plastique

270	mètres, bobine de	127 mm.	**22,00**
360	» »	150 mm.	**27,00**
540	» »	180 mm.	**38,00**

Type « Double durée »

90	mètres, bobine de	80 mm.	**10,80**
270	» »	110 mm.	**22,00**

en boîte-classeur plastique

360	mètres, bobine de	127 mm.	**30,00**
540	» »	150 mm.	**41,50**
720	» »	180 mm.	**46,00**

Type « Triple durée »

135	mètres, bobine de	80 mm.	**16,00**
270	» »	100 mm.	**25,50**
540	» »	127 mm.	**45,50**
720	» »	150 mm.	**62,00**
1 080	» »	180 mm.	**80,00**

TOUS LES PRIX DU MATERIEL D'IMPORTATION SONT REVISABLES EN FONCTION DES VARIATIONS MONETAIRES

Fer à souder « STYLO » subminiature professionnel. Puissance de chauffe 36 watts. 110 ou 220 V (à spécifier). Isolement renforcé. .. **39,00**

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

NORD RADIO

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

Société RECTA

CHEZ SOI 5 W

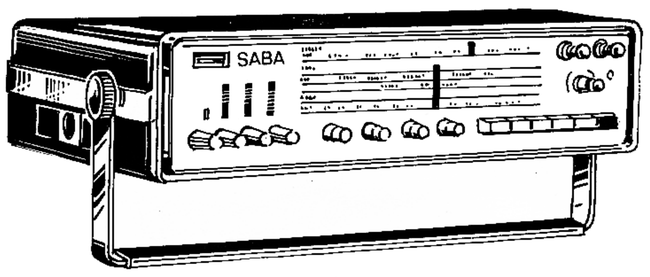
SABA TRANSALL LUXE

RECEPTEUR HORS CLASSE - TOUT TRANSISTORISE
(30 transistors et diodes). Universel et bon à tout faire

EN AUTO 10 W

Société RECTA

4 STATIONS FM A PREREGLER + GO + PO (Bande Europa) + OC (Vernier) + BE 49 mètres



Sur piles et bloc secteur incorporé : 5 WATTS - En voiture, batterie 6 ou 12 volts : 10 WATTS
IL PEUT SERVIR AUSSI COMME AMPLI ET COMME TUNER FM

PRIX : 690 F Ce prix « promotionnel » s'entend pour quantité et temps limités. **- CRÉDIT 6-21 MOIS**

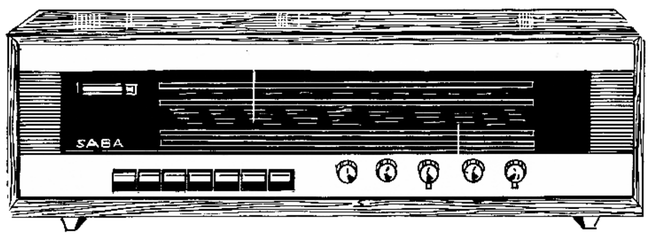
PREMIER VERSEMENT 140 F et, à votre choix : 6 mois de 98,80 | ou 18 mois de 36,70 ; ou 12 mois de 52,20 | ou 21 mois de 32,25

En supplément, facultatif : Support auto à clef : 98,00

RECEPTEUR GARANTI D'ORIGINE - ATTENTION ! NE PAS CONFONDRE AVEC D'AUTRES MODELES PRESENTES DE FAÇON SIMILAIRE

Documentation sur SABA TRANSALL LUXE et conditions de crédit contre 3 T.-P. de 0,30

"FREUDENSTADT-STUDIO" LE SABA DES MÉLOMANES



Présentation luxueuse

UNE CHAINE HI-FI STEREO AVEC 2 ENCEINTES

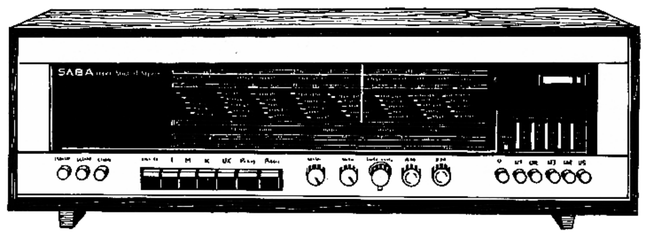
Tuner AM-FM - Stéréo 2 x 5,5 W - 7 tubes + 21 transistors et diodes - Décodeur stéréo incorporé - FM + OC bande étalée 49 m + GO + PO (bande Europa) pour région défavorisée - Stéréo-syntonisation automatique en FM - Balance - Prises pour magnétophone + P.UP + 2e HP (4-5 ohms) - Correcteur grave et aigu - Secteur 110/220 V - Dimensions : L : 59, H : 22, P : 20 cm.

Prix spécial très étudié avec 2 enceintes Hi-Fi SABA amovibles (on peut les déplacer) 890 F

CRÉDIT : 6 A 21 MOIS - PREMIER VERSEMENT : 180 F

Et, à votre choix : 6 mois de 126,90 - Ou 12 mois de 66,70 - Ou 18 mois de 46,70 - Ou 21 mois de 41,00

TOUJOURS POUR LES MÉLOMANES : SABA "HI-FI STUDIO 1"



Présentation très sobre digne d'un vrai SABA

CRÉDIT : 6 A 21 MOIS

AVEC ASSURANCE SECURITE

NOUVEAU TUNER AM-FM AMPLI-PRÉAMPLI 2 X 20 W

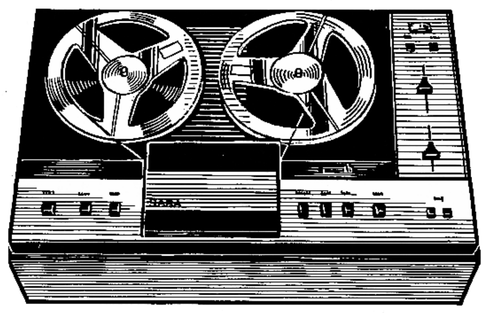
Haute fiabilité assurée par DIN 45 500. De gauche à droite sur le cadran : filtres antirumble + aigu + parole/musique. Gammes : GO-PO-OC (49 m étalée). FM + P.UP + PO spéc. bande Europa/stéréo + grave-aigu. Balance + synton. FM + synton. AM et **SIX STATIONS FM A PREREGLER A VOLONTE.** Prises pour les 2 HP stéréo (4-5 ohms) + HP suppl. + P.UP cryst. + P.UP magnétique (1,5 mV) dipole incorporé + enregist. magnéto. + anten. div. + secteurs 110/220 V. Courbe de réponse : 20 Hz-30 kHz. Dimensions : 65 x 22 x 20 cm.

Prix spécial ..... **1.260 F**

PREMIER VERSEMENT : **250**,00 et à votre choix :
6 mois de 183,25 | 18 mois de 67,60
12 mois de 96,45 | 21 mois de 59,35

Le même, **avec 2 enceintes SABA** ..... **1.590 F**

PREMIER VERSEMENT : **320**,00 et à votre choix :
6 mois de 228,25 | 18 mois de 83,85
12 mois de 120,05 | 21 mois de 73,50



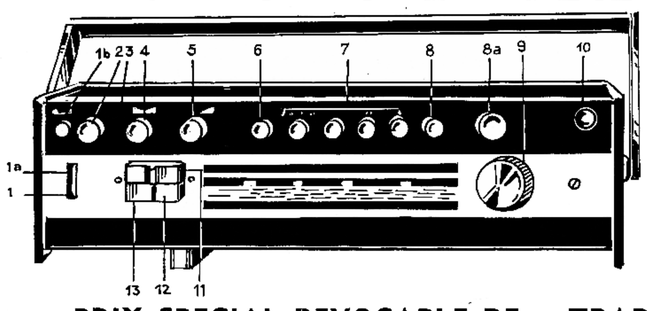
NOUVEAU MAGNÉTOPHONE AUTOMATIQUE A CURSEURS SABA TG 440

PRIX : 660 F **En supplément,** sur demande : micro, cordon et bande magnétique. **- CRÉDIT 6 A 21 MOIS**

PREMIER VERSEMENT : 130 F et, à votre choix : 6 mois de 118,10 | ou 18 mois de 43,55 ; ou 12 mois de 62,20 | ou 21 mois de 38,25

C'est un tout nouveau modèle 4 pistes présenté par SABA, entièrement transistorisé - Gamme de fréquences : 40 Hz à 15 kHz - Vitesse : 9,5 cm/s - Bobines 18 cm - Touche truquage - Curseurs plats pour réglage de volume et d'enregistrement manuel ou automatique - Etage final protégé - Compteur 4 chiffres. Cet appareil fonctionne également à la verticale.

MAGNÉTOPHONE + RÉCEPTEUR compact et universel SIEMENS "TRABANT RT 12 DE LUXE"



NOUVEAU PORTATIF PILES ET SECTEUR - CHEZ VOUS OU EN VOITURE - PUISSANCE 6 W
TOUT TRANSISTOR - UTILISATION TRES SIMPLE DE TOUTES LES MUSICASSETTES
POUR VOS ENREGISTREMENTS DIRECTS TOUTES GAMMES : FM-PO-GO-OC,
OU VOS ENREGISTREMENTS PAR MICRO, OU VOS DISQUES.

1. Vérification des piles.
1a. Indication du niveau d'enregistrement.
1b. Eclairage de la bande.
2. Réglage du niveau d'enregistrement.
3. Lampe-témoin enregistrement.
4. Balance de tonalité.
5. Marche-Arrêt/Volume sonore.
6. Touche « enregistrement ».
7. Touches FM - PO - GO - OC (49).
8. Touche « Auto ».
8a. Réglage OC Vernier.
9. Choix des émetteurs.
10. Antenne télescopique.
11. Défilement accéléré de la bande magnétique en avant et en arrière.
12. Touche « START ».
13. Touche « STOP ».

PRIX SPECIAL REVOCABLE DE « TRABANT RT12 LUXE » avec micro - Stop et cassette ..... **860 F - CRÉDIT 6 A 21 MOIS : 1er VERSEMENT 170 F**

et à votre choix :
6 mois de 123,40 | ou 18 mois de 45,45
ou 12 mois de 64,90 | ou 21 mois de 39,90

Suppléments (facultatif) : Bloc secteur : 54,00 - Support auto avec antivol : 130,00
Cassettes de réserve DC90 : 14,00 - ou DC120 : 28,00

LES PLUS EFFICACES MODULES TRANSISTORISÉS

GÖRLER ALLEMAGNE FEDERALE **pour FM et STÉRÉO**

1re VERSION : épuisée.

2e VERSION : épuisée.

3e VERSION : dernière création Gôrler 1968. TETE VHF A 4 CV A TRANSISTORS EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE FI A 5 ETAGES, précâblées et préréglées 225,00

DECODEUR STEREO GORLER
A PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES
Vous pourrez ajouter, maintenant ou plus tard, le DECODEUR GORLER avec ses 2 PREAMPLIS PRECABLES ET PREREGLES. (6 siliciums + 7 diodes). Fonctionne avec les 3 têtes .. 130,00
Facultatif : petit matériel ..... **9,00** - Plaques plexi **7,00**
Schémas de câblage très clairs et documentation technique complète contre 5 T.-P. de 0,30 F.

ACCESSOIRES FACULTATIFS

selon votre choix ou vos besoins : Cadran + Condensateurs + Résistances + Fils + Potentiomètre, etc. **20,00**

Coffret spécial « TD » pouvant contenir : Décodeur + Tête + Platine FI + 3 piles ou aliment. secteur **26,00**

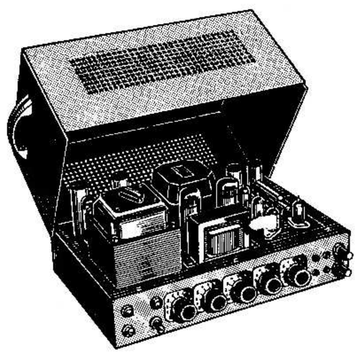
Alimentation secteur stabilisée 12 V, en pièces détachées **39,00**

La même, 24 V pour tête FET . **55,00**

SILENCIEUX pour tête **FET** et décodeur. Prix **24,00**

SOCIETE RECTA - 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS (12e) - Tél. : 343-84-14

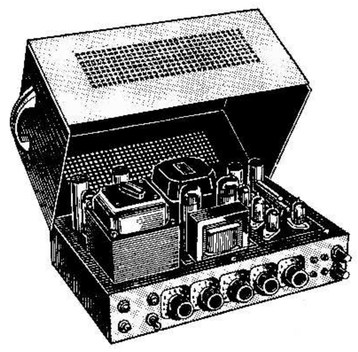
Tous nos prix, valables jusqu'au 31-12-68, subiront ensuite la majoration consécutive à la nouvelle T.V.A. et éventuellement la majoration sur les importations d'Allemagne.



AMPLIS GEANTS
20
36
50
60
100
WATTS

AMPLIS POUR GUITARES
SONORISATION
DE 6 A 100 WATTS
KIT NON OBLIGATOIRE

et AMPLIS PORTATIFS
6
12
16
18
30
WATTS



36 WATTS — ● AMPLI GEANT HI-FI ● — 36 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES

Sorties multiples HI-FI. 4 entrées mélangeables et séparées. Robuste. Châssis en pièces détachées, **sans** capot : **298,00** - EF86, 2-ECC82, 4-7189, GZ34 : **67,00**
H.P. au choix : **AUDAX** bicône 15 W : **130,00** - Spéc. 35 W sono : **139,00**
CABASSE 50 W spéc. basse : **233,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 440,00

75 WATTS — ● LE NOUVEAU GEANT « SONOR » ● — 100 WATTS

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSUREE

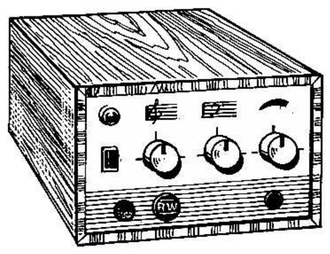
Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Châssis en pièces dét., **sans** capot : **390,00** - ECC83, ECC82, 2 x EL34 + 3 diodes et 1 trans. : **75,00**
H.P. au choix : **AUDAX** 35 W spécial sono **139,00**
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse..... **233,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : 590,00

CAPOT + FOND + POIGNEES POUR L'AMPLI GEANT : 54,00 - TOUTES LES PIECES PEUVENT ETRE VENDUES SEPAREMENT

MONTAGE AISE AVEC NOS PLATINES - SYSTEME PRECABLE

SABINA-STRAL MONO HI-FI 20 WATTS

Transistor total : 12 transistors et 3 diodes (dont 7 silicium)



Caractéristiques techniques :

Modules professionnels. Très grande fiabilité. Alimentation stabilisée à transistors avec 1 transfo à grains orientés. Préampli blindé pour cellule magnétique avec correction R.I.A.A., graves-aiguës.
Impédance H.P. 4-5 ohms - Distorsion à 1 W < 0,1 %.
Bande passante 20 à 20 kHz ± 1 dB. Sensibilité haut niveau 100 mV, bas niveau 3 mV. Présentation moderne. Dimensions 46 x 27 x 10 cm.
Caractéristiques techniques détaillées contre 2 T.-P.

LE SABINA-STRAL HI-FI 20 watts complet, en ordre de marche ..... 390 F

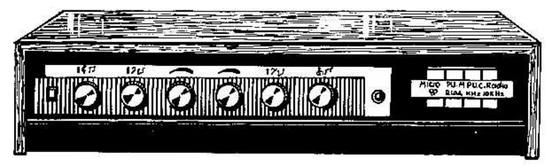
Sur demande : Enceinte SABA-HI-FI .... 250 F

FACILITES DE PAIEMENT

NOUVEAU SABINA-STRAL STEREO HI-FI 40 WATTS

Transistor total : 22 transistors et 6 diodes (dont 12 silicium)

Modules professionnels. Très grande fiabilité. Transfo à grains orientés. Mono-Stéréo. Sélecteur à clavier. Préampli blindé. Correcteur R.I.A.A., graves-aiguës. Impédance H.-P. 4-5 ohms. Distorsion à 1 W < 0,1 %. Bande passante 20 à 20 kHz ± 1 dB. Filtre passe-bas. Sensibilité : tuner, PU céramique 100 mV, PU magnétique 3 mV, micro 6 mV. Alimentation stabilisée. 4 prises d'entrées, 2 prises H.-P. Présentation très sobre en bois gainé teck. Dimens. : L. 46 x H. 11 x P. 30 cm. Caractéristiques détaillées c. 2 T.-P.



LE SABINA-STRAL STEREO 40 W, complet en ordre de marche, avec garantie Constructeur, prix très compétitif et exceptionnel ..... 660 F

CREDIT 6 A 21 MOIS

En supplément, facultatif : MELANGEUR 4 VOIES A TRANSISTORS : 65,00

LE NOUVEL AMPLI PETIT VAGABOND 13 PP 13 WATTS

Graves et aiguës séparées - Plusieurs H.-P.
Châssis en pièces détachées .. **140,00**
2xEF86, ECC83, 2xEL84, EZ81. **44,10**
2 H.-P. : 24PV8 + TW9 .... **43,40**
Châssis câblé, sans tubes 235,00
Présentation ci-contre (Stéréo 11)

AMPLI VIRTUOSE PP 22 17 W efficaces - 22 W modulés

SONO - HI-FI GUITARES - MICROS

Transfo de sortie Hi-Fi - Impéd. 4, 9, 15 ohms - PP ultra-linéaire - Préampli silicium - 2 entrées guitares 20 mV/500 kΩ - Sortie micro 1 mV/50 kΩ - 1 entrée PU céramique ou radio - Tuner 50 mV/100 kΩ - Châssis en pièces détachées **sans** capot **166,00**
Tubes : ECC83 - ECC82 - 2 x 7189 - EZ81 ..... **42,00**
H.-P. AUDAX T28B (12 W) **70,00**
T28A (12 W) **90,00**
SUPRAVOX T215S RTF 14 W, bde unique (tweeter inutile) **150,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES 295,00
Facultatif : fond, capot, poignée **29,00**

TOURNE-DISQUES (Mono-Stéréo)

LES DUAL'S
(selon disponibilité)

CS410, avec socle et capot .. **215,00**
1010 F, avec tête stéréo **215,00**
1015, avec tête Pickering **365,00**
1019, avec tête Shure **560,00**
AMPLI 2 x 6 W transist. .. **450,00**
AMPLI 2 x 20 W transist. .. **795,00**
ELECTROPHONE mono H52.. **490,00**
ELECTROPHONE stéréo HS32. **780,00**

CREDIT 6 A 21 MOIS

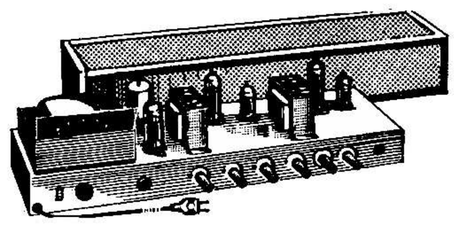
MICROS ALLEMANDS

Haute et basse impédance, dynamique, transfo incorporé **58,00**
Le même micro en cardioïde .. **69,00**
Micro orchestre omnidirectionnel **80,00**
Micro stéréo **172,00**
Pied sol télescop. (pliable) .. **89,00**
Perchette pour dº **59,00**
Pince, Trépied, flexibles, etc.

MELANGEUR pour tous nos Amplis à transistors, gain 6 dB - 4 voies - Haute impédance **65,00**

TELEFUNKEN — ELECTRO - CHANGEUR - STEREO — TELEFUNKEN
LE NOUVEAU STÉRÉO 11 WATTS

CHASSIS EN PIECES DETACHEES
SANS TUBES
145,00
CAPOT 29,00 (facultatif)



CHASSIS
CABLÉ
SANS TUBES
250,00
CAPOT 29,00 (facultatif)

Tubes : 2 x ECC82, 2 x EL84, EZ81 (au lieu de 40,00) **33,00**
et vous pourrez compléter avec :
4 H.-P. : 2 Audax 21PV8 .. **44,00** + 2 Audax TW9 .. **31,60**. Total .. **75,60**

NOUS RECOMMANDONS L'ADJONCTION DU CHANGEUR TELEFUNKEN CI-DESSOUS

TELEFUNKEN
LE NOUVEAU TW 509

CE NOUVEAU CHANGEUR
joue tous les disques de 30, 25, 17 cm 4 VITESSES.
Pour le loger, le socle. **28,00**

STEREO et MONO
188,00
Centreur 45 t. **25,00**
Couvercle plexi **38,00**

KIT NON OBLIGATOIRE

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE 6 à 100 WATTS

MONTAGE AISE, CAR TOUT EST A SA PLACE

12 SCHÉMAS GRANDEUR NATURE :
AMPLIS HI-FI - AMPLIS STEREO - AMPLIS GUITARES 6 A 100 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DETAILLEES
Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.-P. de 0,30 par unité

CRÉDIT DE 6 A 21 MOIS
AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITE - MALADIE
MINIMUM D'ACHAT 630,00 - NOTICES CONTRE 4 TP 0,30

CRÉDIT DE 6 A 21 MOIS ÉGALEMENT POUR
SABA-TÉLÉFUNKEN-DUAL-GRUNDIG-SIEMENS

EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE

DISTRIBUTEUR Société RECTA **DISTRIBUTEUR**

Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée

LE NOUVEL AMPLI PETIT VAGABOND VI 6 WATTS

Graves et aiguës séparés - Contre-réaction 2 entrées 4 et 150 mV

TRES FACILE A CONSTRUIRE

Châssis en pièces détachées .. **85,00**
EF86, EL84, ECC83 + diode .. **27,00**
H.-P. 21PV8 AUDAX **22,00**
Pour le transport, facultatif :
Fond, capot et poignée **22,00**
Châssis câblé sans tubes 145,00
Schémas grandeur nature (3 T.P. de 0,30)

NOUVEL AMPLI NEO VIRTUOSE BICANAL 12 TRES HAUTE FIDELITE Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées Relief total 3 H.-P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées .. **159,00**
3 H.-P. 24PV8+10 x 14+TW9. **63,40**
2xECC82 - 2xEL84 - ECL82 - EZ81. **42,40**
Facultatif : fond, capot, poignée. **29,00**
Châssis câblé, sans tubes 280,00

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 **169,00**
ECC82, 2xECC81, 4xEL84, EZ81 **59,00**
2 H.-P. 28 cm bicônes (facult.) **260,00**
Facultatif : fond, capot, poignée **26,90**
CHASSIS CABLE, SANS TUBES 300,00

CHOIX DE H.-P. DE SONORISATION

AUDAX
TB 28 cm (12 W) **70,00**
TA 28 cm (12 W) **90,00**
28 cm bicône (15 W) **130,00**
F 30 cm Hi-Fi (35 W) guitare **139,00**

CABASSE 50 WATTS
Spécial sono 30 cm (50 W). **233,00**
Spécial basse 30 cm (50 W). **233,00**

SUPRAVOX HI-FI
T 215 S RTF (14 W) **150,00**
PRESTIGE 25 W **230,00**
PRESTIGE HF 30 W **270,00**

ENCEINTES
VEGA « MINIMEX » 10 W .. **110,00**
AUDIMAX I : **120,00** - II **230,00**
III **320,00**
SUPRAVOX PICOLA 2 - 15 W. **290,00**
SUPRAVOX PICOLA 2 - 25 W. **360,00**
DUAL 20 W CL14 ..... **280,00**
SABA BOX I - 20 W **270,00**
SABA BOX II - 25 W **320,00**
ENCEINTE NUE pour des H.P. **95,00**

Tous nos prix, valables jusqu'au 31-12-68, subiront ensuite la majoration consécutive à la nouvelle T.V.A. et, éventuellement, la majoration sur les importations allemandes

RADIO-PRIM

BASTILLE, 6, allée Verte - entrée : 59, bd Richard-Lenoir
PARIS (11e) - 355-61-42
1 000 m² de magasin - 5 000 m² de réserve matériel
PARKING GRATUIT de 1 000 m² à l'intérieur du magasin

CRÉDIT PIÈCES
IMMÉDIAT

Sans formalité ni enquête, sur simple justification d'identité et en présentant la dernière quittance de loyer

Semi-conducteurs, Condensateurs, Résistances, Potentiomètres et Quincaillerie.

Minimum d'achat : 150,00, avec possibilité d'assortir au choix le matériel ci-dessus.

Payable : 50,00 comptant, le solde en 4 versements mensuels de 25,00.

RADIO-PRIM

Porte des LILAS, 296, rue de Belleville - PARIS (20e) - 636-40-48
MAGASIN sur 420 m²
PARKING GRATUIT ASSURÉ

QUELQUES PRIX

VALABLES UNIQUEMENT SUR PLACE, **296, rue de Belleville**

CÂBLE COXIAL
Le rouleau de 100 mètres indivisibles ..... F **46**,00

ISOLANT CUIVRE pour circuits imprimés
non percé, simple face, en bandes dimensions approximatives suivant disponibilité : longueur de 90 à 100 cm, largeur de 5 à 13,5 cm. Le kilo ..... F **3**,00

MICRO-AMPÈREMÈTRE miniature 2 mA
cadran accord-pile, forme rectang. à encastrer, dimensions 3,5 x 2,5 x 2 cm, poids 15 g ..... F **7**,00

OPÉRATION CADEAUX !
10 F D'ACHAT = 1 POINT

1° POUR **1 POINT**	10 DIODES DE DÉTECTION ou : 2 TRANSISTORS PNP GERM. DRIVER ou : 2 TRANSISTORS PNP GERM DRIFT HF - OSC. ou : 3 DIODES 9 VOLTS - 60 mA
2° POUR **5 POINTS**	1 DIODE 12 VOLTS - 25 AMPÈRES
3° POUR **10 POINTS**	10 PHOTODIODES ou : 25 TRANSISTORS PNP GERMANIUM ou : 1 TRANSISTOR GENRE OC 26 ou : 1 TRANSISTOR DE PUISSANCE 15 W NPN - SIL. - MESA.
4° POUR **25 POINTS**	100 RÉSISTANCES MINIATURES (à notre choix) ou : 100 CONDENSATEURS CÉRAMIQUE (à notre choix) ou : 1 CIRCUIT LOGIQUE (à notre choix)
5° POUR **50 POINTS**	1 PORTE-CLEFS RADIO (valeur 35,00 F)

Attention !

LE CATALOGUE COMPLET 1969 DE SEMI-CONDUCTEURS
paraîtra le 1er JANVIER

format de poche (environ 9,5 cm x 14,5 cm)
48 pages plus couverture comprenant :

TABLEAUX de CORRESPONDANCE
SCHEMAS de BRANCHEMENT
CARACTERISTIQUES GENERALES
6 pages de SCHEMAS d'utilisation (aide-mémoire)

contre 3,50 F en timbres-poste

Consultez gratuitement et confortablement (6 places assises) notre bibliothèque comprenant un grand choix de documentations techniques, feuilles de caractéristiques mises à la disposition de nos Clients.

Dégustation gratuite de café à notre bar installé dans le magasin.

LA QUINCAILLERIE DE LA RADIO

en "LIBRE-SERVICE"
6, allée Verte - PARIS (11e) - ENTRÉE : 59, bd Richard-Lenoir
PARKING GRATUIT ASSURÉ

MAGASIN INDÉPENDANT de 250 m² faisant suite aux Ets RADIO-PRIM

En stock : **Visserie, boulonnerie standard et spéciale, Equerres, Ressorts, Axes, Poulies, Pontets, Entretoises, Engrenages, Œillets, Cosses, Rondelles, etc., Plaques d'Alu et de Dural diverses, Châssis, Petite mécanique, etc., etc.**

DOCUMENTATION PROFESSIONNELLE A LA DISPOSITION DE NOS CLIENTS

UN SUCCES CERTAIN
pour apprendre
L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN EQUIPEMENT D'ATELIER COMPLET POUR L'ENTRAINEMENT PRATIQUE

LA METHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC

PUB. BONNANGE

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE
Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM
Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TÉLÉVISION
Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

TÉLÉVISION COULEUR
Cours complémentaire sur les procédés couleur, spécialement sur le SECAM. Emission et Réception.

ÉLECTROTECHNIQUE
Cours d'Electricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager.
Electronique industrielle.

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance.

Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier.

Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**

Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTRORADIO.

INSTITUT ELECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVIe

GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement vos 2 livrets en couleur sur les PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Nom .....

Adresse .....

Département N° .....

Ville ..... R

JAPAN ELECTRONICS DISTRIBUTION

22, RUE DIDOT, PARIS (XIVe)

Téléphone : 566.87.79

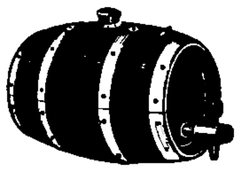
AUTOBUS : 58 (arrêt PERNETY)
METRO : PERNETY.

Tout le Matériel Electronique et tous les DERNIERS GADGETS JAPONAIS

"LA MAISON DES GADGETS"

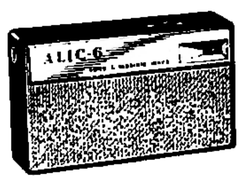
ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

TONNEAU RADIO



8 transistors superhétérodyne - Deux gammes PO-GO - Puissance BF 200 MW - Alimentation 4 piles UM3 1,5 V. Dim. : Ø 100 mm. Profondeur : 200 mm. Excellente qualité.
Prix **179,00**

RECEPTEUR POCKET « ALIC 6 »



2 gammes - 6 transistors - Très bonne qualité musicale - Présentation impeccable - Livré en sacoche cuir avec courroie et écouteur d'oreille - 2 gammes PO-GO.
Prix **89,00**

TELEPHONE RADIO BRIQUET

6 transistors - Gamme PO - Alimentation pile 9 V. Sur le manche du combiné est disposé un briquet. Gadget très original. Présentation : boîtier ivoire. Prix **169,00**

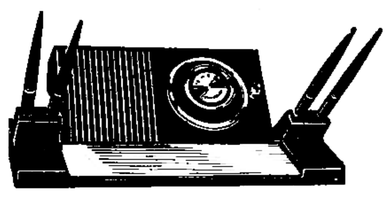
LA PENDULE RADIO « DE GRAND-MERE »

8 transistors - 1 gamme PO - Pendule électrique incorporée - Mouvement horlogerie - Réveil en musique sur position « Alarm ». Livrée en deux teintes : Noir ou Ivoire - Présentation très originale.
Prix **190,00**

RADIO TRANSISTOR G.O.

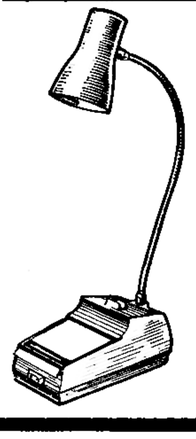
Présenté sous la forme d'une **BALLE DE GOLF** d'un diamètre de 80 mm
Poids : 280 g
6 transistors + 2 diodes - Circuit imprimé H.-P. de 56 mm. Durée des piles : 160 heures. Antenne incorporée par ferrite. Puissance de sortie : 200 millivolts. Dispositif de fixation à ventouse permettant la pose sur surface lisse et sur verre. Fonctionnement impeccable en « Auto-Radio ».
Prix T.T.C. **99,00**

RADIO-PLUMIER DE BUREAU



6 transistors + 2 diodes. 2 gammes d'ondes : PO et GO. Circuit imprimé. Haut-parleur de 70 mm. Autonomie de fonctionnement : 150 h. Cet ensemble présenté en matière moulée noire comprend entre autres quatre porte-stylos et quatre stylos, ainsi qu'un bloc-note. Prix **110,00**

LAMPE DE BUREAU A 2 INTENSITES

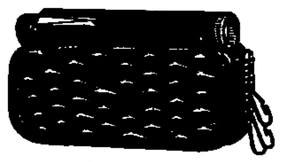


3 couleurs au choix : rouge, blanc, gold
Tige flexible pour orientation
Livrée avec bloc-note à déchirement et porte-stylo.
Fonctionne sur 220 V.
Prix **54,00**

RASOIR ELECTRIQUE A PILES

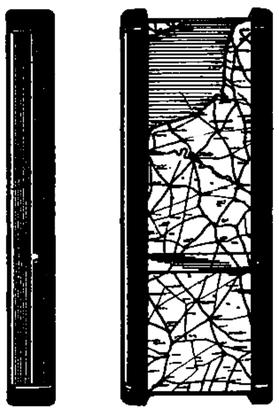
Fonctionne avec une pile UM1. Présentation en écrin. Livré avec brosse de nettoyage. Prix **17,00**

PLUS DE CLES TROUANT LES POCHES : SPLENDIDE PORTE-CLES LUMINEUX



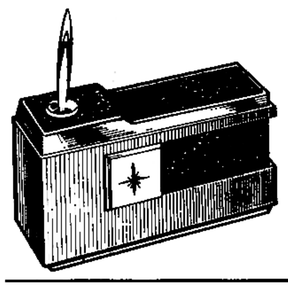
En cuir véritable
Les clés sont placées dans un écrin de cuir à fermeture éclair comportant une lampe de poche type « stylo » incorporée. Un magnifique cadeau par son originalité. Prix **13,00**

CARTE ROUTIERE A DEROULEMENT AUTOMATIQUE



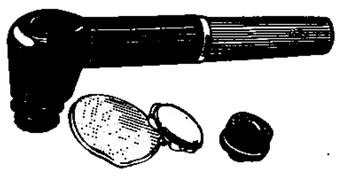
Permettant de suivre un parcours dans un rayon de 100 kilomètres dans n'importe quelle région avec un encombrement maximum de 500 x 200 mm par sélection immédiate de la région intéressée. Indispensable à tout automobiliste qui appréciera ce cadeau.
Prix **69,00**

BRIQUET PIEZO-ELECTRIQUE DE BUREAU



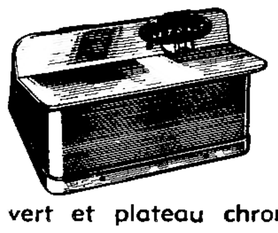
Allumage instantané. Fonctionnement sans pierre et sans batterie. Pratiquement inusable. Recharge gaz. Présentation argent et chromé. Dimens. : 130 x 80 x 40 mm. Poids : 650 g.
Très luxueux. C'est un cadeau de grand prestige. Prix .. **170,00**

BROSSE A CHAUSSURE ELECTRIQUE



Fonctionne sur piles type UM1. Livrée avec 2 brosses et un polisseur. Présentation en matière moulée souple noire et rouge.
Prix **46,00**

OUVRE-LETTRE ELECTRIQUE



Alimenté par trois piles-torches. Le simple déplacement de la lettre à ouvrir de gauche à droite par glissement sur le plateau découpe un 1/2 mm de l'enveloppe. Présentation : laqué vert et plateau chromé. Prix **120,00**

IMPORTANT :

Pour l'ensemble du matériel distribué : Service Après-Vente assuré.

ATTENTION

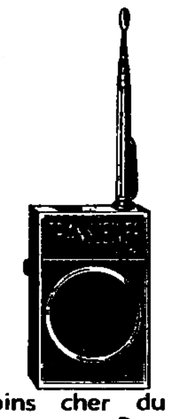
Conditions spéciales aux Employés de l'Administration (nous consulter).
Expédition franco de port dans toute la France à partir de 500 F. Contre-remboursement ou Mandat ou Chèque à la commande (cette dernière formule vous évite des frais de contre-remboursement). Etranger ou ex-Colonies, Mandat à la commande uniquement.

ATTENTE TELEPHONIQUE ELECTRIQUE A PILES

Présenté en boîtier moulé av. cran de dépôt du combiné téléphonique. Dès que le combiné est placé sur l'attente, une musique douce est reçue par le correspondant pendant toute la période d'attente. Les correspondants les plus nerveux sont ainsi calmés quand vous les reprenez en ligne.
Prix **59,00**

« RADIFON » TR 103

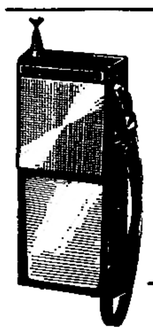
Homologation 366/PP ⟶



Le plus petit superhétérodyne du monde à 9 transistors. Très jolie présentation en coffret velours - Alimentation piles mercure - Hautes performances.
La paire, T.T.C. **280,00**

« MINICOM » SA 3103

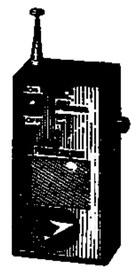
Homologation 486/PP



3 transistors. Le moins cher du Marché. Poids 250 grammes - Portée 500 mètres à 3 km - Boîtier matière moulée noire.
La paire, T.T.C. **120,00**

MINI-TALKIE Type WE 31

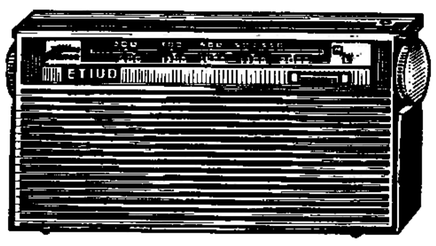
Homologué P. et T. N° 265/PP



3 transistors - Antenne télescopique - 8 éléments - Présentation boîtier moulé noir - Portée 500 m à 3 km.
La paire T.T.C. **92,00**
Les 2 paires T.T.C. **175,00**

RECEPTEUR A 7 TRANSISTORS « ETIUD »

Importation

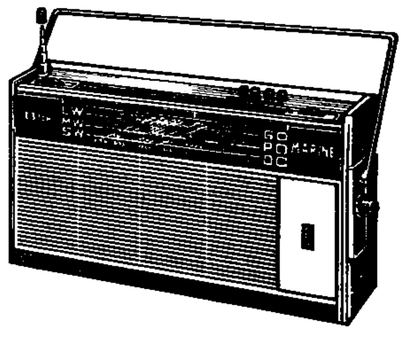


PO - GO. **Extra Plat,** modèle Pocket. dim. : 141 x 80 x 24 mm, Pds avec batteries 240 g. Présentation très luxueuse. Prises d'écouteur et d'antenne extérieure. Alimentation par pile 9 V **68,50**

RADIO-TRANSISTOR « NIVICO »

Portatif 3 Gammes PO-GO-FM. 12 transistors au Silicon et 6 diodes. Antenne télescopique, éclairage cadran. Dimensions 220 x 120 x 45 mm. Livré en sacoche cuir véritable. Courroie et écouteur d'oreille.
Prix **280,00**

RECEPTEUR SPECIAL « BANDE MARINE »



7 Transistors. 3 Gammes PO-GO-MARINE, 75 à 155 mètres. Antenne télescopique. Prise d'antenne extérieure. Cadre ferrite. Contacteur ferrite/antenne.
Prix **210,00**

PILES « SHARP » Etanches Longue durée

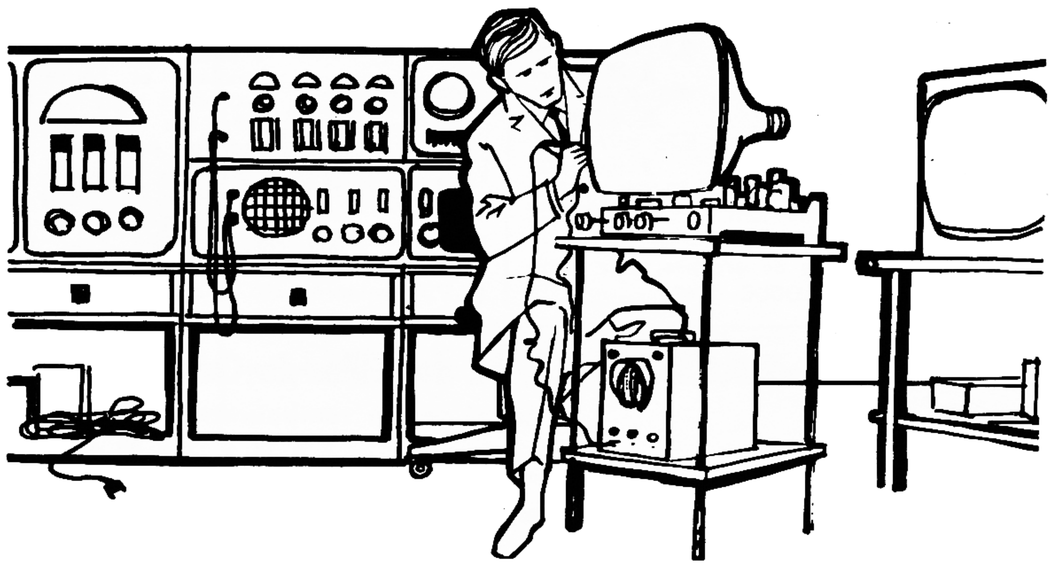
Grosse torche UM1.	**1,40**
Moyen. torche UM2.	**1,20**
Type crayon UM3.	**0,70**
9 volts 006P	**3,50**

VOULEZ-VOUS CONSACRER UNE HEURE PAR SEMAINE POUR GAGNER DAVANTAGE ?

507

Supposons que vos supérieurs vous disent un jour: "si, à partir de demain, vous travailliez une heure de plus, nous doublons votre salaire" que répondriez-vous? Certainement: "oui". Et bien, en pratique, c'est ce que nous vous offrons!

Votre travail actuel n'est pas assez lucratif? Voici la solution de vos problèmes! Très certainement, il vous est arrivé de lire que des spécialistes gagnaient des salaires importants: les techniciens en radio et télévision (noir et blanc et couleurs), par exemple. Tout le monde dit qu'aujourd'hui la profession de technicien en radio et télévision est l'une des plus rentables (ce qui est vrai en effet); alors, au lieu de l'envier, devenez vous aussi un technicien en radio et télévision.



«Bien sûr», dites-vous, «mais comment faire? Je dois travailler pour vivre!»

Alors, faites connaissance avec l'un des techniciens en radio et télévision le plus fort du monde. Et chaque semaine, pendant une heure, ce merveilleux technicien vous enseignera tous ses secrets. Il est certain, qu'en très peu de temps vous serez assez fort pour abandonner le travail qui aujourd'hui ne vous satisfait pas, et pour vous consacrer à cette profession lucrative.
Vous voilà donc persuadés que cette heure de travail en plus par semaine vous permettra de gagner beaucoup plus que ce que vous gagnez aujourd'hui (éventuellement même plus du double).

«Bien sûr», répondez-vous, «mais moi, je ne connais aucun technicien en radio et télévision en renom».

Et bien, nous vous le présentons; mieux encore, nous vous l'envoyons chez vous une fois par semaine ou bien quand vous le désirez.
Qui sommes-nous? Nous sommes EURELEC, l'organisation la plus importante d'études par correspondance d'Europe.
Nous enseignons **l'électronique, la radio, la télévision (noir et blanc et couleurs), l'électrotechnique, la photographie,** professions parmi les mieux payées du monde. Nous avons parmi nous les meilleurs experts de ces secteurs et nous leur avons fait écrire des cours dans lesquels ils ont révélé toute leur science.

Vous pouvez les recevoir. Comment?

Indiquez-nous vos nom, prénom et adresse, en spécifiant le cours qui vous intéresse. Nous vous adresserons une documentation détaillée et en couleurs entièrement gratuite, sans engagement de votre part.
Cette documentation peut changer votre vie et **vous faire gagner le double de ce que vous gagnez aujourd'hui!**

EURELEC

21 - Dijon

Bon à adresser à EURELEC
21 - Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. G 36 sur

- ☐ l'Electronique
- ☐ l'Electrotechnique
- ☐ la Photographie

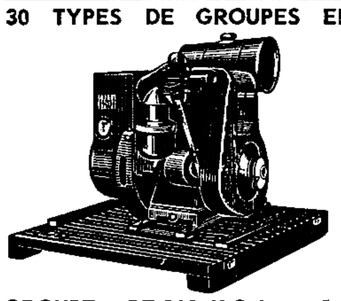
Nom ----------

Adresse ----------

pour le Benelux: 11 Rue des 2 Eglises - Bruxelles IV

Tous nos articles en provenance des surplus, liquidations, faillites, douanes, etc., supportent une majoration de 10 % par suite des nouvelles dispositions fiscales. Quant à nos autres articles, ils ne subissent aucune modification.

30 TYPES DE GROUPES ELECTROGENES EN STOCK



de 300 W à 10 KVA

GROUPE « PE-108 U.S.A. » - 1 cyl., 4 temps, 3 CV. Soupapes latérales. Refroidissement par air pulsé. **Régulateur** à air réglable. Démarrage par ficelle ou **batterie 12 V. 2 sorties :** la 1re en 110 V alt., 600 W ; la 2e en 12 V continu pour recharge de batterie. Tableau de commande avec **volt-ampèremètre.** Bouton de démarrage et prises de sorties. Monté sur châssis. Consommation 1/2 l/h environ. Long. 0,40, Haut. 0,60, Larg. 0,50 m. Poids : 60 kg.
Prix NET **1.000,00**

- **GROUPE « PE-77 »** - 300 W 110 volts continu **550,00**
- **GROUPE « HOBART »** - 3 KVA, 110 volts altern. **1.750,00**
- **GROUPE « IGLESIS »** - 1 KVA, 110 volts, altern. **1.400,00**
- **GROUPE « MALL »** - 2,5 KVA, 110 volts, altern. **1.350,00**
- **GROUPE « PE 75 »** - 2,5 KVA, 110 volts, altern. **1.450,00**
- **GROUPE « STRUVER »** - 3,75 KVA, 110-220 volts altern. **1.800,00**
- **GROUPE « JACOBSEN - PE-210 »,** 8 à 30 A - 6 à 14 volts cont. **420,00**

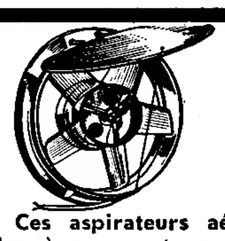
(T.V.A. minorée 10 % en sus)

Pour d'autres types de groupes, voir notre CATALOGUE 1969

VIENT DE PARAITRE

NOTRE CATALOGUE 1969 - 24 pages ILLUSTREES

DESCRIPTION DE CENTAINES D'ARTICLES DONT BEAUCOUP DE NOUVEAUTES
Matériel divers et extraordinaire en provenance de tous pays : U.S.A. **ALLEMAGNE - ITALIE - BELGIQUE - AUSTRALIE - ANGLETERRE - JAPON,** etc... et de **LIQUIDATIONS, FAILLITES, SAISIES EN DOUANE, DOMAINES,** etc...
Veuillez joindre 5 timbres à 0,30 F pour participation aux frais



LE PRESTIGIEUX AERATEUR de la prestigieuse marque THOMSON

- **Ces aspirateurs aérateurs** sont très faciles à poser et comportent le mode de **branchement** sur chaque appareil. Ils sont livrés dans leur emballage avec **notice** des différents montages et emplois. Dim. : diam. total 210 mm, épaiss. 120 mm.
- **Type A** fonctionne sur 110-220 V.
- **Type B** sur 220 V.

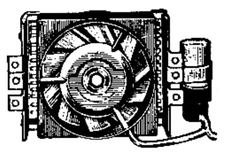
Prix détail :
Type A .... 71,00 - Type B 61,00

PRIX CIRQUE-RADIO (T.V.A. minorée 10 % en sus)	TYPE A (110-220 V)	TYPE B 220-240 V)
La pièce, net	**37,00**	**35,00**
Par 2, la pièce net.	**35,00**	**33,00**
Par 5, la pièce net.	**33,00**	**31,00**
Par 10, la pièce net.	**31,00**	**29,00**

- **Pour quantités supérieures, nous consulter.**

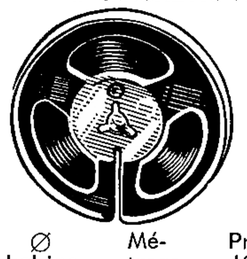
VENTILATEUR-AERATEUR MINIATURE « PAPST »

110-220 V, hélice 10 pales, à grand débit, moteur et hélice incorporés dans un carter alu - Entrée et sortie protégées par grille - 4 trous de fixation - Vitesse en 110 V : 3 000 TM. En 220 V : 5 000 TM. Convient pour tous usages. 150 x 120, épaiss. : 55 mm. (T.V.A. minorée 10 % en sus). **32,00**



BANDES PROFESSIONNELLES

Importation Directe
UNE SERIE DE BANDES « MAGNETIC-TAPE-ONTARIO »



Exclusivité CIRQUE-RADIO

Emballage en boîtes de classement

Ø bobine mm	Métrage	Prix détail pièce	Prix net pièce	Par 5 Prix net pièce
		LONGUE DUREE		
178	540	**37,00**	**26,00**	**23,00**
		DOUBLE DUREE		
75	105	**12,00**	**9,00**	**8,00**
75	120	**12,00**	**11,00**	**10,00**
100	180	**18,00**	**14,00**	**12,50**
110	270	**25,00**	**17,00**	**15,00**
127	360	**30,00**	**19,50**	**17,50**
147	540	**40,00**	**29,00**	**26,00**
178	730	**52,00**	**36,00**	**33,00**
		TRIPLE DUREE		
75	135	**19,00**	**12,00**	**10,50**
75	170	**20,00**	**14,00**	**12,50**
100	270	**28,00**	**18,00**	**16,00**
110	360	**36,00**	**19,50**	**16,50**
127	540	**48,00**	**32,00**	**28,00**
147	730	**65,00**	**37,00**	**32,00**
178	1 080	**90,00**	**53,00**	**48,00**

EN STOCK : 34 types de bandes, bobines, boîtes, etc. Voyez notre catalogue 1969.

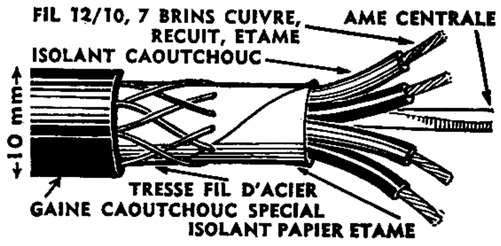
Remise 10 % sur nos articles AUX PROFESSIONNELS PATENTES

UN GRAND CABLE TOUS USAGES TYPE A-SPIRAL FOUR USA

4 CONDUCTEURS TORSADES 12/10 REPERES

- **Chaque conducteur** est isolé par caoutchouc et composé de 7 brins cuivre recuit étamé.
- **Les 4 conducteurs** sont torsadés autour d'une **âme en plastique** et enrobés d'un **papier spécial étamé,** qui lui-même est recouvert d'une tresse **en fil d'acier.** Le tout entouré d'une enveloppe de **caoutchouc spécial très dur.**
- **Un camion de 50 tonnes** peut passer des milliers de fois dessus sans l'écraser.
- **Ce câble ne craint pas les intempéries ;** il peut rester immergé, sous la neige, sous terre, pendant plusieurs années.

(dessin grandeur nature)



- **Diam. du câble 10 mm, long. 400 m.** Enroulé sur touret **métal ou bois** avec trou central. Chaque extrémité est munie d'une **prise de raccordement à verrouillage** permettant la construction de lignes téléphoniques, électriques, sonorisation, installations, etc., sur des dizaines de kilomètres.
- **Touret métal :** ∅ 49, haut. 45 cm, 85 kg
- **Touret bois :** ∅ 61, haut. 31 cm, 85 kg

Les 50 mètres. NET **60,00**
Les 100 mètres. NET **100,00**
Les 200 mètres. NET **180,00**
Le touret de 400 m. NET **340,00**
(T.V.A. minorée 10 % EN SUS)

Echantillons sur demande de tous nos câbles

SAUF MENTION SPECIALE, NOS PRIX S'ENTENDENT T.V.A. COMPRISE

CIRQUE-RADIO — 24, bd des Filles-du-Calvaire - PARIS (XIe) — Tél. (Vol) 805-22-76 — Métro : Filles-du-Calvaire

Envoi contre remboursement ou mandat à la commande - C.C.P. PARIS 445-66

Magasin ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 45. Fermé dimanche, lundi et jours fériés

TRES IMPORTANT : Nos prix s'entendent emballage compris. Mais frais de contre-remboursement et de port en sus, qui varient suivant l'importance de la commande.

Prière d'écrire très lisiblement vos nom et adresse, et si possible en lettres d'imprimerie. **Bonnange**

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL

GROSSISTE RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

Tubes sécurité, thyratrons, cellules, tubes mesure, stabilisateurs, tubes affichage numérique, compteurs Geiger-Muller, émission, etc.

TOUS COMPOSANTS "TRANSCO"

POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE - AUTOMATION

CONTROLE - ASSERVISSEMENT

Connecteurs, cartes enfichables à circuit imprimé, blocs circuits, blocs Norbit, décades de comptage, multivibrateurs mono et bistable, résistances vitrifiées depuis 0,5 ohm, 3 à 100 watts, résistances C.T.N. et V.D.R., ferrites, pots, noyaux.

SEMI-CONDUCTEURS

Le plus grand choix en stock permanent : 500 types divers.
Germanium, silicium, planar, Mesa, épitaxial, diodes, thyristors, zeners.
Nouveau tarif spécial 1969 contre 0,30 F en timbres

GROSSISTE COGECO

Condensateurs polyester, mylar, chimiques miniatures, résistances à couches : 2 et 5 %.

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSUREE

Nouveau tarif général 1969 contre 3 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE
155, avenue Ledru-Rollin - PARIS (11e)
TEL. 700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS
PARKING ASSURE

RAPY

Avez-vous votre

Une année de lecture distrayante

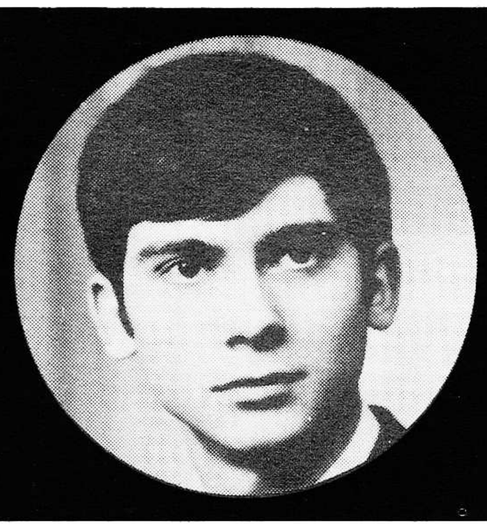
ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE

Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

" J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction... "

Mr René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

" Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle... "



comme beaucoup d'autres élèves
en suivant nos COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E, complétée par des Travaux Pratiques à domicile et stage final à l'école. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIEUR.
Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers.
Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

TRANSISTORS - TV COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL

La plupart des Administrations d'État et des Firmes Électroniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

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

BON à découper ou à recopier PR 91

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM .....

ADRESSE .....

.....

Prix donnés sous réserve des nouveaux taux de T.V.A.

AMPLI FRANCE 2 x 25 OU 50 W
MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ELECTRONIQUE
(Décrit dans le H.-P. du 15-11-68)

Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT ..... **750 F**
En ordre de marche .... **850 F**
France 250 en KIT ..... **800 F**
En ordre de marche .... **950 F**
Préampli et alimentation commune aux deux modèles.
PA en **KIT 50 F.** Ordre de m. **60 F**
Alimentation auto - disjonctable avec transfo.
KIT 90 F. Ordre de marche **100 F**
● **MODULE AMPLI 25 W**
avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT ..... **130 F**
EN ORDRE DE MARCHE .. **140 F**
● **MODULE AMPLI 50 W**
avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT ..... **140 F**
EN ORDRE DE MARCHE .. **150 F**

ORGUE ELECTRONIQUE POLYPHONIQUE - 2 CLAVIERS
(Décrit dans R.P. de janv. et fév. 68)
Vibrato et réverbération incorporés

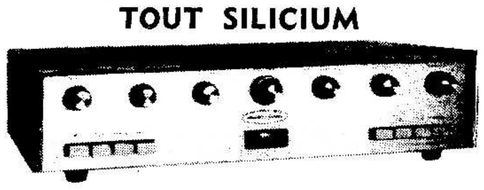
Dimensions : 770 x 560 x 240 mm
JEUX MELODIE
1 combinaison fixe : 2', 4', 8'.
4 TIMBRES ACCOMPAGNEMENT
1 combinaison fixe : 4', 8', 16'.
PRIX EN KIT ..... **1.980 F**

Pièces détachées pour orgues

	Nu	av. contacts
Clavier 3 octaves	**220 F**	**350 F**
Clavier 4 octaves	**300 F**	**450 F**
Clavier 5 octaves	**400 F**	**600 F**

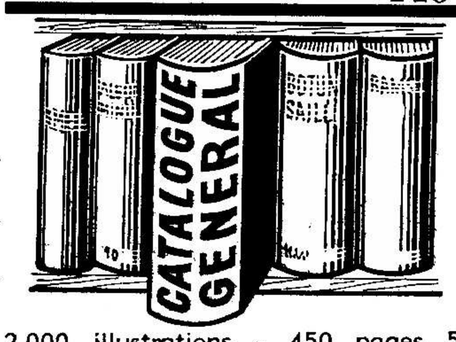
Pédaliers de 1 à 2 1/2 octaves (Prix sur demande).
Pédale d'expression ..... **60 F**

AMPLI-PREAMPLI HI-FI STEREO « FRANCE 212 » TOUT SILICIUM



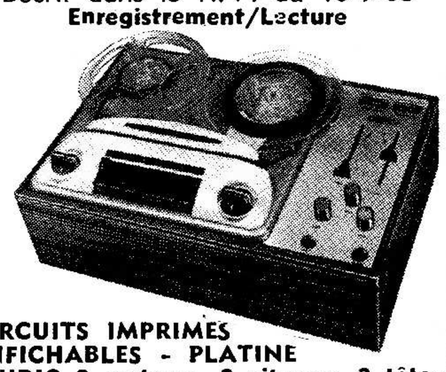
(Décrit dans le H.-P. du 15-4-67)
2 x 12 WATTS EFFICACES
2 x 25 W, CRETES
Dimensions : 350 x 200 x 80 mm
PRIX, en ordre de m. **NET 640 F**
EN KIT ..... **490 F**
Suppl. pour coffret bois acajou : 40 F

« FRANCE 88 »
Même présentation que le 212
Dimensions : 370 x 250 x 80 mm
Ampli-préampli STEREO 2 x 8 W eff.
PRIX, en ordre de m., **NET 560 F**
EN KIT ..... **440 F**



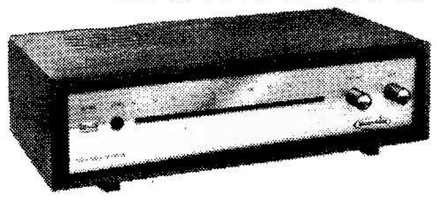
2 000 illustrations - 450 pages 50 descriptions techniques - 100 schémas.
Indispensable pour votre documentation technique. RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE. ENVOI CONTRE 6 F EN TIMBRES.

ADAPTATEUR STEREO « PRELUDE »
Décrit dans le H.-P. du 15-9-68
Enregistrement/Lecture



CIRCUITS IMPRIMES ENFICHABLES - PLATINE STUDIO 3 moteurs, 3 vitesses, 3 têtes
Electronique comprenant :
2 préamplis d'enregistrement avec correcteur de vitesses. Sensibilité entrée : 200 mV. Impédance d'entrée : 10 à 50 kΩ. **2 préamplis de lecture avec correction de vitesses** ● Sortie de 0 à 1 V. Impédance de sortie : 10 à 50 kΩ ● Oscillateur de fréquence 100 kHz ● **Commande d'enregistrement par potent. à glissière** ● 2 vu-mètres ● Sécurité d'effacement par indicateur lumineux ● Alimentation 110/220 V incorporée.
En ordre de marche sur socle en bois ..... **1.150 F**
EN « KIT » ..... **1.000 F**
Livrable en éléments séparés
Prix de l'électronique seule, en ordre de marche ..... **540 F**
Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal), en ordre de marche. **45 F**
Prix d'un circuit lecture (1 canal), en ordre de marche ..... **57 F**
Prix de l'oscillateur ..... **50 F**
Prix de l'alimentation .... **70 F**
Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo, 2 ou 4 pistes .... **550 F**

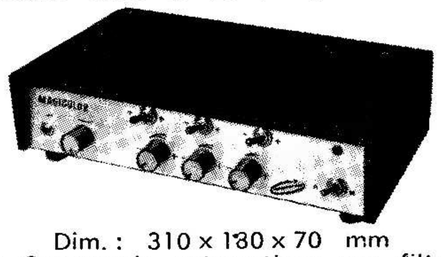
TUNER FM STEREO PROFESSIONNEL GORLER
TETES HF A DIODES « VARICAP »
Décrit dans le H.-P. du 15-8-68



Dimensions : 370 x 170 x 105 mm
- Transistors à effet de champ
- Platine FI à 5 étages
- Décodeur au silicium
- Limiteur de bruit
- SENSIBILITE : 0,7 µV

En coffret acajou
Ordre de marche ..... **750 F**
EN KIT ..... **650 F**
Coffret métal givré
Ordre de marche ..... **710 F**
EN KIT ..... **610 F**

MAGICOLOR 2,5 kW
LA MUSIQUE PSYCHEDELIQUE
Le plus petit du monde à puissance égale - Poids : 3 kg.
(Décrit dans le H.-P. du 15-11-68)



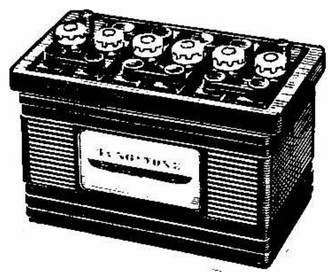
Dim. : 310 x 130 x 70 mm
- Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse - médium - aiguë) avec amplificateur et volume sur chaque voie.
- Dispositif de commande par pédale, pour l'allumage des guirlandes lumineuses ou spots - 700 W par voie.
- Guirlandes : 3 x 20 lampes de 25 W.
- Spots : 5 spots, 100 W par voie.

EN ORDRE DE MARCHE. **800 F**
« KIT » indivisible. Prix .. **600 F**
Guirlande nue sans lampes et 20 douilles avec prise professionnelle et dispositif d'accrochage .... **65 F**
La lampe 25 W bleue, jaune ou rouge. **Prix** ..... **1,95 F**
Spot 100 watts ..... **18,25 F**
Support pour spot, la pièce **19,00 F**

CRÉDIT C.R.E.G. Pour tout achat minimum de **390 F** : 20 % à la commande, solde en 3 - 6 - 9 - 12 mois.

MAGNETIC FRANCE **175, rue du Temple, Paris (3e)**
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. **FERME DIMANCHE ET LUNDI**
CREDIT ● SERVICE APRES VENTE ● DETAXE EXPORT

ACCUS "PLOMB" ECHANGE STANDARD



DE TOUTES BATTERIES « VOITURE » TOUTES MARQUES LIVREES AVEC GARANTIE

= 50 % DE REMISE

VENTE - ACHAT - ECHANGE DE TOUTES BATTERIES AU PLOMB POUR TOUS USAGES
Démarrage - traction - éclairage - etc.

« AMPLI BB » DE TENSION le plus petit du monde
3 transistors - Tient dans un tube de cachets d'aspirine
Pour micro ou réaliser soi-même un interphone, ou un **APPAREIL POUR LA SURDITE, etc.**
PRIX ..... **48 F** + port 6 F

« CADNICKEL »
Accus étanches cadmiun-nickel aux formes et dimensions des piles du commerce.

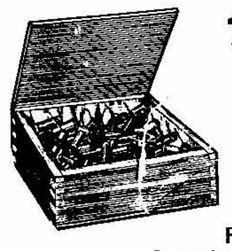
TYPE CR1. PRIX T.T.C. ... **15,40**
CP3. PRIX T.T.C. **20,50**
9BX1. PRIX T.T.C. **39,80**
Modèles : 4,5 - 6 - 9 et 12 V.
Nouvelle documentation spéciale sur les batteries hors-normes vendues à bas prix contre 2,10 en timbres poste

COLIS DEPANNEUR 418 ARTICLES.
dont 1 contrôleur Universel.
Franco ..... **98 F**

AUTO-TRANSFOS
REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W	13,00	150 W	22,00
80 W	16,00	250 W	32,00
100 W	18,00	+ Port :	6,00

350	W	37,00	+ Port :	8,00
500	W	45,00	+ Port :	10,00
750	W	59,00	+ Port :	10,00
1 000	W	72,00	+ Port :	10,00
1 500	W	104,00	+ Port :	15,00
2 000	W	146,00	+ Port :	15,00



100 RESISTANCES ASSORTIES présentées dans un **coffret bois.**
Franco .. **9,50**
ou 50 CONDENSATEURS
Franco .. **13,50**
Payables en timbres poste

REGLETTES POUR TUBES FLUO
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220 V
Mono 0,60 ou 1,20	**25 F**	**31 F**
Duo 0,60 ou 1,20	**49 F**	**61 F**

COLIS « CADEAU FAMILIAL »
12 articles pour ..... **67 F**

AFFAIRE du MOIS
Accu Cadnickel cylindrique étanche. 5 Amp. ∅ 33, long. 92 mm, poids 215 g. **29,50**

COLIS CONSTRUCTION **47 F**
337 PIECES. Franco ....
Liste détaillée des colis sur demande

COLIS CONSTRUCTEUR **69 F**
516 ARTICLES. Franco ..

INCROYABLE ! AFFAIRE SANS SUITE
Eléments **CADMIUM - NICKEL** « Bouton », étanches - hors normes de présentation **(vendus 60 % moins cher).**
L'élément « Bouton » étanche 0,25 A ∅ 35 mm - épaisseur : 5,5 mm. Poids 17 g. Valeur 6 F pièce.
les 10 **25,00** ● **les 20** **45,00**
les 50 ..... **100,00** + port 6 F
ELEMENTS CYLINDRIQUES ETANCHES
CYRS - 1,2 A ∅ 14,6. Long. 91 mm. Poids 56 g. **16,60 F**
CYRS - 2,5 A ∅ 33. Long. 62 mm. Poids 145 g. **29,70 F**

APPAREILS EN PIECES DETACHEES
A ces prix, ajouter 6 F de port

49 F **POSTE A TRANSISTORS SABAKI POCKET. PO-GO. COMPLET**

79 F **AMPLI DE PUISSANCE HI-FI** à transistors. Montage professionnel. **COMPLET**

58 F **COFFRET POUR MONTER UN LAMPEMETRE.** Dim: 250 x 145 40 mm.

59 F **COFFRET POUR SIGNAL TRACER A TRANSISTORS.** Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

78 F **« NEO-STUDIOR ».** Le seul montage à transistors sans soudure. **PO-GO. COMPLET**
Dim. : 250 x 155 x 75 mm.

49 F **EMETTEUR RADIO A TRANSISTORS.** Complet.

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHE

82 F **« ZODIAC » POCKET PO-GO - 6 transistors** - Dim. : 155 x 90 x 40 mm.
Vendu avec housse (+ Port 6 F)

79 F **TALKIE-WALKIE** Hom. PTT tous transistors antenne télesc. Portée de 400 m à 5 km suiv. terrain et météo. La pièce fco.

92 F **AMPLI DE PUISSANCE P3 12 V PILES OU ACCUS** convient pour toute sonorisation. et comme **ampli de voiture EXTRA-PLAT.** Présentation en mallette.
Dim. : 30 x 24 x 10 cm - Port + 6 F.

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.
Epaisseur 8 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins. ∅ 10 mm.
Payable en timbres-poste, fco **6,50**

71 F **CHARGEUR AUTOMATIQUE** pour tous véhicules, 5 A-6 V et 2,5 A-12 V. Secteur 110/220 V.
Prix spécial - + port 8 F

119 F **STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TELE 200 VA.** Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé. Prix spécial + port 15 F.

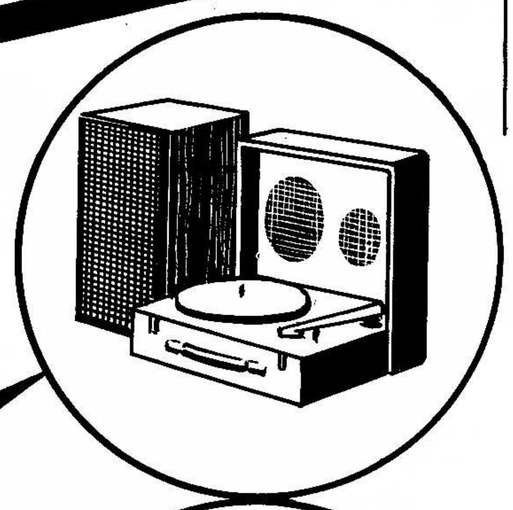
75 F **PROGRAMMEUR 110/220 V.** Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W.
Modèle 20 A
Puissance de coupure 4 400 W. **98 F** + port : 6 F - **Garantie : 1 AN**

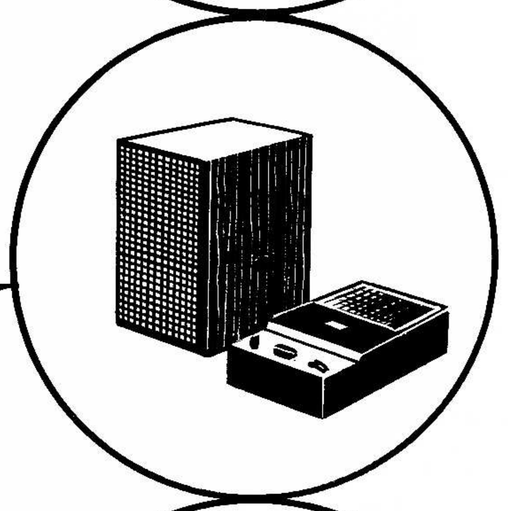
PETIT AMPLI BF 3 transistors
Câblé sur circuit imprimé, avec H.-P. - Alimentation 9 V par pile. Idéal pour petit électrophone. Pour réaliser, ou amplifier un magnétophone à transistors. Ampli pour micro, piézo, charbon, dynamique interphone.
En ordre de marche, sans pile.
PRIX ..... **45 F** + port 6 F

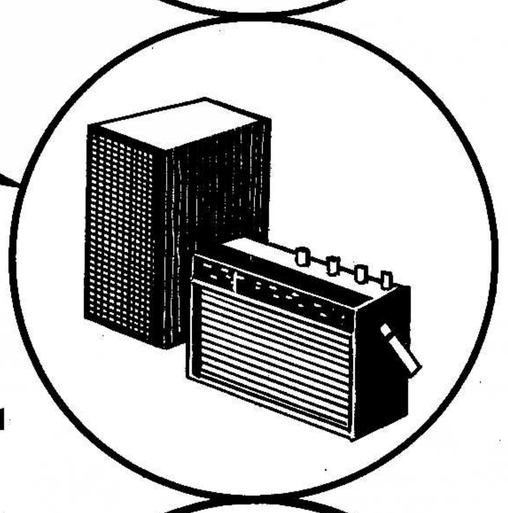
TECHNIQUE SERVICE **9, rue JAUCOURT** (12, place de la Nation) **Mo : Nation (sortie Dorian) PARIS (12e)**
FERME LE LUNDI **Tél. 343-14-28/344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris**
REGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 1-69 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

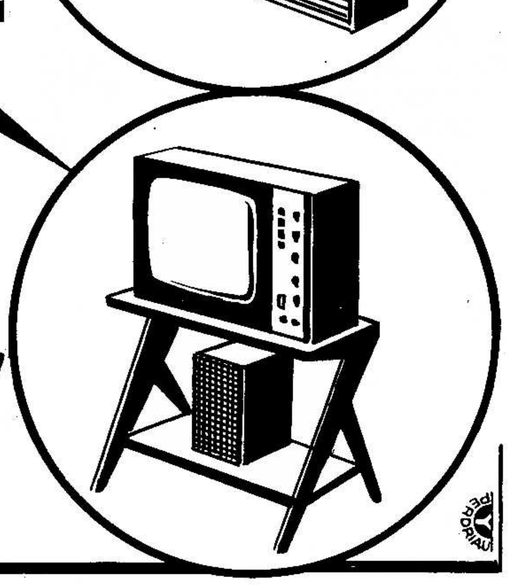
cette petite enceinte qui *change tout !*

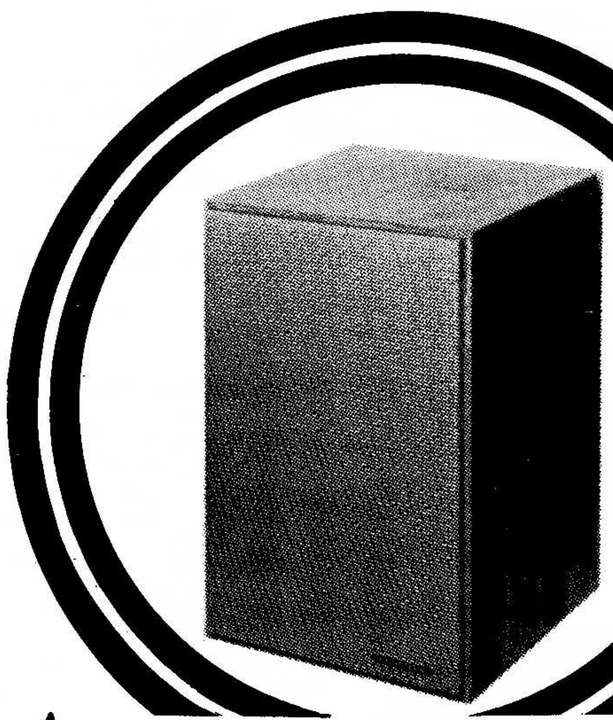
... Il suffit de l'adapter sur l'ELECTROPHONE, la CASSETTE, le RECEPTEUR ou le TELEVISEUR pour en augmenter d'une façon surprenante les valeurs musicales ; vraiment elle « change tout » !











AUDIMAX

5 modèles : **Audimax 1** (8 W), **Audimax 2** (15 W), **Audimax 3** (25 W), **Audimax 4** (30 W), **Audimax 5** (45 W) et dans cette gamme d'enceintes acoustiques miniaturisées vous pouvez faire un choix rationnel pour obtenir dans le plus faible encombrement et au moindre prix une **incomparable chaîne haute fidélité.**

Documentation sur demande

AUDAX
FRANCE

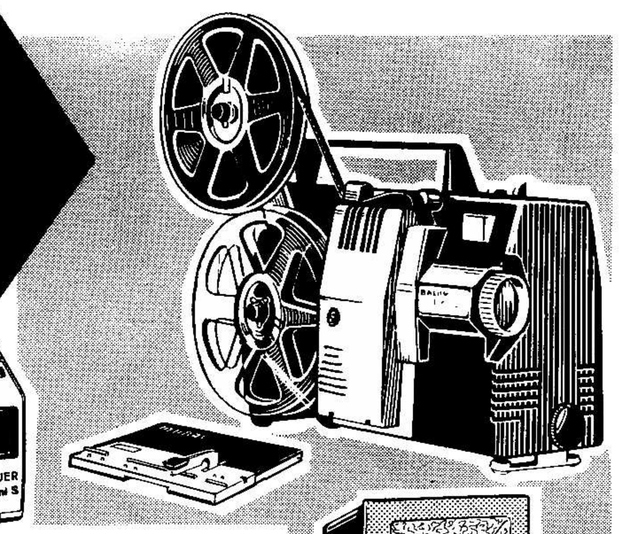
45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F

DEVENEZ CINÉASTE

Soyez de votre temps... sachez goûter vous aussi aux incomparables joies que peut vous procurer un " Super 8 ". Pensez aux merveilleux souvenirs qu'évoqueront les scènes de votre vie familiale, les ébats attendrissants de vos jeunes enfants que vous aurez filmés et que vous projetterez en couleur.

PROFITEZ DE NOTRE OFFRE EXCEPTIONNELLE

Ces 11 pièces



SOIT :

1 CAMÉRA BAUER "MINI S" entièrement électrique et 100 % automatique. Cellule CdS derrière l'objectif " Schneider " de haute qualité 1,8 de 15 mm + **1 SAC** + **2 PILES** + **1 CHARGEUR** couleur de 15 mètres + **1 TORCHE** 220 volts, 1000 watts pour filmer en intérieur + **1 PROJECTEUR BAUER "T3"** objectif Zoom, 110/220 volts, lampe 8 volts, 50 watts, marche avant, ralenti 9 et 18 images/seconde et réembobinage + **1 BOBINE** 60 mètres + **1 ECRAN** perlé sur trépied (dimensions : 1 m × 0,75) + **1 COLLEUSE** + **1 DESSIN ANIMÉ** couleur de 15 mètres.

avec garantie 1 an
POUR LA SOMME AU COMPTANT DE 825 F

Pour envoi en province ajouter 30 F en supplément de frais de port

CRÉDIT "CETELEM" SUR DEMANDE

CADEAU

AUX 50 PREMIERS ACHETEURS (AU COMPTANT OU A CREDIT) IL SERA OFFERT CE POSTE A 7 TRANSISTORS, EXTRA-PLAT 2 GAMMES D'ONDES (PO et GO)

Veuillez me faire parvenir, sans engagement de ma part :
1° — Tous renseignements utiles sur les facilités de crédit.
2° — Votre Documentation complète " PHOTO-CINÉ-LABO "
(Ci-joint une enveloppe timbrée à mes NOM et ADRESSE)

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE COMPLÈTE .....

.....

MULLER 14, Rue des Plantes - Paris (14e)
Tél. (FON) 306.93.65 - Métro : Alésia
Magasin fermé le Lundi — Service Après-Vente assuré
C.C.P. Paris 4638-33 — Pas d'envoi contre remboursement

La seule maison **ACER** *qui existe depuis sans slogan Quarante Ans*

★ **DES PERFORMANCES PROUVEES**
★ **UNE ANTERIORITE CONTROLABLE**

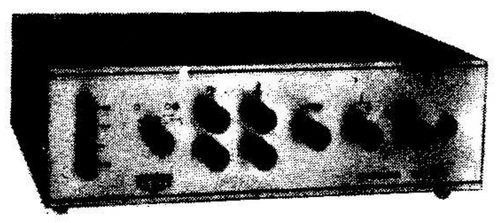
Voir « LE HAUT-PARLEUR » d'OCTOBRE 1965 où fut décrit le
PREMIER AMPLI STEREO 2 x 25 W AU SILICIUM
Bande passante 7 à 100 kHz
mesurable dans notre Auditorium

AMPLI-PREAMPLI STEREOPHONIQUE ACER

" SIL 225 C "

SUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Décrit dans le HP n° 1 178 du 19 septembre 1968



2 x 25 WATTS
Alimentation stabilisée

Coffret ébénisterie vernie - Face avant alu brossé. Dim. : 375 x 270 x 110 mm.

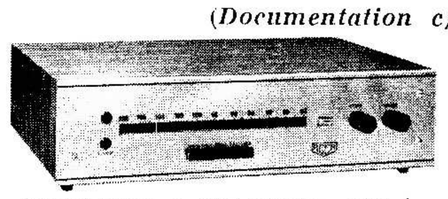
★ **SELECTEUR 4 entrées :**
PU - Magnétique/Piézo - Tuner Magnétophone
Correction Grave/Aiguë séparée
- **BANDE PASSANTE :** 7 Hz à 100 kHz à ± 0,3 dB.
- **DISTORSION :** à 1 kHz et 25 watts : 0,3 %.
- **Rapport signal/bruit** > — 70 dB.
- **Taux de contre-réaction :** — 50 dB.
- **Correction de tonalité :** ± 16 dB à 50 Hz et ± 20 dB à 18 kHz.

En formule « KIT » complet. **645,00** | En ordre de marche .. **895,00**

TUNER ACER UKW 231

MODULES GÖRLER

(Documentation c/ enveloppe timbrée)



Dimensions : 375 x 220 x 100 mm

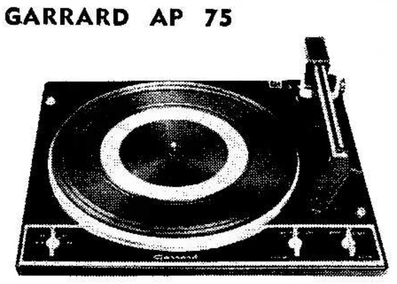
Réalisé à l'aide des « **Modules** » **GÖRLER,** et en particulier avec la **nouvelle tête HF à 4 cages. Transistors à effet de champ,** apportent à ce Tuner une **SENSIBILITE EXTRA-ORDINAIRE** (0,7 µV) à S/B 30 dB.

— DECODEUR automatique.
— C.A.F. particulièrement efficace ± 300 kHz.
— Rapport S/B lors d'une réception normale > 70 dB.
— Bande passante de 10 Hz à 200 kHz linéaire.
— **Filtre passe-Bas** commutable sur chaque voie éliminant bruits ou souffle de certaines retransmissions.
— Sorties Magnétophone.

ALIMENTATION entièrement STABILISEE
VU-METRE d'accord ★ SILENCIEUX D'ACCORD commutable
Très belle présentation, coffret ébénisterie, face AV alu brossé
Cadran grande course d'aiguille avec Entraînement gyroscopique

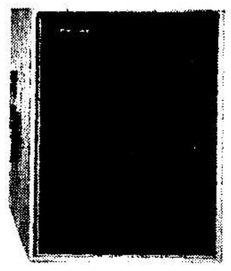
Toutes les pièces détachées « KIT », complet ..... **699,00** **EN ORDRE DE MARCHE** **839,00**

GARRARD AP 75

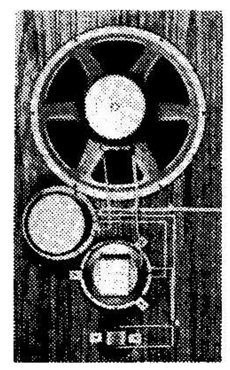


« GARRARD » - AP 75. Nouveau Modèle (S.C.). Prix ..	**338,00**
SL 75 - Changeur (SC)	**504,00**
SL 95 (SC)	**633,00**
SP 25 MK2. Sans cellule	**201,00**
Avec Cellule Piézo	**232,00**
Avec Shure	**312,00**
AT 60 MK2 - (SC)	**242,00**
Avec Shure	**352,00**
« Beto ». Béogram 1000, av. socle	**707,00**
« LENCO » :	
B 52 H - Avec Shure diamant.	**366,00**
L 75. Avec Shure diamant ..	**547,00**
L 77 - Sans lecteur	**894,00**

EN STOCK : DUAL - THORENS - ERA, etc., etc.



HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDELITE Peerless



(Impédance 4, 8 ou 16 Ω)

2-8 - 2 HP + filtre. 35 à 18 kHz	**84,00**
3-15 - 3 HP + filtre. 30 à 18 kHz	**158,00**
3-25 - 3 HP + filtre. 35 à 18 kHz	**249,00**
4-30 - 4 HP + filtre. 30 à 18 kHz	**345,00**

ENCEINTES ACOUSTIQUES pour les « KITS » ci-dessus.
Montage en quelques minutes sans outillage spécial
Très belle présentation
Pour 2-8 **72,00** - Pour 3-15 **98,00** - Pour 3-25 **158,00** - Pour 4-30 **126,00**

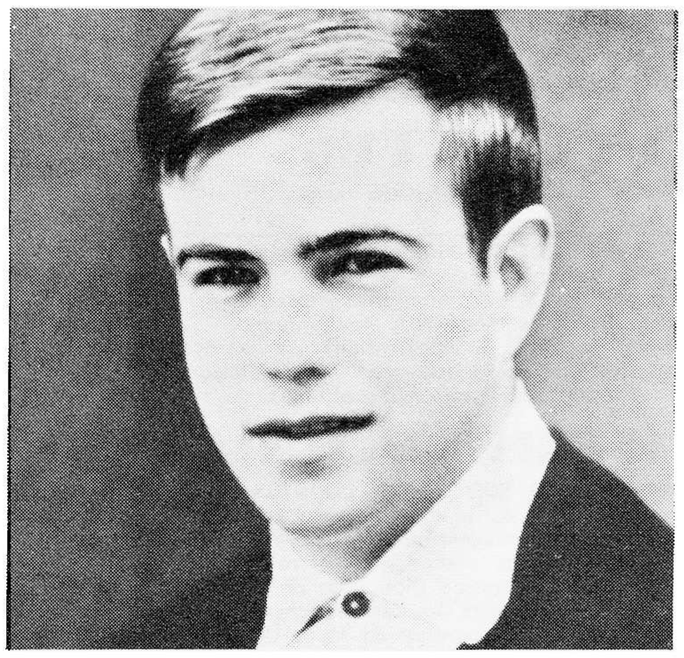
NOTICE SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif sous réserve des **Nouveaux Taux de T.V.A.**

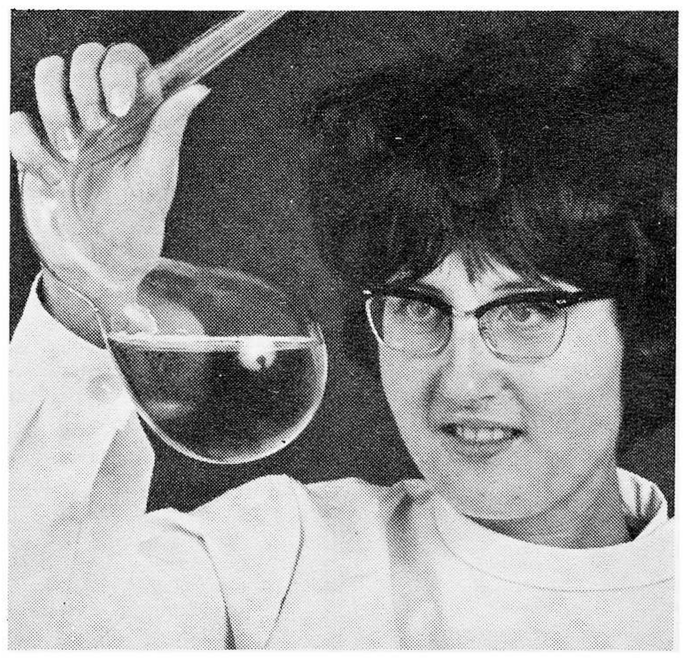
ACER

42 bis, rue de CHABROL
PARIS (10e) - Tél. 770-28-31
C.C. Postal 658-42 - PARIS
Métro : Poissonnière, Gare de l'Est et Gare du Nord

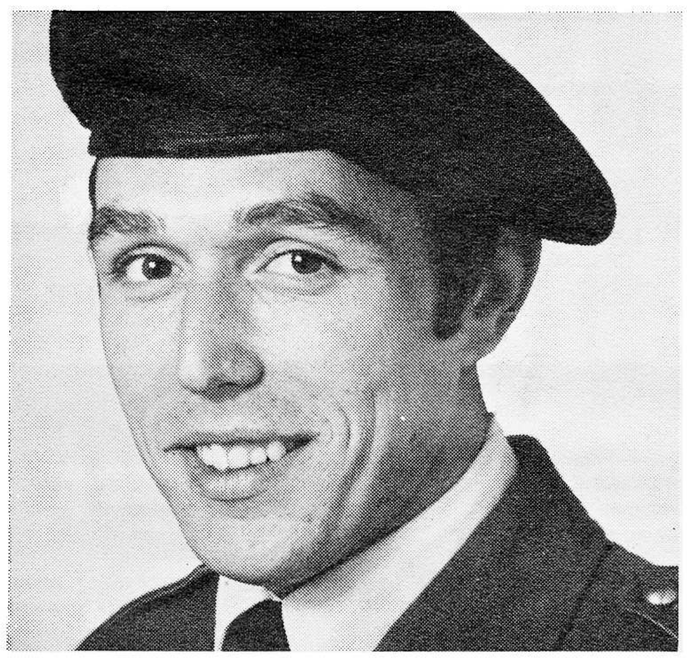
Notice Spéciale HI-FI (16 pages) contre 1 timbre



M. Jean-Claude C... 07 LAMASTRE écrit, après son examen de fin d'études de Mécanicien Automobile "... Je sais maintenant tout ce qu'apporte une carrière réussie... Je garde une sincère reconnaissance à votre Ecole..."



Mlle R. B... 63 CLERMONT-FERRAND "...Votre enseignement répond exactement à mes besoins professionnels : amélioration du travail en laboratoire et préparation d'un examen qui doit me permettre une promotion de chimiste intéressante..."



M. Robert B... 03 VICHY "...Je voulais démarrer vers l'expertise comptable dès la fin de mon service. Il me fallait une école sérieuse pour arriver dans ce métier. Je l'ai trouvée en découvrant le Cours CIDEC..."

C'est au cours CIDEC qu'ils ont trouvé juste ce qui leur manquait pour réussir.

le cours CIDEC met à votre disposition 240 cours différents qui couvrent 41 spécialités

Le Cours CIDEC a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Des cours techniques, commerciaux ou de culture générale. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses inutiles ou que vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide.
Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

- Electricité
- Electronique
- Mécanique Générale
- Dessin Industriel
- Automobile
- Aviation
- Réfrigération
- Navigation de Plaisance
- Béton Armé
- Bâtiment T.P.
- Métré
- Chauffage
- Chimie
- Matières Plastiques
- Programmeur sur ordinateur
- Agronomie
- Photographie
- Mathématiques
- Comptabilité
- Secrétariat
- Coupe et Couture
- Esthéticienne
- Langues
- Droit
- Représentation
- Finances
- Immobilier
- Assurances
- Journalisme
- Gestion des Entreprises
- Publicité
- Relations Publiques
- Hôtellerie
- Voyages
- Commerce de détail
- Commerce International
- Accueil et Tourisme
- Enseignement Général
- Culture Générale
- Carrières Sociales
- Dessin Artistique

GRATUIT !

Choisissez ci-dessus une spécialité qui vous intéresse particulièrement et écrivez tout de suite au Cours CIDEC. Il vous répondra aussitôt. Il vous expliquera exactement comment se pratiquent les études par correspondance, quels devoirs vous aurez à faire, combien de temps il vous faudra, combien cela vous coûtera. Vous saurez exactement ce qu'il faut faire et comment le faire.
Etant parfaitement informé, vous pourrez prendre une bonne décision pour votre avenir. C'est dès maintenant qu'il faut vous en occuper.

COURS CIDEC
FONDES EN 1909

Cours CIDEC
5, route de Versailles
78 - La-Celle-St-Cloud

Si vous habitez la Belgique ou la Suisse, envoyez ce coupon 52, quai Bonaparte - Liège ou 2, rue Vallin - Genève.

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

En envoyant ce coupon vous recevrez, gratuitement, ces brochures passionnantes. Vous y trouverez comment tirer le maximum de vous-même ainsi que des informations complètes sur la branche de votre choix. N'attendez pas demain. C'est aujourd'hui que votre avenir commence.
Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ Numéro _____ Ville _____

Département _____ Pays _____

Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____

La spécialité qui vous intéresse _____

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

465 08

AGENT IMPORTATEUR EXCLUSIF de GÖRLER
depuis 1960

S.I.R.P.M.-BRUNET & Cie **ouvre maintenant un département**

GÖRLER FRANCE

et vous offre...

MATÉRIELS

— sous-ensembles FM GÖRLER directement d'usine (qualité "industrie")

— "Kits" FM et BF

— Micros dynamiques et à condensateurs, casques dynamiques et micro/casques

MB ELECTRONIC

— ensembles Hi-Fi kirksaeter

— enceintes acoustiques en "Kits"

— magnétophones Carad

— platines tourne-disques

— matériels pour sonorisation professionnelle

— PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES

SERVICES

— Assistance technique permanente (Monsieur QUÉRÉ vous renseignera volontiers).

— Service après-vente 100 %

— Réseau de correspondants AGRÉÉS dans toute la France

GÖRLER FRANCE

18 Rue de Douai PARIS-9e

Tél. : 744-63-74 +

Département Modulation de Fréquence et Hi-Fi

de S.I.R.P.M.-BRUNET & Cie

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉS

DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS D'ELECTRONIQUE avec définition des termes. Prix **42,00**

COURS MODERNE DE MECANIQUE RATIONNELLE, (Jacques C.-J. Nihoul). — Algèbre vectorielle I : Les vecteurs libres — Algèbre vectorielle II : Les vecteurs liés et les vecteurs glissants — Analyse vectorielle — Base de la dynamique newtonienne — Lois de la dynamique newtonienne — Applications de la dynamique du point matériel — Applications de la dynamique du solide indéformable — Applications de la statique — Formulations des équations de la dynamique — Théorie de Hamilton-Jacobi. Prix **59,00**

RÉIMPRESSION

TECHNIQUE DE L'EMISSION-RECEPTION SUR ONDES COURTES, (Ch. Guilbert), 2e édition. — Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. Les ondes électromagnétiques — La réception des ondes courtes — Les circuits auxiliaires des récepteurs de trafic — La réception par changement de fréquence — Constitution d'un bloc de bobinages — Construction de convertisseurs et de récepteurs — Les branchements entre châssis — Les principes de l'émission et quelques-uns de leurs détails pratiques — La manipulation — La modulation d'amplitude — Un émetteur simple — Les antennes — L'étude du morse — L'émission à bandes latérale unique. Prix **34,00**

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

MEMENTO SERVICE RADIO TV, (M. Cormier et W. Schaff). — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce mémento 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, 176 schémas. Prix **25,00**

« LA TV EN COULEURS » (Réglages - Dépannage), W. Schaff et M. Cormier (Tome II). — Principaux chapitres : Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage-service - La recherche des pannes - Les oscillogrammes - Annexe.
Un ouvrage broché format 16 x 24, 193 pages, 128 schémas. Prix **24,00**

LA TV EN COULEURS, par W. Schaff et M. Cormier (2e édition), t. I. — Principaux chapitres : Lumière et couleurs - Conditions que doit remplir un procédé. I. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. — II. Le montage (montage et câblage). — III. Un récepteur à cristal simple. — IV. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. — V. Récepteurs simples à montage progressif. — VI. Les récepteurs reflex. — VII. Récepteurs superhétérodyne. — VIII. Amplificateur basse fréquence et divers.
Un volume broché 16 x 24, 98 schémas, 132 pages. Prix **16,00**

DEPANNAGE, MISE AU POINT, AMELIORATION DES TELEVISEURS, par Roger-A. Raffin (F.3.AV) 3e édition. — Principaux chapitres : Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'atelier - Autopsie succinte du récepteur de T.V. - Pratique du dépannage - Pannes son et image - Mise au point et alignement des téléviseurs - Cas des réceptions très difficiles, amélioration des téléviseurs - Dépannages des téléviseurs à transistors.
Un volume relié, format 14,5 x 21, 318 pages, nombreux schémas. Prix **22,00**

PROBLEMES D'ELECTRICITE ET DE RADIO-ELECTRICITE, par Jean Brun. — Recueil de 224 problèmes avec leur solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et les certificats internationaux de radiotélégraphistes (1re et 2e classes) délivrés par l'Administration des P.T.T. ou par l'aviation civile et la marine marchande.
Un volume relié, format 13,5 x 21, 284 pages **30,00**

BASSE FREQUENCE - HAUTE-FIDELITE, (R. Brault, ing. ESE) (3e édition). — Cet ouvrage traite les principaux problèmes à propos de l'amplification basse fréquence - L'auteur s'est attaché à développer cette question aussi complètement que possible, en restant accessible à tous, sans toutefois tomber dans une vulgarisation trop facile - Considéré comme le meilleur ouvrage traitant cette question.
Un volume relié, format 15 x 21, 880 pages, nombreux schémas. Prix **60,00**

A LA DECOUVERTE DE L'ELECTRONIQUE, (Fernand Huré) 200 manipulations simples d'électricité et d'électronique. — Le but de cet ouvrage est de faire connaître les principes de base de l'électricité et de l'électronique par **manipulations simples.** — Il s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière plaisante les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les manuels classiques présentent le plus généralement de façon abstraite et aride. — Principaux chapitres : courant continu - Champ magnétique - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission-réception.
Volume broché, format 16 x 24, 128 pages, 118 schémas. Prix **12,00**

COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES, par R. Brault. — Principaux chapitres : Généralités : le haut-parleur électrodynamique - Fonctionnement électrique du haut-parleur - Fonctionnement mécanique du haut-parleur - Fonctionnement acoustique du haut-parleur - Baffles ou écrans plans - Coffrets clos - Enceintes acoustique à ouvertures - Enceintes Basse Reflex - Enceintes à labyrinthe acoustique - Enceintes à pavillon - Enceintes diverses - Réalisation pratiques d'enceintes et baffles - Réglage d'une enceinte acoustique - Conclusion - Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre - Filtres.
Un volume broché, 88 pages, format 14,5 x 21. Prix **12,00**

SCHEMAS D'ELECTRONIQUE (J. Mornand, T. I). — Redressement de petite puissance - Amplification A.F. - Polarisation des tubes - Déphasage - Réaction négative - Etages symétriques - Appareils amplificatuers - Signaux rectangulaires - Signaux en dents de scie - Oscillographe - Signaux sinusoïdaux - Exercices. Prix **17,00**

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.

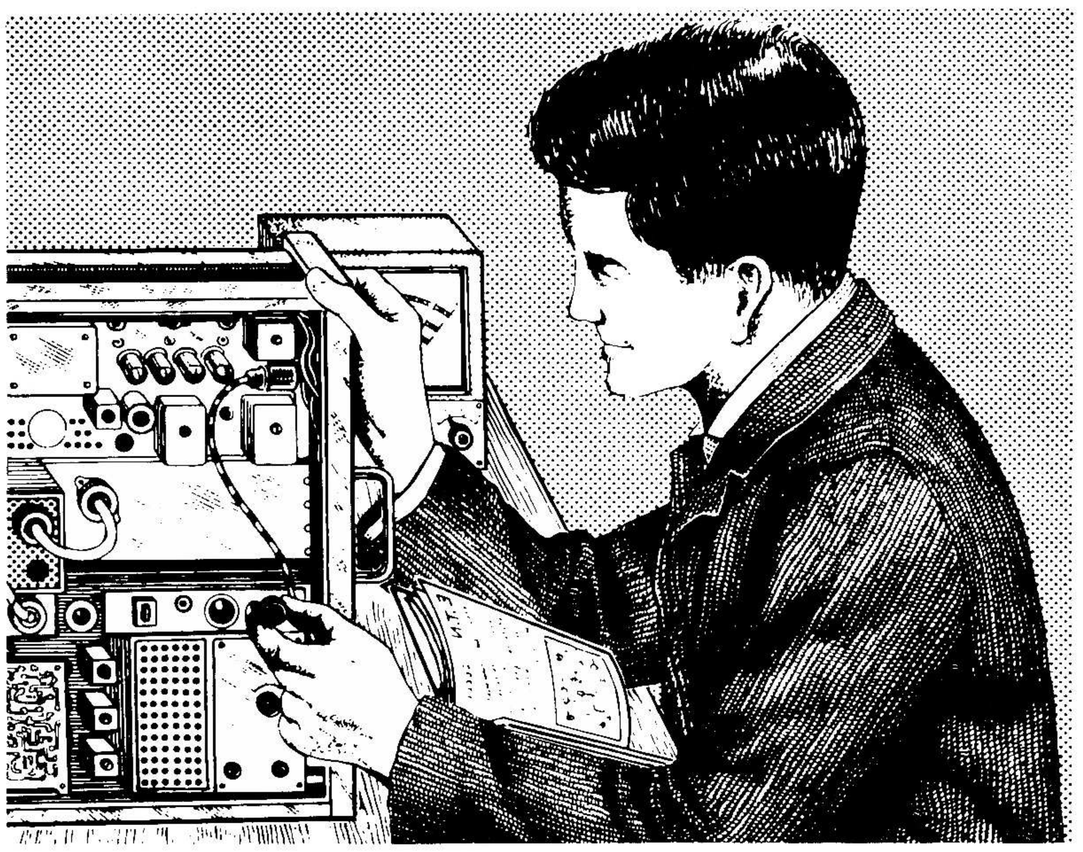
OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, Paris-2e - C.C.P. 2026-99 Paris
Pour la Belgique et le Bénélux :
SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES
131, avenue Dailly - Bruxelles 3. C.C. Postal : Bruxelles 670.07
Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

M. FRED KLINGER créateur de ces méthodes, spécialiste connu, suivra vos progrès pas à pas, et vous offre son assistance pendant et après vos études.

Fred Klinger vous dit :

"MAIS OUI, VOUS REUSSIREZ DANS L'ELECTRONIQUE"



L'une des Méthodes E.T.N. vous procurera une situation dynamique dans un atelier, un laboratoire, un bureau d'études ou un studio !

Choisissez la méthode E.T.N. correspondant à votre niveau :

- **Initiation rapide à la radio et à l'électronique (5 à 7 mois)☆**
- **Technicien en télévision (10 mois)☆**
- **Dépanneur professionnel en télévision (5 mois)☆**

● **M. Fred KLINGER, professeur à l'E.T.N., vous propose d'apprendre en quelques mois (même en partant de zéro !) ce que d'autres ont mis des années à connaître.**

Un enseignement réaliste

Praticien et enseignant à la fois, Fred Klinger a mis au point des méthodes vivantes qui vous donneront - vite - un vrai métier. La technique y est expliquée avec clarté, jamais séparée des applications pratiques. Peu de mots, beaucoup de faits et à chaque page, des illustrations !

Trois préparations, trois possibilités

- **D'abord tout savoir de la Radio. Mais surtout connaître à fond les principes de base de l'Electronique nouvelle.**
- **Ou, si vous avez déjà des notions de radio, vous pouvez attaquer la Méthode du Technicien T.V. qui vous ouvre les carrières de la Télé et de l'industrie électronique.**
- **Ou, si vous connaissez un peu la Télévision, vous spécialiser à fond dans le dépannage T.V. qui offre des situations attrayantes et bien payées.**

Ne manquez pas cette chance !

Confiez votre avenir de technicien à l'E.T.N. qui vous assure un enseignement " utilitaire ", animé par un grand spécialiste qui s'occupera de vous "en direct". ☆Nombreux avantages et <u>la double garantie spéciale à l'E.T.N. : essai d'un mois sans frais et satisfaction finale garantie</u>. Dépense modérée : moins d'un jour de salaire par mois d'étude.

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
par correspondance (fondée en 1946).
20, rue de l'Espérance - PARIS 13e

Envoyez-nous le coupon ci-dessous pour recevoir, sans engagement, la ou les notices détaillées et largement illustrées d'extraits des méthodes qui vous intéressent. Dans 48 heures, vous serez renseigné.

bon gratuit

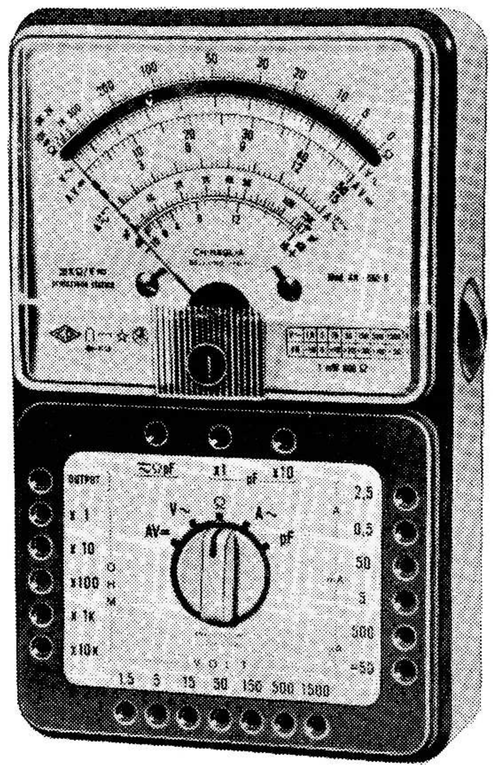
E.T.N. 20, rue de l'Espérance PARIS (13e)

Messieurs,
Veuillez m'envoyer gratuitement votre notice D24 *concernant :*

Initiation à la Radio-Electronique ☐
Technicien Télévision ☐
Dépanneur Télévision ☐

NOM .....
PRÉNOM .....
ADRESSE .....
.....
.....

Chinaglia



INDISPENSABLE A L'ELECTRONICIEN !

LE NOUVEL ANALYSEUR

660 B USI

un contrôleur vraiment universel !

HAUTE - SENSIBILITÉ	20000 Ω/V en continu et en alternatif
PERFORMANCES ETENDUES 50 gammes de mesure	V = de 300 mV à 1 500 V* V de 1,5 V à 1 500 V A = de 50 µA à 2,5 A A de 500 µA à 2,5 A dB de — 20 à + 66 R de 10 Ω à 100 M Ω C de 25 nF à 1000 µF * jusqu'à 25 kV avec sonde HT
SIGNAL-TRACER. INCORPORÉ pour la détection rapide des pannes	Très large bande F fondamentales 1 et 500 kHz F harmoniques jusqu'à 500 MHz V sortie 20 V crête à crête

Fourni avec :
— jeu de cordons et pointes de touche
— cordon secteur pour capacimètre
— étui simili-cuir élégant et robuste
— notice d'instructions détaillée

660 B USI avec Signal-Tracer 225,00 F
660 B normal sans Signal-Tracer 177,00 F
Sonde haute-tension 25 kV 66,00 F

GARANTIE TOTALE SIX MOIS :

deno

OFFRE EXCEPTIONNELLE

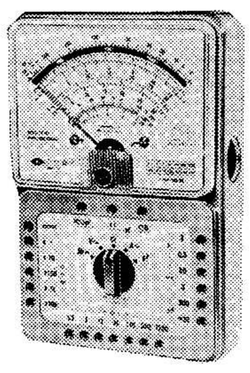
(valable jusqu'au 31 janvier 1969)

660 B USI complet en étui, avec sonde haute-tension 25 kV — ***270,00 F*** *franco*

660 B normal, complet en étui avec sonde haute-tension 25 kV — ***220,00 F*** *franco*

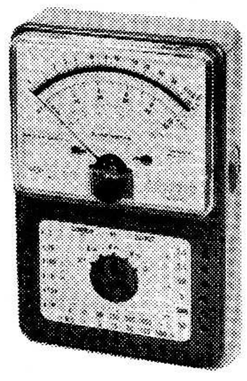
ET TOUJOURS LA GAMME CHINAGLIA...

LAVAREDO
Analyseur 40000 /V



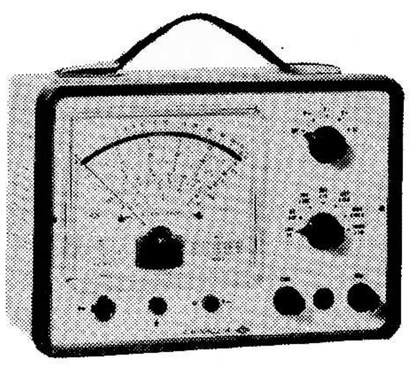
246,00 F

DINOTESTER
Voltmètre électronique



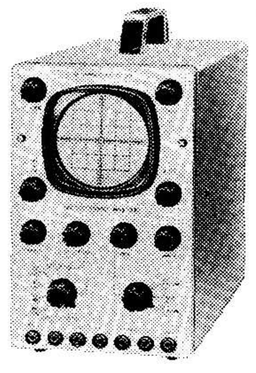
324,00 F

VOLTMETRE ELECTRONIQUE 1001



396,00 F

OSCILLOSCOPE 330
Tube de 3" / 3 MHz



750,00 F

NOTICE DÉTAILLÉE FRANCO SUR DEMANDE

francéclair

54 av. Victor Cresson
92 - ISSY-les-MOULINEAUX
MÉTRO : MAIRIE D'ISSY

R. C. SEINE 64 B 1769
C. C. P. PARIS 5097-70

Tél. 642.24.65
644.47.28

COLLECTION LES SÉLECTIONS DE radio/plans

N° 1 LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TELEVISION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E., et G. BLAISE
112 pages - 132 illustrations ..... 7 F

N° 3 INSTALLATION DES TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
52 pages - 30 illustrations ..... 3,50 F

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FREQUENCE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
116 pages - 143 illustrations ..... 6 F

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMELIORATION DES TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
84 pages - 92 illustrations ..... 6 F

N° 7 APPLICATIONS SPECIALES DES TRANSISTORS
par Michel LEONARD
68 pages - 60 illustrations ..... 4,50 F

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ETRANGERES
recueillis et adaptés par R.-L. BOREL
100 pages - 98 illustrations ..... 6,50 F

N° 9 LES DIFFERENTES CLASSES D'AMPLIFICATION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 56 illustrations ..... 3 F

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDELITE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 55 illustrations ..... 3 F

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
84 pages - 120 illustrations ..... 6 F

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ELECTRONIQUES
par Fred KLINGER
84 pages - 150 illustrations ..... 7,50 F

N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSISTORS
par H.-D. NELSON
116 pages - 16,5 × 21,5 - 95 illustrations .... 7,50 F

N° 14 LES BASES DU TELEVISEUR
par E. LAFFET
68 pages - 16,5 × 21,5 - 140 illustrations .... 6,50 F

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations ..... 8 F

N° 16 LA TV EN COULEURS
selon le dernier système SECAM
par Michel LEONARD
92 pages - 16,5 × 21,5 - 57 illustrations ..... 8 F

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS
par F. KLINGER
164 pages - 16,5 × 21,5 - 267 illustrations ..... 12 F

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 (10e), par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.
Vente en Belgique : Librairie du Midi, 2, square de l'Aviation, Bruxelles-7.

radio/plans

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

SOMMAIRE DU N° 254 JANVIER 1969

PAGE		
23	.....	Le service des appareils T.V. couleur
27	.....	Un modulateur de 120 watts BF, montage très économique
28	.....	Quatre petits récepteurs à transistors
33	.....	Revue de la presse technique étrangère
35	.....	Nouveautés et informations
36	.....	Utilisation des surplus pour la DX-TV et la réception à grande distance
36	.....	Récepteur portatif PO-GO-OC équipé de 7 transistors
42	.....	Émetteur 144 Mhz à deux tubes
49	.....	Chargeur automatique pour batterie auto 6 ou 12 volts
50	.....	Système d'appel pour talkie-walkie
51	.....	Récepteur à amplification directe à transistors, de conception nouvelle
54	.....	Ampli stéréophonique 2 x 15 watts transistorisé
60	.....	Réalisez facilement le plus petit tuner FM du monde
63	.....	Montages modernes AM-FM à transistors
67	.....	Les ultrasons et leurs applications

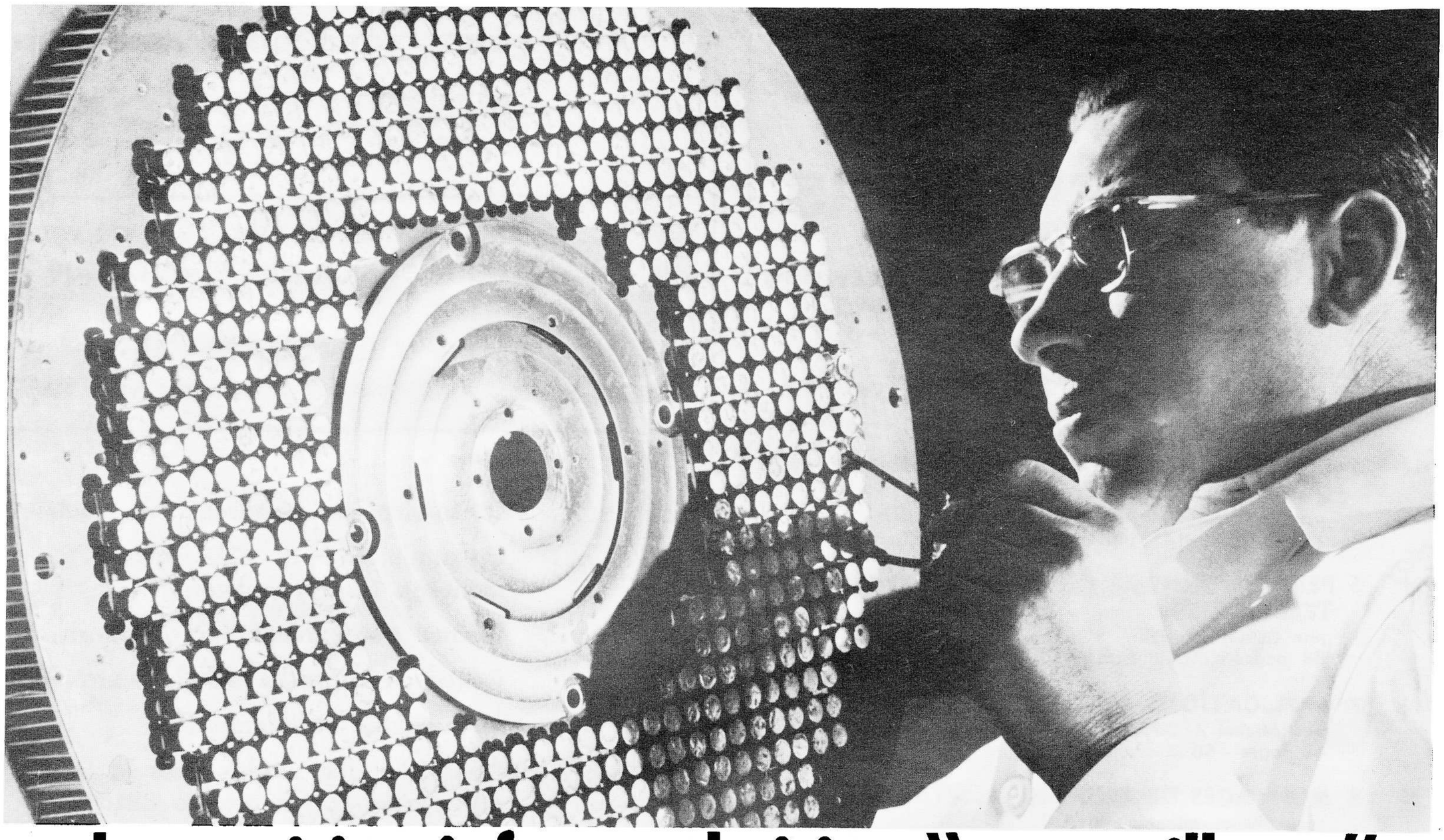
DIRECTION - ADMINISTRATION
43, rue de Dunkerque
PARIS-Xe - Tél. : 878-09-92
C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS
FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F
ETRANGER : 1 an 29 F - 6 mois 15,50 F
Pour tout changement d'adresse envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres

OJD VERITE DIFFUSION - PUBLICITE

PUBLICITE :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS-IXe
Tél. : TRINITE 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 48 554 exemplaires



électronicien infra, technicien "sans œillères"

vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation :

LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERA.

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel ✶ Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - 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-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ✶ Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ✶ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ✶ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ✶ Physique Electronique et 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. - Météologie Nationale - Euratom.

« POUR REUSSIR VOTRE VIE, IL FAUT, SOYEZ-EN CERTAIN, UNE LARGE FORMATION PROFESSIONNELLE, AFIN QUE VOUS PUISSIEZ ACCEDER A N'IMPORTE LAQUELLE DES NOMBREUSES SPECIALISATIONS DU METIER CHOISI. UNE SOLIDE FORMATION VOUS PERMETTRA DE VOUS ADAPTER ET DE POUVOIR TOUJOURS " FAIRE FACE " »

Le directeur fondateur d'INFRA

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. **Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS,** etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)
Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « 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.

PROGRAMMES

★ **TECHNICIEN**
Radio Electronicien et T.V.
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point.
Préparation théorique au C.A.P.

★ **TECHNICIEN SUPERIEUR**
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. »

Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8e • Tél. : 225.74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysees

BON *à découper ou à recopier*
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite R.P. 95 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).
infra METHODES SARTORIUS
Degré choisi .....
NOM .....
ADRESSE .....
.....

le service des appareils

T.V. couleur

par F. JUSTER

Réglage d'une platine FI à lampes

Dans les appareils de TV couleur (TVC) les amplificateurs MF peuvent être à lampes ou à transistors. Nous donnons d'abord un exemple d'amplificateur à lampes. Il s'agit de celui qui se trouve sur les récepteurs de TVC continental Edison à tube de 63 cm et bistandards.

Le schéma de cet amplificateur FI image (ou vision) est donné par la fig. II-1.

Le signal FI provenant des blocs UHF et VHF est appliqué aux bobinages d'entrée, accord FI et éliminateurs-capteur de FI son. Dans cet amplificateur on utilise les lampes suivantes : V_1 = EF183 première amplificatrice ; V_{2A} = ECF201 élément pentode, deuxième FI ; V_{3A} = élément pentode, troisième FI ; OA90 = diode détectrice vision.

Avant d'indiquer le mode de réglage de cet amplificateur, il est nécessaire d'analyser rapidement son schéma qui, bien que de conception classique, présente des particularités intéressantes qu'il faut connaître. On pourra ainsi procéder aux réglages des différents circuits accordés en vue d'obtenir les courbes de réponse séparées et globales imposées par la nécessité de transmettre dans de bonnes conditions (voir notre précédent article) le signal FI correspondant à la sous-porteuse f_{sp} incorporée dans le signal composite VF. Ce signal module en amplitude les signaux HF et FI.

Analyse du schéma

En se reportant au schéma de la figure II-1 ou constate qu'il y a trois pentodes amplificatrices et un détecteur diode.

Les bobinages disposés à l'entrée, avant V_1 pentode à forte pente sont B_1, B_2 et B_{13} montés dans des boîtiers individuels indiqués par des pointillés.

La grille de V_1 reçoit le signal FI image du point 1 de B_2. Elle est polarisée par la résistance de fuite et celle de découplage par la tension de CAG, appliquée au point S_2 à l'aide du bouchon S femelle vu du côté cosses, à 7 contacts.

La polarisation positive de cathode de V_1 est réalisée par deux résistances en série, celle du côté cathode n'est pas découplée, ce qui stabilise le fonctionnement de cette lampe à forte pente. La grille 3 est à la masse. La grille 2 est polarisée par un diviseur de tension dont la branche reliée à la masse est une résistance VDR (valeur de la résistance dépendant de la tension à ses bornes). On remarquera qu'entre cette grille 2 et la HT il y a trois résistances associées à 3 condensateurs de découplage.

Le circuit de plaque de V_1 comporte le bobinage B_3 dont la sortie 3 est reliée à la grille 1 de V_{2A}.

La plaque est alimentée en HT à travers le primaire de B_3, une résistance R206, une résistance de 470 Ω découplée.

On réalise la polarisation de cathode de V_{2A} comme celle de V_1. La grille 1 est polarisée par la CAG à travers les bobinages B_3, B_4 et B_5. La grille 3 est à la masse et l'écran (grille 2) de V_{2A} est alimenté à partir du même point du diviseur de tension à résistance VDR que celui de V_1.

La plaque de V_{2A} comporte une charge résistive R217 et 1,2 kΩ qui amortit le bobinage suivant B_8. Elle est alimentée, à travers la charge et deux résistances découplées à partir du point + HT2. La grille 1 de V_{3A} reçoit le signal par la capacité de C217 de 100 pF. Elle n'est pas

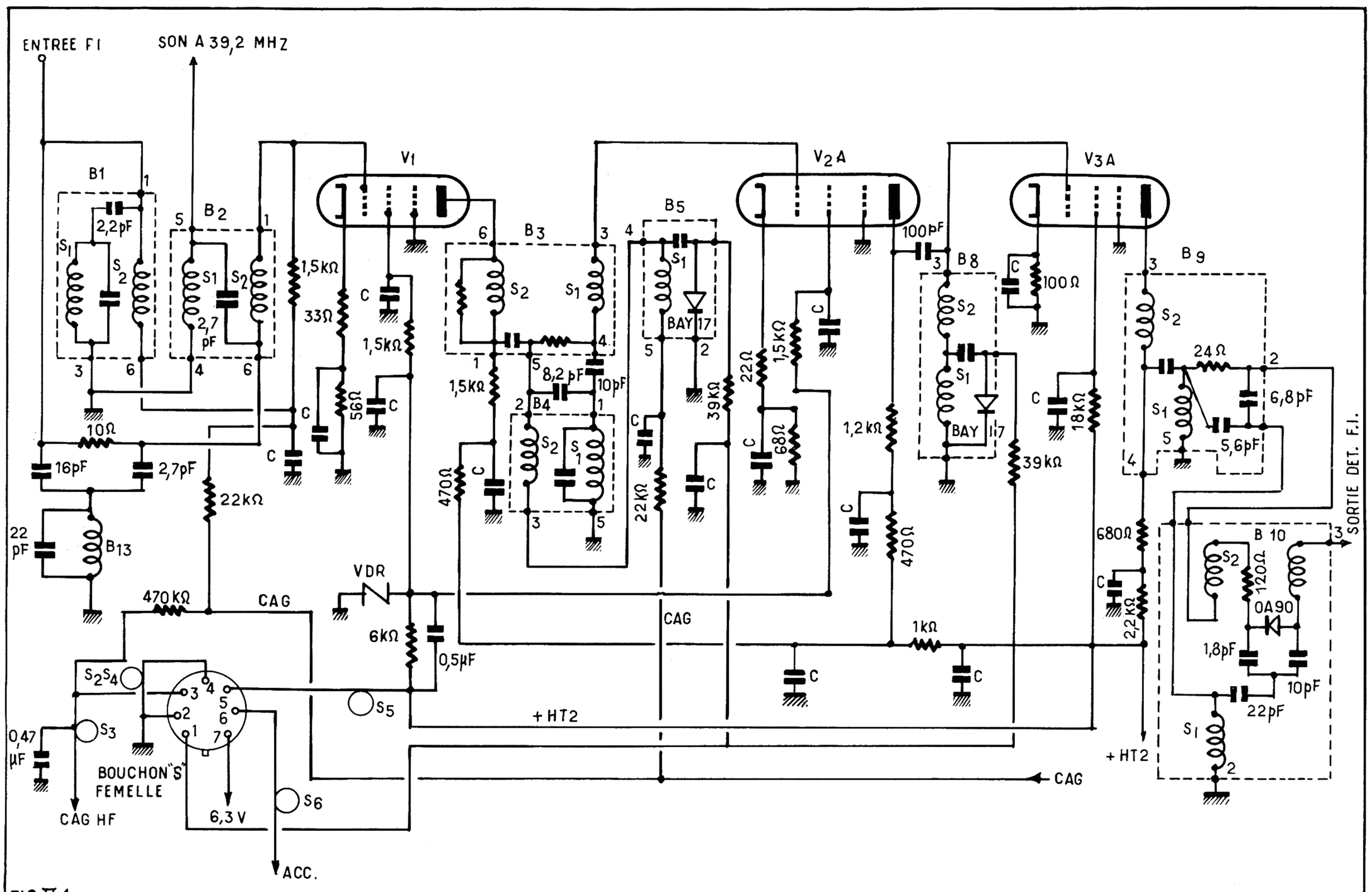
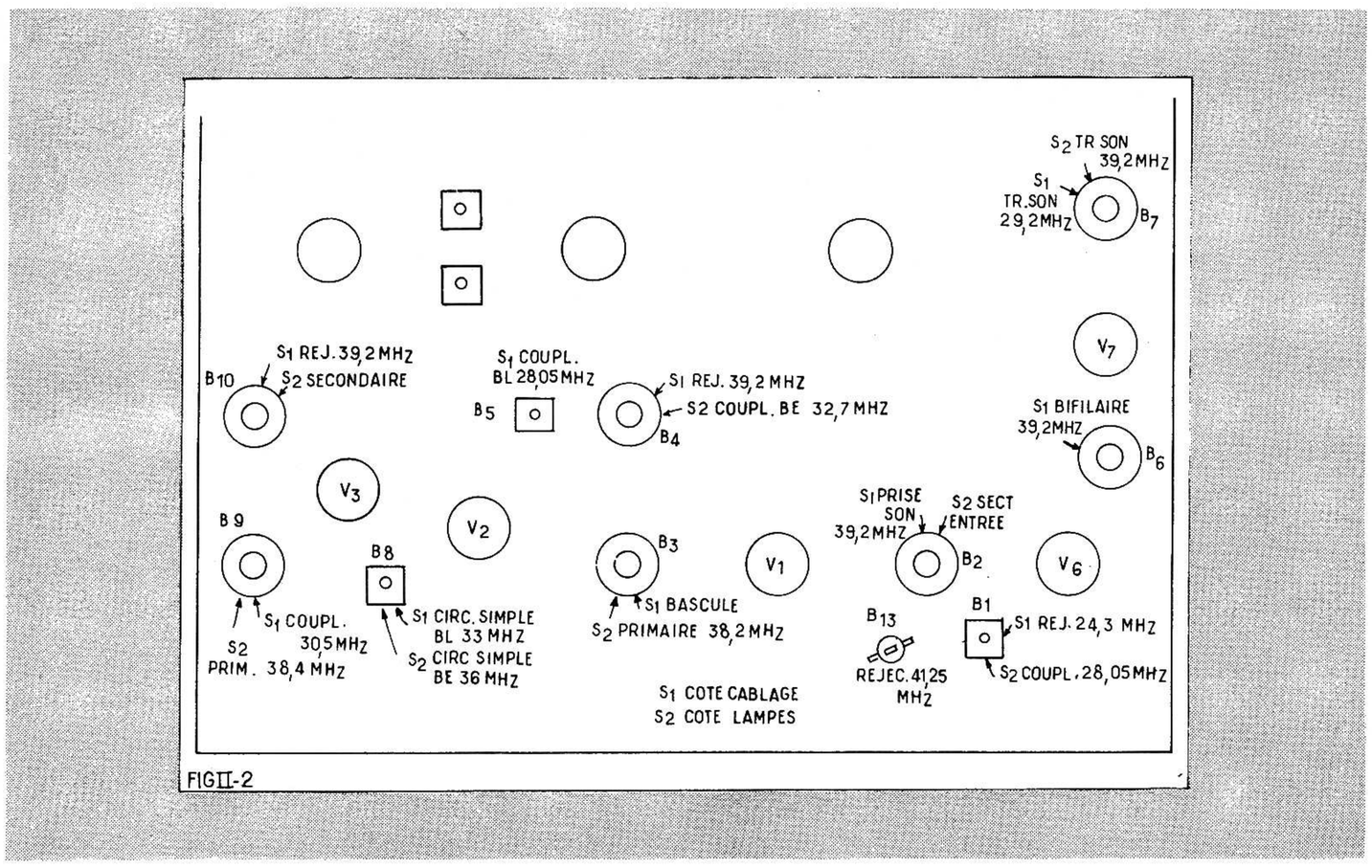


FIG. II 1



FIGII-2

soumise à la CAG, le point 2 de B_8 étant à la masse. D'autre part, la cathode est polarisée par R214 avec découplage par C218.

Pour la grille 2, le montage est plus simple, résistance vers + HT2 et condensateur de découplage. La HT de plaque est appliquée à travers B_9 et deux résistances, à partir du point + HT2.

Les bobinages B_9 et B_{10} réalisent la liaison avec le détecteur diode. Dans certains bobinages on trouve des éléments de liaison et des éliminateurs ou réjecteurs.

Les liaisons sont les suivantes : à l'entrée S_2 de B_1 est le primaire et S_2 de B_2 est le secondaire. Entre V_1 et V_{2A}, S_2 de B_3 est le primaire et S_1 du même bobinage est le secondaire. Entre V_{2A} et V_{3A} le dispositif de liaison est à résistance - capacité - bobine, celle-ci dans B_8 reliée au point 3 connecté à la grille.

La dernière liaison se trouve entre V_{3A} et la diode détectrice avec entrée sur la cathode et sortie sur l'anode. Le primaire est S_2 de B_9 et le secondaire est S_2 de B_{10}. Un certain nombre d'éliminateurs a été jugé nécessaire pour remplir deux fonctions, éliminer des signaux indésirables et contribuer avec les éléments de liaison à faire obtenir les courbes de réponse nécessaires. Ces bobines, associées à des capacités sont : S_1 dans B_1, S_1 dans B_2 servant de capteur de FI son, B_{13} ; dans B_4, S_2 est la bobine de couplage par la base des bobines de B_3 ; S_1 est l'éliminateur. Dans B_5, la bobine S_1 sert au couplage par la base des bobines S_2 et S_1 de B_3. Dans B_4, S_2 est le couplage et S_1 l'éliminateur. Dans B_8, S_1 est le circuit de liaison bande large et S_2 celui pour bande étroite.

Dans B_9, S_1 est le couplage ; Dans B_{10}, S_1 est le réjecteur. La figure H-2 montre la disposition des éléments de la platine FI dans laquelle on a indiqué également ceux de l'amplificateur FI son. Sur cette figure on retrouve la nomenclature des lampes V, celle des bobinages B et des enroulements S.

Voici les fréquences d'accord des bobines :

TABLEAU I

Bobinage B	Enroulement	Fréquence d'accord (MHz)	Utilisation
B_{10}	S_1	39,2	réjecteur-son
B_{10}	S_2	—	secondaire
B_9	S_1	30,5	couplage
B_9	S_2	38,4	primaire
B_8	S_1	33	circuit B.L.
B_8	S_2	36	circuit B.E.
B_7	S_1 et S_2	39,2	transfo FI son
B_6	—	39,2	transfo son bifilaire
B_5	S_1	28,05	couplage
B_4	S_1	39,2	réjecteur son
B_4	S_2	32,7	couplage BE
B_3	S_1	—	basculement de la courbe primaire
B_3	S_2	38,2	
B_2	S_2	—	secondaire
B_2	S_1	39,2	prise de son
B_1	S_1	24,3	réjecteur
B_1	S_2	28,05	couplage
B_{13}	—	41,25	réjecteur

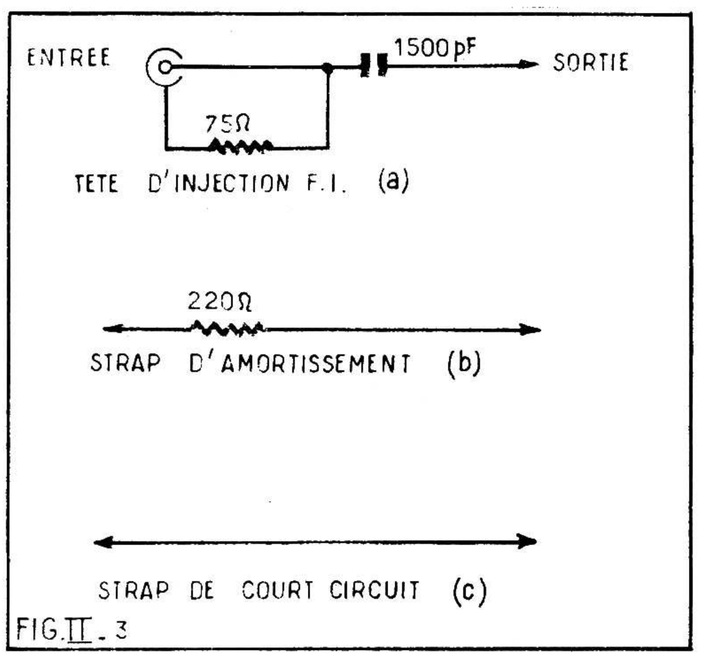


FIG.II-3

Réglage de la platine FI image

La préparation de ce réglage s'effectue en disposant la platine avec le côté câblage accessible à l'opérateur. Les éléments sont alors disposés comme le montre la figure II-2. Le téléviseur doit être commuté en position VHF, c'est-à-dire 819 lignes et BE à bande large.

Il s'agit, en effet, d'un bistandard et la bande de la partie FI image est à commutation par diodes BAY17 permettant la réception en chaînes 1 et 2. On a indiqué précédemment qu'en position chaîne 2 (UHF-625 lignes) la préamplification est obtenue par un circuit spécial disposé dans le bloc VHF. Le banc de mesures comprend les appareils suivants :

Comme générateur, un vobulateur, comme indicateur l'oscilloscope du vobulateur (on recommande le Metrix 235). La partie de la platine à régler sera indiquée pour chaque opération. On réglera la tension d'entrée du signal fourni par le vobulateur de façon que la tension au point test soit comprise entre 1 V et 1,5 V crête à crête.

Le point test est la grille de la première lampe VF qui suit le détecteur.

On réglera la tension de CAG, pour tous les réglages, à 2,5 V.

Il faut aussi disposer de petits accessoires suivants qui sont représentés sur la figure II-3 :

a) Tête d'injection FI se composant d'une fiche aux bornes de laquelle est connectée une résistance de 75 Ω. Entre le contact intérieur de la fiche et la sortie de la tête est disposé un condensateur de 1 500 pF ;

b) « Strap » d'amortissement : c'est une résistance de 220 Ω qui permettra d'amortir un bobinage pendant le réglage d'un autre bobinage.

c) « Strap » de court-circuit : un fil court. Les extrémités à connecter comportent des pinces crocodiles.

Rappelons que le réglage d'un circuit s'effectuant à l'aide d'un vobulateur (générateur modulé en fréquence et oscilloscope) consiste à « injecter » un signal, dont la fréquence est variable, dans une bande légèrement supérieure à celle de la courbe de réponse qui devra apparaître sur l'écran de l'oscillocope.

Sur l'écran de l'oscilloscope, la courbe se forme en raison du signal de sortie de la partie examinée appliqué à la déviation verticale et à la tension de balayage appliquée à la déviation horizontale.

La tension de balayage horizontal est celle qui permet la modulation en fréquence du signal d'entrée.

L'identification de la fréquence correspondant à un point de la courbe oscilloscopique s'effectue à l'aide d'un signal fourni par un générateur nommé marqueur. Les opérations de réglage s'effectuent en commençant par les circuits qui précèdent la diode détectrice et en poursuivant vers l'entrée de l'amplificateur.

Réglage du transformateur de détection

La sortie du signal HF modulé est connectée, par l'intermédiaire de la tête d'injection FI, sur la grille de V_{3A}. L'oscilloscope est branché au point test image, grille de la lampe VF.

On effectue ensuite les opérations suivantes :

Opération 3 :

3-1 : Régler le réjecteur S_1 de B_{10} sur 39,2 MHz ;

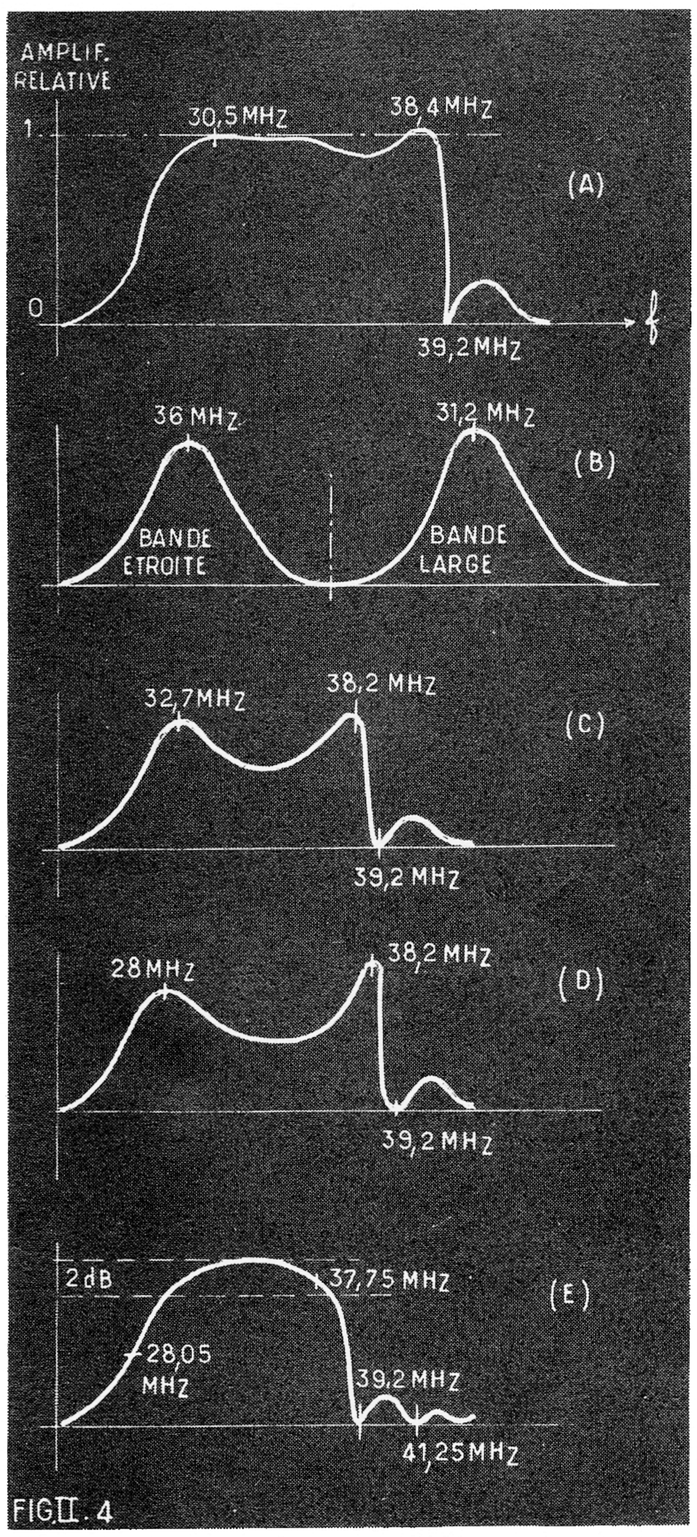


FIG II. 4

3-2 : Régler S_1 de B_9 sur 38,4 MHz ;

3-3 : Régler S_2 de B_{10} de façon que l'on obtienne la courbe A de la figure II-4. Cette courbe se caractérise principalement par un niveau égal à 30,5 MHz et 38,4 MHz. Le creux doit être inférieur à 1 dB.

On voit aussi sur cette courbe la réjection sur 39,2 MHz, l'élimination de la FI son doit être très efficace et la chute de 38,4 MHz à 39,2 MHz très rapide, ce qui assurera simultanément une large bande, donc une bonne définition et une élimination du son dans l'image.

Pour améliorer la forme de cette courbe il est nécessaire, éventuellement, de retoucher les trois réglages précédents pour que les conditions indiquées plus haut concernant la forme de cette courbe soient remplies.

Réglage des circuits simples de B_8

L'oscilloscope reste branché sur la grille de la première VF comme précédemment.

Le signal du vobulateur est maintenant appliqué à la grille de V_{2A}, ce qui intercale dans le montage de mesure la partie de l'amplificateur FI image commençant avec cette grille. Comme le dernier étage a été réglé au cours des opérations 3, on aura à régler maintenant le bobinage de B_8.

Au sujet de ce bobinage on remarquera la diode BAY17 qui shunte la bobine simple S_1.

On sait qu'une diode peut être conductrice, donc à très faible résistance entre anode et cathode, lorsque la tension d'anode est positive par rapport à celle de la cathode. Elle est bloquée si les deux tensions sont égales ou si l'anode est négative par rapport à la cathode.

La figure II-5 montre le montage du circuit de B_8. Lorsque le téléviseur est commuté pour les UHF - 625 lignes, 2e chaîne et TVC, la résistance R est connectée à un point de tension positive par rapport à la masse, donc la diode devient conductrice et court-circuite à travers C, en HF, la bobine S_1. La largeur de bande du circuit R_8 peut être modifiée par ce procédé.

Le même procédé est adopté pour l'élément de liaison R_5 où la diode court-circuite S_1 en position UHF.

Les bobines C_1 de B_8 et B_5 ne sont en circuit qu'en 819 lignes, bande large (BL) et augmentent le couplage en élargissant ainsi la bande.

Grâce à ce dispositif il n'est plus nécessaire de disposer un circuit spécial réducteur de bande entre le bloc UHF et l'amplificateur PI, ou partager avec ce circuit les dispositifs de réduction. La FI son reste toujours à 39,2 MHz dans les deux positions, VHF et UHF du téléviseur.

Revenons aux opérations de réglage des bobinages FI image. L'opération en cours est celle de réglage des circuits simples du bobinage B_8 qui contient S_2 en position UHF et S_2 et S_1 en série en position VHF comme on vient de l'expliquer.

4-1 : brancher le vobulateur, par l'intermédiaire de la tête d'injection FI (voir figure II-3) sur la grille de V_{2A} et mettre le « strap » d'amortissement entre cosse 6 de B_{10} et la masse afin d'amortir S_1 de ce bobinage.

4-2 : court-circuite la résistance R206 de 1,5 kΩ avec le strap de court-circuit. Cette résistance est en série avec S_2 de B_8.

4-3 : commuter le récepteur en UHF. Ceci rend les diodes conductrices et les bobines qui leur sont associées sont en court-circuit. On peut régler ainsi les bobines prévues pour la bande étroite (BE).

4-4 : régler le circuit simple BE, S_2 de B_8 sur 36 MHz pour obtenir la courbe de la figure 4-B, à gauche. Ce réglage est très précis car le sommet de la courbe se forme à la fréquence d'accord 36 MHz.

4-5 : remettre l'appareil en position VHF, ce qui remet en circuit les bobines S_1 associées aux diodes.

4-6 : régler le circuit simple BL, S_1 de B_8 à 31,2 MHz pour obtenir la courbe B de droite, figure II-4, avec sommet à la fréquence prescrite.

4-7 : débrancher le strap de court-circuit de R 206.

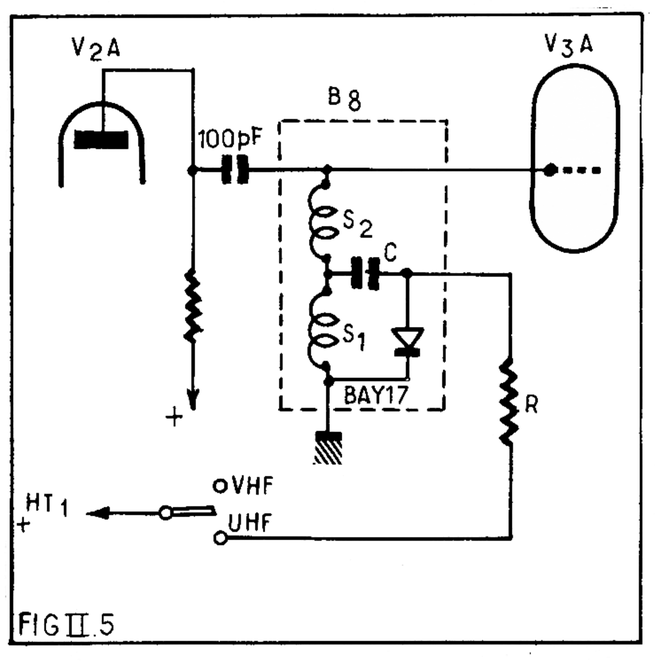


FIG II. 5

Réglage du transformateur intermédiaire B_4

On continue les opérations en considérant maintenant la partie de l'amplificateur FI image commençant sur la grille de V_1 ce qui met en circuit la liaison entre V_1 et V_{21}, c'est-à-dire les bobinages B_3, B_4 et B_5, dans ce dernier se trouvant l'élément de court-circuit de S_1 à l'aide de la diode. Les opérations 5 sont les suivantes :

5-1 : brancher la sortie du vobulateur, à travers la tête d'injection sur la grille de V_1, le récepteur étant en position VHF (bande large).

5-2 : le strap d'amortissement, placé précédemment sur B_{10} entre cosse 6 et masse, ne doit pas être enlevé, ce qui laisse amorti l'éliminateur à 39,2 MHz (FI son) S_1 placé dans ce bobinage B_{10}. Désaccorder B_{12} (éliminateur 42,25 MHz) en dévissant le noyau, ainsi que celui de S_1 de B_1 en le vissant.

5-3 : régler l'éliminateur 39,2 MHz (S_1 de B_4). Rappelons que lorsqu'on règle un éliminateur sur une fréquence f, il se produit une *diminution* de gain à cette fréquence, ce qui se voit sur l'oscillogramme par un creux ou sur un indicateur par un *minimum* de déviation et non un maximum comme c'est le cas de l'accord d'un circuit de liaison.

5-4 : commuter sur UHF (bande étroite BE).

5-5 : débrancher le strap d'amortissement et le reporter entre la grille de V_{3A} et la masse, ce qui amortit le circuit de B_5 ; régler le « pip » (signal du générateur marqueur) sur 37,2 MHz et agir sur S_2 de B_4 pour que la courbe ait un sommet à cette fréquence ; régler le pip sur 38.2 MHz pour obtenir l'autre sommet sur cette fréquence (fig. II-4 C) ; agir sur S_1 de B_3 pour équilibrer la courbe pour qu'elle ait bien l'aspect de celle de la figure II-4c avec les deux sommets au même niveau. Cette courbe est évidemment une courbe de bande large, ce qui est normal, car la réduction de bande s'opère à partir de B_5.

5-6 : commuter en VHF l'appareil (bande large).

5-7 : régler le pip sur 28 MHz et agir sur S_1 de B_1 pour obtenir la courbe figure II-4 D avec sommet à 28 MHz.

5-8 : enlever le strap d'amortissement placé sur B_{10}. Remarquons encore que la courbe de la partie de l'appareil en réglage n'est pas la vraie courbe de cette partie tant qu'un bobinage en circuit est amorti ou en court-circuit.

Les opérations suivantes se rapportent aux réjecteurs. Il y en a pour l'élimination, dans la partie FI image, du signal FI son à 39,2 MHz (le même en VHF et UHF) et du signal à 41,25 MHz.

La fréquence de 41,25 MHz correspond au signal à la fréquence porteuse son du canal F2 de la bande I des VHF. Au cas où le téléviseur se trouverait proche d'un émetteur de ce canal, le signal son HF sera empêché de pénétrer directement dans l'amplificateur FI image. On trouve des éliminateurs 41,25 MHz dans la plupart des téléviseurs couleur et noir et blanc. Ils sont indispensables surtout lorsque le canal VHF à recevoir est justement le canal F2.

Réglage des rejecteurs (éliminateurs)

On aura à effectuer les opérations du groupe 6.

6-1 : brancher un oscilloscope sur la sortie VF luminance, c'est-à-dire sur les cathodes du tube cathodique couleur du téléviseur.

Le niveau de sortie du signal doit être inférieur à 0,5 V crête à crête. Injecter, à l'entrée FI (voir figure II-1) le signal modulé à 30 % fourni par un générateur, à travers la tête d'injection (figure II-3).

6-2 : régler les éliminateurs dans l'ordre suivant :

S_1 de B_{10} sur 39,2 MHz ± 100 kHz ;
S_1 de B_4 sur 39,2 MHz ± 100 kHz ;
S_1 de B_2 sur 39,2 MHz ;
S_1 de B_1 sur 24,3 MHz ± 100 kHz ;
B_{13} sur 41,25 MHz ± 100 kHz ;

6,3 : passer en UHF et reporter la tête d'injection sur la sortie FI du tuner UHF;

6-4 régler S_2 de B_{14} sur 30,2 MHz ± 100 kHz. Le bobinage B_{14} se trouve entre la sortie FI du tuner UHF et l'entrée de la partie du rotacteur VHF qui servira de préamplificateur FI image en position UHF du téléviseur.

On a ainsi réglé séparément tous les circuits FI disposés dans la partie FI proprement dite (platine FI). Restent à régler, également en FI, les circuits FI qui se trouvent incorporés dans les blocs VHF et UHF. Lorsque ces circuits auront été réglés, la bande globale FI sera complètement déterminée aussi bien en position VHF qu'en position UHF. On devra procéder à ces réglages en deux étapes, l'une pour la position VHF, ce qui déterminera la bande large de l'ensemble, l'autre pour la position UHF qui déterminera la bande globale étroite.

Réglage des bandes globales FI

Le procédé de mesures consiste à appliquer le signal FI vobulé au bobinage de sortie du bloc considéré. On peut constater que dans tous les blocs on trouve dans le circuit de l'électrode de sortie du tube mélangeur (plaque ou collecteur) un bobinage FI qui associé à celui disposé à l'entrée de la platine FI image (B_1 et B_2 dans le cas de l'appareil considéré ici) constitue l'élément de liaison FI entre le bloc et l'amplificateur FI.

Dans le présent montage la disposition des circuits FI est la suivante :

En VHF, il y a un circuit LCR entre la plaque du mélangeur et l'entrée FI (figure II-1).

En UHF, il y a un filtre FI incorporé dans le tuner, le bobinage B_{14} mentionné plus haut puis le mélangeur VHF utilisé comme préamplificateur suivi de sa bobine de plaque.

Les opérations sont les suivantes :

7-1 : commuter le téléviseur en VHF ;

7-2 : brancher le vobulateur sur le boîtier d'injection et régler le circuit FI du rotacteur sur 37,75 MHz ; régler S_2 de B_2 pour que la courbe de réponse soit horizontale entre 30 et 37,75 MHz (fig. II-1).

Régler S_2 de B_2 pour placer la porteuse FI-VHF sur 28,05 MHz à — 6 dB. Ce réglage est parmi les plus importants car il correspond à régler le gain relatif à la fréquence porteuse image à 0,5, conformément au système de réception d'émissions à une seule bande latérale complète, l'autre étant tronquée. Retoucher le circuit S_1 de B_8 si nécessaire pour que la courbe ait la forme de la figure II-4 E.

On remarquera, sur cette courbe oscilloscopique, le gain relatif de 0,5 à 28,05 MHz, et les effets des éliminateurs accordés sur 39,2 MHz et 41,25 MHz respectivement fréquence FI son et fréquence son du canal VHF-F2. Entre 39,2 et 41,25 MHz et au-delà de 41,25 MHz, le gain est très réduit.

Passons aux réglages de la courbe globale FI bande étroite en effectuant la suite des opérations 7.

7-3 : commuter l'appareil en UHF.

7-4 : injecter le signal du vobulateur à travers la tête d'injection FI (voir figure II-3), sur le point test FI du tuner UHF et régler le circuit FI du tuner pour obtenir la courbe de la figure II-6 F en effectuant également les réglages du circuit FI-UHF du rotacteur sur la fréquence porteuse FI de 32,7 MHz (bande étroite), de façon que l'amplitude relative soit exactement de 0,5 (6 dB ± 0 dB) à cette fréquence. Ce réglage, comme le réglage 7-2 en VHF, est de la plus haute importance. Retoucher aussi S_2 de B_8 ;

7-5 : revenir en position VHF et retoucher éventuellement S_1 de B_8 pour retrouver la courbe E figure II-4.

Réglage de l'amplificateur FI son

La partie son à modulation d'amplitude des téléviseurs Sécam destinés à leur utilisation en France est accordée sur 39,2 MHz. Dans l'appareil considéré ici, réalisé par Continental Edison, le récepteur de son, utlise en commun avec celui d'image, les blocs VHF et UHF, les circuits B_1, B_{13} et B_2 disposés avant V_1 (voir figure II-1), le signal FI son étant pris à la sortie son sur le point 5 de B_2 où le capteur de son est S_1 accordé sur 39,2 MHz.

Dans la FI son séparée on dispose d'un amplificateur FI son comprenant deux lampes, V_6 = EF183 et V_7 = EF80, la détection étant assurée par une diode OA79.

Dans cette partie il y a deux éléments de liaison, B_6 entre V_6 et V_7 et B_7 entre V_7 et la diode.

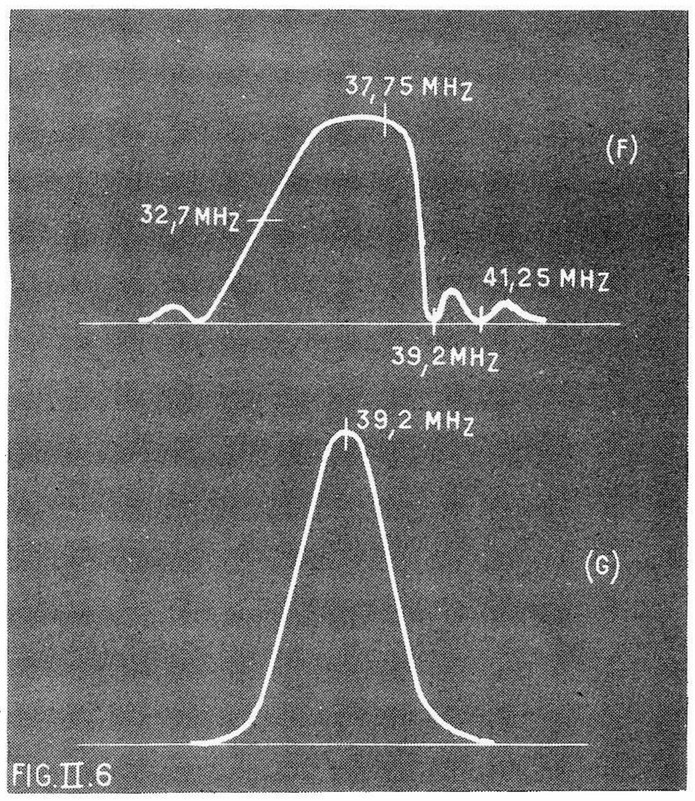


FIG.II.6

Les réglages du groupe 8 des opérations sont :

8-1 : ajuster le niveau d'injection de façon que la tension au point test soit comprise entre 1 V et 1,5 V crête à crête;

8-2 : régler S_1 de B_2, de B_7, de B_6 et de B_1 de façon que la courbe ait la forme G fig. II-6, avec un seul sommet correspondant à f = 39,2 MHz.

Finalement, on aura ainsi obtenu les trois courbes globales FI : courbe E figure II-4 pour la position VHF-819 lignes bande large où le point 28,05 MHz est placé à 0,5 d'amplitude relative ; la courbe F figure II-6 pour la position UHF avec le point 32,7 MHz à 0,5 d'amplitude relative et la courbe G figure II-6 avec la porteuse FI son à 39,2 MHz, au sommet de la courbe, les circuits son étant réglés sur cette fréquence.

Schéma de l'amplificateur FI son

Ce schéma est donné par la figure II-7.

Le signal provenant du point 5 de B_2 (voir figure II-1) est transmis par un condensateur de 33 pF à la grille 1 de V_6. Entre cette grille et la masse se trouve un condensateur de 22 pF. A la lampe V_6 on applique la tension de CAG son, distincte de celle de la MF image. La CAG son est transmise à la grille 1 de V_6 par une résistance de 100 kΩ associée à un condensateur de découplage C qui agit sur le point de la ligne CAG son proche de la résistance.

La tension de CAG son est produite par la diode détectrice comme on le verra plus loin.

On polarise la cathode de V_6 par une résistance de 33 Ω non découplée, ce qui produit une légère contreréaction stabilisant l'étage amplificateur dont la lampe EF183 est à forte pente.

La grille 3 est à la masse, tandis que la grille 2 est découplée par C et portée à une tension inférieure à celle appliquée à la plaque en raison de la mise en circuit de la résistance de 33 kΩ disposée entre grille 2 et le point 5 du bobinage B_6 par lequel on applique la HT à la plaque à travers le bobinage primaire S_1 de B_6.

Le point de haute tension est la HT_2, la même que celle de la partie FI image Elle est réduite par la résistance de 1,5 kΩ, le découplage étant assuré par C monté entre le point 5 et la masse.

Le bobinage B_6 possède deux circuits réalisés en enroulement bifilaire donc à couplage aussi serré que possible. De ce fait, l'accord est unique et effectué avec

→

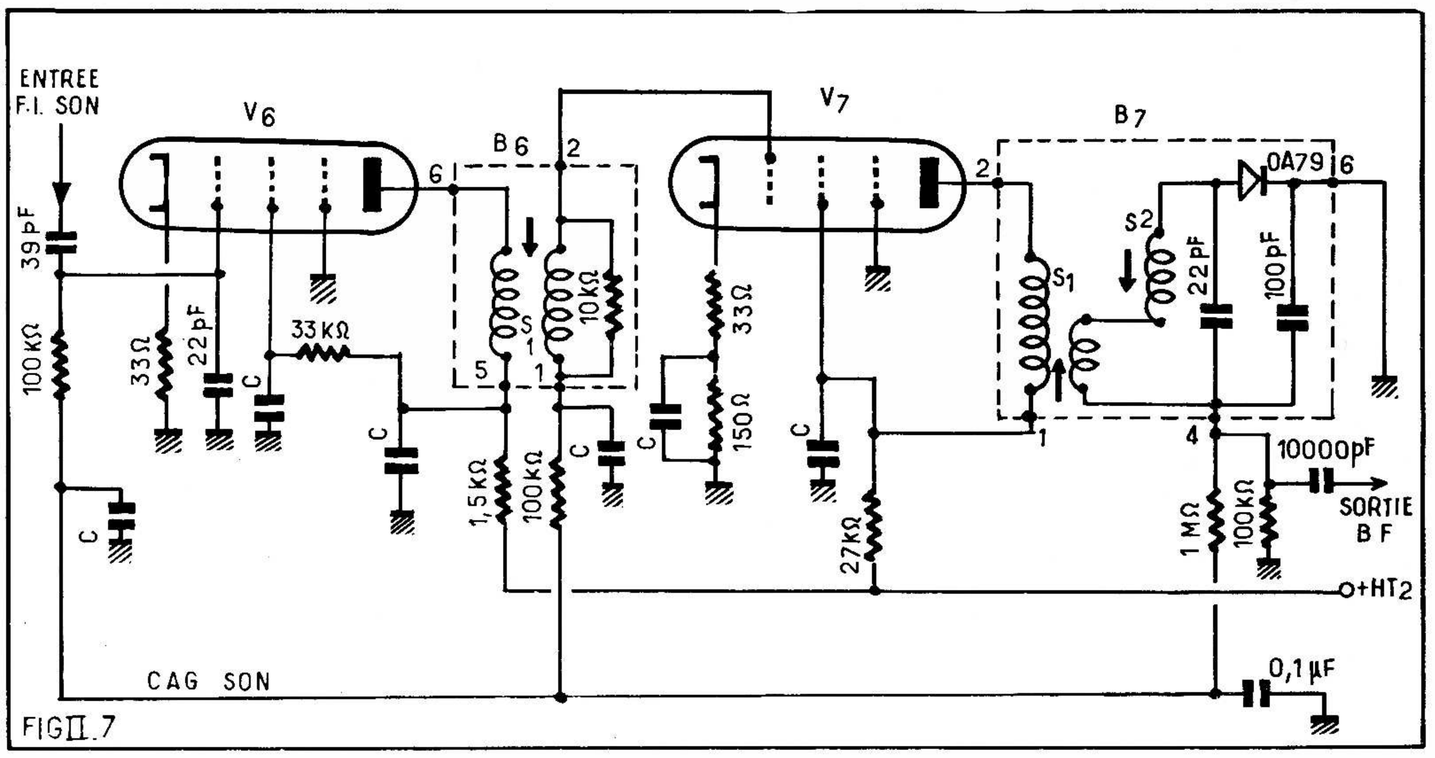
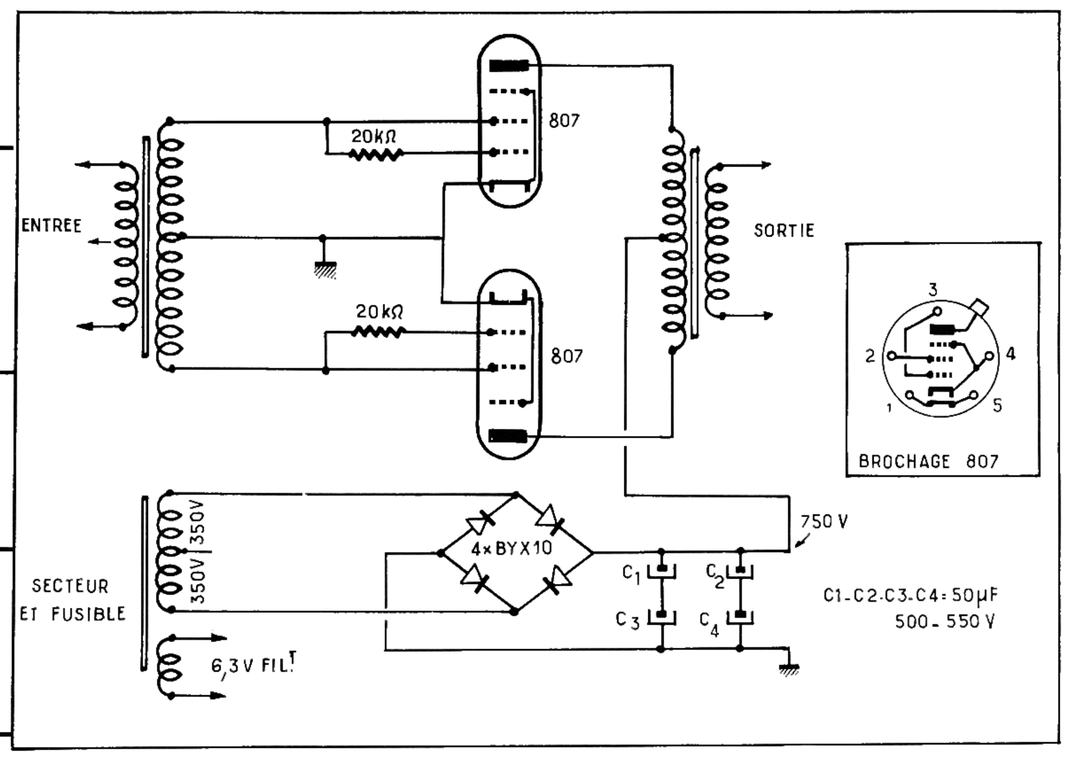


FIG II.7

un modulateur de 120 watts BF

montage très économique

par Yves DUPRÉ



Le montage qui est décrit ci-dessous intéressera sans aucun doute un grand nombre de lecteurs, car il constitue une solution excellente aux problèmes de ceux qui désirent une très grande puissance en basse fréquence, dans tous les types d'utilisation possibles. Ce modulateur pourra être placé à la suite de n'importe quel amplificateur basse fréquence de petite puissance (6 à 14 watts) et la puissance obtenue à la sortie, si les tensions d'alimentation sont respectées, sera de 120 W effectifs. La sonorisation de locaux de grand volume pourra être envisagée, de même que l'utilisation pour des instruments de musique modernes. Une autre destination du même montage est la modulation d'émetteurs, pour des radio-amateurs, modulant en amplitude, et qui, compte tenu des réglementations, auront toujours un peu de réserve de puissance, ce qui est indispensable.

La figure 1 donne le schéma de principe du modulateur. Les tubes amplificateurs employés sont deux 807. Le montage en push-pull est très simple et ne nécessite que peu de commentaires.

Le fonctionnement

La modulation à amplifier est recueillie à la sortie du haut-parleur du premier amplificateur, et est appliquée au transformateur d'entrée du modulateur, qui est le driver. Le signal est ensuite appliqué au push-pull des 807 (qui sont montés en triodes), et sort par le transformateur de haut-parleur (Primaire : 6 650 ohms environ). Les impédances de sortie sont à déterminer suivant les besoins des réalisateurs.

L'alimentation est elle aussi très simple, mais il est important qu'elle soit réalisée suivant les données établies ci-dessous. Afin de s'assurer un fonctionnement correct des tubes 807, la haute tension devra être de 700 à 750 volts (ne pas dépasser ces tensions, sous peine d'une usure très rapide des tubes). L'intensité de ce courant devra être de 250 milliampères. C'est dire que le transformateur d'alimentation sera de grande taille. Le redressement en haute tension sera effectué par le pont de quatre diodes BYX 10. Le filtrage se fait au moyen des condensateurs électrochimiques de 50 µF chacun. Si les bobinages secondaires du transformateur d'alimentation délivrent deux fois 350 volts, on les installera en série, et la tension finale, après les redresseurs et les filtres sera suffisante. Les filaments des lampes sont alimentés sous 6,3 volts, avec une intensité de 1,8 ampère, ce qui ne pose aucun problème.

Certains lecteurs pourront penser que les pertes occasionnées par les passages de la modulation à travers les différents transformateurs seront telles que la qualité s'en trouvera considérablement diminuée. C'est en partie vrai pour les installations de sonorisation, mais il faut considérer le fait que cette réalisation est d'un type extrêmement peu coûteux. On admettra qu'en grande puissance, une perte de qualité sera peut-être moins grave, et de toutes façons, cette perte pourra être diminuée par l'emploi de transformateurs de grande qualité, ce qui augmentera le prix de revient. Quant aux émetteurs, le problème est différent : s'il s'agit de modulation de fréquence, une telle puissance n'est jamais utile. S'il s'agit de modulation d'amplitude, où une grande puissance est nécessaire, une qualité inférieure ne sera pas ressentie, puisqu'en modulation d'amplitude, le plafond de la bande passante se tient aux environs de 5 000 hertz.

Le montage

La simplicité du schéma de principe est telle que l'on admettra ce montage réalisable par n'importe quel amateur, même peu expérimenté. On prévoira un montage sur châssis métallique, et il faudra envisager une protection de sécurité, les tensions de 700 volts étant dangereuses. Les différentes liaisons seront faites sur les culots des lampes, et sur barrettes de relais. Les deux résistances de 20 000 Ω sont de 1 watt chacune.

L'amplificateur de faible puissance pourra être soit à tubes, soit à transistors. La condition principale pour qu'il soit utilisable sera qu'il délivre une puissance moyenne de 10 W, en basse impédance. Les différents transformateurs seront à rechercher dans le commerce. Des modèles compatibles existent et sont en vente dans certains magasins de surplus et de récupération. Il est très possible de les trouver pour des prix de revient assez bas. A titre indicatif, on peut signaler que les transformateurs d'origine prévus avec ce montage sont de la marque américaine « Stancor », et de référence T1 = A 4761.5 (utilisés par RCA). Le transformateur de sortie est d'un type très courant, et certaines marques françaises produisent les modèles équivalents.

Yves DUPRE (d'après RCA)

le service des appareils T.V. couleur

(*Suite de la page 26*)

le noyau de cet enroulement. Il s'effectue, comme indiqué précédemment, sur 39,2 MHz.

Le secondaire est relié par le point 2 à la grille de V_7 et par le point 1 et la résistance de 100 kΩ à la ligne de CAG son. Bien que V_6 et V_7 soient de types différents (EF183 et EF80) la même tension de CAG leur est appliquée, la polarisation au repos de V_7 étant déterminée par les résistances de cathode. L'une, de 33 Ω, n'est pas découplée ; l'autre, de 150 Ω, est découplée par C.

On voit que pour la lampe V_7, EF80, la grille 2 est portée à la même tension que la plaque, à partir du point 1 de B_7.

En ce point, la HT2 est réduite par la résistance de 27 kΩ commune à la grille 2 et à la plaque, le découplage étant assuré pour l'écran et le point 1, par un même condensateur C.

Le bobinage B_7 contient les enroulements S_1 et S_2, chacun accordable séparément, deux capacités 22 pF et 100 pF et la diode détectrice son OA79.

Le condensateur de 100 pF monté entre le point 4 et la cathode de la diode empêche le signal résiduel FI son de passer dans la partie BF. La cathode de la diode est à la masse. Le signal basse fréquence est obtenu aux bornes de la résistance de 100 kΩ montée entre le point 4 de B_7 et la masse. Il est transmis par un condensateur de 10 000 pF à l'amplificateur BF.

D'autre part, en raison de l'orientation du montage de la diode, la composante redressée par la diode apparaît négative au point 4 de B_7, par rapport à la masse. Elle est utilisée comme tension de CAG son et elle est transmise à la ligne CAG son par la résistance de 1 MΩ qui sépare cette ligne du signal BF. Un condensateur de 0,1 µF découple la ligne de CAG son au point relié à la résistance de 1 MΩ. Il est clair que si le signal d'antenne augmente, le signal redressé par la diode détectrice son est plus grand, la ligne CAG est plus négative donc les lampes V_6 et V_7 amplifient moins.

quatre petits récepteurs à transistors

par A. BARAT

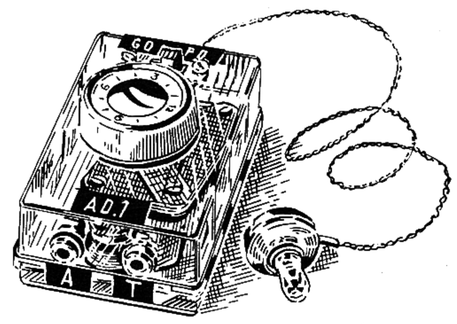
Lorsqu'un jeune amateur radio fait ses débuts dans cette technique passionnante qu'est l'électronique, il ne se lancera pas immédiatement dans la réalisation d'un téléviseur parce qu'il s'agit là d'un appareil bien souvent hors de ses moyens financiers et, surtout, parce qu'une telle réalisation, trop complexe, ne pourra être abordée que lorsqu'il aura une certaine pratique de la lecture des schémas et des plans et aura appris à exécuter un câblage impeccable, ce qui demande une certaine pratique. Cette pratique, il l'acquerra par le montage d'appareils simples comme ceux que nous proposons ici. Il s'agit de quatre récepteurs à transistors de complexité croissante, mais restant à la portée du néophyte. Bien sûr, les résultats d'écoute seront en rapport avec cette complexité, mais même le plus simple permettra de capter la ou les stations locales de radiodiffusion.

LE RECEPTEUR AD 1

Cet appareil constitue le montage de base que tout amateur a réalisé à ses débuts depuis que la radioélectricité est entrée dans sa phase d'exploitation. Nous pensons, bien entendu, au poste à galène. Cet appareil a d'ailleurs subi une évolution en rapport avec les progrès de la technique. La grosse bobine à curseur ou à plots qui, sur l'ancêtre, servait à réaliser l'accord sur la station à recevoir, a fait place à des bobinages miniatures sur mandrin à noyau de poudre de fer, procurant un coefficient de surtension plus grand. Mais surtout le détecteur à galène, avec lequel on devait rechercher un point sensible, sur le minerai, qui assure une conduction unilatérale nécessaire à la détection, a été remplacé par des diodes au germanium. Ces diodes offrent l'avantage d'une plus grande sensibilité et surtout sont indéréglables.

Le schéma

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 1. Bien entendu, avec un poste de ce genre où aucune amplification n'a lieu, il est nécessaire de capter le signal HF le plus important possible et pour cela il faut utiliser une antenne et une prise de terre. Cette antenne est reliée au



primaire du bobinage PER 60 par un condensateur de 470 pF (bobinage 1-2). Ce bobinage, dont le point froid est relié à la prise de terre, est couplé magnétiquement à un secondaire 2-3-4 qui, avec un condensateur variable de 500 pF, forme un circuit oscillant pouvant être réglé sur la fréquence de la station à recevoir. Dans sa totalité (2-4), ce secondaire est prévu pour couvrir la gamme grandes ondes. Le passage à la gamme petites ondes s'effectue en court-circuitant par un commutateur la partie 2-3.

Le signal HF recueilli aux bornes du circuit d'accord que nous venons d'examiner est appliqué à une diode au germa-

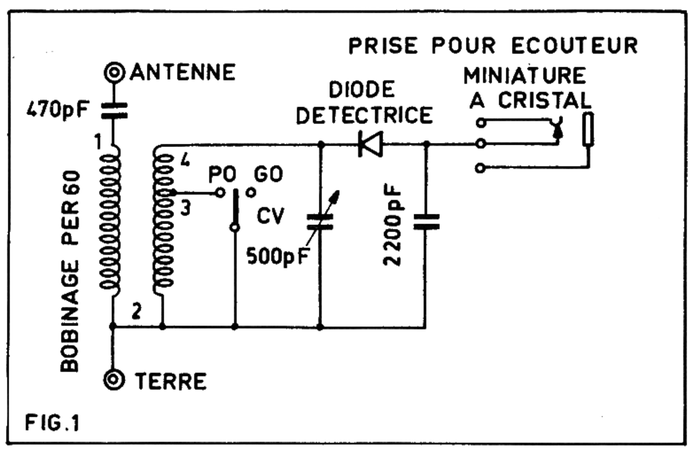


FIG.1

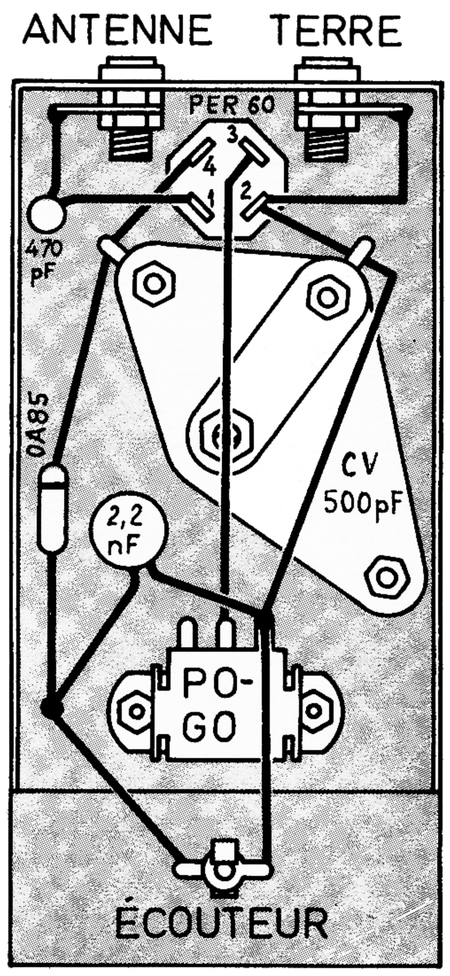


FIG.2

CADEAU A NOS ABONNÉS

A tout lecteur qui s'abonnera, se réabonnera — même par anticipation — ou abonnera une tierce personne

RADIO-PLANS

OFFRE UN DES OUVRAGES DE LA COLLECTION
« LES SELECTIONS DE RADIO-PLANS »
— Consulter la liste en page 21 —
D'UNE VALEUR MAXIMALE DE 4,50 F

Pour le cas où l'ouvrage choisi serait d'un prix supérieur à 4,50 F, le souscripteur ajouterait la différence au montant de son abonnement :

FRANCE - 1 AN ..... F 26

ETRANGER - 1 AN ..... F 29

Pour bénéficier de cette **offre exceptionnelle valable jusqu'au 15 janvier 1969,** il suffit d'adresser le prix de l'abonnement et éventuellement le complément de prix de l'ouvrage choisi, à

RADIO-PLANS

43, rue de Dunkerque, PARIS (10e) — C.C.P. 259-10

nium qui le détecte et par conséquent fait apparaître la modulation basse fréquence qui est transformée en sons par l'écouteur shunté par un condensateur de 2 200 pF.

Réalisation pratique

Le montage de cet appareil très simple se fait selon le plan de la figure 2. Dans un boîtier de matière plastique de 90 × 55 × 30 mm ; sur le fond de ce boîtier, qui constitue la face avant du récepteur, on monte le commutateur PO-GO et le condensateur variable. Sur un petit côté, on place les douilles de liaison avec la terre et l'antenne. Sur le petit côté opposé, on monte la prise de jack de raccordement de l'écouteur. On place le bobinage entre les douilles. Pour le fixer, on relie sa cosse 2 à la douille « Terre » par un fil rigide soudé sur ces deux points. Par un fil de même nature, on relie cette cosse 2 aux lames mobiles du condensateur variable, à une paillette du commutateur PO-GO et à une paillette de la prise écouteur. On soude ensuite un condensateur de 470 pF entre la cosse 1 du bobinage et la douille « antenne ». On raccorde la cosse 4 du bobinage à la cosse des lames fixes du condensateur variable. On soude la diode entre ces lames fixes et l'autre contact du jack « Ecouteur ». On connecte la cosse 3 du bobinage à la seconde paillette du commutateur et on soude un condensateur de 2 200 pF en parallèle sur la prise écouteur.

Cet appareil ne nécessite aucune mise au point. Les meilleurs résultats sont obtenus avec un écouteur à cristal haute impédance. Si on ne peut établir une antenne extérieure, on peut utiliser un fil secteur en prévoyant un condensateur en série dans le fil de liaison pour prévenir tout risque de court-circuit. A titre indicatif, à Paris les trois postes des GO ainsi que Paris Inter en PO ont été reçus avec la maquette.

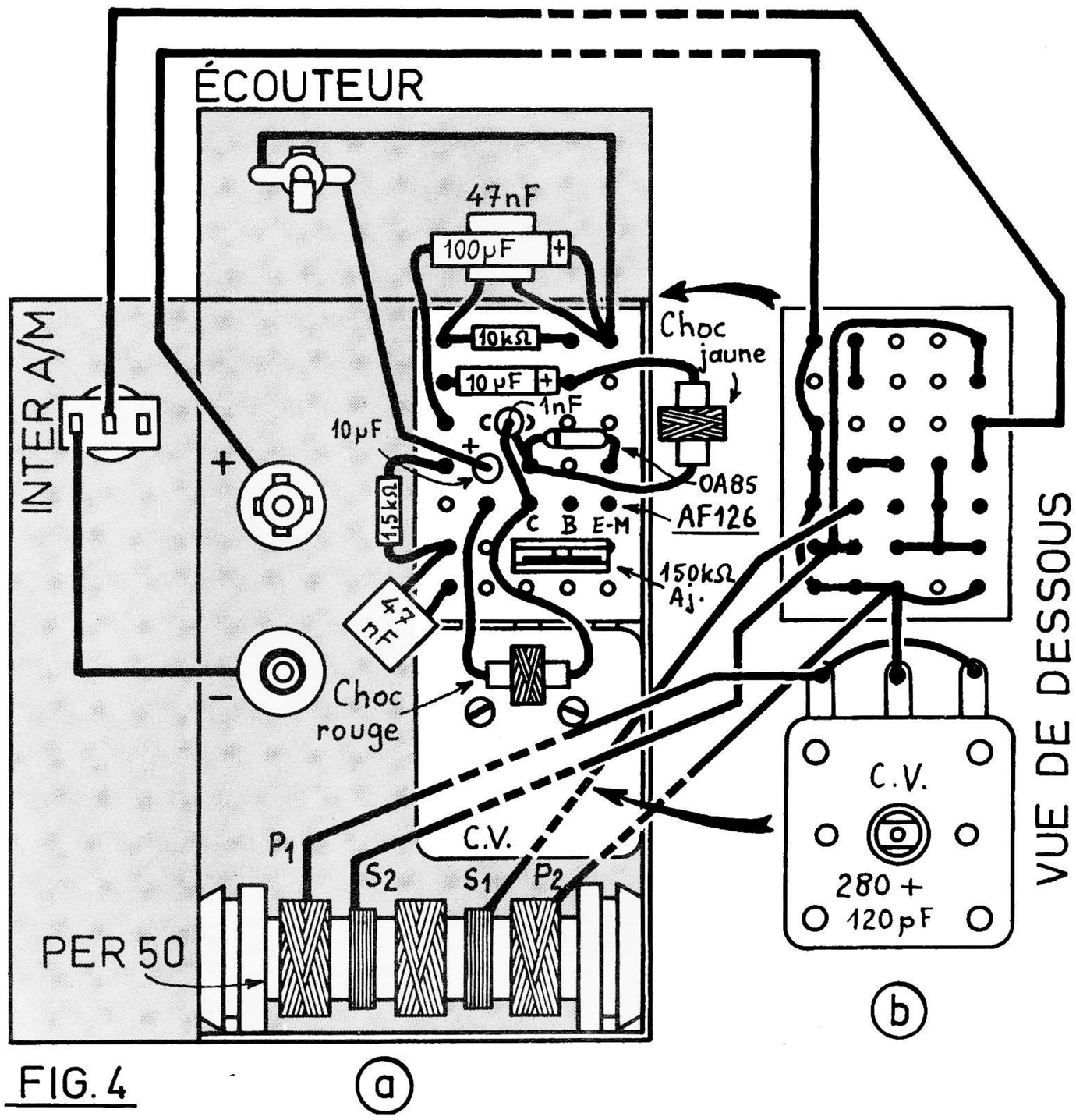
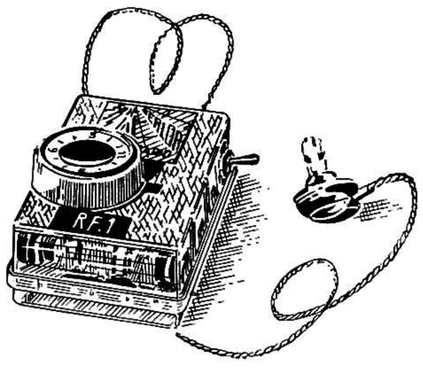


FIG. 4

LE RECEPTEUR RF 1

Ce poste équipé d'un transistor utilisé en reflex permet la réception sur cadre incorporé des trois principaux émetteurs de la gamme GO en écouteur. Il s'agit donc d'un appareil un peu plus complexe que le précédent. Sa sensibilité et sa sélectivité sont évidemment plus grandes.



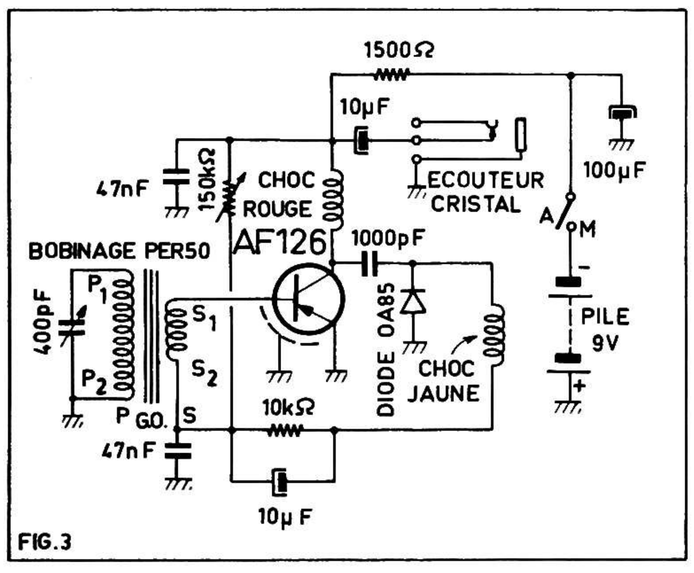


FIG. 3

Le schéma

Le schéma est donné à la fig. 3. Le circuit d'accord est constitué par l'enroulement P du cadre et un condensateur variable de 400 pF. Précisons que le cadre possède un noyau de ferrite de 1 cm de diamètre et 5 cm de longueur. Ce cadre possède un enroulement de couplage qui attaque la base du transistor AF126. L'émetteur est relié à la masse qui correspond au pôle + de la pile de 9 V qui assure l'alimentation. La base est polarisée par une résistance ajustable de 150 000 Ω côté collecteur et par une 10 000 Ω shuntée par un 10 µF. Cette résistance est reliée à la masse à travers une self de choc et la diode de détection. Cette polarisation est appliquée à la base à travers l'enroulement de couplage du cadre, dont le point froid est découplé par un condensateur de 47 nF. Le circuit collecteur contient une self de choc et une résistance de 1 500 Ω.

Le fonctionnement est le suivant : Le signal HF capté et sélectionné par le primaire du cadre est donc transmis à la base du transistor AF126 qui l'amplifie. Ce signal recueilli sur la self de choc, qui constitue la charge HF du circuit collecteur, est transmis par un 1 000 pF à une diode OA85 dont l'anode est reliée à la masse. Le signal BF, mis en évidence par cette détection est transmis à la base de l'AF126 à travers la self de choc jaune, la résistance de 10 000 Ω shuntée par 10 µF et l'enroulement de couplage de cadre. La self de choc jaune et le 47 nF de découplage évitent la réinjection sur le circuit d'entrée des résidus de HF qui subsistent toujours après détection.

Le signal BF ainsi appliqué à la base est amplifié en même temps que le signal HF. Il est recueilli sur la résistance de 1 500 Ω du circuit collecteur et transmis à l'écouteur par un condensateur de 10 µF.

En faisant remplir deux fonctions au transistor (amplification HF et amplification BF), on économise un étage et on obtient, malgré cela, une excellente sensibilité.

Réalisation pratique

La plupart des composants de ce récepteur sont montés sur une plaquette de bakélite de 4 × 3 cm percée de 5 rangées de 7 trous. Sur la face indiquée à la figure 4 a on dispose les deux condensateurs plaquette de 47 nF, la résistance ajustable de 150 000 Ω, les deux condensateurs de 10 µF, le 1 000 pF, les résistances de 10 000 Ω, de 1 500 Ω, le condensateur de 100 µF. On soude encore sur cette plaquette les deux selfs de choc en prenant soin de les disposer à 90° l'une par rapport à l'autre, de manière à éviter les accrochages. On termine l'équipement par la pose du transistor et de la diode. Les fils de tous ces éléments sont soudés ensemble sur l'autre face de la plaquette (figure 4 b) pour former les connexions indiquées.

Le condensateur variable est un 280 + 120 pF dont les deux cages sont mises en parallèle pour procurer une capacité de 400 pF. Après avoir dénudé et étamé leur extrémité, on soude les fils du cadre en tenant scrupuleusement compte des indications du plan.

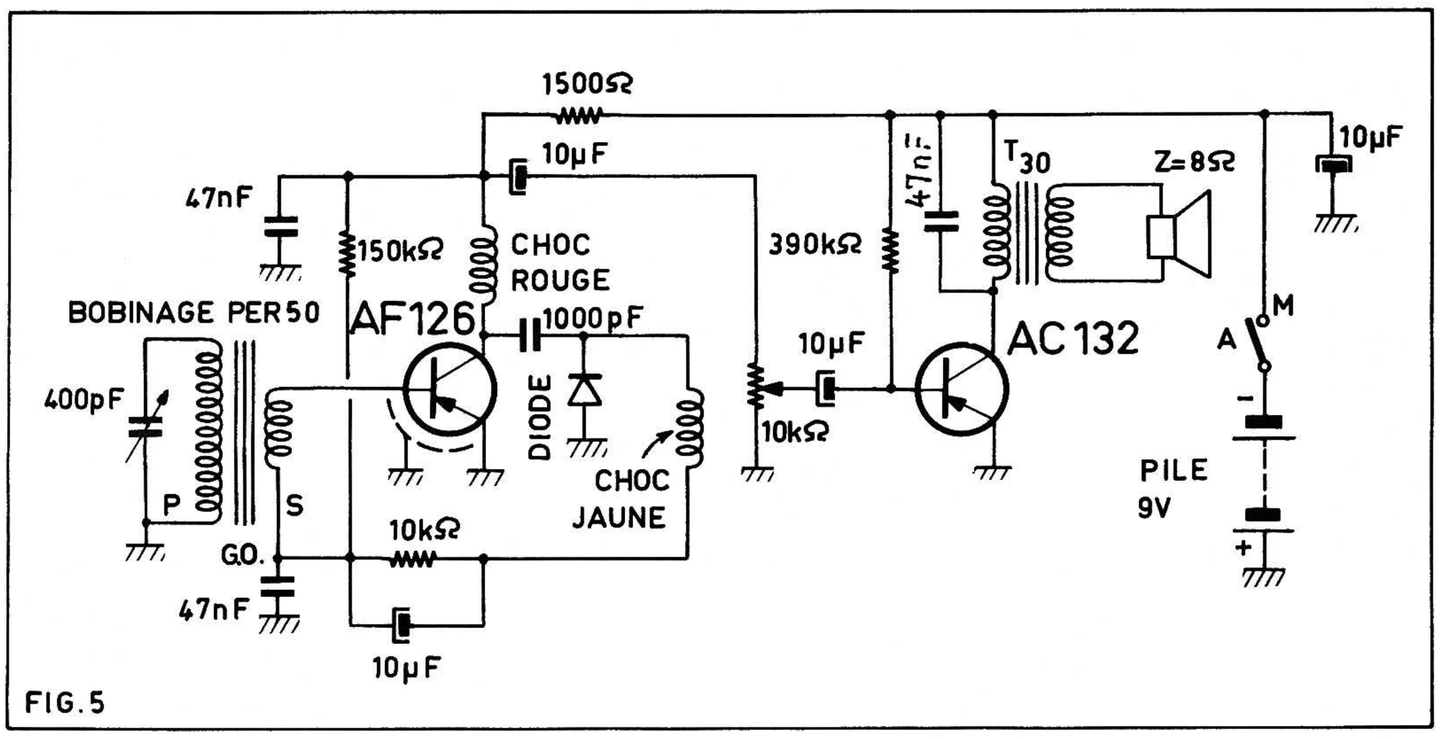


FIG. 5

Cet appareil est prévu pour être placé dans un boîtier de mêmes dimensions que celui du montage précédent (fig. 4). On fixe l'interrupteur sur un des grands côtés et la prise d'écouteur sur un des petits côtés. On met en place presque simultanément, puisqu'ils sont connectés ensemble, le cadre, le CV et le module qui vient d'être câblé. Un trou est pratiqué dans le fond du boîtier pour le passage de l'axe du CV. Le cadre est maintenu en place par deux passe-fils en caoutchouc enfilés sur le bâtonnet de ferrite. On raccorde l'interrupteur, les fils munis de clips pour le branchement de la pile et le jack d'écouteur.

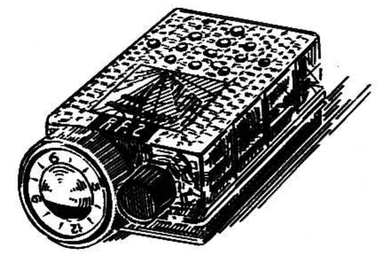
Mise en route

Avant de mettre ce récepteur sous tension, on met la résistance ajustable à sa valeur maxima. On branche l'écouteur et on ferme le circuit d'alimentation. En agissant sur le CV on doit obtenir les premières émissions. On actionne très lentement la résistance ajustable de façon à obtenir la puissance maxima. On peut tabler que cela est obtenu pour environ un quart de la course du curseur. En cas d'accrochage, il faut inverser le sens du cadre.

Notons que la consommation de ce récepteur est extrêmement réduite : 3 mA sous 9 V.

LE RECEPTEUR RF 2

Comme vous pouvez le constater en examinant le schéma donné à la figure 5, ce récepteur prévu pour la gamme GO est constitué d'un étage HF reflex tout à fait semblable à celui du montage précédent. Le transistor AF126 amplifie à la fois le signal HF et le signal BF détecté par la diode au germanium. Ici, cet étage HF est suivi d'un étage BF qui permet une écoute en haut-parleur, ce qui constitue une nette amélioration.



Le signal BF disponible sur la résistance de 1 500 Ω est appliqué à travers un condensateur de liaison (10 µF) à un potentiomètre de volume de 10 000 Ω qui sert à régler le niveau de la réception. Le signal BF sur le curseur de ce potentiomètre est appliqué par un condensateur de 10 µF à la base d'un transistor AC132. Cette base est polarisée par une résistance de 390 000 Ω venant de la ligne — 9 V. L'émetteur du transistor est à la masse ou + 9 V, le collecteur est chargé par le transfo T30 qui assure l'adaptation du haut-parleur de 8 Ω. Le primaire de T30 est shunté par un 47 nF. La pile d'alimentation est découplée par un condensateur de 10 µF.

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires aux montages des

4 PETITS RECEPTEURS

décrits ci-contre

RECEPTEUR AD.1
Coffret plastique, condensateur variable, bobinage, interrupteur, diode .. **15,10**
Ecouteur miniature, jack, bouton, condens., fils et soudure, divers **13,20**
Complet, en pièces détachées .. **28,30**
Accessoirement : Antenne secteur : 3,00

RECEPTEUR RF.1
Coffret plastique, condensateur variable, bobinage **17,00**
Interrupteur, plaquette de montage, bobines d'arrêt **7,10**
Pile 9 volts et ses pressions, transistor et diode **12,20**
Ecouteur miniature, jack, bouton, caoutchoucs de support **11,00**
Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers **7,70**
Complet, en pièces détachées .. **55,00**

RECEPTEUR RF.2
Coffret plastique, haut-parleur, bobinage. Prix **16,00**
Condensateur variable, potentiomètre, transfo T.30 ..... **19,20**
Transistors et diode, pile 9 volts et ses pressions **16,20**
Bobines d'arrêt, plaquette de montage, bouton **8,30**
Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers **9,30**
Complet en pièces détachées .. **69,00**

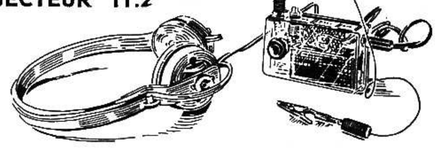
RECEPTEUR RF.3
Coffret plastique, haut-parleur .. **19,00**
Bobinage d'accord et bobines d'arrêt. Prix **16,50**
Transistors et diode **20,00**
Transfo T.19, condensateur variable, pile 9 volts et ses pressions **19,70**
Commutateur, potentiomètre, boutons, plaquette de montage **9,30**
Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers **17,00**
Complet, en pièces détachées . **102,00**

Frais d'envoi pour chacun de ces appareils : 3,50

DES INSTRUMENTS DE DEPANNAGE

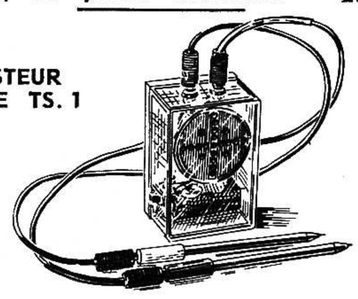
Ces petits appareils vous faciliteront le dépannage de votre récepteur de radio, ou de votre électrophone, etc...

LE TRACEUR-INJECTEUR TI.2



Le TI.2 contient en fait 2 appareils combinés en un seul, car il est à la fois **Signal-Tracer et Multivibrateur.** En signal-tracer il permet de suivre à la trace un signal dans les différents étages d'un poste pour en localiser l'étage défectueux. En multivibrateur on procède en injectant un signal audible dans les différents étages.
Complet, en pièces détachées. 42,00

LE TESTEUR SONORE TS. 1



Il a pour but de tester, de « sonner » des circuits, pour savoir s'ils sont en contact ou non. Vérification de continuité de circuits, recherche de court-circuit, vérification de bobinages, de transformateurs, de condensateurs. Applications multiples, résultat audible sur petit haut-parleur. **Complet, en pièces dét. 41,00**

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 .. 39,00

COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

Sans antenne émettrice, sans rayon lumineux, sans bruit... le « bâton-émetteur », 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.

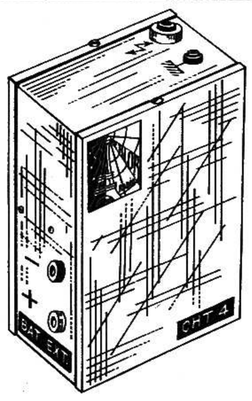
L'émetteur EUS2,
Toutes pièces détachées **50,60**
Livré en ordre de marche **80,00**
Le récepteur RUS5,
Toutes pièces détachées **96,00**
Livré en ordre de marche .. **145,00**

Tous nos prix sont nets, mais frais de port et d'emballage en sus : 3,50 par appareil. Tous nos montages sont accompagnés de schémas et de plans de câblage, joints à titre gracieux, qui peuvent être expédiés préalablement contre trois timbres.

PERLOR-RADIO

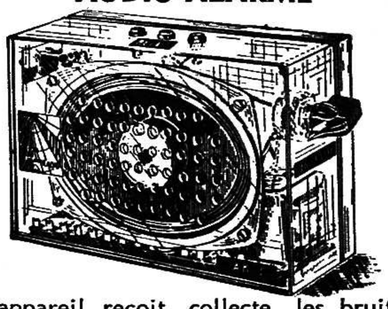
Direction : L. PERICONE
25, RUE HEROLD, PARIS (1er)
Mo : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

GENERATEUR DE HAUTE TENSION



Le générateur de haute tension **GHT.4** s'alimente sur accu de 6 à 12 V et délivre une haute tension de 2 000 à 4 000 volts environ. Cette tension est **non dangereuse** pour les animaux et les êtres humains, mais **d'un contact extrêmement désagréable.** L'application classique de cet appareil est la **clôture électrifiée,** qui facilite le parquage des animaux. En dispositif **anti-vol,** on peut également électrifier une clôture ou des objets métalliques. L'alimentation se fait par une petite batterie incorporée.
Complet, en pièces détachées. 75,00

AUDIO-ALARME



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 réagir 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

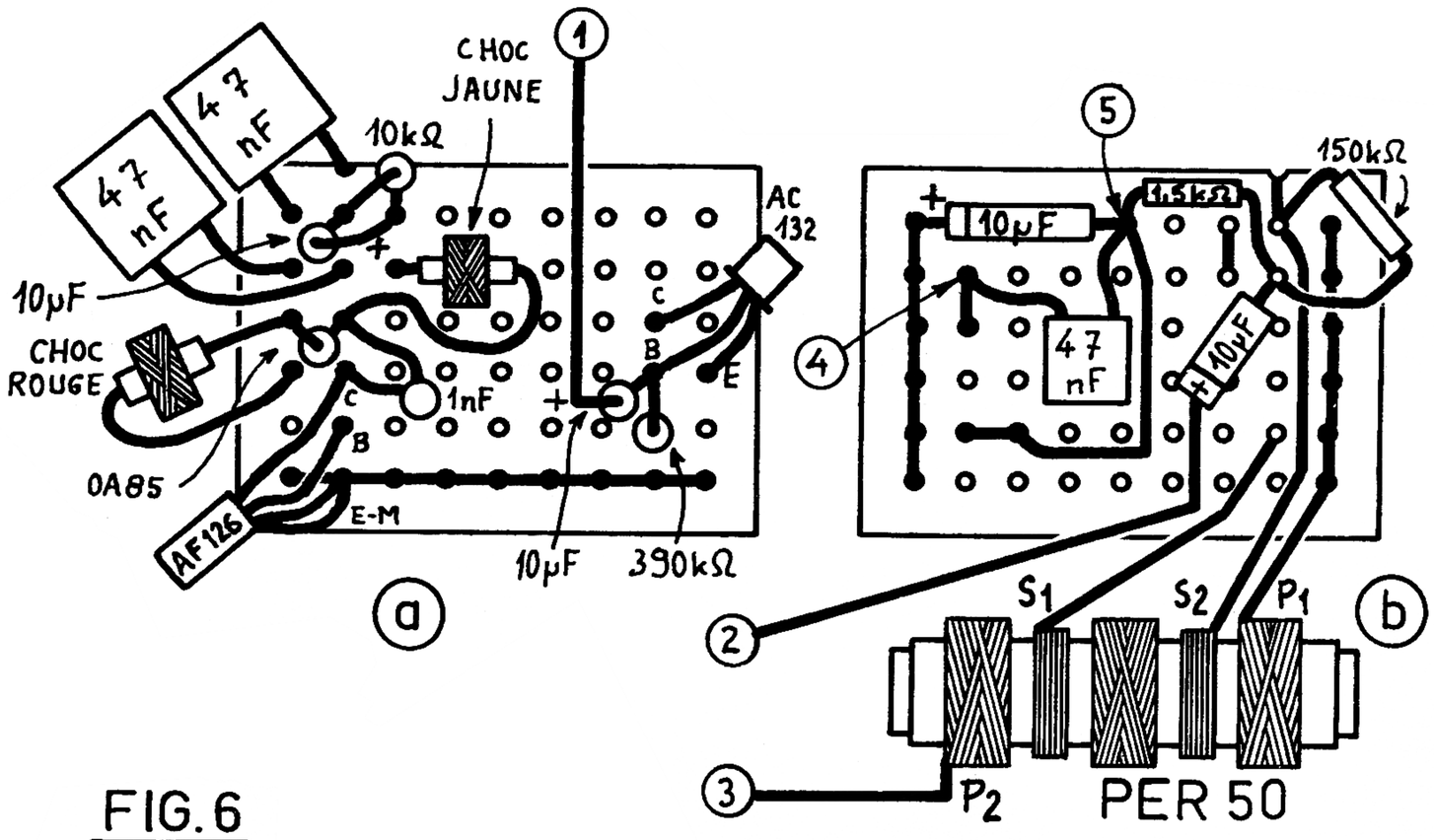


FIG.6

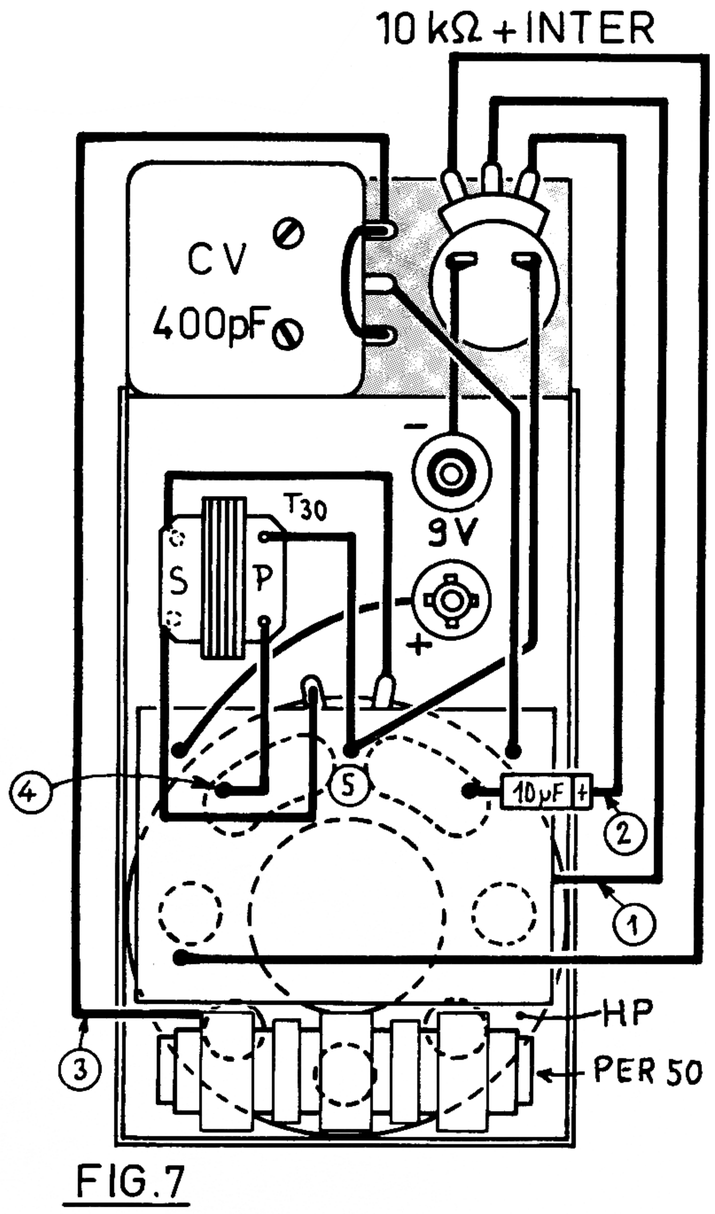


FIG.7

Réalisation pratique

Le support de la plupart des éléments de ce récepteur est une plaque de bakélite perforée comportant 9 rangées de 6 trous. Le câblage de cette plaquette est donné à la figure 6, une face étant représentée en a et l'autre en b. Sur la face a un espace sans composant doit être prévu de manière à permettre, à la mise en boîtier, le logement de la culasse du haut-parleur. Il convient donc de faire un câblage très court. Le haut-parleur est un 5 cm. Il doit être placé contre la partie du fond du boîtier où sont percés des trous pour le passage du son. Avant la mise en place du H-P on dispose, sur le fond du boîtier d'un morceau de tissu de décor.

Sur un petit côté on fixe le condensateur variable qui est encore un modèle miniature 280 + 120 pF, dont les deux cages sont mises en parallèle pour obtenir une capacité maxima de 400 pF. A côté du CV on fixe le potentiomètre de volume qui est un modèle miniature à interrupteur. On soude les fils du cadre sur le câblage de la plaquette perforée, comme le montre la figure 6b. On soude le secondaire du transformateur de sortie T30 sur les cosses de la bobine mobile du H-P. Le primaire est connecté aux points indiqués de la plaquette perforée. On peut alors mettre le cadre et la plaquette de bakélite dans le boîtier comme le montre la figure 7. On raccorde la cosse des lames mobiles du CV à la plaquette de bakélite. On connecte toujours selon les plans de câblage le potentiomètre et un côté de l'interrupteur au câblage de la plaquette. On soude le fil P2 du cadre sur les cosses des lames fixes du condensateur variable.

Pour éviter les courts-circuits possibles en raison de la compacité du câblage, on isole le haut-parleur avec du ruban adhésif. Sur le haut-parleur, dans les angles du boîtier, on colle deux tampons de caoutchouc qui servent de support au cadre. Pour terminer on soude sur la plaquette perforée le fil souple muni de la pression de raccordement du pôle + de la pile et sur la cosse encore libre de l'interrupteur le fil souple muni de la pression de branchement du pôle — de la pile.

Aucune mise au point n'est nécessaire et dès la mise en route on doit pouvoir capter les stations de la gamme GO et les entendre confortablement grâce au haut-parleur.

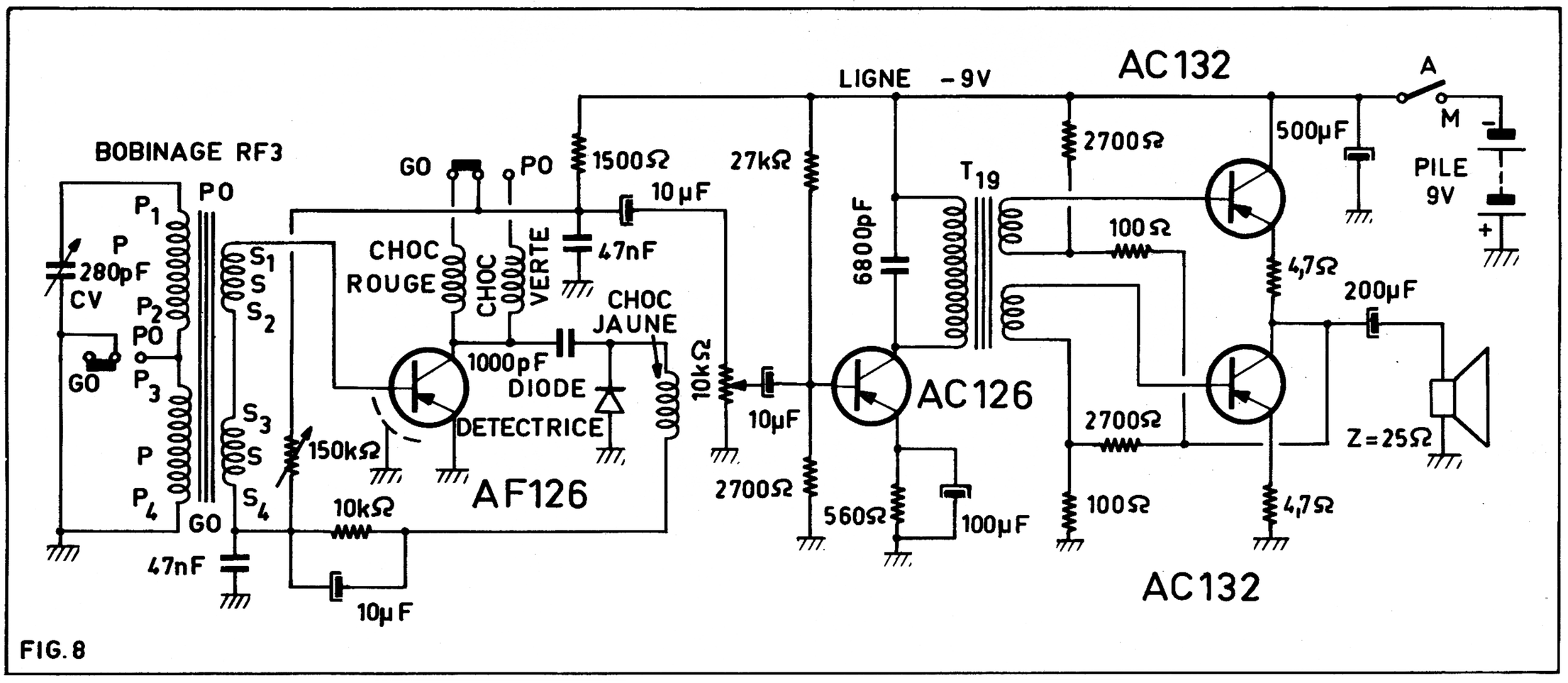
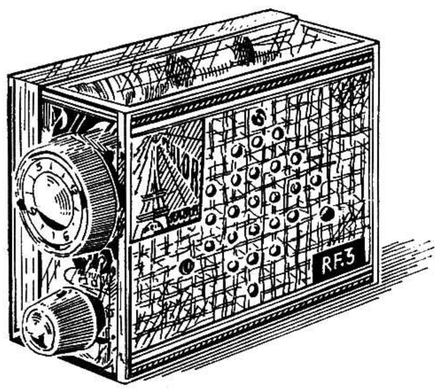


FIG.8

LE RECEPTEUR RF 3

Ce dernier montage est évidemment plus élaboré que les précédents. Il constitue le dernier maillon d'une génération de récepteurs et, après lui il faut, pour obtenir de meilleures performances recourir à un autre mode de réception : le changement de fréquence.



Le schéma - Figure 8

Ce récepteur utilise encore en entrée un étage reflex équipé d'un AF126 analogue à celui des appareils précédents. Les seules différences proviennent de ce qu'il est prévu pour la réception des gammes PO et GO. Pour cela le cadre est doté de deux enroulements primaires accordés par la cage 280 pF d'un condensateur variable miniature. En gamme GO ses deux enroulements sont utilisés en série. En PO une section du commutateur de gammes court-circuite l'enroulement du côté masse. Le secondaire est constitué par deux enroulements de couplage montés en série. Ce secondaire attaque la base de l'AF126. Le dispositif de polarisation de la base est identique à celui du récepteur RF1. En particulier, il comprend côté collecteur une résistance ajustable de 150 000 Ω qui permet d'atteindre la sensibilité maxima. Notons également comme différence l'utilisation, comme charge HF du circuit collecteur de l'AF126, de deux selfs de choc : une pour la gamme PO et l'autre pour la gamme GO. La sélection se fait par la seconde section du commutateur de gammes.

La sortie BF de l'étage reflex attaque, par l'intermédiaire de deux condensateurs de 10 µF et d'un potentiomètre de volume de 10 000 Ω, la base d'un AC126 qui équipe l'étage amplificateur BF. Cette base est polarisée par un pont de 27 000 Ω et 2 700 Ω. Le circuit émetteur contient une 560 Ω assurant la stabilisation thermique. Cette résistance est découplée par un 100 µF. Le collecteur est chargé par le primaire du transformateur driver T19.

L'étage final est un push-pull série sans transformateur de sortie, équipé de deux AC132. La base de chacun de ces transistors est attaquée par un secondaire différent du transfo driver. La polarisation de base de chaque AC132 est appliquée au point froid du secondaire correspondant. Les ponts de polarisation sont disposés en série entre — 9 V et + 9 V. Ils sont composés d'une 2 700 Ω et d'une 100 Ω. Les résistances de compensation d'effet de température font 4,7 Ω. Cet étage final actionne un H-P de 7 cm et de 25 Ω d'impédance de bobine mobile.

La pile d'alimentation de 9 V est découplée par un condensateur de 500 µF.

Réalisation pratique

Ici le support du montage est une plaquette de bakélite perforée de 12 rangées de 14 trous. Sur cette plaquette on sertit un relais à 4 cosses et 2 pattes de fixation. Sur la face de cette plaquette représentée à la figure 9 a on dispose les composants : transfo T19, selfs de choc, résistances (y compris celle ajustable de 150 000 Ω), condensateurs, diode et transistors. On réalise également les quelques connexions qui figurent sur cette face. Sur la face opposée (fig. 9 b) on exécute les connexions indiquées.

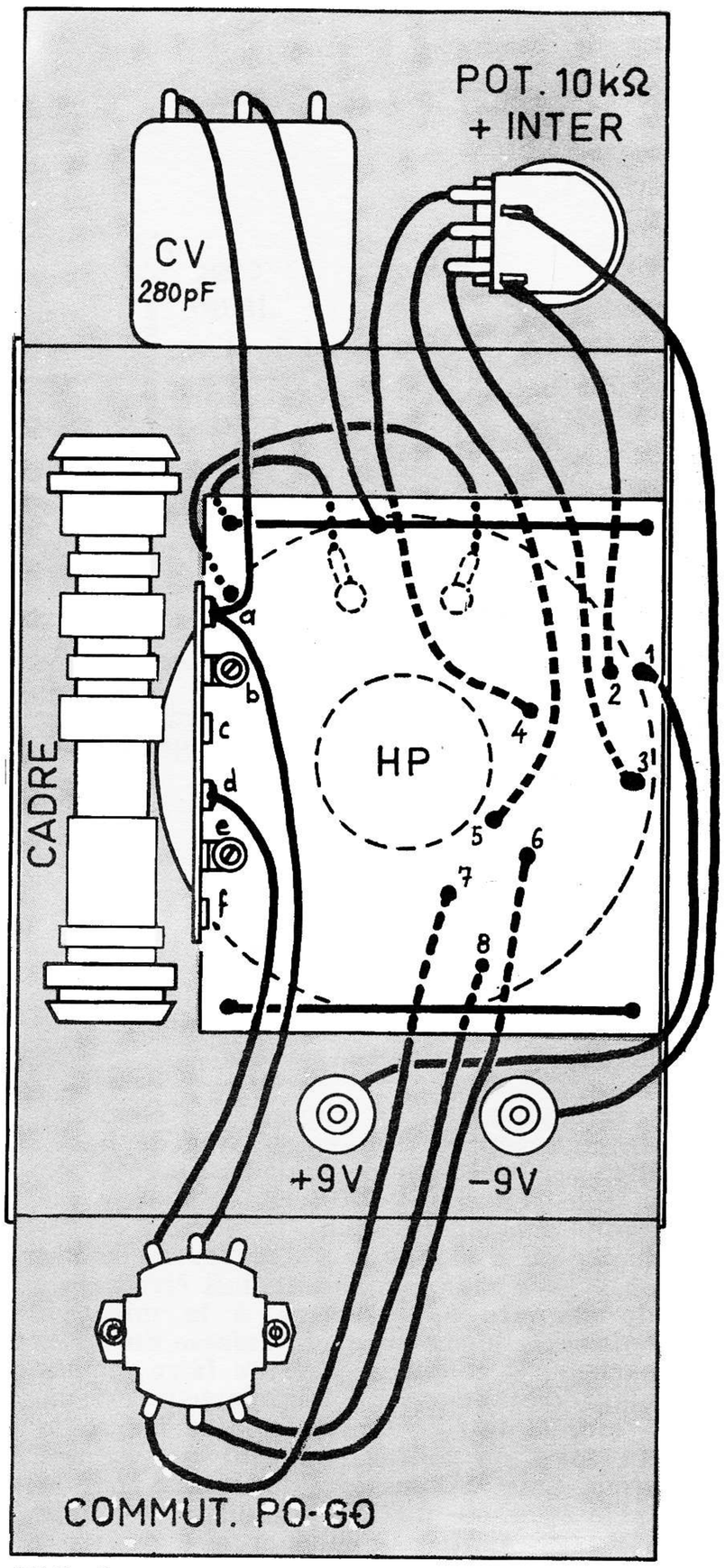


FIG. 10

FIG. 9

(*Suite page 41*)

revue de la presse technique étrangère

par F. JUSTER

Filtre pour l'écoute des OC

D'une manière générale, lorsqu'une émission quelconque ne parvient pas avec haute fidélité et est accompagnée de parasites divers, on peut améliorer l'intelligibilité en rendant la bande passante BF plus étroite. On la diminue aussi bien du côté des basses que du côté des aiguës. Ceci permet de ne conserver que ce qui est indispensable et élimine de nombreux bruits parasites, en BF les ronflements et vers les aiguës les sifflements.

La même réduction de bande est également intéressante pour l'écoute de programmes uniquement parlés. Ceux qui s'intéressent aux ondes courtes utilisent le dispositif de réduction de bande lorsque les émissions sont lointaines.

Le montage que nous allons décrire (voir référence 1) a été réalisé par un amateur de Nouvelle-Zélande et celui-ci le recommande également pour les radiotéléphones de toutes sortes, émetteurs-récepteurs.

Le schéma de ce montage BF est donné par la figure 1 A. Il s'agit d'un amplificateur-correcteur qui ne laisse passer que la bande BF comprise entre 300 et 3 000 Hz conformément à la courbe de réponse de la figure 2.

On voit sur le schéma de la figure 1 A que le montage ne contient que deux transistors, quelques résistances et quelques condensateurs fixes.

Les deux transistors utilisés sont des transistors à effet de champ (FET) du type MPF103 Motorola. On peut les assimiler à des transistors NPN au point de vue de la polarité de l'alimentation.

Celle-ci est de 20 V et le + est évidemment orienté vers les drains D des transistors Q_1 et Q_2, le — étant du côté masse vers laquelle aboutissent les résistances des circuits des sources S tandis que les portes G sont polarisées positivement par rapport à la masse, en somme comme des lampes triodes dont les grilles seraient au repos, à une tension positive. Le montage des deux transistors est en drain commun car les deux drains sont reliés directement à la ligne positive d'alimentation. L'entrée du signal est sur la porte G et la sortie sur la source S.

La figure 1 B donne l'aspect du type MPF103 Motorola avec l'indication du branchement des fils correspondant aux trois électrodes.

Dans ce montage, l'emploi de transistors à effet de champ est tout indiqué en raison de leur forte résistance d'entrée sur la porte ce qui confère aux filtres le maximum d'efficacité.

Pour réaliser un filtre passe-bande il y a de nombreuses méthodes dont deux principales : emploi d'un véritable pilote passe-bande qui peut comporter des capacités des bobines, emploi de deux filtres, l'un passe-haut à fréquence limite inférieure du côté des basses, par exemple f_B vers 300 Hz et un filtre passe-bas dont la fréquence limite supérieure est 3 000 Hz. L'action des deux filtres, passe-haut et passe-bas montés l'un après l'autre équivaut à celle d'un seul filtre passe-bande et est même parfois plus efficace car les deux filtres peuvent être séparés par un montage amplificateur.

C'est ce qui a été fait dans le dispositif de la figure 1 A. On a utilisé des filtres en T très simples à résistances et capacités.

A l'entrée on trouve le filtre passe-haut en T composé de deux condensateurs de 1 500 pF en série, leur point commun étant connecté à la résistance shunt de 47 kΩ, reliée à la source de Q_1.

Le signal est ainsi filtré vers les fréquences basses, et il ne reste que le médium et les aiguës.

Le deuxième filtre, passe-bas en T, se compose de deux résistances, l'une de 10 kΩ et l'autre de 100 kΩ, la capacité-shunt étant de 5 000 pF. Il est intercalé entre la sortie de Q_1 et l'entrée de Q_2. Son efficacité est complétée par un condensateur de 470 pF connecté entre la porte G de Q_2 et la masse.

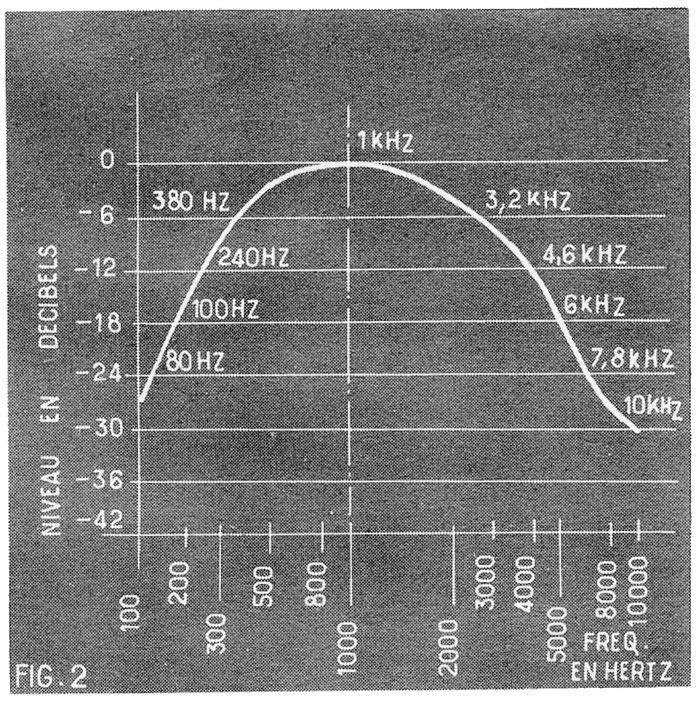


FIG. 2

L'action de ce filtre est d'arrêter les signaux dont la fréquence est supérieure à 3 000 Hz. Finalement, on voit sur la figure 2 l'action simultanée des deux filtres. Si l'on attribue le niveau zéro au signal à 1 000 Hz, on trouve une atténuation de 6 dB à 380 Hz et à 3,2 kHz, 12 dB à 240 Hz et 4,6 kHz, etc.

Cette forme de courbe de réponse est tout à fait satisfaisante pour l'application désirée.

Analysons rapidement le schéma de la figure 1 A. Le signal est transmis par le filtre d'entrée à la porte de Q_1. Le drain est au + 20 V tandis que la charge de l'électrode de sortie, la source, se compose de deux résistances en série, 3,9 kΩ et 33 kΩ.

Le courant de source passant par ces deux résistances rend positifs le point X_1 et, évidemment, la source S. La porte de Q_1 et polarisée positivement à partir du point X_1 auquel est reliée la résistance de 560 kΩ qui avec la capacité de 47 000 pF constitue un circuit de découplage tandis que l'autre résistance de 560 kΩ est la résistance de fuite de la porte de Q_1.

Entre la source de Q_1 et la porte de Q_2 la liaison se fait par les éléments résistifs, 10 kΩ et 100 kΩ ce qui polarise la porte de Q_2.

La sortie du signal filtre à signaux médium seulement est effectuée sur la source de Q_2. Celle-ci a une charge de 33 kΩ reliée à la masse.

Pour isoler la sortie de la source qui

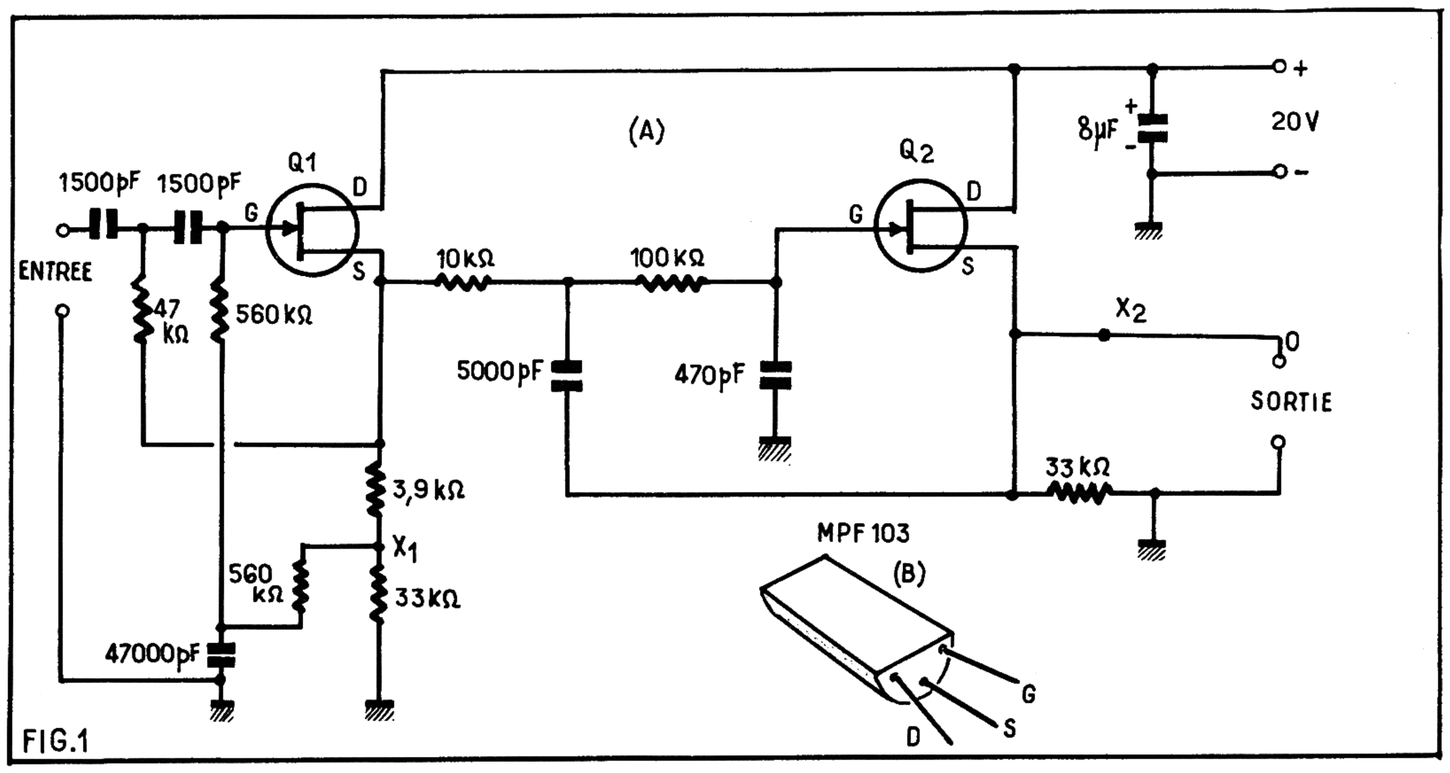


FIG.1

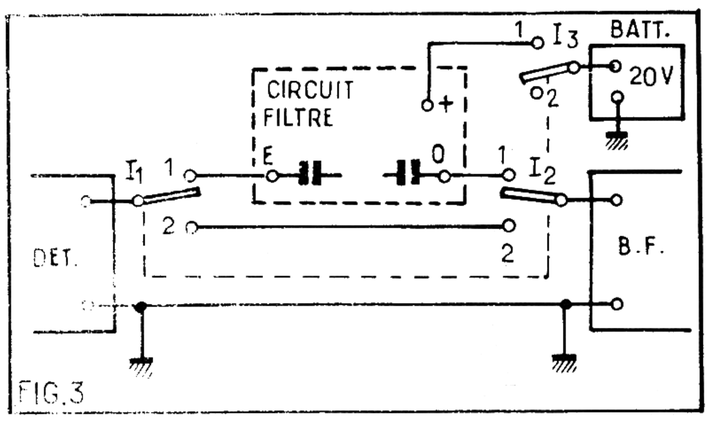


FIG.3

est positive par rapport à la masse, nous conseillons de disposer au point X_2 un condensateur de 10 000 pF. De cette façon, l'entrée et la sortie de ce montage seront isolées en continu des circuits polarisés et il pourra s'intercaler dans un emplacement convenable d'amplificateur BF normal sans crainte de courts-circuits.

Le gain de ce montage est 1 à 1 000 Hz, autrement dit, à cette fréquence il n'y a ni atténuation ni amplification.

En réalité, les filtres introduisent des atténuations importantes et celles-ci sont compensées par les gains équivalents de Q_1 et Q_2.

On peut aussi utiliser, pour Q_1 et Q_2 le type 2N 4360 Fairchild mais ce transistor, à effet de champ également, est du type « canal P » assimilable à un transistor PNP. Il faut inverser la polarité de l'alimentation dans ce cas et celle du condensateur de filtrage de 8 µF. La ligne des drains devient alors la ligne négative et la masse est au + alimentation.

Le meilleur emplacement pour disposer ce circuit est la sortie détectrice du radiorécepteur. On coupe cette sortie de l'entrée de l'amplificateur BF normal du récepteur et on intercale le circuit amplificateur-filtre de la figure 1 A. La figure 3 montre cette disposition avec l'adjonction d'un inverseur permettant la mise en place ou la suppression du circuit lorsqu'on veut utiliser normalement le radiorécepteur.

L'inverseur est à 3 pôles et deux positions 1 et 2. En position 1, le filtre est intercalé et l'alimentation de 20 V branchée.

En position 2, le filtre est supprimé du circuit de l'appareil récepteur, l'alimentation de 20 V est coupée et le branchement détectrice à BF est rétabli. Aucun court-circuit n'est possible si l'on dispose en X_2 un condensateur.

Amplificateur stéréo à lampes

Des techniciens restés encore fidèles aux lampes existent encore et à leur intention nous donnons ci-après un schéma d'amplificateur stéréo relativement simple n'utilisant dans chaque canal qu'une lampe ECL 82 triode pentode. Une alimentation convenant à l'ensemble des deux canaux est également proposée par l'auteur de ce montage.

La figure 4 donne le schéma de la partie amplification proprement dite et la figure 5 donne le schéma de l'alimentation. L'entrée des deux canaux s'effectue sur une prise standard (ou quelconque) à trois contacts : G pour le canal gauche, D pour le canal de droite et M pour la masse.

Seul le schéma du canal gauche est reproduit, celui du canal de droite étant identique et figuré par un rectangle sur lequel sont indiqués les points de branchement homologues de ceux de l'autre canal. L'alimentation est commune aux deux canaux qui doivent fonctionner en même temps aussi bien en stéréophonie qu'en monophonie.

Le signal de gauche, par exemple, est appliqué au point G de la prise. L'entrée du signal se fait sur la grille de l'élément triode de la ECL 82 par l'intermédiaire d'un circuit comportant deux potentiomètres. P_1 règle le volume du son. La capacité de 22 pF modifie légèrement la tonalité aux aiguës. En effet, elle favorise les aiguës aux puissances élevées et les défavorise aux faibles puissances selon la position du curseur. C'est quelque peu un réglage physiologique rendant la courbe de réponse plus montante avec la puissance.

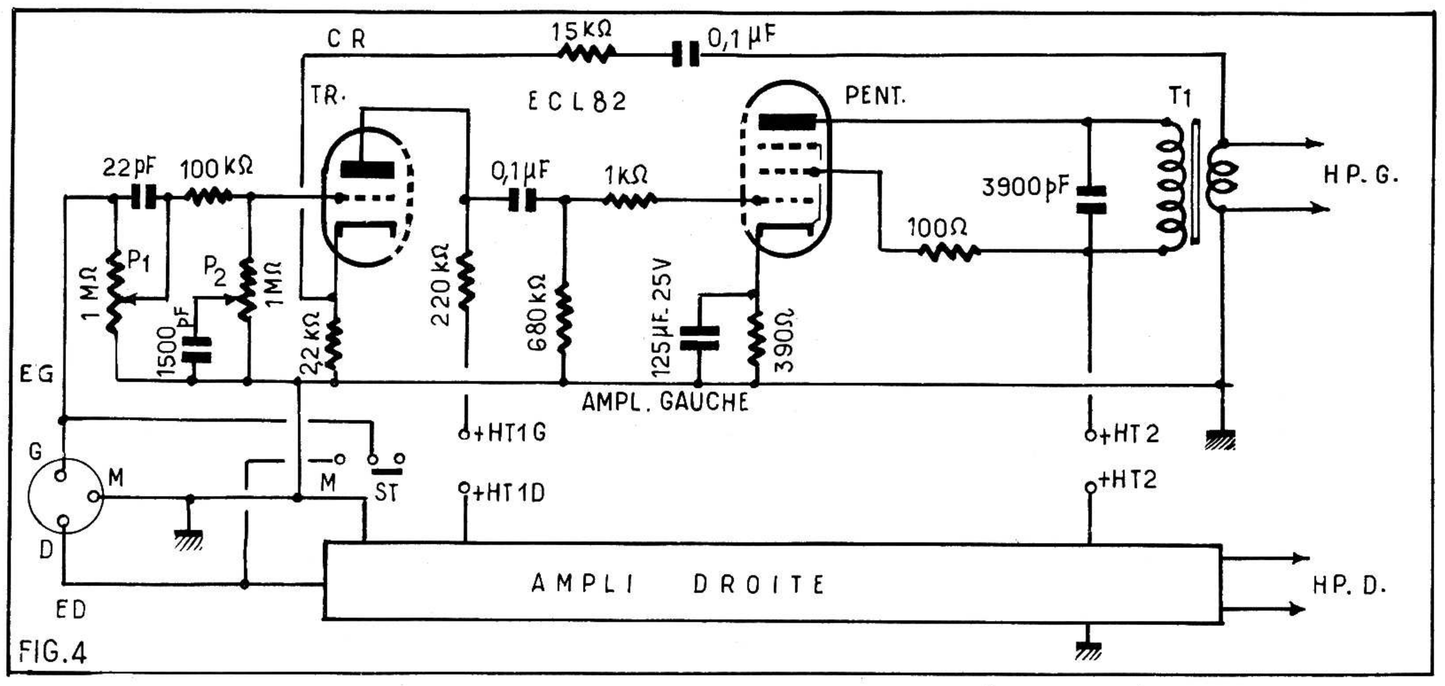


FIG.4

Le signal est transmis par la résistance de 100 kΩ au potentiomètre P_2 et à la grille. Le potentiomètre P_2 sert de résistance fuite pour la triode et de réglage des graves. Plus le curseur est tourné vers la grille plus les graves sont favorisés.

Ces réglages sont simples, efficaces et ne réduisent pas le gain. La liaison entre la triode et la pentode est à résistances-capacité. Il y a contreréaction système Tellegen entre le secondaire du transformateur de sortie T_1 et le circuit cathodique de la triode pour un sens convenable de branchement du secondaire. Le bon sens est celui qui ne donne pas lieu à un sifflement ou qui donne moins de puissance que l'autre.

L'alimentation de cet amplificateur s'effectue au filament (non indiqué) et en deux points + HT1G et + HT2.

L'autre amplificateur se branche de la même manière. Les points + HT1G et réunis mais les points + HT1G et + HT1D sont distincts.

Un commutateur mono (M) — stéréo (ST) monte en parallèle les entrées G et D des deux amplificateurs en position monophonique.

Les potentiomètres P_1 (gauche) et P_1 (droite) sont conjugués et il en est de même des potentiomètres P_2.

Passons à l'alimentation dont le schéma est donné par la figure 5. En utilisant une EZ80 dont le filament est bien isolé de la cathode, il est possible de le chauffer sur le même enroulement f-f que celui destiné aux filaments des deux lampes ECL82. Si l'on dispose de deux secondaires de 6,3 V on pourra chauffer séparément le filament du tube redresseur et ceux des lampes.

La partie redresseuse est classique. Le transformateur est un modèle donnant 2 × 300 V au secondaire S_1 avec un courant redressé de 75 mA environ. La tension au point + HT2 doit être de 200 V. On pourra la régler à la valeur désirée par le choix convenable de la résistance R dont la valeur est comprise entre 100 et 250 Ω. Plus R est élevée, meilleur est le filtrage.

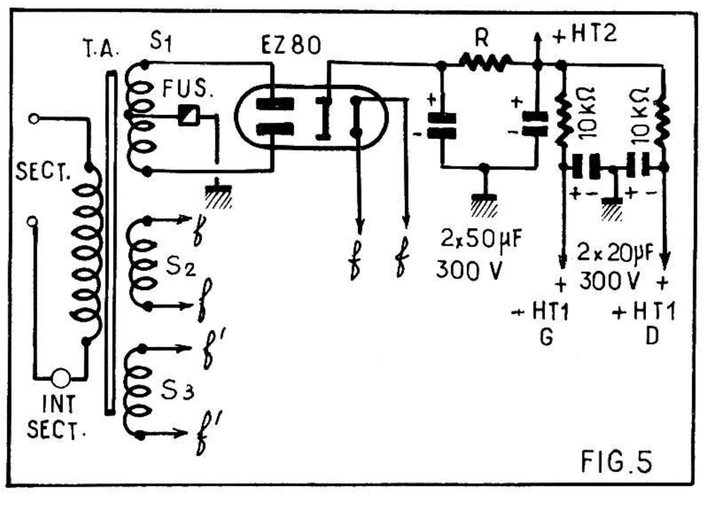


FIG.5

Pour les deux tensions HT1 on a prévu deux circuits séparés à résistance de 10 kΩ et capacités de filtrage de 20 µF.

Les haut-parleurs Philips type AD 3690 M ovale sont recommandés en raison de leur courbe de réponse très étendue (70 à 18 000 Hz). Des transformateurs de sortie pour ECL82 doivent être utilisés, impédance primaire Z = 5,6 kΩ environ.

Références

(1) Fet audio band pass filter (Radio Electronics, avril 1968, page 94).

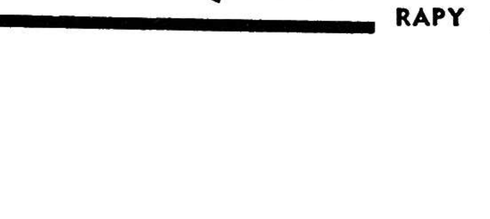
(2) Amplificateur : Een vlote stereo versterker par H. v.d. Laak (Radio bulletin, décembre 1967, p. 891).

UN MAGNIFIQUE OUTIL DE TRAVAIL

PISTOLET SOUDEUR IPA 930

au prix de gros

25 % moins cher



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays - Fonctionne sur tous voltages altern. 110 à 220 volts - Commutateur à 5 positions de voltage, dans la poignée - Corps en bakélite renforcée - Consommation : 80/100 watts, pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée - Ampoule éclairant le travail, interrupteur dans le manche - Transfo incorporé - Panne fine, facilement amovible, en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone, etc. - Grande accessibilité - **Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an,** Poids : 830 g.

Valeur : **99,00** NET **78 F**

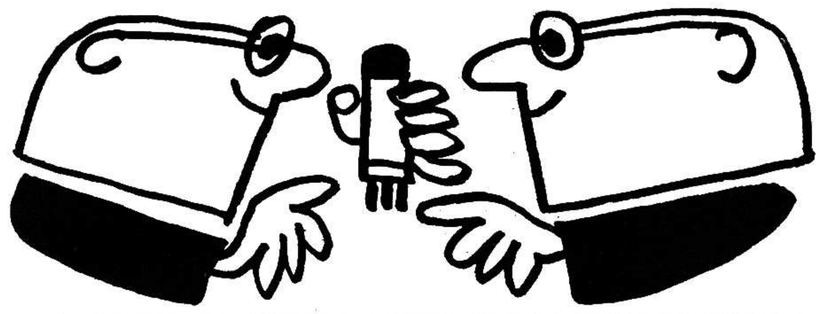
Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque, ou chèque postal C.C.P. 5608-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole.

RADIO-VOLTAIRE

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

ROQ. 98-64

RAPY



nouveautés et informations

L'EXPOSITION GENERAL FERRIE : « DE LA TSF AU LASER »

Du 5 au 24 novembre 1968 s'est tenue, dans le cadre des Manifestations en l'honneur du centenaire de la naissance du Gal FERRIE, à la maison de l'O.R.T.F., une exposition rétrospective : « De la TSF au Laser ». Son but, pleinement atteint, était de montrer, comment à l'aube du XX^e^ siècle est née la Télégraphie Sans Fil et de mettre en évidence le rôle déterminant qu'a joué en France Gustave Ferrié dans cet avènement et dans les développements rapides qui survinrent au cours des 60 années qui suivirent pour aboutir à cette technique scientifique qui influe, qu'on le veuille ou non, sur la vie présente et future de l'humanité.

Au premier étage il était fait rappel des grands précurseurs qui depuis le XVIII^e^ siècle forgèrent, les appareils, les grandes lois et théories qui permirent cet avènement : Galvani, Ampère, J.J. Thomson, Maxwell, Hertz, etc.

Ensuite venait la section des réalisateurs de la TSF, avec l'exposition de leurs créations : Branly, Popov, Ferrié, Marconi.

Après des souvenirs personnels sur le Gal Ferrié, étaient proposés les matériels militaires : ceux d'avant 1914 et ceux mis au point au cours de la 1^re^ guerre mondiale. L'aviation, l'artillerie, l'infanterie et la marine furent dotées d'appareils adaptés à leurs besoins. L'apparition des lampes triodes à vide amena la création d'amplificateurs qui accrurent la sensibilité des postes et par conséquent la portée et la sûreté des transmissions.

Une vitrine était consacrée à la radiogoniométrie qui apparut et se développa aux cours de cette période.

Puis venaient les réalisations de la période de 1918 à 1928 qui ont consisté dans le développement et la généralisation des matériels à lampes à ondes entretenues pures. C'est au cours de cette période qu'eut lieu la conquête des ondes courtes (1 à 100 mètres) et très courtes (0,01 à 1 mètre). Enfin la visite du premier étage se terminait aux stands d'information et maquettes des grands organismes civils et militaires concernés par l'électronique et les télécommunications.

Au rez-de-chaussée se tenaient les stands des trois Armes : Aviation, Marine et Armée de Terre où les instruments exposés témoignaient de la prodigieuse évolution survenue depuis la période correspondant à la rétrospective du premier étage.

En conclusion ce fut une manifestation parfaitement réussie qui, nous en sommes persuadés, éveilla des souvenirs chez les moins jeunes et montra aux jeunes ce que représentait pour leurs aînés la TSF et la fulgurante évolution qu'elle a subie, pour déboucher sur le radar et le laser.

(E)

PARTICIPATION DE R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC A L'EXPOSITION « CENTENAIRE DE LA NAISSANCE DU GENERAL FERRIE »

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC a tenu à s'associer étroitement à l'hommage rendu par l'O.R.T.F. à la mémoire du Général Ferrié en présentant au Public un procédé entièrement nouveau de transmission d'images de télévision en couleurs :

Les oscillateurs solides miniatures utilisés par R.T.C. sont des diodes à effet Gunn constituées par de minuscules pastilles d'arséniure de gallium qui, sous certaines conditions de polarisation, délivrent des signaux radioélectriques définis. Ces oscillateurs ont été développés dans le but de remplacer avantageusement les sources hyperfréquences traditionnelles de faible puissance. Un faisceau hertzien original a pu être entièrement réalisé qui, de plus, démontre la possibilité de **télédiffusion directe par satellite,** c'est-à-dire la possibilité de réception directe par un particulier d'émissions de télévision émises par un satellite. Le dispositif expérimental présenté comporte un émetteur et un récepteur.

L'émetteur est constitué par une diode Gunn qui, placée dans une cavité hyperfréquence et alimentée sous quelques volts, délivre une puissance de quelques milliwatts à une fréquence de 11 Gigahertz. L'onde est modulée en amplitude par le signal vidéo fourni par la caméra de prise de vue en couleurs, puis est transmise à l'antenne d'émission (parabole). L'émetteur ainsi réalisé est simple, peu coûteux, ne consomme que quelques watts et permet des liaisons sur des distances de 10 à 15 kilomètres.

Le **récepteur** est un récepteur de télévision en couleurs de type courant qui est relié à un convertisseur de fréquence 11 GHz - 500 MHz. Ce convertisseur est d'une grande simplicité, ce qui permet son utilisation dans des équipements destinés au Grand Public. Une diode Gunn de faible puissance est employée à la réception comme oscillateur local calé de 11,5 GHz ; la fréquence correspondant au canal du téléviseur utilisé est obtenue sur une diode hyperfréquence par battement du signal incident et de l'oscillateur local. L'antenne réceptrice est constituée par un simple cornet ou par une antenne diélectrique de plus faible encombrement.

L'expérience présentée montre que les oscillateurs solides sont appelés à d'importants développements et qu'il apportent une solution économique à de très nombreux problèmes de liaisons radioélectriques, en particulier à celui de la réception directe de la télédiffusion par satellite.

●

PRESENTATION DU RADAR METEOROLOGIQUE LMT

La Société Le Matériel Téléphonique (LMT) vient de présenter le radar météorologique type ERM 86 aux spécialistes de la Direction des Recherches et Moyens d'Essais (DRME) — dépendant du Ministère des Armées —, des Services techniques de l'Armée de l'Air, de la Marine ainsi qu'à des représentants du Ministère de la Défense de la République Fédérale Allemande.

Cet équipement est déjà utilisé par l'Institut de Physique du Globe de Lannemezan et par les Services officiels de la République Fédérale Allemande.

D'une technique avancée, il est le seul, à l'heure actuelle, capable de donner une représentation graphique de la composition de couches nuageuses superposées.

●

L'ORGANISATION EUROPEENNE DE RECHERCHES NUCLEAIRES ASSOCIE LA SOGEV A LA REALISATION DE SON GRAND SYNCHROTRON A PROTONS

Pour assurer le contrôle de l'étanchéité des anneaux de stockage actuellement en cours de construction et qui seront associés à son grand Synchrotron à protons de Genève, l'Organisation Européenne de Recherches Nucléaires (C.E.R.N.) vient de faire appel à la SOGEV (Société Générale du Vide), filiale de Thomson-Brandt et de Pont-à-Mousson.

Les dimensions de ces anneaux de stockage, où seront conservés les protons sont énormes. L'ensemble ne mesurera pas moins de 300 mètres de diamètre, soit environ celui de la Place de la Concorde à Paris, et le développement total des deux anneaux représentera une distance de deux kilomètres.

L'installation d'ultra-vide dont ils seront pourvus permettra d'obtenir, à l'intérieur, une pression de 10^{-9} à 10^{-11} torr, soit une pression 10^{-13} fois plus faible que celle de l'atmosphère au niveau de la mer.

Rappelons que la SOGEV, qui est dans ce domaine le grand spécialiste européen, a déjà assuré le contrôle de l'étanchéité des différentes usines de séparation isotopique du Commissariat à l'Energie Atomique à Pierrelatte.

●

NOUVEAU COURS D'ELECTRONIQUE MODERNE PAR CORRESPONDANCE

L'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique, qui s'est constamment maintenue à l'avant-garde de la formation technique des futurs électroniciens, soucieuse de dispenser un enseignement adapté aux besoins actuels et futurs, propose dans ce but un nouveau cours d'Agent Technique Electronicien.

Ce cours est accessible à des élèves ayant une formation de base équivalente à celle des classes de première des lycées, ou qui suivent d'abord des Classes d'Enseignement Général de l'école. Il comprend huit divisions principales :

Mathématiques, mécanique générale, électricité, électronique, dessin technique, technologie professionnelle et schémas, mesures en électronique, législation, qui sont les éléments d'une **préparation théorique** au Baccalauréat de Technicien en Electronique (B.T.E.).

Les méthodes utilisées, en particulier pour l'étude des circuits de l'électricité et de l'électronique, font appel aux procédés les plus évolués : utilisation des dipôles et quadripôles équivalents, imaginaires, etc.

Tous renseignements et programmes détaillés peuvent être fournis gracieusement, sur demande adressée à l'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique, 12, rue de la Lune - PARIS (2^e^) (Tél. : 236.78.87).

utilisation des surplus

pour la D.X.T.V. et la réception à grande distance

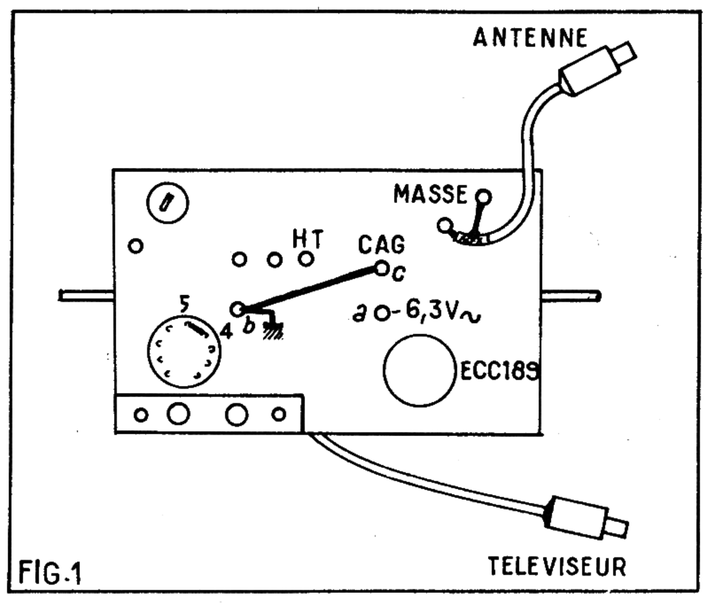


FIG.1

Préampli cascode tous canaux bande I et III par rotacteur

La modernisation par des nouveaux circuits avec lampes plus poussées ou la transistorisation des rotacteurs V.H.F. bande 1 et 3 amènent en solde sur le marché des rotacteurs complètement équipés en barrettes sur tous les canaux et vendus avec leurs lampes à un prix très bas.

Ces rotacteurs dont le principe est connu par tous les amateurs de T.V., comportent une amplification H.F. par double triode montée en cascode ou triode montée, en neutrode, suivie d'une lampe triode-pentode pour la fonction oscillatrice modulatrice.

Il est facile de se procurer ainsi un préampli pour tous canaux T.V. 1re chaîne, servant en même temps pour les canaux C.C.I.R. en utilisant seulement la partie H.F. de ces rotacteurs, c'est-à-dire fonctionnant seulement avec la première lampe cascode et en prélevant sur le circuit accordé de la plaque de cette lampe la sortie du préampli par un petit condensateur de 40 à 100 pF et un coaxial muni d'une fiche T.V. mâle ; la partie oscillatrice modulatrice n'étant pas utilisée, la lampe correspondante doit être enlevée.

En faisant tourner le rotacteur, on peut donc bénéficier de l'amplification de ce préampli sur tous les canaux correspondants français et C.C.I.R., car l'accord des bobinages est flou.

(Prendre note que le réglage fin du vernier est inopérant, jouant sur l'oscillatrice qui est supprimée.)

Ceci s'applique à tous les rotacteurs munis de leurs barrettes d'origine, mais le plus intéressant en l'occurrence est le Philips, car il comporte toujours les 12 barrettes correspondantes à tous les canaux, y compris les canaux 2 et 4, chers aux fervents D.X.T.V., le réglage est inexistant et le même canal couvre même souvent le canal voisin.

Le seul point noir est l'alimentation.

Si le rotacteur est prévu pour 6 V 3, lampe ECC189 - 6BQ7 et que le téléviseur utilise aussi les lampes en 6 V 3, il suffit de prélever cette tension sur le circuit de chauffage du téléviseur.

Si le rotacteur (cas du Philips) est prévu pour les lampes série P, il suffit par une légère astuce de câblage de l'alimenter en 6 V 3 et, soit de conserver la PCC189 qui, sous-voltée, fonctionnera néanmoins, soit de la remplacer par une ECC189, ECC88, 6BQ7 ou autre analogue.

Pour cela, comme il est indiqué sur la figure 1, brancher le 6 V 3 à la borne (a), mettre à la borne (b) à la masse et court-circuiter le circuit de chauffage de la lampe oscillatrice par un cavalier en cuivre enfoncé dans les alvéoles 4 et 5 du support de cette lampe.

Dans le cas d'un téléviseur alimentation série (Philips, Radiola ou autre T.V.) prendre cette tension 6 V 3 sur un petit transfo auxiliaire ou sur un poste radio ; la haute tension, environ 200 volts, branchée sur la borne (HT) peut être prise, soit sur le téléviseur, soit aussi sur un poste radio ; la masse du rotacteur doit être reliée à la masse de l'appareil fournissant l'alimentation Téléviseur ou Radio.

Autres branchements

Pour le rotacteur Philips, mettre la borne (c.a.g.) à la masse.

Sortie préampli - rotacteur Philips : sortir le blindage des côtés, souder un petit condensateur céramique de 40 à 100 pF sur la 5e paillette de connexion en partant du côté du petit condensateur vernier correspondant à la sortie plaque du cascode (voir fig. 2).

Avoir soin de ne pas neutraliser l'élasticité de la paillette par une soudure trop chargée.

Prendre une longueur de 0,40 m de câble coaxial, souder le conducteur central sur le condensateur de 40 à 100 pF, puis l'enveloppe blindée du câble sur la masse du rotacteur et l'autre extrémité connectée à une fiche T.V. mâle.

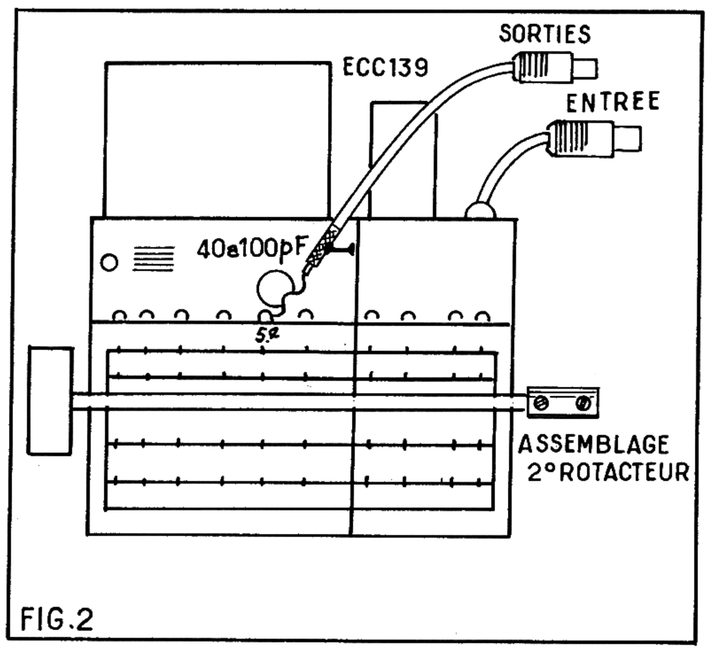


FIG.2

Résultats

Le gain obtenu est sensiblement le même qu'avec un préampli à deux transistors « fabrication amateur », avec la surmodulation et accrochages parasites propres à ce genre d'appareil en moins.

Le préampli sera intercalé entre l'arrivée d'antenne et le téléviseur.

Il est même possible de jumeler deux rotacteurs Philips en les assemblant mécaniquement et électriquement en cascade, une fourrure à vis de serrage jumelant les deux axes, mais attention, étant dos à dos, le sens de rotation des barrettes étant inversé dans un des deux, sortir les barrettes d'un rotacteur et les placer dans l'ordre inverse de numérotation des canaux.

L. CLERAT.

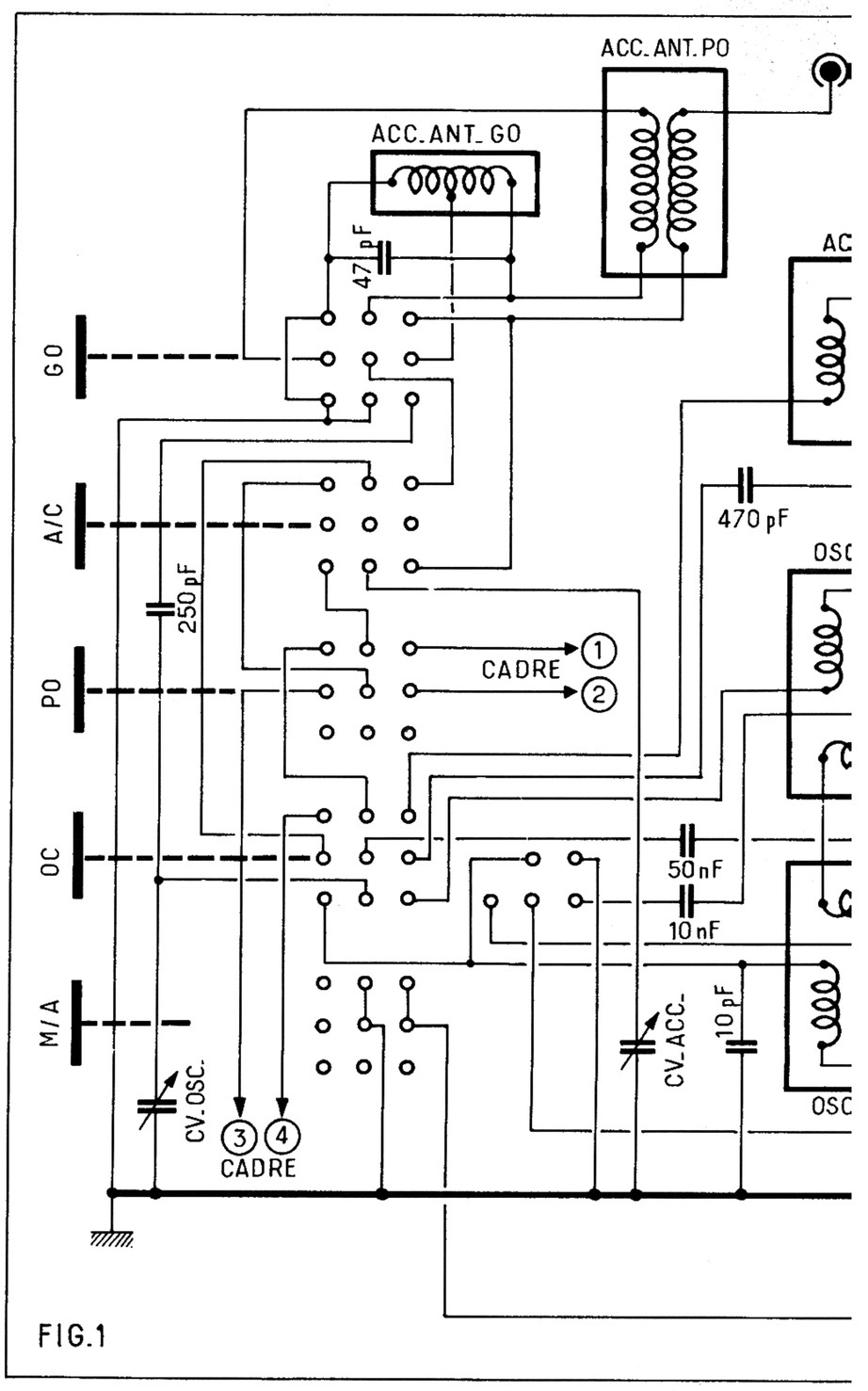
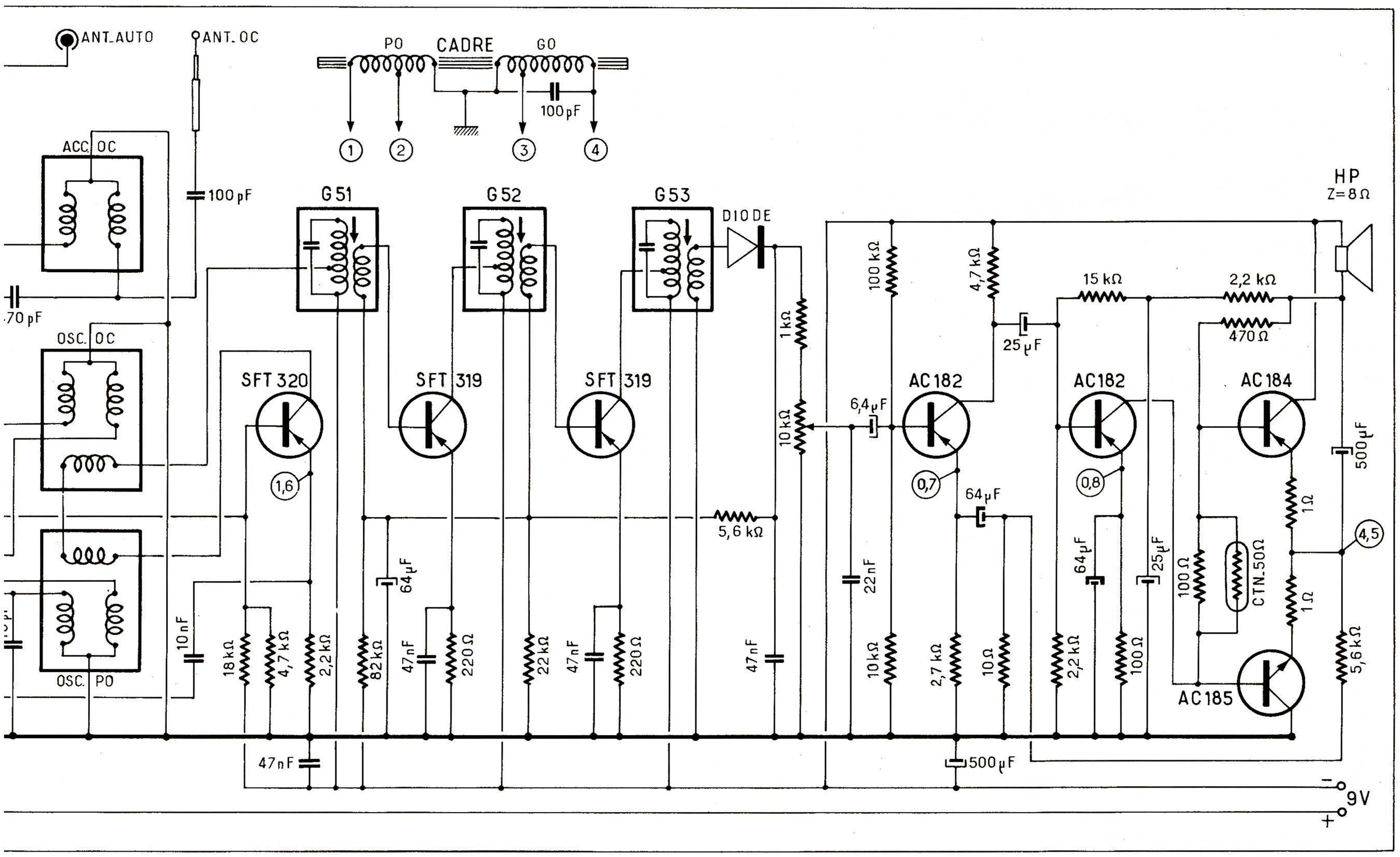


FIG.1

récepteur portatif PO-GO-OC équipé de sept transistors

par A. BARAT



Si le récepteur portatif jouit toujours de la faveur du public, cela tient pour une grande part à ses possibilités multiples d'utilisation. En effet, bien que prévu essentiellement pour fonctionner au cours des déplacements de son possesseur, il peut constituer un récepteur Auto très valable. Il est également souvent utilisé en appartement où il offre l'avantage de pouvoir être déplacé facilement d'une pièce à l'autre.

Au début on pouvait reprocher à ce genre d'appareil sa musicalité discutable qui tenait, le plus souvent, du haut-parleur de faible diamètre et de l'amplificateur BF qui mettait en œuvre des transformateurs de liaison miniaturisés et qui de ce fait, ne possédaient pas une courbe de transmission suffisamment étendue. Actuellement les progrès obtenus dans la fabrication des haut-parleurs et surtout, la création d'amplificateurs sans transformateurs d'attaque et de sortie, assurent une excellente reproduction.

Le poste que nous allons décrire a été conçu dans ce sens, et de ce fait possède une très bonne musicalité. Sa puissance de sortie de 500 mW procure une écoute confortable.

Ses trois gammes d'écoute permettent la réception de nombreuses stations mondiales dans de très bonnes conditions. En ondes courtes le collecteur d'ondes est une antenne télescopique. Les émetteurs des gammes PO et GO peuvent être captés soit par le cadre ferrite incorporé, soit par une antenne fouet (antenne auto). Dans ce dernier cas, les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages assurant l'accord et le couplage optimum.

Ce rapide exposé montre clairement qu'il s'agit bien d'un récepteur remarquable par sa conception et ses qualités, et de plus facile à réaliser. Il est prévu pour être habillé d'un coffret en matière plastique aux formes sobres et modernes.

Le schéma

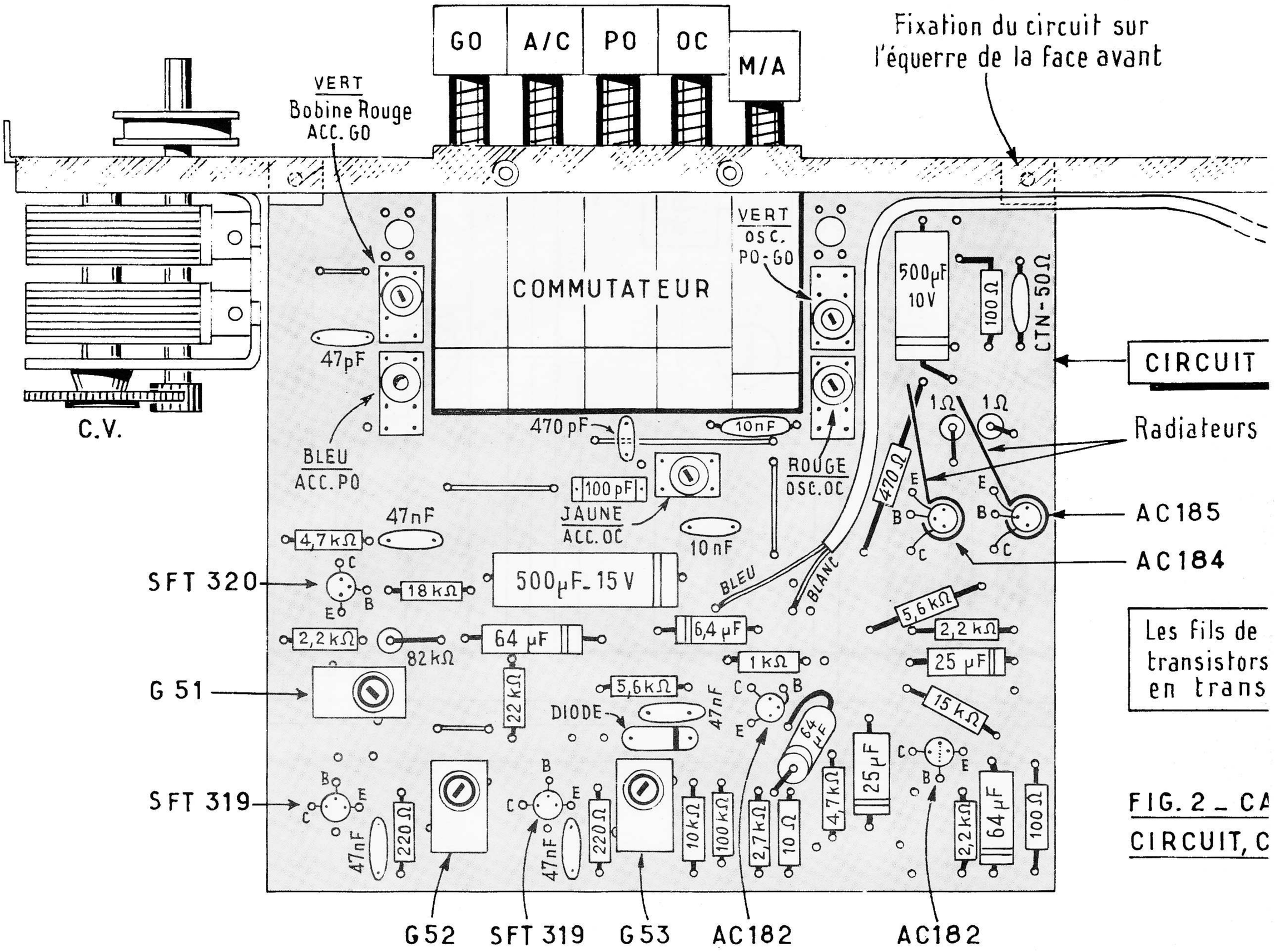
Le schéma est donné à la figure 1. Vous pouvez constater que cet appareil est un changeur de fréquence, composé d'un étage convertisseur, de deux étages amplificateurs MF, d'un étage détecteur et d'un amplificateur BF à deux étages préamplificateurs et d'un étage final à transistors complémentaires.

L'étage convertisseur ou changeur de fréquence met en œuvre un transistor SFT 320. Ce transistor est associé à des bobinages accord et oscillateur qui lui permettent de remplir ses fonctions. La mise en œuvre de ces bobinages se fait par un commutateur à touches. Chaque touche actionne un commutateur à trois sections deux positions, sauf en ce qui concerne la touche OC qui actionne 5 sections à deux positions. Notons qu'une touche du commutateur (MA) actionne l'interrupteur de l'alimentation générale du récepteur. Examinons comment s'effectue la commutation pour les différentes gammes.

Si, pour passer en gamme ondes courtes, on enfonce la touche OC, on obtient la disposition suivante : l'antenne est raccordée par un 100 pF au primaire du bobinage accord OC. Le point chaud de cet enroulement attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 470 pF en série avec un 50 nF qui constitue le condensateur d'attaque permanent de la base du transistor. Le secondaire du bobinage accord OC est accordé par la cage « CV acc » du condensateur variable.

Un des enroulements du bobinage « Osc OC » est accordé par la seconde cage du condensateur variable. Un autre enroulement est inséré dans le circuit émetteur, la liaison se faisant par un 10 nF et une résistance de 2 200 ohms qui fixe le potentiel de l'émetteur par rapport à la masse et contribue à la stabilité thermique de l'étage. Le troisième enroulement du bobinage oscillateur OC est inséré dans le circuit collecteur en série avec un enroulement homologue du bobinage oscillateur PO-GO. Il faut noter que la touche GO étant à la position de repos, court-circuite le bobinage « Acc GO ».

La position PO-Cadre est obtenue en enfonçant la touche PO. Dans ces conditions le bobinage PO du cadre est accordé par la cage accord du CV. La prise d'adaptation de cet enroulement est reliée par le 50 nF à la base du transistor SFT 320. Un enroulement du bobinage oscillateur PO est accordé par la seconde cage du condensateur variable. Un autre enroulement est inséré dans le circuit émetteur avec, comme en OC, le condensateur de



Les fils de
transistors
en trans

FIG. 2 _ CA
CIRCUIT, C

10 nF et la résistance de 2 200 ohms. Le troisième enroulement est placé dans le circuit collecteur en série avec celui OC déjà vu. Un trimmer de 10 pF est prévu sur l'enroulement accordé.

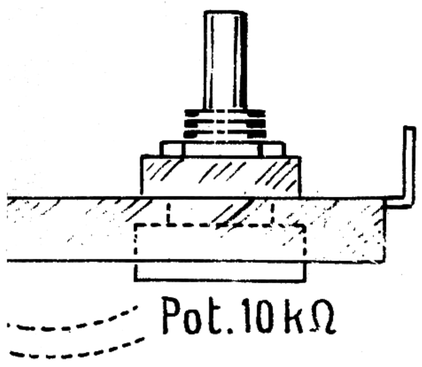
La position « PO-Antenne » est obtenue en enfonçant les touches PO et A-C. Le bobinage oscillateur est le même que pour la position PO-Cadre. L'enroulement PO du cadre est remplacé par un bobinage « accord PO ». Ce dernier est constitué par un enroulement attaqué par l'antenne-Auto et placé en série avec la cage accord du CV. Un enroulement de couplage attaque la base du transistor à travers le 50 nF. Le branchement de l'oscillateur est le même que pour la position PO-Cadre.

On passe à la position GO-Cadre en enfonçant la touche GO. A ce moment l'enroulement GO du cadre est branché sur la cage CV oscillateur du condensateur variable. La prise intermédiaire attaque la base du transistor à travers le 50 nF. Un trimmer de 100 pF est prévu sur cet enroulement du cadre. Le bobinage oscillateur est le même que celui de la gamme PO. Son branchement est identique mais pour le changement de gammes, un trimmer fixe de 250 pF est placé sur le CV.

En enfonçant les touches GO et A-C on obtient la position « GO-Antenne ». Le circuit oscillateur est le même que pour « GO-Cadre ». Le bobinage accord GO est mis en service, il est accordé par la cage CV acc doublée par un trimmer fixe de 47 pF. Sa prise intermédiaire attaque la base du transistor à travers le condensateur de 50 nF. L'antenne auto est raccordée au point chaud du circuit accordé à travers le primaire du bobinage accord PO.

La base du transistor SFT 320 est polarisée par un pont formé d'une 4 700 ohms côté masse et d'une 13 000 ohms côté — 9 V. Outre les enroulements oscillateurs OC et PO-GO le circuit collecteur contient le primaire du transformateur MF (G 51). Le secondaire de cet organe attaque la base d'un SFT 319 qui équipe le premier étage de l'amplificateur MF. La polarisation de la base est appliquée au point froid de cet enroulement de couplage par un pont formé par une 82 000 ohms côté — 9 V et une 22 000 ohms côté masse. Au même point froid on applique la tension de CAG qui est prise sur la sortie de l'étage détecteur. Cette tension est appliquée à travers une cellule de constante de temps dont les éléments sont : une 5 600 ohms et un condensateur de 64 µF. Le circuit émetteur du SFT 319 contient une résistance de stabilisation thermique de 220 ohms découplée par un 47 nF. Son circuit collecteur est chargé par le primaire du second transformateur MF (G 52). L'enroulement de couplage ou secondaire de cet organe de liaison attaque la base d'un autre SFT 319 qui équipe le second étage amplificateur MF. La base de ce transistor est polarisée par le même pont que le précédent. Il est donc lui aussi asservi au CAG. La résistance de stabilisation thermique de cet étage est encore une 220 ohms découplée par un condensateur de 47 nF. Le collecteur de ce second SFT 319 est chargé par le primaire du transformateur MF (G 53) dont le secondaire attaque la diode de détection. La charge de l'étage détecteur est constituée par une 1 000 ohms en série avec un potentiomètre de volume de 10 000 ohms shunté par un condensateur de 47 nF. La résistance de 1 000 ohms constitue un blocage HF qui empêche les résidus HF ou MF d'atteindre l'ampli BF et d'y occasionner des accrochages. Un condensateur de 22 nF placé entre le curseur du potentiomètre et la masse parfait cette élimination.

Le curseur du potentiomètre attaque la base du premier transistor BF à travers un condensateur de liaison de 6,4 µF. Le transistor est un AC 182. Sa base est pola-



IMPRIMÉ

sorties des
sont vus
parence.

ÂBLAGE DU
CÔTÉ BAKÉLITE

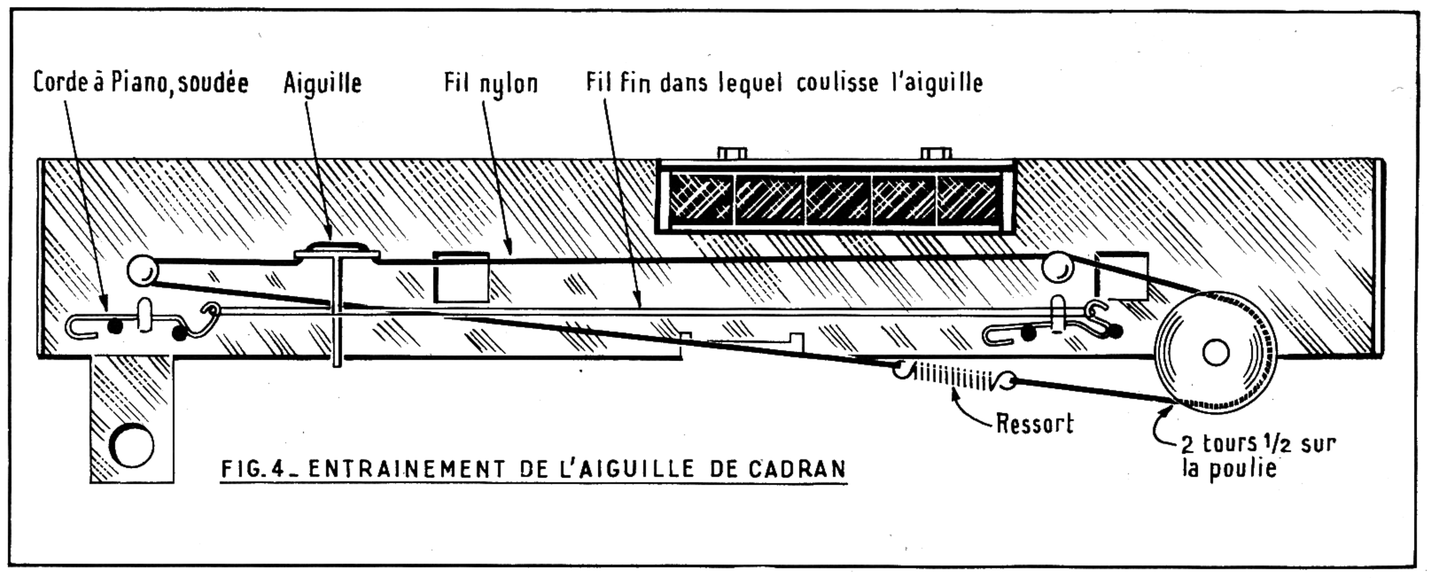


FIG. 4 - ENTRAINEMENT DE L'AIGUILLE DE CADRAN

risée par un pont dont les éléments sont : une 10 000 Ω côté masse et une 100 000 Ω côté — 9 V. Le circuit émetteur de cet étage préamplificateur BF contient une résistance de stabilisation de 2 700 ohms. A cet émetteur aboutit un circuit de contre-réaction venant du point milieu de l'étage final et composé d'un condensateur de 64 µF, une 10 ohms allant à la masse et une 5 600 ohms.

Le circuit collecteur de cet étage est chargé par une résistance de 4 700 ohms. Il attaque la base d'un autre AC 182 à travers un condensateur de 25 µF. Ce transistor équipe l'étage d'attaque préalable. Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 100 ohms découplée par un condensateur de 64 µF. Sa base est polarisée par un pont dont les éléments sont une 2 200 ohms, côté masse et une 15 000 ohms côté + 9 V. Cette alimentation s'effectue à travers une cellule de découplage composée d'une 2 200 ohms et d'un condensateur de 25 µF.

Le circuit collecteur contient une thermistance de 50 ohms shuntée par une 100 ohms en série avec une 470 ohms. Ce collecteur attaque la base des transistors du push-pull final, lequel est équipé par un transistor PNP, AC 184 et un transistor NPN, AC 185. La thermistance et la 100 ohms sont insérées entre les bases et procurent la polarisation minimum de ces électrodes, polarisation sans laquelle une distorsion prendrait naissance surtout pour les faibles signaux d'attaque. Les deux transistors sont montés en série entre le + et le — 9 volts. Les résistances de stabilisation des émetteurs font 1 ohm. Le haut-parleur de 8 ohms d'impédance est branché par l'intermédiaire d'un condensateur de 500 µF entre le point de jonction des 1 ohm et le « moins 9 V ».

La batterie d'alimentation est découplée par un condensateur de 500 µF et un 47 nF.

Réalisation pratique

La majeure partie du câblage est exécutée sur un circuit imprimé et la première chose à faire est d'équiper ce circuit comme il est montré sur la figure 2. Les composants doivent être sur la face bakélite. On peut commencer par mettre en place le commutateur à touches. Pour cela on introduit ses picots dans les trous du circuit imprimé et on les soude sur les connexions auxquelles ils correspondent ; de part et d'autre de ce composant on soude les bobinages : Osc PO-GO (vert), osc OC (rouge), acc PO (bleu), acc GO (vert, enroulement rouge). On soude derrière le commutateur le bobinage « acc OC » (jaune). On soude aussi les trois transformateurs MF dans l'ordre indiqué. Signalons que leurs références et leurs fréquences d'accord (480 kHz) sont gravées sur leur boîtier.

On met en place les straps qui sont de petites connexions qui complètent le câblage imprimé. On soude ensuite les condensateurs fixes et les résistances exactement à la place et dans la position indiquées sur le plan. Rappelons que les condensateurs électrochimiques sont polarisés, et par conséquent doivent être mis en place en tenant compte des signes + et — gravés sur leurs corps et sur leur représentation sur le plan de câblage. On termine l'équipement du circuit imprimé, tout au moins pour cette face, en posant les transistors et la diode de détection. Pour les transistors, il faut encore tenir compte de la disposition des fils de sortie qui correspondent à l'émetteur, à la base et au collecteur. Le corps de ces éléments doit être à environ 1 cm de la plaque de bakélite. Pour éviter les courts-circuits, les fils seront protégés par du souplisso.

Sur la face, côté cuivre, qui est montrée à la figure 3 on soude les straps indiqués, le condensateur de 10 pF et celui de 47 nF.

Sur la face avant métallique on monte le potentiomètre de volume de 10 000 ohms et à l'opposé le condensateur variable. Cette pièce est inclinée pour permettre la mise en place du circuit imprimé. La fixation de ce dernier s'opère par deux petites tiges filetées qui dépassent du corps du commutateur, et deux écrous montés sur ces tiges et bloqués énergiquement.

Par un câble blindé à deux conducteurs, on relie une extrémité et le curseur du potentiomètre de volume, aux points « pot » du circuit imprimé. La gaine de ce fil est soudée sur la face avant et sur l'extrémité froide du potentiomètre. Entre cette extrémité et le curseur on soude le condensateur de 22 nF.

On connecte les cages du condensateur variable aux points « CV acc » et « CV osc » du circuit imprimé. On soude le condensateur au mica de 250 pF entre la cage « osc » du condensateur variable et le point e du circuit imprimé.

On soude un condensateur de 100 pF entre les cosses 1 et 3 de l'enroulement GO

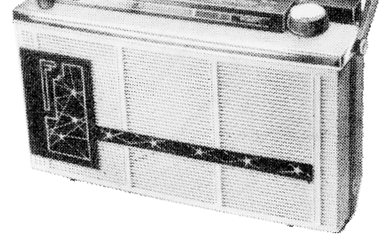
CIBOT RADIO

DECRIT CI-CONTRE :

"LE SIDERAL"

RECEPTEUR PORTATIF

7 transistors dont 2 « Drifts » + Diode germanium



Coffret « Kralastic » pratiquement incassable
Poignée escamotable
Dimensions : 280 x 125 x 80 mm

★ **3 GAMMES D'ONDES** (OC-PO-GO).
★ CLAVIER 5 TOUCHES.
★ Prise antenne voiture commutée.
★ Haut-parleur de 11 cm.
★ Alimentation : 2 piles 4 V 5.

CABLAGE SUR CIRCUIT IMPRIME

La totalité des pièces détachées, « KIT » complet et indivisible **145,50**

● EN ORDRE DE MARCHE : **176,50** ●

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII[e]
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

Voir notre publicité p. 2, 3, 3[e] et 4[e] de couverture

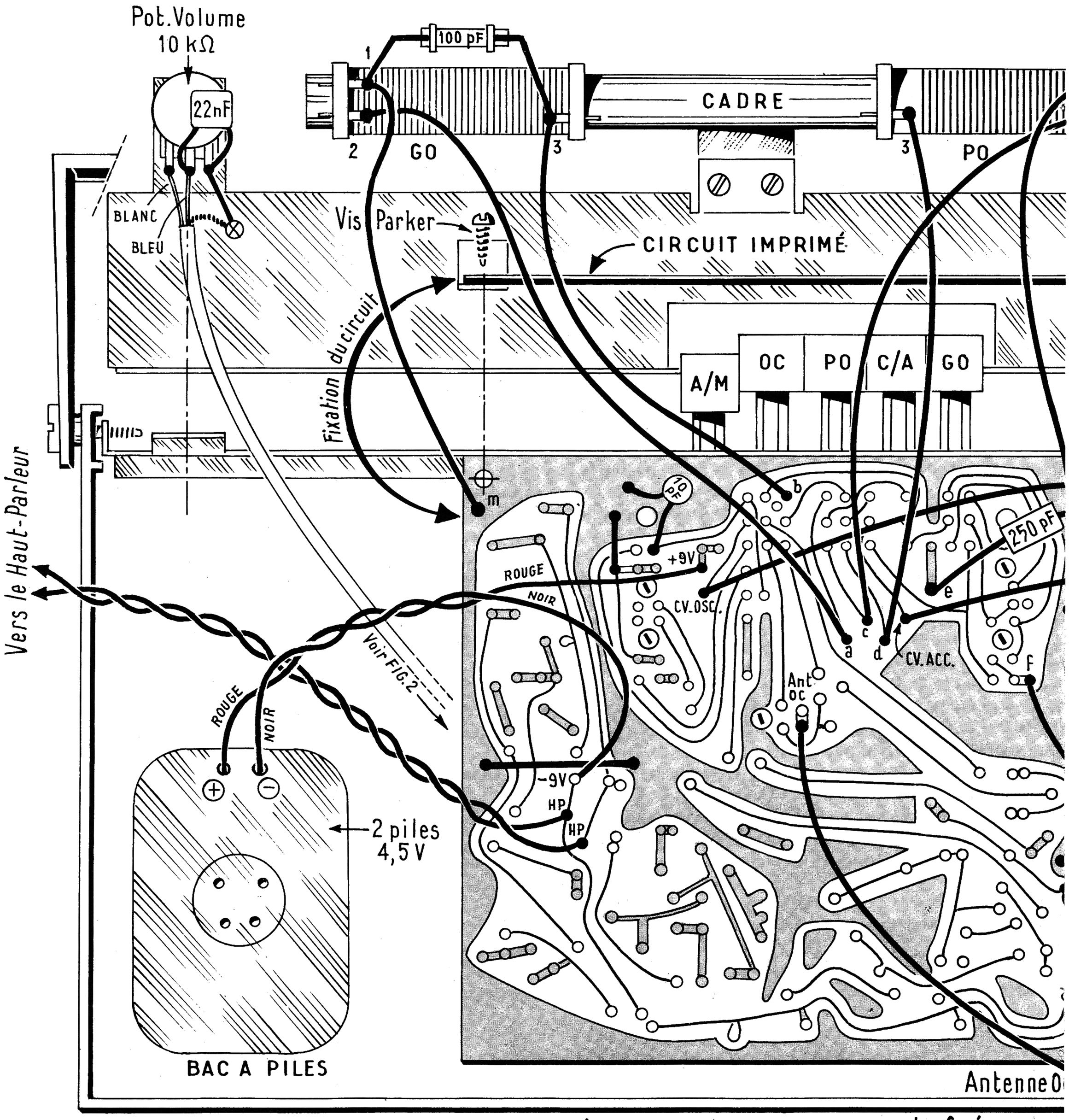
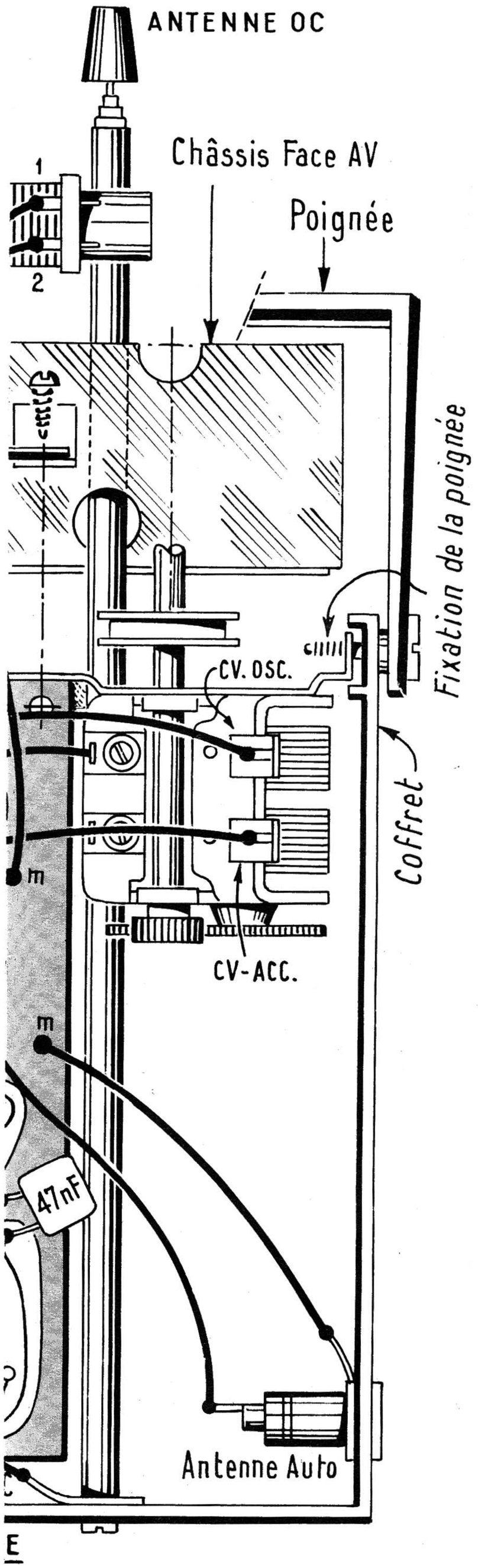


FIG.3_ CABLAGE DU RÉCEPTEUR_CIRCUIT IMPRIMÉ CÔTÉ CUIVR



du cadre. On fixe ensuite cette pièce sur une petite équerre du panneau métallique. On raccorde les cosses 1 des enroulements PO et GO aux points m du circuit imprimé. On soude les fils de raccordement de la prise « Ant Auto » un sur le point f et l'autre sur le point m du circuit imprimé. On soude les cosses 2 et 3 de l'enroulement GO du cadre aux points a et b du circuit imprimé et les cosses 2 et 3 de l'enroulement PO aux points c et d. Par un cordon souple à deux conducteurs on relie la prise du boîtier des piles aux points — 9 V et + 9 V. On soude encore le cordon souple de raccordement du haut-parleur.

Le câblage terminé on pose à l'extérieur de la face métallique le câble d'entraînement de l'aiguille du cadran selon la figure 4. Pour cela on fixe une poulie d'entraînement sur l'axe du CV. On fixe le ressort de tension à l'extrémité du câble. On enroule de deux tours dans le sens indiqué sur la figure ce câble sur la poulie d'entraînement, on passe ce dernier sur les petites poulies de renvoi et on noue le câble à l'autre extrémité du ressort de façon que celui-ci soit bien tendu. L'aiguille sera enlacée sur ce câble de manière que le CV étant toutes lames rentrées, elle vienne coïncider avec une extrémité de l'échelle du cadran et que la rotation complète du CV amène cette aiguille à l'autre extrémité du cadran. Pour éviter le balancement de l'aiguille, on tend entre deux crochets de fil nu soudés sur la face métallique, une boucle de fil dans laquelle l'aiguille glissera.

On fixe le haut-parleur sur une face du coffret et on soude les fils venant du circuit imprimé sur les cosses de sa bobine mobile. On monte le récepteur dans la coquille arrière du coffret, on raccorde la prise « Ant Auto » aux points f et m du circuit imprimé. On visse l'antenne télescopique et on soude sur sa cosse le fil venant du point Ant OC du circuit imprimé. On assemble les deux coquilles du boîtier et on met en place le cadran, son enjoliveur chromé et la poignée de transport.

Alignement

Avant la mise en coffret définitive, il faut procéder à l'alignement. Afin de s'assurer que le fonctionnement général du récepteur est satisfaisant, on fait un premier essai sur stations. Après cela on retouche l'accord sur 480 KHz des trois transformateurs MF. Pour cela on utilise de préférence une hétérodyne ; cependant, étant donné que ces organes sont préaccordés, il suffit d'une petite retouche en utilisant la réception d'une station. Le réglage consistera à agir sur les noyaux des mandrins de façon à obtenir l'audition maximale.

On passe ensuite en gamme PO-Cadre et sur 1 400 KHz on règle les trimmers du condensateur variable en commençant par celui de la cage CV osc. dont l'accord est le plus pointu. Sur la même gamme mais sur 574 kHz, on ajuste le noyau du bobinage Oscillateur PO-GO (bobinage vert), et l'enroulement PO du cadre. On commute alors en PO-Ant et on règle le noyau accord PO (bobinage bleu). On passe en gamme GO-cadre et on règle l'enroulement GO du cadre sur 160 kHz ; en position GO-Antenne, on ajuste sur la même fréquence le noyau du bobinage accord GO (enroulement rouge sur mandrin vert).

Enfin en gamme OC on règle sur 6 MHz le noyau des bobinages Oscillateur OC et Accord OC (bobinages rouge et jaune).

Ces réglages se feront de préférence sur des signaux émis par une hétérodyne, mais là encore on peut utiliser des émetteurs travaillant sur des fréquences proches des points d'alignement que nous venons d'indiquer.

A. BARAT

quatre récepteurs à transistors

(*Suite de la page* 32)

On raccorde ensuite le cadre au relais à cosses, pour cela on soude : le fil P1 sur la cosse a, le fil S1 sur la cosse b, les fils S2 et S3 sur la cosse c, les fils P2 et P3 sur la cosse d, le fil S4 sur la cosse e et le fil P4 sur la cosse f.

Le boîtier prévu pour cet appareil fait 12 × 9 × 5 cm ; sur le fond de ce boîtier percé de trous pour le passage du son on dispose un morceau de tissu décor et on fixe par deux griffes et deux boulons le haut-parleur (fig. 10). Sur un petit côté, on fixe le CV et le potentiomètre de 10 000 Ω à interrupteur. On boulonne le commutateur PO-GO sur l'autre côté du boîtier.

On présente la plaquette de bakélite et le cadre. On raccorde les paillettes du commutateur aux points indiqués de la plaquette et du relais. On raccorde ensuite le haut-parleur, le condensateur variable, le potentiomètre et son interrupteur. Enfin, on soude aux points indiqués

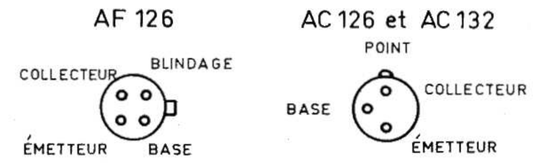


FIG. 11

les fils souples munis des pressions pour le raccordement de la pile de 9 V. Le câblage vérifié on met le cadre, la pile d'alimentation et la plaquette de bakélite dans le boîtier.

La mise au point s'effectue en accordant le récepteur sur une station et en agissant sur la résistance ajustable de 150 000 Ω de manière à obtenir la puissance maximum sans accrochage.

Donnons comme dernière indication pouvant faciliter le montage de ces appareils le brochage des transistors mis en œuvre (fig. 11).

A. BARAT.

émetteur 144 Mhz à deux tubes

par Lucien GILLES

Le transistor s'est imposé successivement dans les domaines suivants :

— en BF faible puissance (P ⩽ 0,2 W F < 0,1 MHz)
— en BF forte puissance (P ⩽ 50 W F < 0,1 MHz)
— enfin en réception HF (P ⩽ 100 mW F < 500 MHz).

Il grignote d'"autre part, lentement, le dernier bastion occupé par les tubes : l'émission. On trouve actuellement dans le commerce des transistors de puissance fournissant 10 W à 150 MHz. Leur prix reste cependant assez élevé pour rebuter l'amateur : environ 100 F pour un composant fournissant 3 W à 150 MHz.

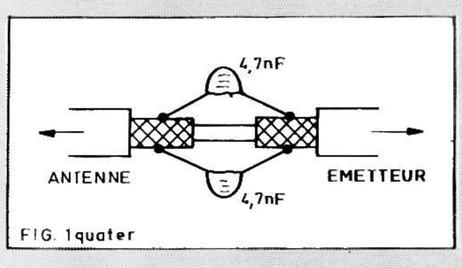


FIG. 1quater

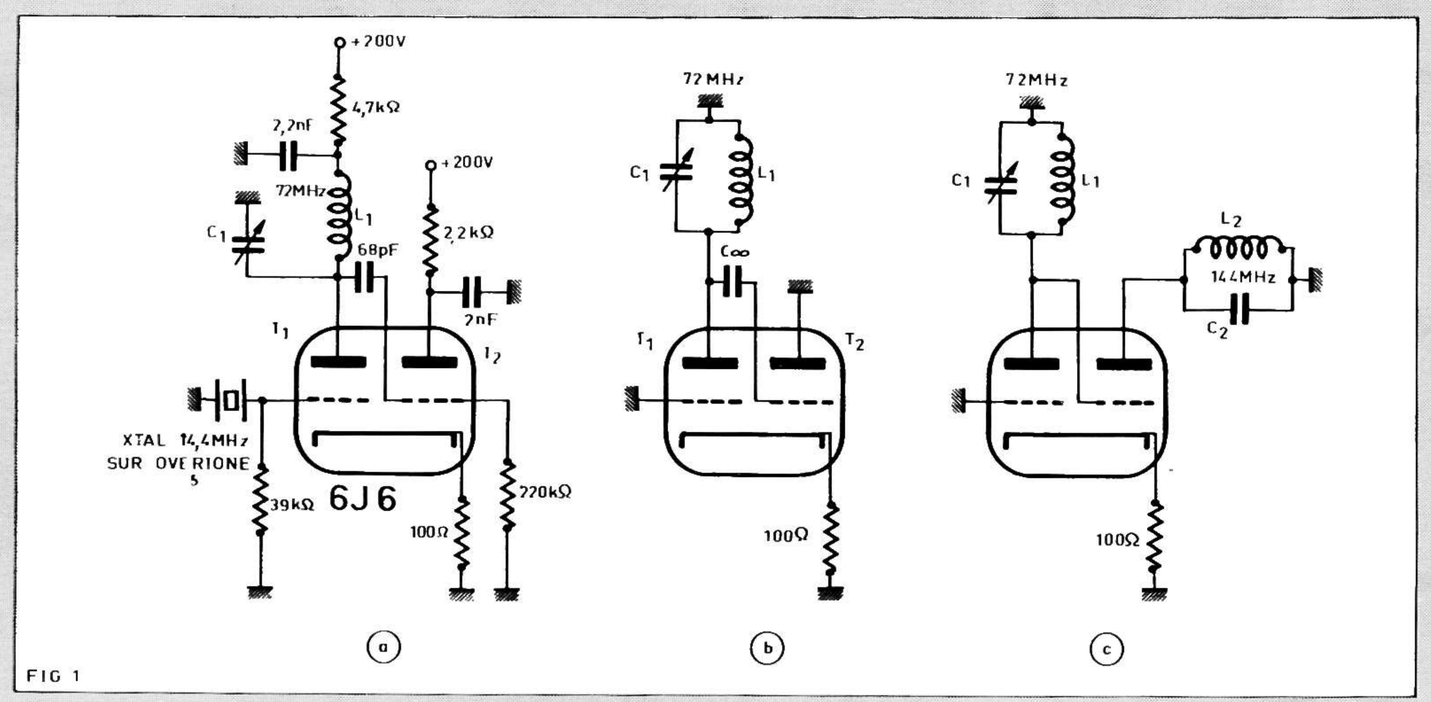


FIG 1

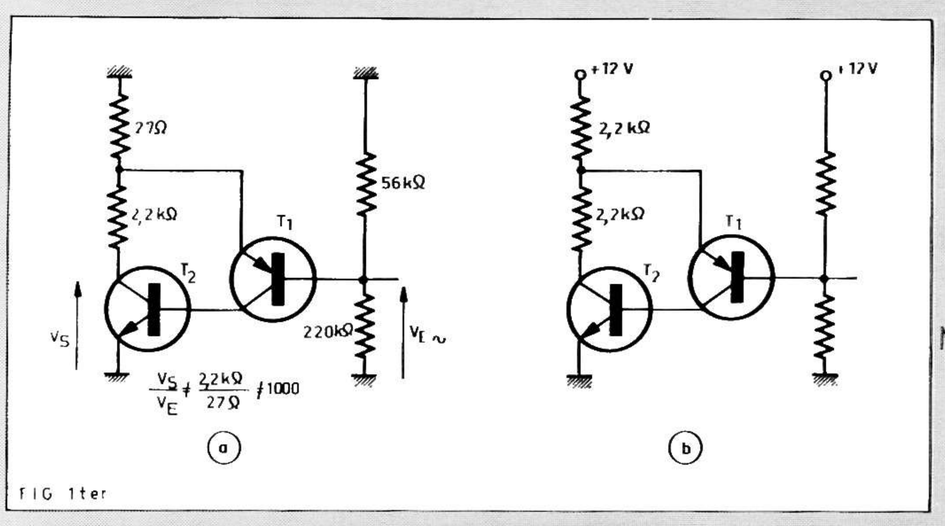


FIG 1ter

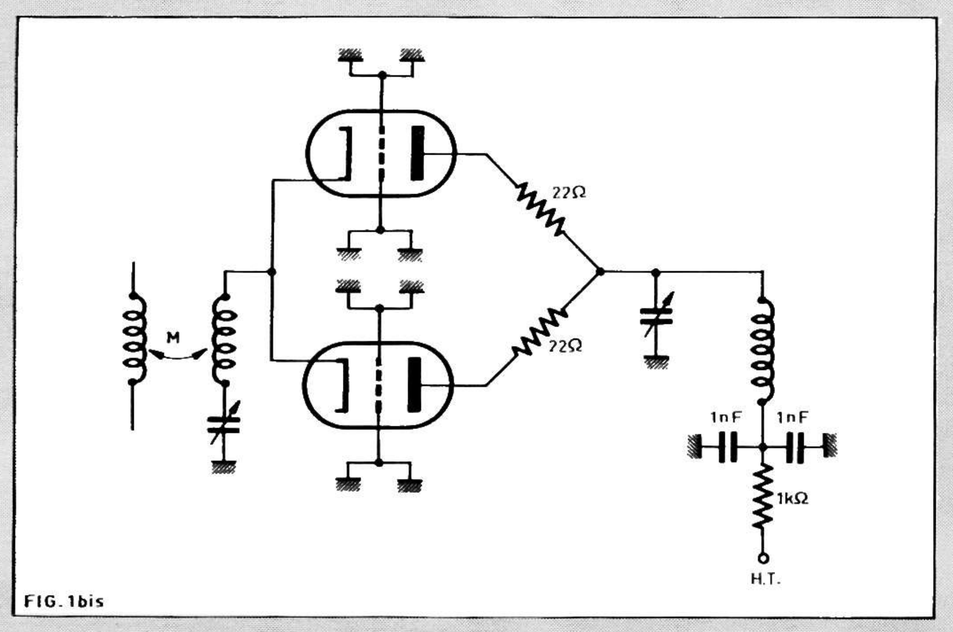


FIG. 1bis

D'une mise en œuvre simple : aucun réglage n'est prévu en dehors de l'accord du circuit de sortie, il peut servir par ailleurs à la mise au point de convertisseurs VHF, à des essais de transistors de puissance, ou tout simplement à précéder un étage de sortie plus puissant. En ce qui concerne ses dimensions, précisons que l'ensemble tient dans un boîtier de 20 × 5,5 × 10,5 cm, alimentation et modulateur compris. On peut distinguer dans l'appareil trois parties que nous verrons successivement dans les paragraphes qui suivent : l'émetteur VHF proprement dit, le modulateur, enfin l'alimentation qui est commune à ces deux parties bien que la seconde soit composée uniquement de transistors.

I. — L'émetteur (figure 4)

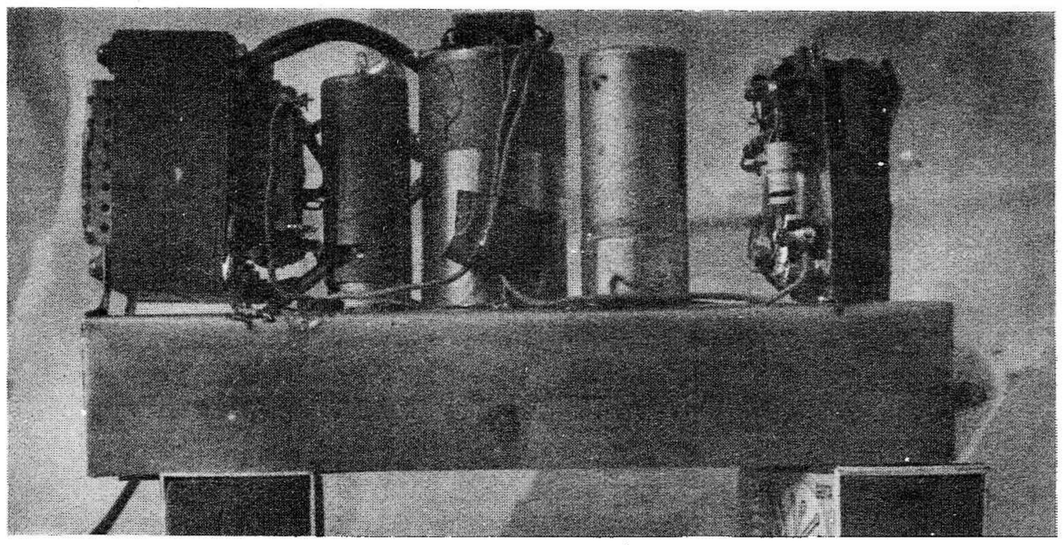
Il met en œuvre deux tubes. Le premier est utilisé en overtone. En effet le cristal marqué « 72, 000 000 Hz » (1) n'oscille pas en fait sur cette fréquence (un tel quartz devrait avoir une épaisseur de 5/100 mm ce qui est irréalisable en pratique) mais sur 14,4 MHz en fondamentale, ceci exigeant le fonctionnement en overtone 5.

Le fonctionnement sur overtone 3 étant déjà délicat : difficulté de réglage, instabilité (2), un montage spécial a été utilisé. Il dérive de l'oscillateur cathodique : ce dernier se compose d'une triode T1 (6J6) « grille à la masse » oscillant sur la fréquence de son circuit accordé de plaque grâce à une seconde triode T2 « plaque à la masse » et couplant la plaque et la cathode de la première. Ceci apparaît clairement sur la figure 1 b représentation « en alternatif » du schéma complet donné figure 1 a. Le cristal inséré dans le retour de masse de T1 se comporte comme un court-circuit à sa fréquence de résonance : en fait la capacité constituée par les faces argentées du cristal suffit à faire démarrer l'oscillateur ; si celui-ci oscille sur des fréquences voisines de celle du quartz ce dernier oscille, mettant davantage encore à la masse la grille de T1, ceci revenant à dire que son oscillation étouffe toutes les autres.

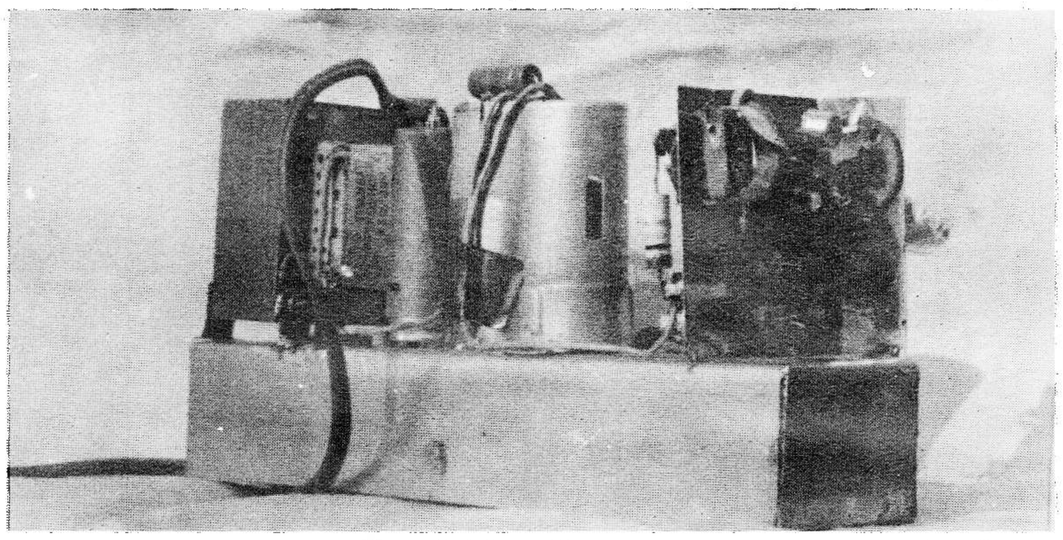
Si l'on insère un circuit oscillant accordé sur 144 MHz dans la plaque de T2 initialement à la masse, ce circuit équi-

(1) La précision de cette indication est quelque peu exagérée, en fait le cristal a pour valeur 72,2 MHz.

(2) C'est le cas du montage dit de « Squier » dont le réglage présente une irréversibilité rendant la mise au point difficile.



Vue arrière de l'émetteur. On y voit en particulier le transfo d'alimentation, les deux tubes sous leur blindage et la cornière supportant l'ampli de modulation.



Vue 3/4 arrière montrant nettement la disposition des composants du modulateur.

valant à un court-circuit pour le 72 MHz, il n'en résulte aucune modification du fonctionnement en oscillateur sur cette fréquence. On récupère de cette manière l'harmonique 2 à 144 MHz qui, ainsi que tous les autres harmoniques, préexiste dans un montage comme l'oscillateur délivrant un signal dont l'amplitude est limitée par des phénomènes de saturation interne : voir figure 1 c.

Pour T1 et T2, le tube 6J6 dont les deux triodes ont une cathode commune et qui possède par ailleurs de bonnes qualités en VHF est tout désigné. Bien que de construction visiblement non prévue pour la VHF, on lui a cependant préféré un E92CC, de mêmes support et pente, utilisé dans les machines à calculer ; d'une part pour sa robustesse : sa durée de vie est donnée pour 10 000 heures, d'autre part pour son prix : 1 F en occasion. En définitive le montage fournit directement le 144 MHz servant à l'excitation du tube final.

Une certaine attention doit être portée à la résistance de cathode commune : trop faible, il en résulte une diminution importante de l'harmonique 144 MHz, le couplage entre T1 et T2 diminuant, l'oscillateur se rapproche de la limite d'entretien : faible production d'harmoniques ; plus loin le couplage devient trop faible pour assurer même l'oscillation.

Trop forte, inversement, il risque d'apparaître des fréquences parasites en plus de l'oscillation contrôlée par le quartz (3).

On règle facilement le degré de réaction cathodique en shuntant par une valeur plus ou moins forte de résistance (entre 47 et 470 Ω) le chemin de retour pour la HF (4) constitué par choc I.

Avec le 6J6, plus nerveux, on pourra pratiquement court-circuiter cette dernière.

Une simple écoute sur le récepteur permet de contrôler la fréquence émise, et de voir qu'il s'agit bien d'une oscillation contrôlée par cristal : aucun glissement de celle-ci en approchant la main des circuits accordés, on obtient également un contrôle du numéro de l'overtone : erreur assez improbable pourvu que l'on ait respecté un tant soit peu les valeurs des bobinages.

La totale réversibilité des réglages : absence d'hystérésis, facilite la mise au point. On branche successivement un contrôleur universel entre la masse et les points MES 1 et MES 2 en agissant sur C1 puis sur C2 : voir figure 8. Le dernier réglage, celui de C2, sera retouché par la suite en vue du maximum de sortie du tube de puissance EC88.

Il est également possible de contrôler l'accrochage sur overtone en branchant une sonde HF sur la cathode commune

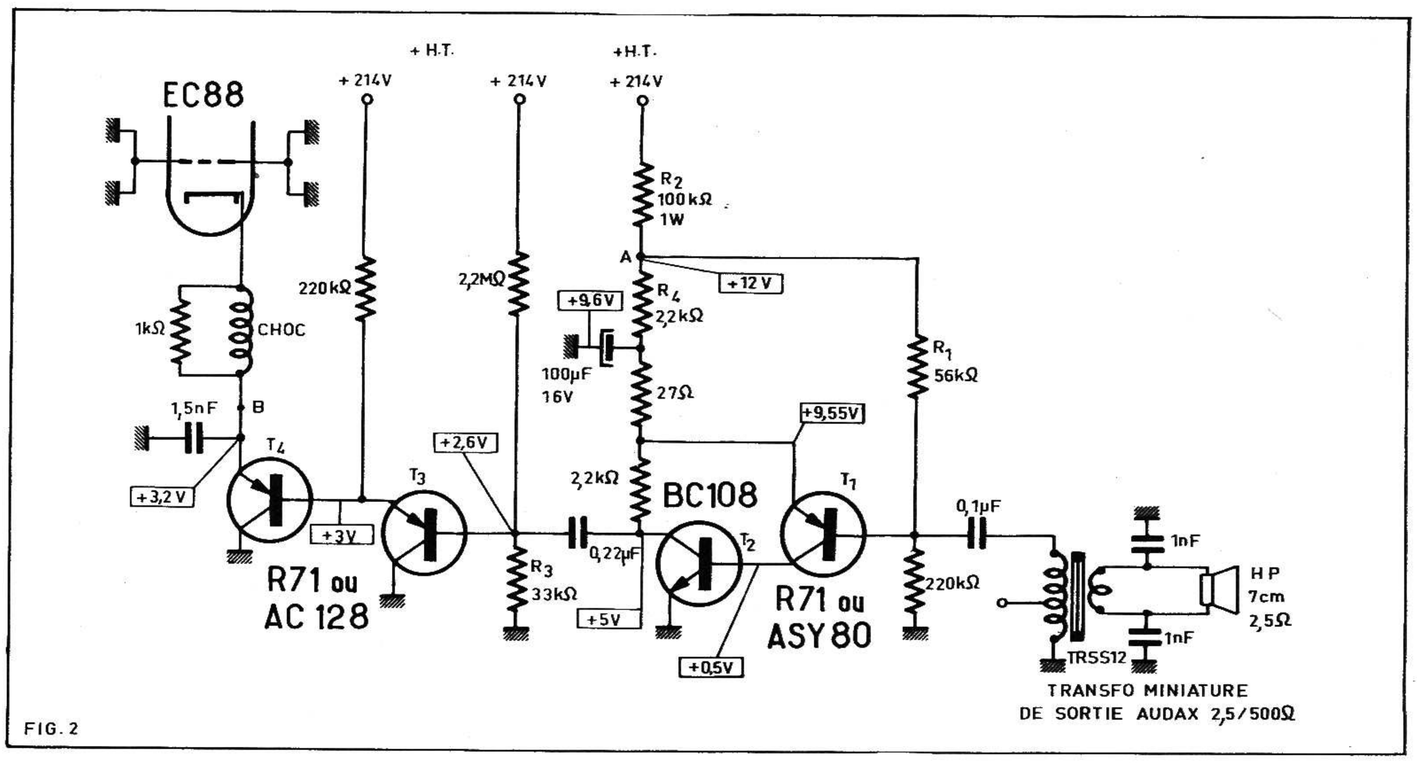


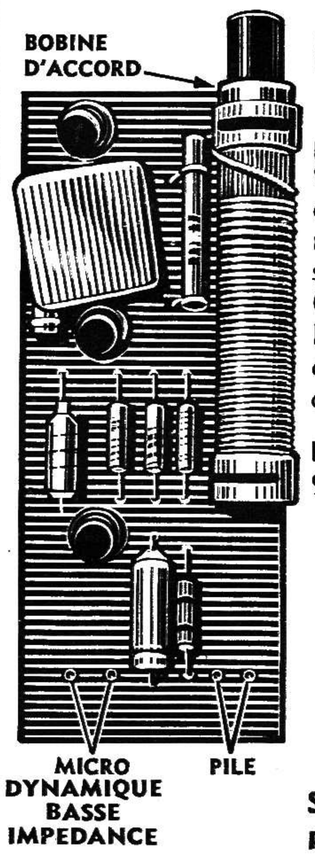
FIG. 2

(3) Au cas où des difficultés subsisteraient de ce côté, des résistances de faible valeur de 10 à 30 peuvent être disposées dans les deux grilles de l'E92CC. Cette disposition ne s'est cependant pas avérée nécessaire.

(4) La résistance de cathode commune est fractionnée en deux parties :
— L'une, celle de 100 Ω, agissant sur le « continu » (polarisation) et « l'alternatif » (la HF).
— L'autre, de 150 Ω shuntée par choc 1, n'agit que sur la composante alternative sans modifier la polarisation.

MODULE ÉMETTEUR-RADIO

Le gadget que tout le monde achète



(Montage décrit dans Radio-Plans d'octobre).

Ce module alimenté par une petite pile de 9 volts permet, à l'aide d'un poste récepteur - radio classique réglé sur la gamme des P.O. (1 500-1 600 Kcs) une liaison radio audible dans l'enceinte de votre appartement.

Dimensions : longueur 98, largeur 40 mm.

PRIX INCROYABLE

18,00

Supplément pour Micro .. 10,00

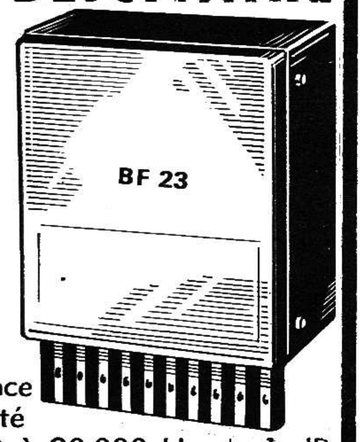
VENTE PUBLICITAIRE

MODULE

AMPLI

B.F.

3 WATTS



- Entrée P.U.
- Contrôle de puissance
- Contrôle de Tonalité
- Bande passante 30 à 20 000 Hz ± 1 dB
- Alimentation 9 ou 12 volts
- Dim. : 7 x 4,5 x 2,5 cm - Poids : 100 g.

PRIX ..... 20,00 F

Expédition immédiate : contre chèque, virement postal, ou mandat.
C. remboursement : + 4 F pour frais.

— B. CORDE —

159, quai de Valmy, Paris (X^e^) T. 205-67-05
Métro : Château-Landon
Concessionnaire : CENTRAD

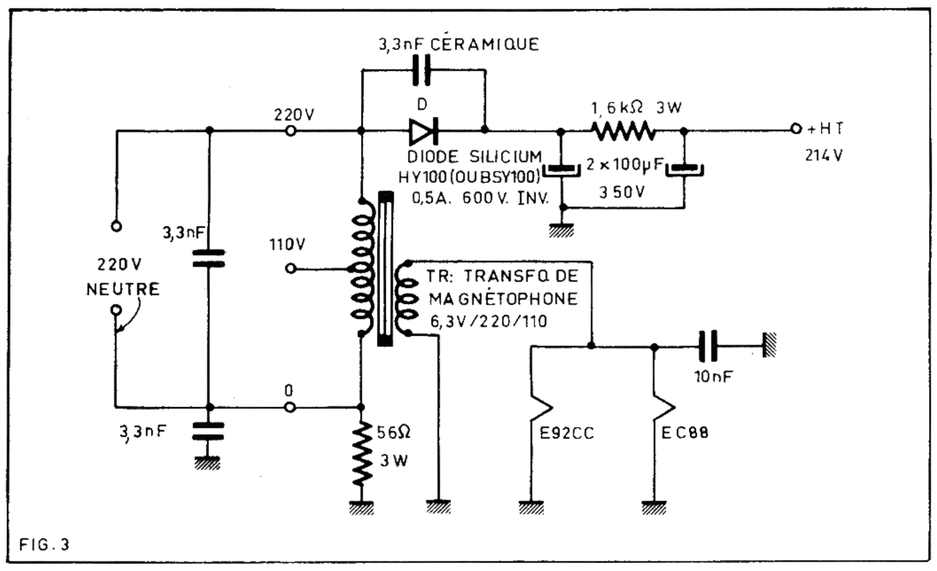


FIG. 3

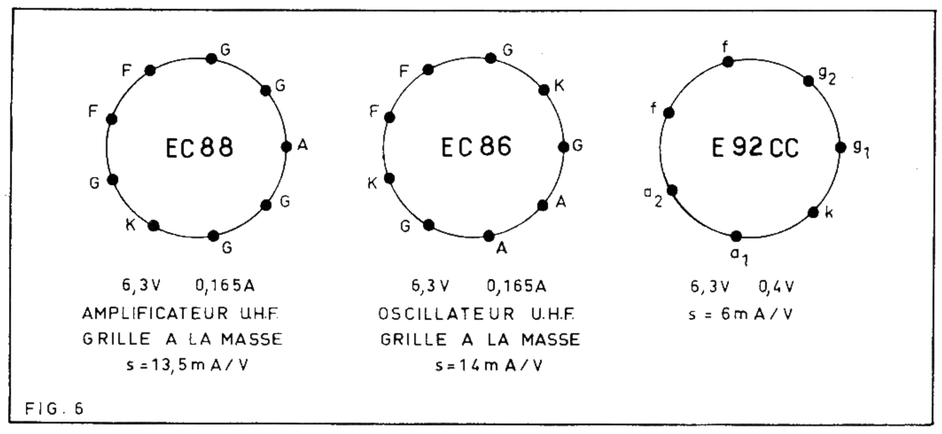


FIG. 6

qui constitue un point de basse impédance au point de vue alternatif.

En réduisant, voire en supprimant, la résistance de 2,2 k de plaque de T2 il est possible d'accroître substantiellement la puissance d'excitation en 144 MHz (et aussi la sortie) du tube final, ceci augmente cependant sensiblement la dissipation de l'E92CC.

Les circuits situés dans les plaques de T1 et T2 n'ont pas à être blindés entre eux : fonctionnant sur des fréquences différentes, on les confectionne facilement à partir de fil 12/10 ou 15/10 débarrassé de leur émail à la toile émeri et formé sur la partie lisse de mèches 9 et 13 mm. Pour le tube final, on a utilisé le montage grille à la masse, il s'agit d'une solution très utilisée sur les émetteurs HF ou VHF et UHF de forte puissance. Alors que l'impédance d'entrée sur grille du montage classique cathode à la masse est théoriquement infinie (en pratique de l'ordre de la dizaine de kilo-ohms à 150 MHz), l'impédance d'entrée par la cathode du même tube monté en grille à la masse est très basse (égale à 1/s soit $1/13{,}5\ 10^{-3} = 75$ pour un tube de pente s = 13,5 mA/V). Il s'ensuit :

— une très bonne stabilité (absence « d'accrochages »), le couplage parasite susceptible d'entraîner l'auto-oscillation devant transférer une puissance non négligeable ;

— l'aptitude de fonctionner à des fréquences élevées : c'est le cas du tube EC88 qui est utilisé jusqu'à 800 MHz sur les tuners UHF. En contrepartie, il est nécessaire de fournir une puissance d'excitation non négligeable : en gros le 1/5 (gain 7 dB) de la puissance de sortie. Cette énergie n'est cependant pas perdue et se retrouve intégralement dans la puissance de sortie.

On a utilisé pour cet étage un des tubes qui équipait les tuners UHF à lampes (suite à l'apparition du transistor pour l'équipement de ces appareils on trouve facilement ces tubes à l'état neuf (pour 1 à 2 F suivant les revendeurs). On peut indifféremment choisir le tube « amplificateur » EC88 ou le tube « oscillateur » EC86, avec toutefois une légère préférence pour le premier pour la meilleure disposition de son support : électrodes plaque et cathode bien séparées. Prévus spécialement pour le fonctionnement grille à la masse, plusieurs sorties de celle-ci (5 pour l'EC88) sont réparties sur le support, on les soudera directement sur le châssis en repliant la cosse ou par des fils courts. Ces tubes assez récents ne figurant pas sur tous les « vade-mecums » on a indiqué leur brochage sur la figure 6 ainsi que pour le tube E92CC.

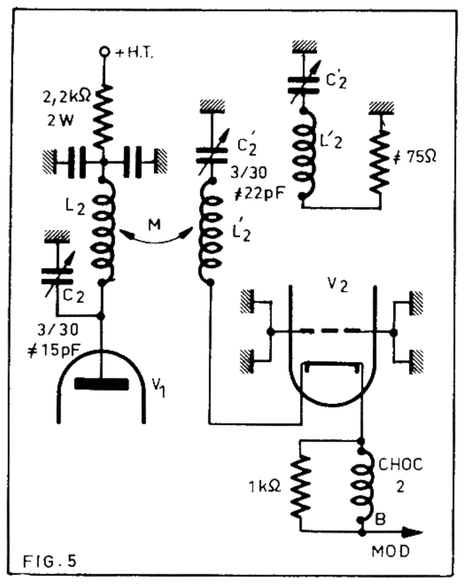


FIG. 5

Fonctionnant très en-dessous de leurs possibilités (900 MHz), leur rendement est excellent à 144 MHz. S'agissant de tubes de réception, pour lesquels en vue de réduire le temps de transit en UHF on a rapproché au maximum les électrodes, il convient de ne pas appliquer de tensions anodiques trop importantes, prévues pour 160 V en utilisation normale il est cependant possible de les « pousser » jusqu'à 220 V environ.

Mentionnons qu'il est facile de les associer en parallèle, en prévenant au besoin la naissance d'oscillations UHF « symétriques » par des résistances de faibles valeurs, de l'ordre de la dizaine d'ohms, placées immédiatement en sortie plaque : voir figure 1 bis. Appliquée dans le cas présent à l'étage final, cette remarque risque de mener à un résultat décevant : l'excitation délivrée par le tube E92CC s'avérant insuffisante pour deux tubes on n'obtiendra pas le double de la puissance escomptée ; il est préférable de faire succéder un autre étage au dernier.

L'excitation du tube final peut s'effectuer par une simple prise sur la bobine L2 : soudure directe sur le cuivre nu de celle-ci. L'impédance d'entrée du tube grille à la masse étant faible, cette prise est relativement proche de l'extrémité de la bobine : à ajuster lors de la mise au point à environ un 1/4 de spire côté froid (voir tableau indiquant les caractéristiques des selfs et bobines de choc : figure 7).

Cette faible valeur de l'impédance d'entrée se prête également bien à une excitation par incorporation dans un circuit série L'2 C'2 accordé pour obtenir un maximum de courant dans les 75 Ω d'entrée : voir figure 5 et cartouche correspondant. Cette solution qui donne une grande souplesse de réglage se révèle légèrement supérieure au point de vue ré-

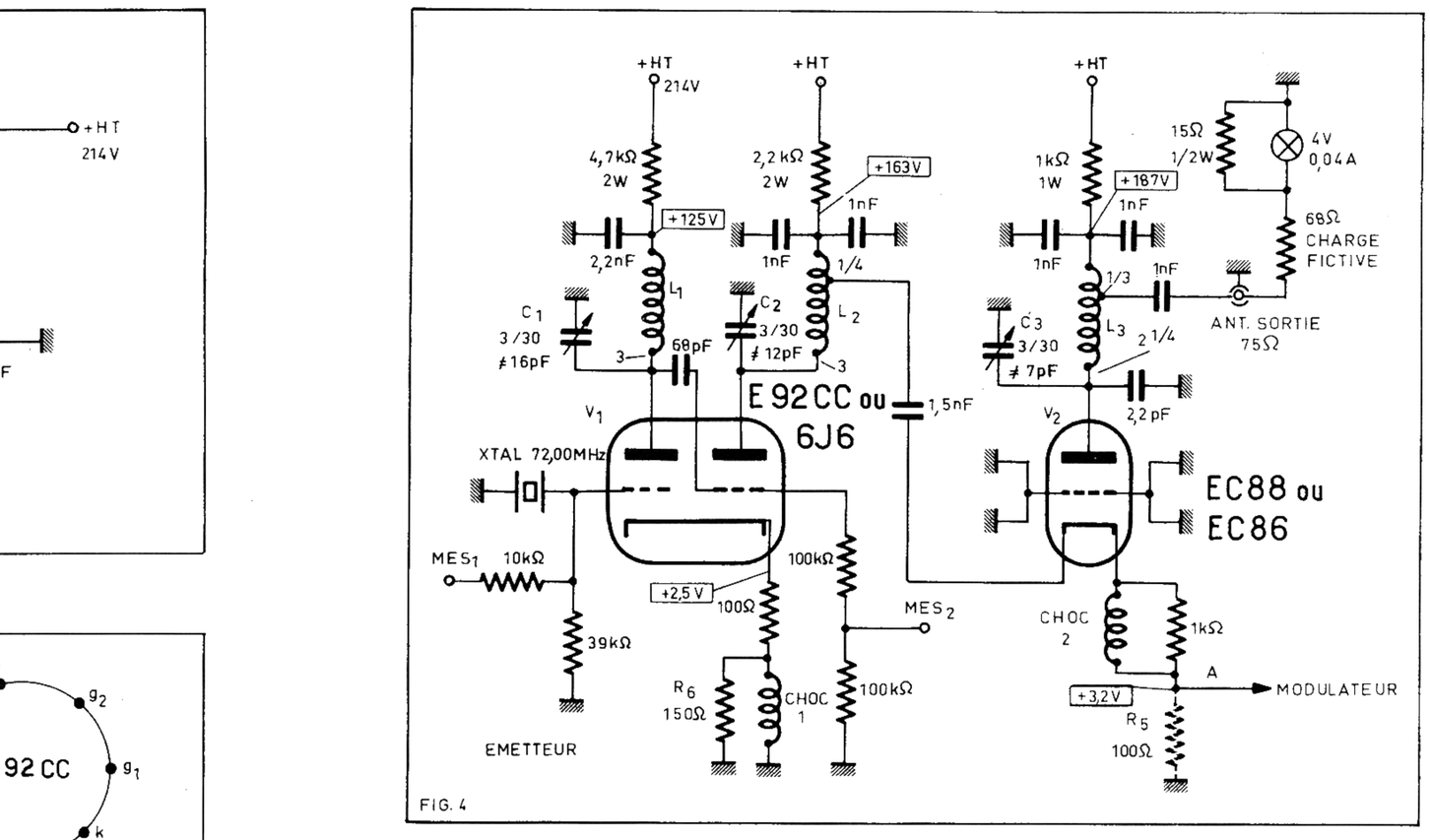


FIG. 4

BOBINAGES

SELF	Nbre SPIRES	Dmm	Lmm	Smm	PRISE	OBSERVATION
L_1	3	13	8	12/10 NU	–	FORMÉ SUR MÈCHE Ø 9
L_2	3	10	7	12/10 NU	AU 1/4	FORMÉ SUR MÈCHE Ø 9
L'_2	2 1/2	10	6	12/10 NU	–	DANS L'AXE DE L_2 DISTANT DE 5 mm
L_3	2 1/4	16	8	20/10	AU 1/3	ARGENTÉ
CHOC1	35	4,5	20	30/100 COTON		FORMÉ SUR MÈCHE Ø 4
CHOC2	25	4,5	10	15/100 NU		SUR RESISTANCE 1kΩ 1W

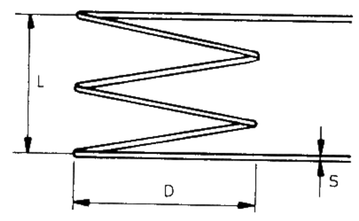
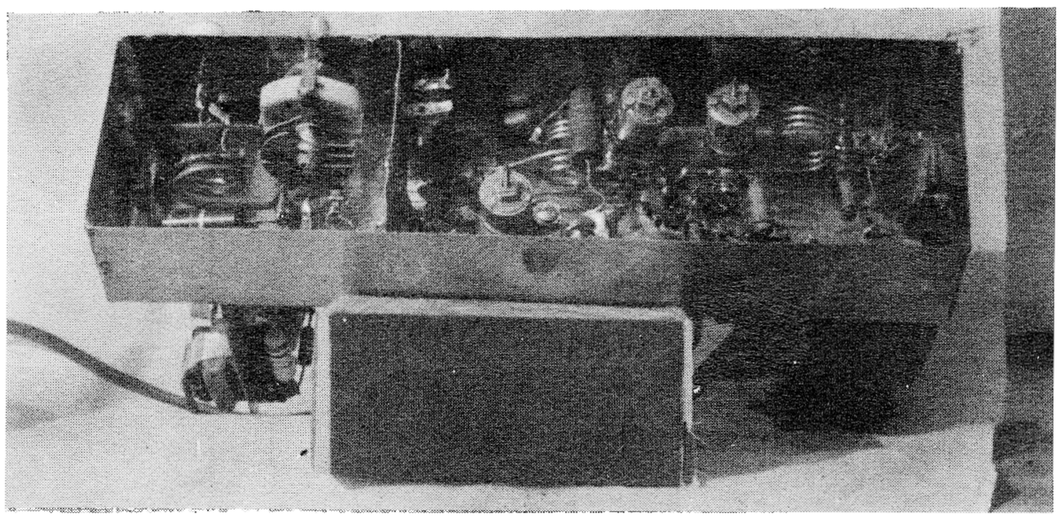


FIG. 7



Vue du dessous montrant la disposition des organes à l'intérieur du châssis.

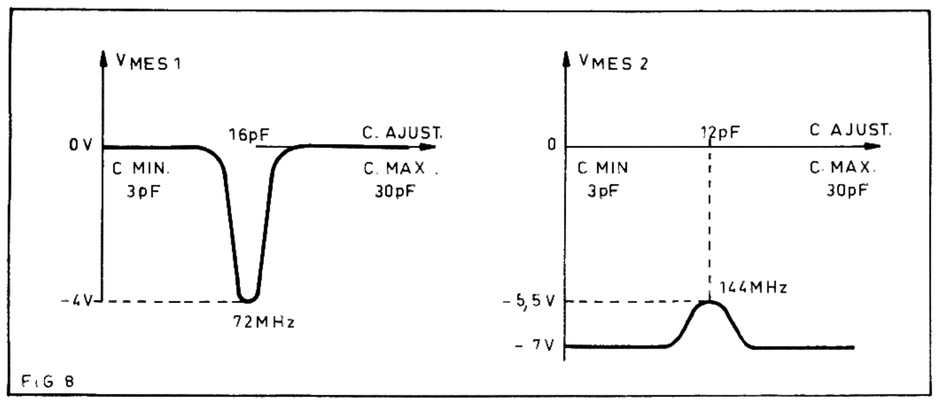


FIG 8

sultats à la sélection par prise, néanmoins elle nécessite une capacité et un bobinage supplémentaires, c'est pourquoi nous avons gardé la première version sur le schéma de principe de la partie émission représenté figure 4.

La mise au point complète de l'émetteur peut se faire sans attendre la réalisation du modulateur : il suffit de relier la self choc 2 dans la cathode de l'EC88 (point A) à la masse par une résistance provisoire de 68 à 100 Ω. Les réglages pourront se faire sur une charge fictive constituée de 6 ampoules 2,5 V 0,2 A disposées en série, ou moins coûteux une 68 Ω 3 W et une 4 V 0,04 A shuntée par 15 Ω (au début des essais on pourra partiellement décourt-circuiter cette ampoule). La prise sur le 20/10 argenté de L3 (5) : soudure au 1/3 de la spire côté froid, sera soigneusement ajustée pour envoyer le maximum d'énergie sur la charge prévue : 75 Ω du coaxial (6). Pour ce dernier on utilisera du coaxial classique Télé, de préférence type « UHF » à mousse de polyéthylène.

Terminons ce paragraphe se rapportant à l'émetteur par quelques indications pratiques :

— il faut s'efforcer de câbler court tout ce qui est parcouru par la HF : pour les connexions empruntées par du continu, du 50 Hz ou de la BF la longueur n'a pas d'importance, ceci ne pose pas de difficultés vu le faible nombre d'éléments et la place dont on dispose ;

— ceci est facilité par l'emploi d'un châssis en tôle de laiton mince (soudures s'effectuant sans difficulté avec un fer moyen), toutes les masses sont faites au plus près directement sur la tôle. Le principe de la masse unique, peut-être valable en BF, mais n'a pas cours en VHF : il faut au contraire multiplier les points de masse, par exemple pour la grille de l'étage final. Ceci vaut également pour le découplage des points « froids » des bobines : on pallie la longueur non négligeable des capacités de découplage par la mise en parallèle de plusieurs (deux ou trois) chemins HF ;

— une plaquette de tôle passant au milieu du support de l'EC88 compartimente les circuits L2 C2/L'2 C'2 vis-à-vis du circuit L3 C3 qui est accordé sur la même fréquence ;

— les ajustables 3/30 (récupération sur un RF24) sont maintenus par soudure directe de leur picot central sur la tôle, il doit également être possible d'utiliser des céramiques de capacité équivalente ;

— la présence d'un CV d'accord (surplus anglais) en C3 est une commodité, sans que cela soit indispensable : il est possible de le remplacer par un ajustable (moins coûteux).

II. — Modulation (figure 2)

L'appareil étant piloté par cristal il s'agit (7) d'une modulation d'amplitude. Plusieurs solutions s'offrent pour effectuer celle-ci :

— modulation plaque,
— modulation grille,
— modulation par la cathode.

La modulation par la plaque, intéressante au point de vue linéarité (8), nécessite cependant un amplificateur BF fournissant une puissance égale à la moitié de la puissance HF maximum de sortie, ce avec une excursion en tension valant la moitié de la tension maximum applicable au tube final. Ceci exclut l'usage du transistor, du moins en couplage direct. La modulation par la grille exige une puissance BF pratiquement nulle mais reste de mise au point délicate.

Alors que la modulation plaque agit par variation de la tension d'alimentation de l'étage final, dans la modulation par la cathode c'est le courant qui le traverse qui varie, sa tension restant constante. Ce type de modulation se prête bien à une attaque directe par transistor : en prenant pour point de repos de cathode de l'EC88 4 V 25 mA, on aura à fournir sur une impédance de $4/25\ 10^{-3} = 160\ \Omega$ une excursion de ± 4 V avec une puissance

de $\left(\frac{1}{2}\right)\frac{4^2}{160} = 50$ mW, ceci entrant sans difficultés dans le cadre des possibilités d'un transistor faible puissance de type courant.

Ceci posé, la solution utilisée est très simple : emploi d'un étage « émetteur follower » T4, lui même précédé par un autre « émetteur follower » T3 (Darlington). Aucune alimentation auxiliaire basse tension n'est nécessaire, le courant collecteur de T3 et T4 étant fourni à partir de celui du tube final. Il suffit d'assurer le courant de base de T3, celui-ci très faible : de l'ordre de quelques centièmes de mA peut être facilement emprunté à l'alimentation générale par un pont diviseur, 2,2 MΩ/33 kΩ.

Il peut sembler paradoxal de juxtaposer des tubes et des transistors : comment la sensibilité à la température des seconds peut-elle s'accommoder de la chaleur dégagée par les premiers ? En fait le problème n'est pas nouveau et se pose pour des amplificateurs entièrement transistorisés comportant des éléments à forte dissipation : transistors de puissance notamment. Il est résolu en choisissant une stabilisation efficace pour les points de repos de polarisation : c'est en particulier le cas ici où le gain en tension de T3 et T4 est égal à 1 : contre-réaction totale portant sur chacun de ces composants. Le fait que la charge constituée par l'entrée du tube final peut être considérée comme purement résistive, étant en outre un autre élément favorable. On verra plus loin que des conditions analogues sont réunies pour T1 et T2.

Le réglage de cette modulation par la cathode est très simple : on ajuste le point de repos de cathode de l'EC88 (en l'absence de modulation) à une valeur ramenant la puissance HF de sortie à 50 % de son niveau maximum (correspondant à la crête de modulation). Il suffit pour cela d'ajuster le pont diviseur 2,2 MΩ/33 kΩ, on peut momentanément remplacer la 33 kΩ par un potentiomètre de 50 kΩ en série avec une résistance de 10 kΩ, on obtient pour le point de repos de la cathode du tube final 3/4 V environ. Il ne suffit plus que d'assurer une excursion en BF de ± 3 V à l'entrée de T3 : ceci est le rôle de T1 et T2.

On a utilisé un couple NPN/PNP en « complémentaires » pour réduire le nombre de composants de liaison. Comme on peut le voir sur la figure 1 ter a) une contre-réaction portant sur la BF est appliquée par les résistances 2,2 kΩ et 27 Ω réduisant le gain à 2,2 kΩ/27 # 1 000. Il est possible en remplaçant la résistance de 27 Ω par un potentiomètre de 220 Ω d'avoir un réglage commode du gain du modulateur : on s'est borné sur la maquette à ajuster celui-ci pour une modulation correcte en parlant à distance convenable du HP. Ce dernier servant de micro attaque l'entrée de l'ampli au travers d'un transfo de sortie miniature pour transistors monté à « l'envers ».

L'analyse du schéma au point de vue du « continu » (on peut faire abstraction de la résistance de 27 Ω et de la valeur de 100 µF) montre qu'une contre-réaction importante : résistances de 2,2 kΩ est prévue pour stabiliser le point de repos : figure 1 ter b).

L'alimentation des deux premiers transistors est également effectuée à partir de la HT générale grâce à la résistance de 100 kΩ 1 W, cette dernière étant choisie pour obtenir + 12 V au point A. Pour ajuster commodément les polarisations on branchera entre le point A et la masse une source de tension provisoire de 12 V, pile par exemple, et l'on retouchera le pont diviseur 56 kΩ/220 kΩ pour obtenir les tensions respectives de + 5 V et + 9 V sur le collecteur de T2 et l'émetteur de T1 respectivement.

---

(5) Le choix du 20/10 argenté n'est pas impératif, des résultats satisfaisants peuvent être obtenus avec du 15/10 nu.

(6) Ou ce qui revient au même : renvoyer sur le tube final l'impédance optimum.

(7) Nous aurons l'occasion de revenir dans un autre article sur ce point, il est également possible de pratiquer la modulation de fréquence avec pilotage cristal.

(8) Contrairement à ce que l'on peut penser à première vue, la puissance HF modulée maximum ne dépend pas du mode de modulation mais seulement des caractéristiques du tube final : en particulier puissance de dissipation et tension maximum admissibles.

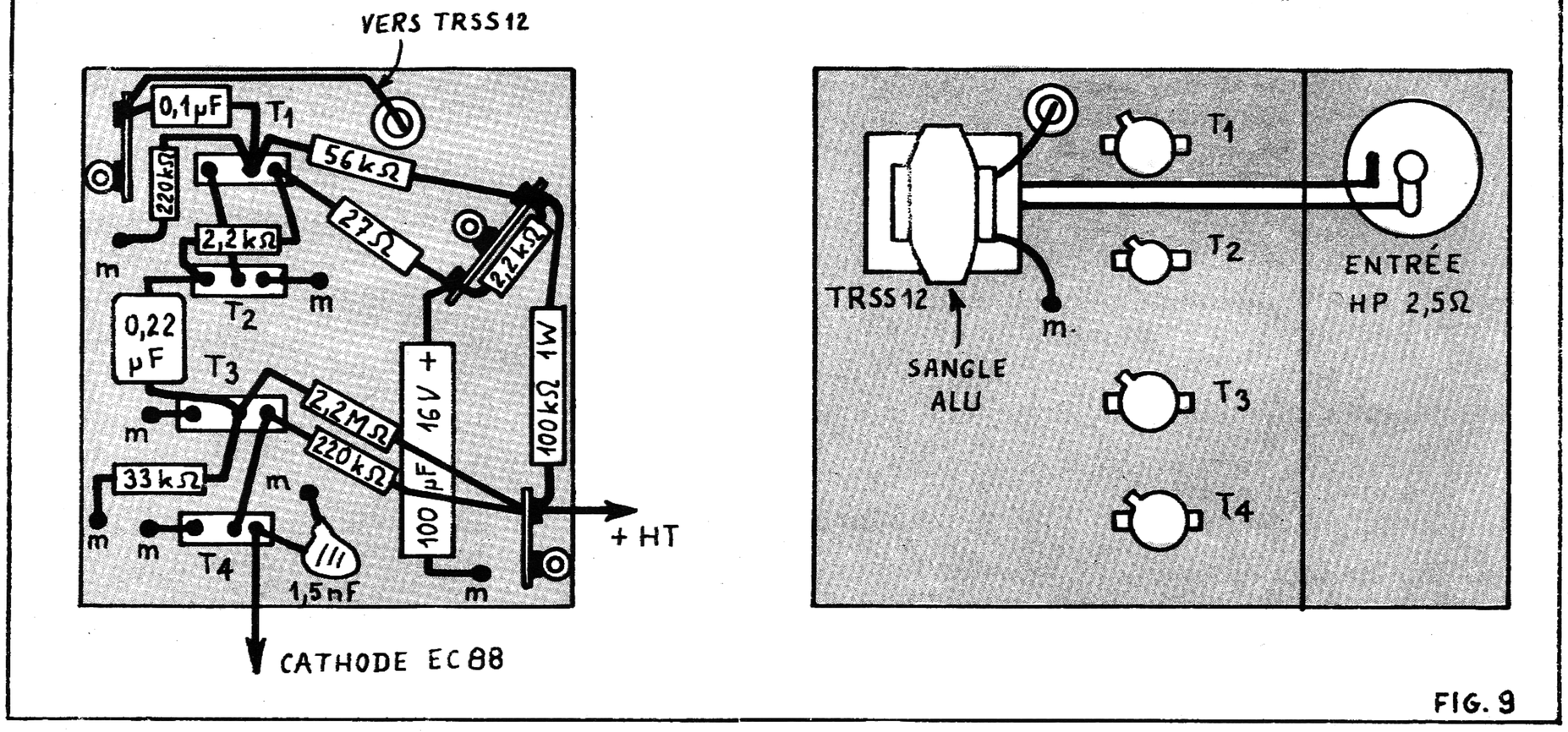
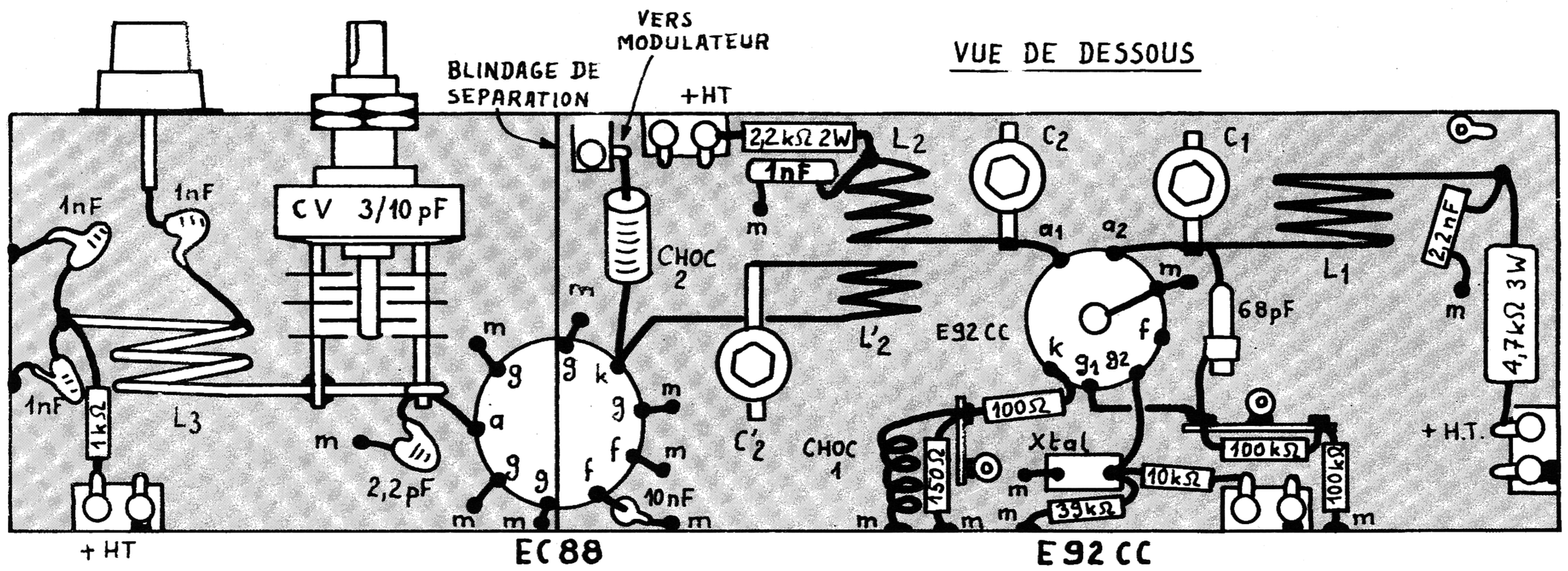

VERS TRSS12
0,1µF
T1
56kΩ
220kΩ
2,2kΩ
27Ω
2,2kΩ
m
T2
0,22 µF
T3
2,2MΩ
220kΩ
100kΩ 1W
16V +
100 µF
33kΩ
T4
1,5nF
+HT
CATHODE EC88
TRSS12
SANGLE ALU
ENTRÉE HP 2,5Ω

FIG. 9


VUE DE DESSOUS
VERS MODULATEUR
BLINDAGE DE SEPARATION
+HT
2,2kΩ 2W
1nF
L2
C2
C1
CV 3/10 pF
CHOC 2
L'2
L1
68pF
2,2nF
4,7kΩ 3W
+H.T.
L3
1kΩ
2,2pF
10nF
C'2
CHOC 1
E92 CC
100Ω
Xtal
150Ω
10kΩ
39kΩ
100kΩ
EC88
E92 CC

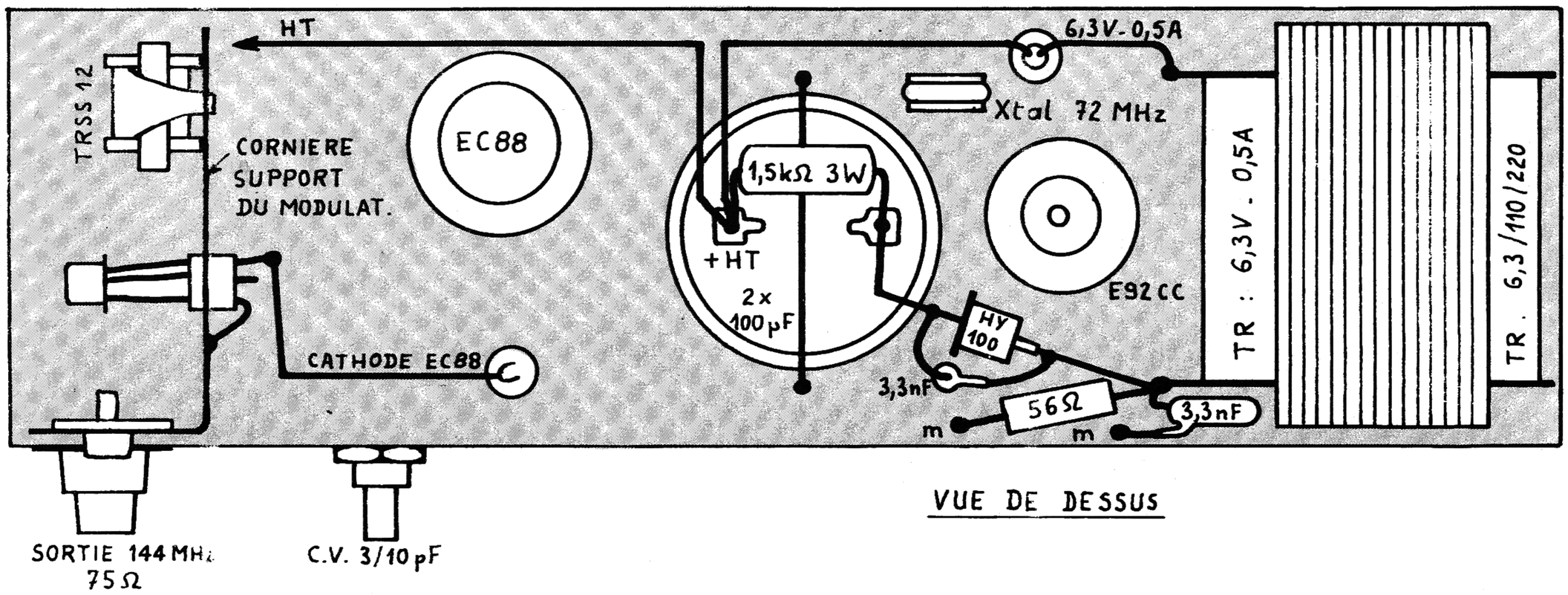

HT
6,3V-0,5A
TRSS12
CORNIERE SUPPORT DU MODULAT.
EC88
Xtal 72 MHz
1,5kΩ 3W
+HT
2x 100pF
E92 CC
HY 100
3,3nF
56Ω
3,3nF
TR : 6,3V - 0,5A
TR. 6,3/110/220
CATHODE EC88
SORTIE 144 MHz 75Ω
C.V. 3/10 pF
VUE DE DESSUS

FIG. 10

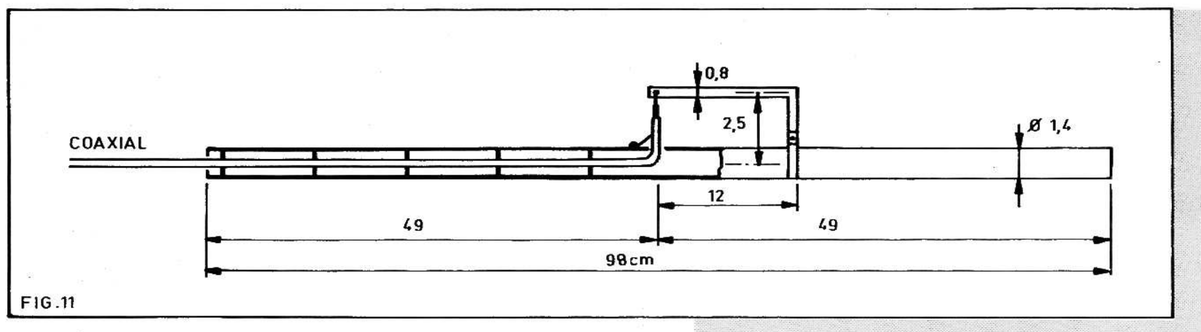


FIG.11

Au point de vue réalisation pratique, le modulateur a été monté sur un élément de tôle soudé sur le châssis principal à l'opposé du côté du transformateur d'alimentation : pour éviter les « ronfles » d'origine magnétique. Bien que s'agissant de composants au germanium (en dehors de T2) aucune précaution particulière, radiateur par exemple, ne s'est avérée nécessaire malgré l'échauffement assez sensible développé par les tubes.

Un détail du câblage donné figure 9 complète le schéma de principe de la figure 2, on peut y voir l'emplacement du « transfo de micro » avec sa sangle de maintien ainsi que la présence de supports transistors : facilité de remplacement d'un composant en cours de mise au point. Pour le choix des semi-conducteurs utilisés : celui-ci est peu critique, avant d'acheter de nouveaux composants, il est intéressant de s'assurer si un « fond de tiroir » ne peut être utilisé...

En conclusion à cette partie consacrée au modulateur, nous voudrions indiquer ceci : il est vraisemblable que pour une période encore longue, ne serait-ce que pour des questions de prix de revient, les tubes continueront à être utilisés en émission, en particulier dans le domaine des puissances supérieures à 50 W, pour les fréquences au-dessus de 150 MHz où ils sont pour l'instant irremplaçables. Par ailleurs il serait dommage de ne pas profiter des avantages que présentent les transistors tant en BF que pour la HF en petits et moyens signaux. Ceci montre l'intérêt du « bâtardage » tube/transistor, chacun de ces composants étant utilisé dans le domaine où il est le plus économique.

III. — Alimentation (figure 3)

Le transformateur de chauffage des tubes, un modèle 6,3 V 0,5 A, a été utilisé en auto-transfo pour fournir la HT. Cette solution peu coûteuse et de faible encombrement exige en contre-partie de relier un pôle du secteur à la masse du châssis (9). Ceci implique un minimum de précaution si l'on veut s'éviter des contacts assez désagréables :

— repérage du neutre de la prise de courant ;

— mise à la masse du secondaire du « transfo micro » par l'intermédiaire de capacités 1 nF d'isolement convenable ;

— mise en série de deux capacités de 4,7 nF (court-circuit pour la HF) dans le feeder d'antenne : voir figure 1 quater ;

— logement de l'appareil terminé dans un coffret de bois ou de plastique.

Le redressement s'effectue par une diode silicium courante (700 V inverse, 0,4 A) qu'une résistance de 33 Ω protège des surintensités au démarrage lors de la charge des électrochimiques 100 µF 350 V.

(9) On peut facilement s'affranchir de cette sujétion en utilisant un transformateur classique d'alimentation disposant d'un secondaire de 2 × 220 V - 60 mA.

(10) Elimination du rayonnement longitudinal du feeder.

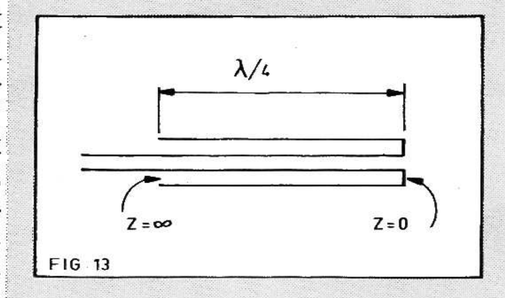


FIG.13

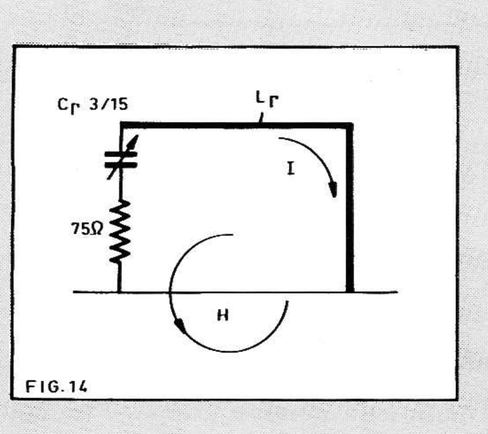


FIG.14

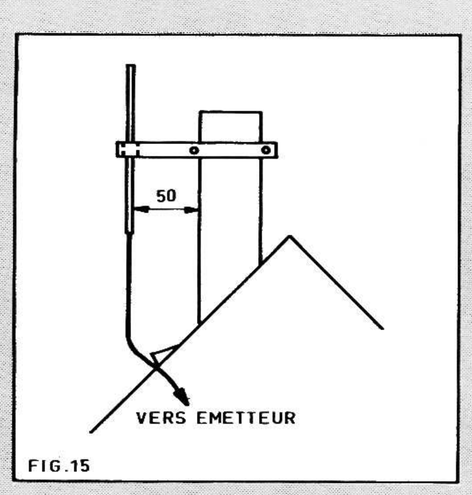


FIG.15

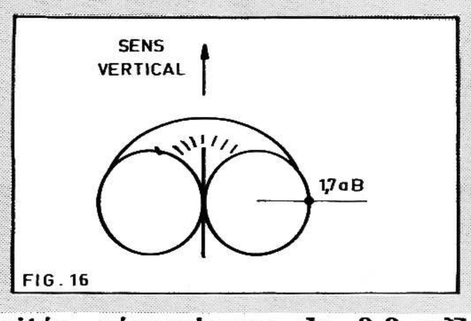


FIG.16

Trois capacités céramiques de 3,3 nF mettent le cordon secteur au potentiel HF de la masse du châssis, ceci ayant pour but l'élimination de ronflements sur la HF modulée que l'on attribuerait bien à tort à une insuffisance du filtrage.

Une résistance de 1,5 kΩ 3 W associée à la capacité de 2 × 100 µF assure le filtrage.

IV. — Réalisation

Un châssis de tôle de 5/10 laiton sert à la fois comme retour des masses HF et à supporter tous les éléments : supports des tubes, douille coaxiale de sortie, éléments de relais... soudés ainsi que le transformateur monté sur quatre petites équerres de cuivre directement sur la tôle (aucune vis d'assemblage n'est nécessaire). Le modulateur prenant place sur une équerre de tôle à l'extrémité opposée au transformateur.

Le schéma de câblage indiqué figure 10 ainsi que les photographies permettent de se rendre compte de la dispositions des divers composants.

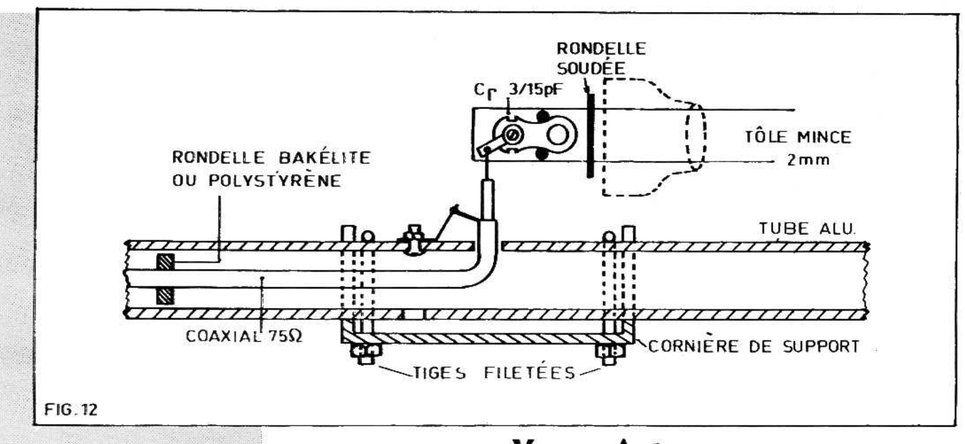


FIG.12

V. — Antenne

L'antenne constituant l'élément le plus important de tout émetteur nous donnons quelques indications à ce sujet.

Il s'agit d'une construction « tout métal » utilisant une barre d'alu ou de dural (ou de cuivre : plus coûteux) d'un diamètre de 14 à 20 mm. Sa réalisation mécanique est facilitée par l'absence de nécessités d'isolement : voir figures 11 et 12.

Elle fonctionne suivant le mode demi-onde et est excitée au voisinage de son centre par le champ magnétique engendré par un « gamma » d'adaptation. Prévue pour être montée verticalement (polarisation verticale) elle assure par son principe même un rayonnement omnidirectionnel, avec un maximum pour l'horizontale (gain de 1,7 dB soit 50 %, voir figure 16).

La perturbation due à l'arrivée du feeder, qui est généralement une difficulté, est radicalement éliminée en remarquant que la gaine extérieure du coaxial constitue avec l'intérieur du tube antenne lui servant de manchon une ligne λ/4 fermée à une extrémité, ce qui reporte automatiquement à l'autre extrémité une impédance Z = ∞, soit un isolement parfait (10).

Quelques rondelles isolantes, bakélite ou polyéthylène, enfoncées à force sur le coaxial et espacées de 8/10 cm environ assurent à celle-ci un centrage approximatif : figure 13.

Une capacité ajustable Cr d'une dizaine de pF, disposée en série avec le « gamma » annule en l'accordant la composante selfique de ce dernier : voir figure 14. On la règle pour l'obtention d'un maximum de courant dans le « gamma d'adaptation ».

Les dimensions de l'antenne se déterminent facilement à partir de la longueur d'onde $\lambda = \frac{C}{F} = \frac{300 \text{ km}}{145 \text{ MHz}} = 2{,}06$ mètres, correspondant au milieu de la gamme à recevoir (11).

D'où λ/2 = 1,03 m, pour que l'antenne ait une impédance purement résistive il faut corriger ce résultat de 5 % ce qui donne en définitive : 1,03 — 0,005 soit 0,98 m.

Mentionnons pour terminer que le gain d'une antenne est pratiquement proportionnel à son élévation au-dessus du sol : un élément léger situé assez haut est préférable à un « grand bazar » au ras du sol.

L'aérien pourra être disposé au sommet d'un mât de bois d'une douzaine de mètres ou à défaut sur une cheminée : figure 15.

Détail pratique : une tulipe de caoutchouc venant s'emboîter sur une rondelle soudée sur le bras du « gamma » assure la protection de Cr contre les intempéries.

L. GILLES

(11) La largeur de bande de l'antenne (d'autant plus importante que le diamètre du tube utilisé pour radiateur est plus fort) est largement suffisante pour la couverture de la gamme 144/145 MHz.

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10e) — 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

F. BERGTOLD. — *Mathématiques pour électroniciens.* Toutes les notions de mathématiques que doit posséder l'électronicien. 324 pages au format 16 × 24 cm. Nombreux dessins et graphiques, 1968, 600 g. ..... F 43,30

R. BESSON. — *Schémas d'amplificateurs basse-fréquence à transistors.* Etude et réalisation d'amplificateurs BF mono et stéréophoniques utilisant des transistors ou des circuits intégrés. 3e édition 1968 entièrement nouvelle, 144 pages 16 × 24, 350 g ..... F 18,60

R. BRAULT et J.-P. BRAULT. — *Amlificateurs à transistors de* 0,5 *à* 100 *watts.* Préamplificateurs. Amplificateurs. Alimentations stabilisées. Modulations d'impulsions. Transistors à effet de champ. Un volume broché format 14,5 × 21, 175 pages, 93 schémas, 350 g ..... F 24,00

M. CORMIER. — *Guide pratique pour installer les antennes de télévision.* Une brochure, 50 pages 12 × 27, 150 g..... F 12,00

G. COZANET. — *Guide pratique pour choisir une chaîne Haute-Fidélité.* Une brochure 12 × 37, dos spirale, 58 pages, onglets, 1968, 200 g ..... F 12,00

Ch. DARTEVELLE. — *Réglage et dépannage des téléviseurs couleurs.* Cet ouvrage illustré de 70 photos en couleurs et de 120 oscillogrammes est destiné à la mise au point des TVC par l'utilisation des mires d'émission ou des mires électroniques. 160 pages, format 24 × 16, 450 g ..... F 37,10

R. DESCHEPPER. — *Télétubes.* Tubes images monochromes et couleurs. Tubes et diodes d'accompagnement. 5e édition, mise à jour 1968, 300 g ..... F 13,90

Répertoire des émetteurs et réémetteurs Radio et Télévision, ORTF 1re et 2e chaînes, émetteurs radio AM et FM, principaux émetteurs périphériques radio et télévision. — Classification départementale. Une carte par département donne la situation géographique de chaque émetteur et réémetteur. 44 pages format 16 × 24, 2e édition 1968, 150 g..... F 7,00

C.G. NIJSEN. — *Le magnétophone.* Un manuel complet de l'enregistrement magnétique des origines au dispositif à cassette. 2e édition, 148 pages 15 × 21 avec 59 illustrations et 30 pages de photos, 350 g ..... F 23,00

G. RAYMOND. — *Manuel pratique de la télévision en couleurs.* Etude complète de cette technique, non seulement dans le système SECAM, mais aussi dans les systèmes NTSC et PAL. En 2 volumes reliés 15,5 × 24 totalisant 586 pages et 343 figures.

Tome 1, 800 g ..... F 35,00 — Tome 2, 700 g ..... F 44,00

W. SCHAFF et M. CORMIER. — *La TV en couleurs, volume 2, Réglage, Dépannages.* Généralités. Les réglages. Mise en service d'un téléviseur trichrome. Les sous-ensembles pour télévision en couleurs. Les appareils de mesure pour télévision en couleurs. Dépannage service. La recherche des pannes. Les oscillogrammes. Annexe. Un volume broché format 16 × 24, 193 pages, 128 schémas, 450 g ..... F 24,00

A. BENSASSON. *Analyse et Calcul des Amplificateurs haute-fréquence.* — Description d'une méthode de calcul originale pour l'étude des filtres passe-bande à deux et trois circuits couplés. 448 pages, format 16×24, 750 g. F 49,40

R. BESSON. *Téléviseurs à transistors.* — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 224 pages, 1965, 500 g F 27,80

R. BRAULT et R. PIAT. *Les Antennes.* — Antennes d'émission et de réception. Antennes spéciales pour télévision à grandes distances. Antennes et cadres antiparasites. Antennes directives. Mesures d'impédance. 358 pages, 6e édition 1967, revue et augmentée, 600 g. F 30,00

L. CHRÉTIEN. *Traité de réception de la télévision.* — Les deux standards français, les tubes à haut facteur de mérite, l'amplificateur d'entrée à large bande et faible souffle par transistors, les convertisseurs UHF, les liaisons en T, les circuits double standard, etc... 240 pages, 239 figures, 3e édition nouvelle, 350 g ..... F 18,00

Ch. GUILBERT. *Technique de l'émission-réception sur ondes courtes.* — Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. 2e édition 1968, 700 g ..... F 34,00

F. HURÉ. *Applications pratiques des transistors.* — 2e édition, 800 g. F 32,00

F. HURÉ et R. PIAT. 200 *montages O.C* — La réception et l'émission d'amateurs à la portée de tous. 692 pages au format 16 × 24 cm. 6e édition 1967, 1,300 kg ..... F 60,00

R. PIAT. *V.H.F. à transistors émission-réception.* 2e édition 1967, 400 g. F 18,00

Roger A. RAFFIN. *Lampes et Transistors. Technique nouvelle du dépannage rationnel radio.* — Un volume broché, format 14,5 × 21. 126 schémas. 316 pages. 4e édition 1967. 550 g .. F 22,00

W. SOROKINE. *Schémathèque 68, Télévision et Radio.* — 80 pages, 21 × 27, 300 g ..... F 18,60

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 à 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 : 2,00 F par envoi. — Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

un chargeur automatique pour batterie auto 6 ou 12 volts

par J. BRUNIAS

La recharge des batteries d'accumulateurs oblige celui qui l'entreprend à une surveillance qui, si elle n'est pas de tous les instants, n'en est pas moins assujettissante. Le chargeur qui va être décrit libère de cette servitude grâce à un dispositif de régulation du courant de charge et à son système de disjonction en fin de charge.

Cet appareil, mettant en œuvre des semi-conducteurs, ceux-ci sont munis de radiateurs largement calculés. A l'usage il a cependant été nécessaire d'ajouter un système de ventilation alimenté par le même circuit que la lampe témoin, mais cela ne présente aucun inconvénient.

Il s'agit d'un montage tout amateur et de ce fait le transformateur est aussi à réaliser selon les données qui vont être calculées.

Calcul du transformateur

Nombre de spires par volt :

$$N = \frac{K}{S}$$

K fonction du matériau de la fréquence à 50 Hz K varie de 50 à 60.

$$N = \frac{50}{14} = 3{,}57 \text{ sp/V.}$$

Pour le Primaire :

220 V => 220 × 3,57 = 785 sp
800 sp

Secondaire :

Il faut déterminer d'abord la tension secondaire.

On désire un courant de 5 A max., on utilise du fil de 15/10.

On admet une tension directe des diodes de 0,5 V. Soit une chute de 1 V dans le pont.

Le système régulateur fait chuter la tension de 1 V dans la résistance et de 2 à 3 V dans le transistor.

Cela fait au total 4 à 5 V de chute de tension.

On évalue la résistance du transformateur en choisissant une tension secondaire de 20 V, cela fait 20 × 3,57 # 71 sp. de longueur moyenne 25 cm, cela fait 17 m, la résistance au mètre étant de 0,01 Ω, on a donc 0,17 Ω.

On majore, compte tenu de l'ampèremètre à 0,2 Ω :

$$0{,}2\ \Omega \times 5\ A = 1\ V$$

On doit donc avoir une tension moyenne de 5 à 6 V. Prenons 6 V.

On aura donc une forme de tension telle que celle représentée figure 1.

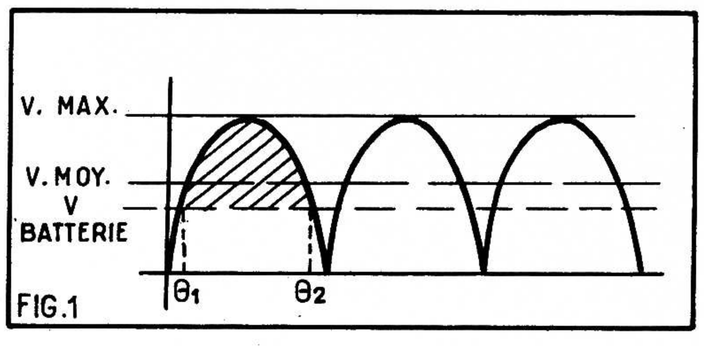


FIG.1

Dans une demi-période, le courant passe de θ_1 à θ_2.

$$\theta_2 = \pi - \theta_1$$

$$\sin \theta_1 = \frac{V \text{ batterie}}{V \max} = \frac{\mu}{V} \qquad (1)$$

Il faut calculer la valeur moyenne de la tension hachurée.

$$V \text{ moy} = \frac{V \max}{\pi} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin \theta \, d\theta - \frac{1}{\pi} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \mu$$

$$d\theta = \frac{V \max}{\pi} 2 \cos \theta_1 - \frac{\mu}{\pi} (\pi - 2\ \theta_1) \quad (2)$$

avec (1) on a :

$$V \text{ moy} = \frac{\mu}{\pi} (2 \text{ cotg } \theta_1 - \pi + 2\ \theta_1)$$

on trace la courbe

$\mu = \pi$ V moy $f(\theta)$ avec V moy = 6 V

$\mu = 6$ V => $\theta_1 = 18°$ =>

$$V = \frac{\mu}{\sin \theta} = \frac{6}{\sin 18} = 19 \text{ V}$$

$$\text{d'où } V \text{ eff} = \frac{19}{\sqrt{2}} = 13{,}7 \text{ V.}$$

$\mu = 12$ V => $\theta = 28°$ =>

$$V = \frac{12}{\sin 28} \# 25 \text{ V} \quad \text{soit } 17{,}7 \text{ V eff.}$$

On peut donc calculer le nombre de spires.

13,7 × 3,57 = 49 sp.
4 × 3,57 = 14 sp.

On désire ensuite une alimentation pour le disjoncteur de 10 V continu. On filtre avec un condensateur en tête après redressement double alternance. La tension est alors voisine de la tension crête, d'où :

$$V \text{ eff} = \frac{10}{\sqrt{2}} \# 7 \text{ V}$$

d'où le nombre de spires

N = 7 × 3,57 = 25 sp. fil de 30/100.

Enfin le voyant lumineux nécessite 2 V 200 mA.

N = 2 × 3,57 # 8 sp. fil de 30/100.

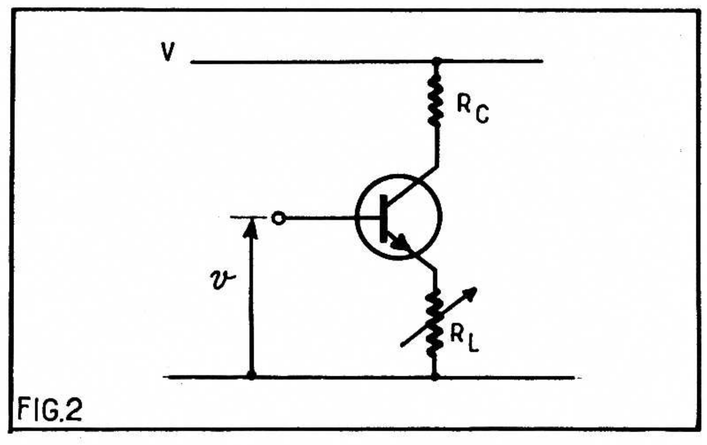


FIG.2

Régulateur de débit

Schéma théorique figure 2.

Si v est constante :

Le V_{BE} du transistor étant pratiquement constant en fonction de I_C.

On a donc une tension constante aux bornes de R_L, donc un courant constant dans R_L.

I_E = cste => I_C = cste à I_B près

donc un courant constant dans R_C.

Ce courant étant de : $\frac{v - V_{BE}}{R_L}$

La figure 3 montre le schéma complet du chargeur.

Vue la puissance dissipée on choisit un transistor 2N174A pouvant passer 15 A

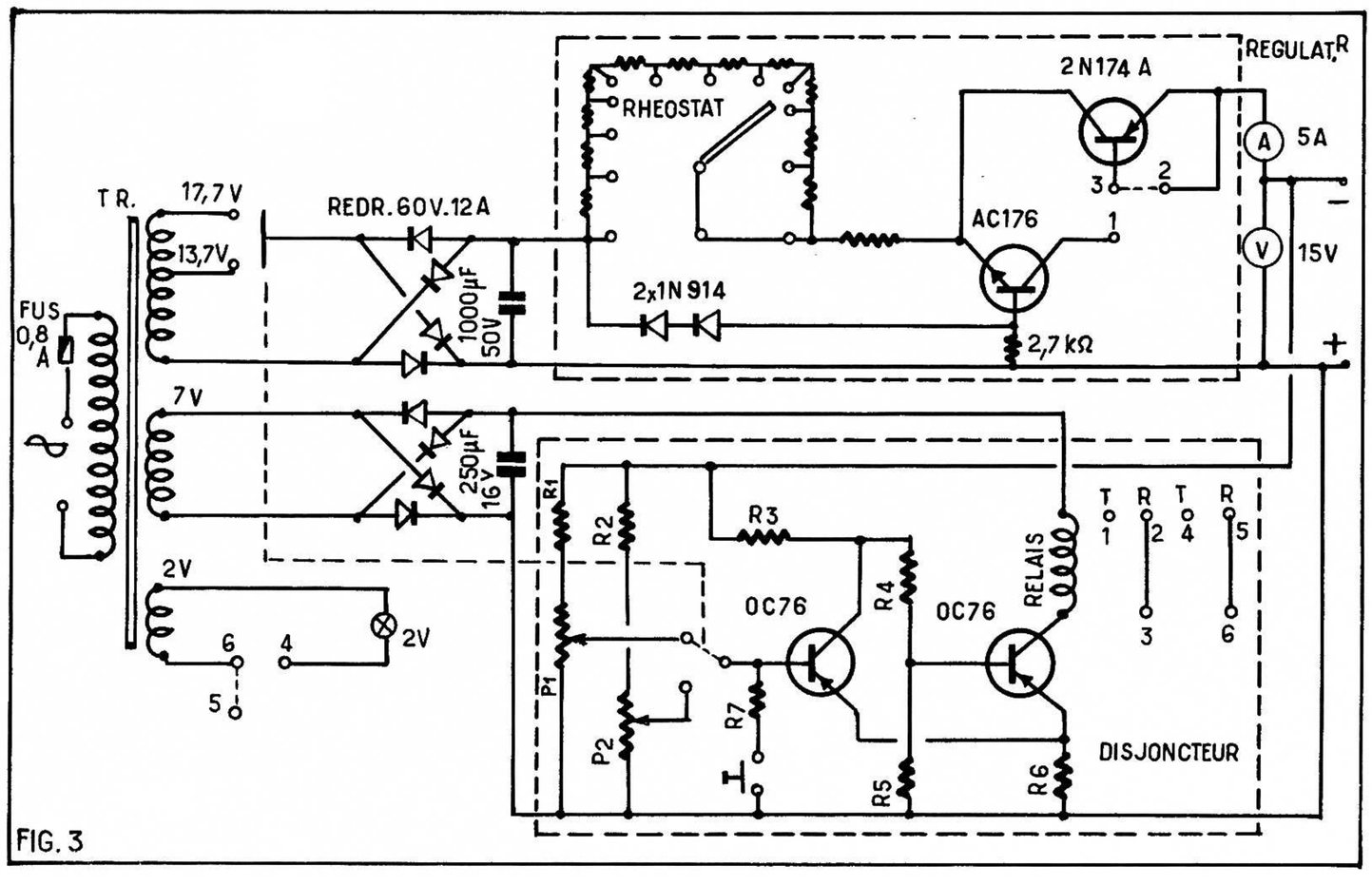


FIG. 3

max. Le gain à 5 A étant > 25, le courant base est $\frac{5}{25}$ = 0,2 A, d'où l'emploi d'un autre transistor, un AC176, gain de 90 à 0,3 A, donc un courant base de 2 mA.

On peut alors utiliser 2 diodes 1N914 (V directe < 1 V 10 mA) pour v.

L'alimentation étant de 22 à 24 V, on choisit une résistance de 2,7 kΩ. Cela donne une tension de 1 V aux bornes de R_L.

On désire les courants suivants :

5 A ; 4,5 A ; 4 A ; 3,5 A ; 3 A ; 2,5 A ; 2 A ; 1,5 A, d'où les résistances :

0,2 ; 0,22 ; 0,25 ; 0,286 ; 0,333 ; 0,4 ; 0,5 ; 0,666 Ω, soit :

0,2 + 0,022 + 0,028 + 0,036 + 0,047 + 0,067 + 0,1 + 1,666 Ω.

Disjoncteur

En appuyant sur l'interrupteur on bloque le premier transistor qui sature le deuxième, le relais colle, un premier contact allume le voyant.

Le second relie la base du 2N174 au collecteur de l'AC176. La batterie se charge. Lorsque la tension atteint une valeur déterminée à l'avance, le premier transistor conduit et bloque le deuxième, le relais décolle.

Le voyant s'éteint.

La base du 2N174 est reliée à l'émetteur, ce qui bloque ce transistor et arrête la charge.

Pour une batterie de 12 V on règle l'arrêt de la charge à une tension de 14 à 15 V.

Pour 6 V on coupe à 7 ou 7,5 V.

Réalisation - Figure 4

Il convient de monter les diodes sur des radiateurs, c'est pour cela que l'on utilise des diodes ayant la cathode ou l'anode au boîtier.

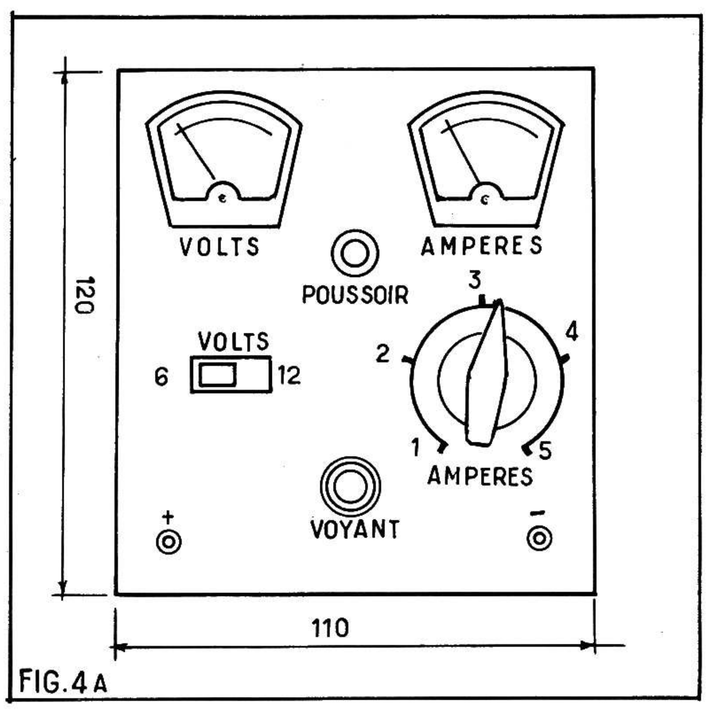


FIG.4 A

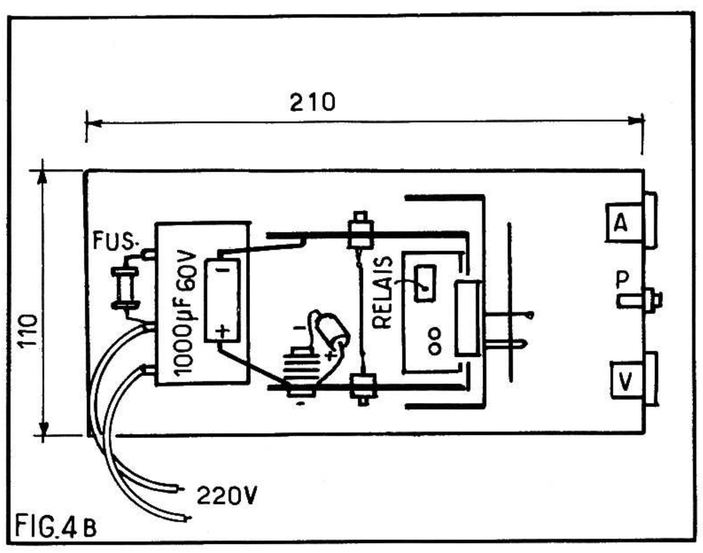


FIG.4 B

Les dimensions des radiateurs sont : 6 × 11 cm en alu. épaisseur : 2 mm.

Il en va de même pour le transistor 2N174A : 8 × 16 cm, épais. 2 mm, avec une plaque 8 × 8 cm en surépaisseur.

Le transistor AC176 est fixé sur le radiateur d'une paire de diodes à l'aide d'un clips.

Le câblage du disjoncteur se fait sur circuit imprimé.

De même pour le régulateur mis à part le rhéostat et le transistor de puissance.

Pour l'implantation des éléments voir le schéma figure 4 B.

Avantages

Il suffit de brancher le chargeur, d'adapter le régime de charge au 1/10 de la capacité de l'accumulateur en 6 ou 12 V.

L'appareil bien réglé s'occupe du reste.

Réglages

Il se résume en celui du disjoncteur. Celui-ci doit déclencher, lorsque la charge est terminée. On admet une tension en fin de charge de 2,5 V par élément, soit : 7,5 V et 15 V.

On peut aussi utiliser un pèse-acide, dans ce cas la densité en fin de charge est de : 1,250.

On retouche donc les potentiomètres en conséquence.

Fusible 0,8 A.

Transformateur : Section 14 cm².

Primaire : 220 V, 800 sp. fil émaillé 5/10.

Secondaire :

— 13,7 V 49 sp. fil émaillé 15/10.
— 17 V 61 sp. même fil = 49 + 12.
— 7 V 25 sp. fil émaillé 3/10.
— 2 V 8 sp. fil émaillé 3/10.

Diodes :
2 : 12 A 60 V avec — à la masse.
2 : 12 A 60 V avec + à la masse.
2 : 1N914.
1 : Redresseur en pont 100 mA 30 V.

Transistors :
2 : OC76.
1 : AC176.
1 : 2N174A.

Condensateurs :
C_1 : 1 000 µF 50 V.
C_2 : 250 µF 16 V.

Résistance du rhéostat :
0,2 Ω 5 A.
0,022 Ω 5 A.
0,028 Ω 5 A.
0,036 Ω 5 A.
0,047 Ω 5 A.
0,067 Ω 5 A.
0,1 Ω 5 A.
0,166 Ω 5 A.

Résistances du disjoncteur :
P_1, P_2 : 2,5 kΩ.
R_1 : 10 kΩ.
R_2 : 4,7 kΩ.
R_3 : 680 Ω.
R_4 : 560 Ω.
R_5 : 470 Ω.
R_6 : 39 Ω.
R_7 : 150 Ω.
R_8 : 2,7 kΩ.
1 lampe témoin 2,25 V.
1 inverseur 2 circuits (6, 12 V).
1 contacteur 1 circuit 12 positions.
1 ampèremètre 5 A.
1 voltmètre 15 V
1 relais 300 Ω 2 RT.
1 bouton poussoir.

J. BRUNIAS

système d'appel pour talkie-walkie

par Jean SKWIERCZYNSKI

Souvent, on demande le schéma d'un générateur d'appel pour Talkie-Walkie, mais on oublie que le Talkie récepteur doit être *branché en permanence,* si on n'a pas établi le moment exact de l'appel. Or, ceci arrive en pratique assez souvent. Supposons un magasin dans lequel on établit une liaison entre le vendeur et, par exemple, le magasinier. Le vendeur peut appeler son correspondant à tout moment : l'appareil du magasinier est donc sous tension en permanence, d'où usure rapide des piles et de l'appareil. J'ai donc imaginé un moyen simple de résoudre la question.

Le talkie émetteur est muni d'un générateur d'appel ; à part cela, aucune modification. L'appel peut tout simplement être vocal.

Le talkie récepteur est mis périodiquement sous tension, par exemple pendant deux secondes toutes les trente secondes à l'aide d'un multivibrateur commandant un petit relais (multivibrateur très simple et peu coûteux, type « clignotant »).

Supposons que le vendeur désire appeler le magasinier : il branche le talkie-émetteur avec générateur d'appel pendant un maximum de trente secondes (dans le cas le plus défavorable) et il est sûr d'être entendu pendant deux secondes sur ce laps de temps.

Après l'audition du signal d'appel, il suffit de fermer l'interrupteur pendant le temps de la liaison pour que le talkie soit

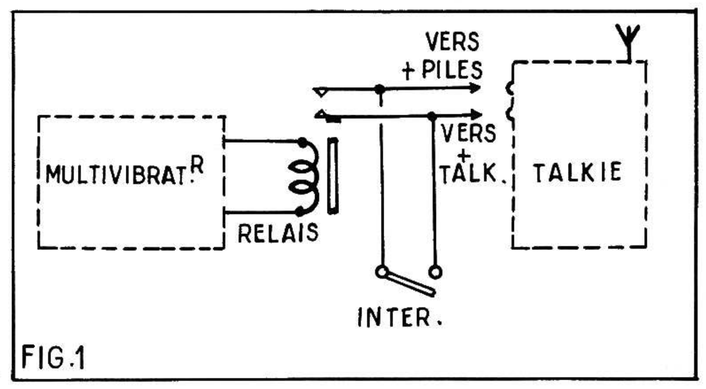


FIG.1

alimenté normalement, sans discontinuité. La conversation finie, on remet l'inter en position ouverte.

On peut objecter que le multivibrateur est alimenté en permanence, donc usure des piles. En fait, un multi alimentant un relais de faible puissance consomme très peu. S'il est alimenté sous tension de 3 volts, 2 piles « torches » durent plusieurs mois sans défaillance. En tout cas, le prix de revient est notablement inférieur à celui d'un talkie alimenté sans arrêt.

Le système permet d'éviter l'utilisation d'une alimentation secteur pour le talkie, donc on peut le déplacer sans être assujetti aux prises de courant.

Je ne donne pas le schéma du multivibrateur, la valeur des éléments dépendant du relais choisi et des temps d'allumage et d'extinction.

Jean SKWIERCZYNSKI.

récepteur à amplification directe à transistors, de conception nouvelle

par **B. MARTIN**

De nombreux articles parus dans *Radio-Plans* confirment, s'il en était encore besoin, que les montages à amplification directe intéressent toujours nombre de lecteurs. Néanmoins si ce type de récepteur a encore un avenir, ce ne peut être dans le domaine du tube électronique et la description du bloc AD47 par exemple, aussi intéressante soit-elle, ne peut rien apporter en ce domaine. C'est plutôt dans le domaine des semi-conducteurs qu'il conviendrait de regarder pour tenter d'apporter quelque chose de neuf.

C'est ce que j'ai tenté de faire en réalisant les deux montages décrits ci-dessous. Ce n'est là, bien entendu, qu'une première approche du problème et je ne doute pas que de nombreux lecteurs soient à même d'apporter des idées intéressantes sur celui-ci.

Tout d'abord il n'est pas question de transposer simplement un montage à lampes avec des transistors. Tirer un gain suffisant d'un seul étage HF accordé poserait avec des transistors des problèmes d'accrochages, de sélectivité, d'adaptation d'impédances difficilement résolues avec simplicité.

C'est pourquoi, les essais qui ont été menés utilisent un montage HF à symétrie complémentaire peu usité à ma connaissance, mais qui a l'avantage de donner un gain très important (plus de 50 dB), une tension HF de sortie importante permettant d'attaquer les diodes de détection dans les meilleures conditions de linéarité. Ce, avec une stabilité exemplaire.

En fait, l'ampli HF utilisé est à symétrie presque complémentaire, une complémentarité rigoureuse n'est pas nécessaire puisque cet étage fonctionne en classe A sur des signaux de très faible puissance.

La compensation en température est correcte. Le 91T6 silicium voit son courant de collecteur pratiquement stable dans le domaine des températures courantes. L'augmentation de la température ambiante se traduit par une chute de tension aux bornes e et c de l'AF125, laquelle se voit compensée par la contre-réaction *en tension* procurée par R_2 (fig. 1 bis). R_2 est à ajuster pour avoir sensiblement la moitié de la tension d'alimentation sur les collecteurs.

Contrairement, en effet, aux montages complémentaires BF la sortie se fait ici sur les collecteurs.

Le premier montage réalisé (fig. 1) comprend donc l'étage HF suivi d'une détection double alternance et de deux transistors en montage Darlington. L'ampli BF fonctionne en fait en classe A, polarisé par la composante continue de détection. Le courant de repos de ces transistors est fixé aux alentours de 2 mA (pour le AC187 K) par le pont 4,7 K - BFA100 qui polarise également les diodes au seuil de détection.

Ce premier récepteur utilise comme circuit d'accord un simple cadre ferrite, une légère réaction fixe, réglée en haut de gamme donne un léger gain de sensibilité et surtout de sélectivité fort utile avec un seul circuit accordé. Ce premier montage, qui a donné des résultats très encourageants, m'a incité à réaliser un montage plus élaboré éliminant les défauts de celui-ci, c'est-à-dire sélectivité médiocre, faiblesse du gain BF (40 dB env.).

C'est donc en fait un second montage très différent qui a été réalisé (fig. 2).

C'est un filtre de bande qui a été utilisé à l'entrée, dont l'un des circuits est constitué par le cadre récepteur, le couplage du filtre est mixte à la fois en tête et à la la base pour assurer la sélectivité et le couplage optimum tout au long de la bande PO.

Le réglage du couplage par le condensateur 0/5 pF doit être fait en haut de gamme vers 1 400 kHz.

Le condensateur de 10 nF à la base assure le couplage optimum en bas de gamme vers 600 kHz. Sa valeur peut être à modifier en fonction du coefficient Q des bobinages utilisés.

L'ampli HF comporte deux étages. Le premier d'un gain très modéré est utilisé en même temps pour la commande automatique du gain. Ce CAG est modéré par la contre-réaction en continu dû au retour au collecteur de la résistance de polarisation du premier 91T6. A titre d'exemple, le programme de Toulouse transmettant France 1 a donné aux essais une tension de 10 V au point B (fig. 2) sans CAG, de 1 V avec CAG. Pour France-Culture, émetteur de Toulouse, également 3,5 V sans CAG, 0,65 V avec. Les stations donnant une composante continue inférieure ou égale à 0,5 V ne sont nullement affectées par le CAG, suite à cette partie HF de détection, vient un ampli BF à quatre transistors et liaisons directes dont le schéma est donné figure 3.

La résistance directe des deux diodes au germanium AA112 qui varie en fonction de la température assure avec les résistances d'émetteurs une stabilisation correcte du courant de repos. Meilleure en tout cas que celle assurée par une BA114, silicium souvent utilisée à cet endroit.

Les résultats comparés à ceux du premier montage sont très nettement supérieurs tant en sensibilité et sélecivité qu'en musicalité.

Les étages HF et BF ont été réalisés sous forme de deux modules noyés dans de la résine. Il n'y a en fait qu'un nombre réduit de connexions à effectuer entre ces deux modules.

Faisons maintenant le bilan de ce montage.

Sept transistors et quatre diodes sont utilisés.

Nota. — Le pont de polarisation 4,7 K - BA100 peut être remplacé par 680 Ω - 47 Ω.

Réglage. — La polarisation doit être réglée pour une intensité maximale par le pot de 500 K. Le condensateur de réaction débranché. Celui-ci doit être réglé ensuite CV ouvert en deçà de la limite d'accrochage (constaté par l'augmentation brusque de la chute de tension aux bornes du H.-P.).

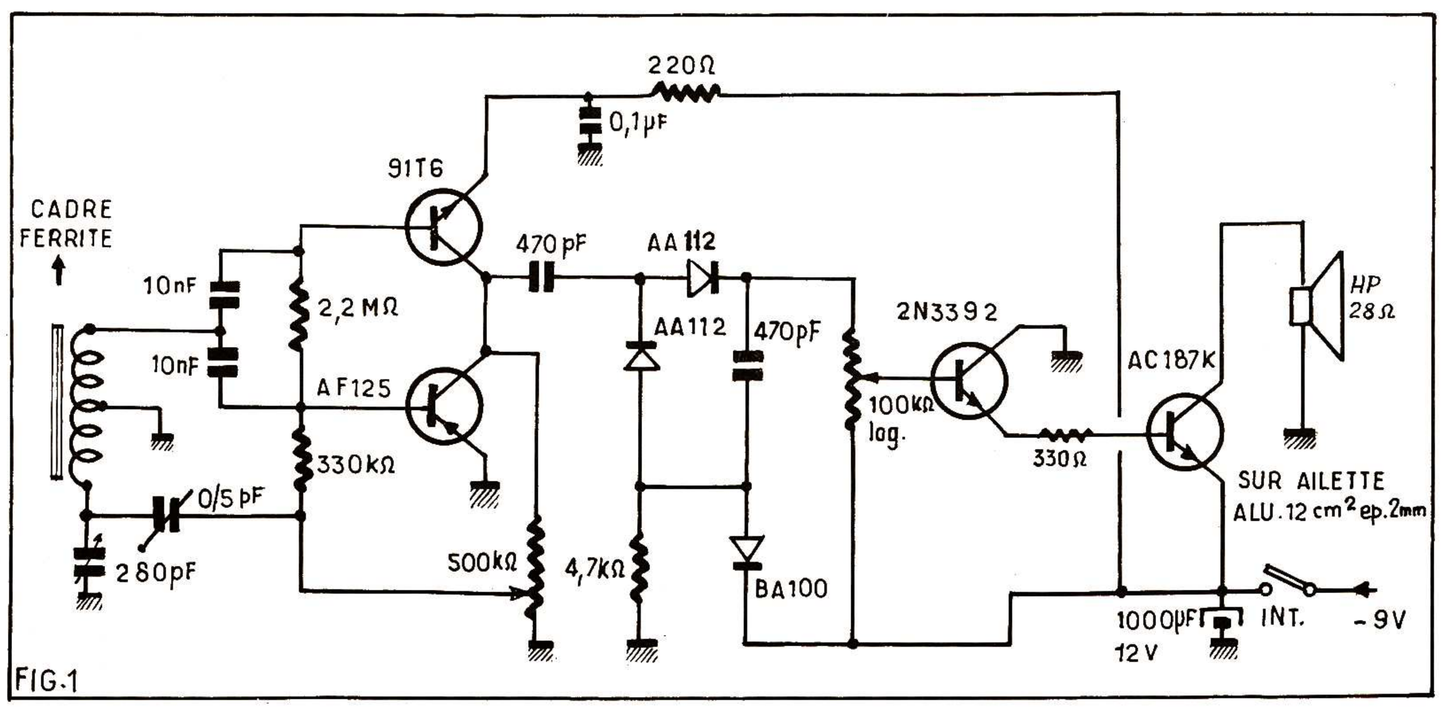


FIG. 1

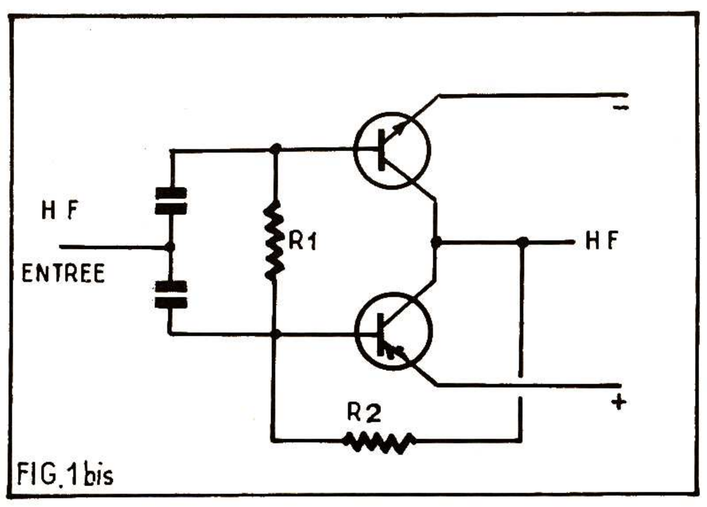


FIG. 1 bis

NON !

L'ÉLECTRONIQUE N'EST PLUS UNE TECHNIQUE INACCESSIBLE !

VOUS L'APPRENDREZ DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

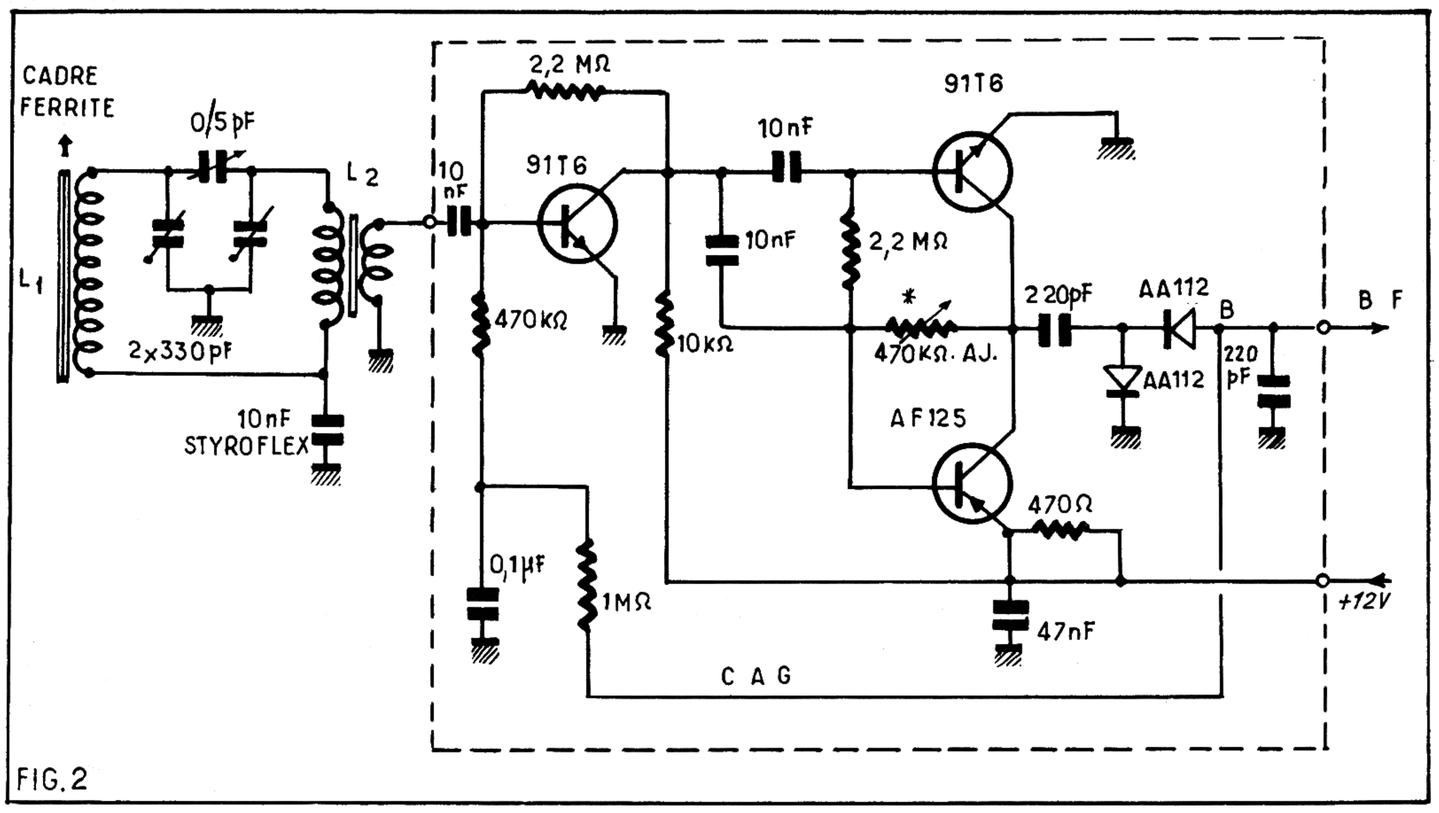


FIG. 2

— A ajuster suivant transistors.
Les transistors 2N3392 - 2N3393 - 91T6 sont des Planepox Sesco.

Les transistors AF125 - AC187K - AC188K — origine RTC — ou Philips.
Les diodes AA112 — origine Telefunken.

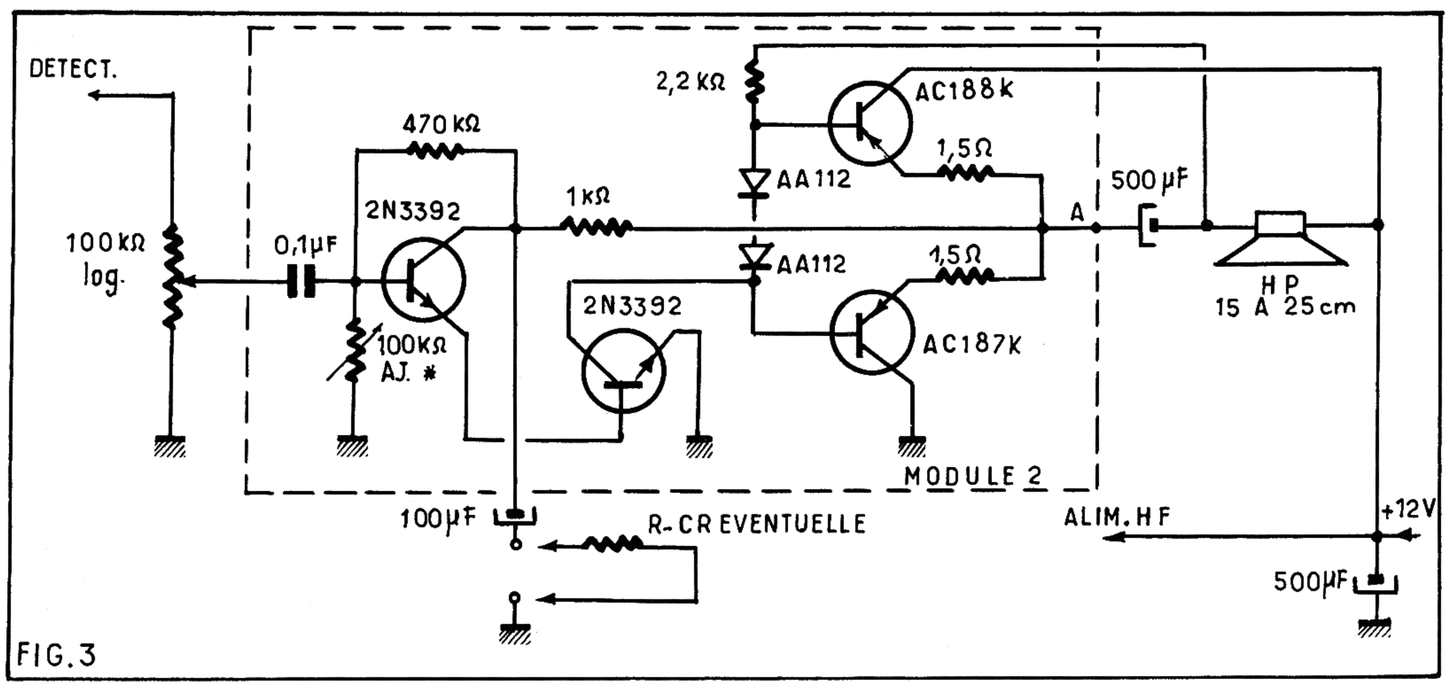


FIG. 3

— A ajuster en fonction du gain des transistors pour 6 V au point A.

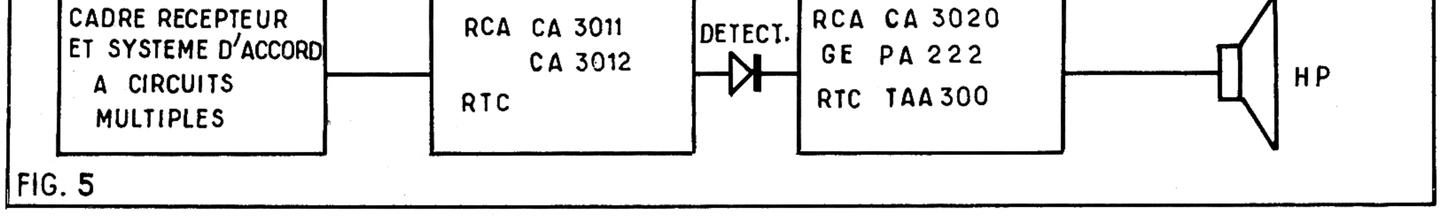


FIG. 5

Si la musicalité du récepteur est indéniable, il est non moins certain qu'un superhétérodyne classique réalisé avec le même nombre de transistors présenterait une sensibilité et une sélectivité nettement supérieures.

Quel est donc l'intérêt d'un tel montage ?

Tout d'abord il convient de ne pas juger un récepteur sur le nombre de composants actifs.

A l'heure actuelle un jeu de trois transfos MF coûte le prix de deux ou trois transistors et ceux-ci entrent pour une part bien moindre que jadis dans le prix de revient d'un appareil.

L'intérêt de ce type de récepteur peut être donc dans son économie relative, dans sa réalisation et son réglage faciles, sa sensibilité inférieure n'est pas un handicap aussi important qu'on pourrait le croire étant donné que l'augmentation générale du niveau des parasites oblige toujours l'auditeur moyen à écouter les stations locales. Quant à l'amateur de DX il est évident qu'un récepteur commercial ne saurait lui suffire.

Mais peut-être que l'intérêt majeur du récepteur à amplification directe est de permettre l'utilisation facile des circuits intégrés.

Il y a, en effet, une grande simplicité de fabrication à séparer complètement les fonctions de synchronisation de celles d'amplification.

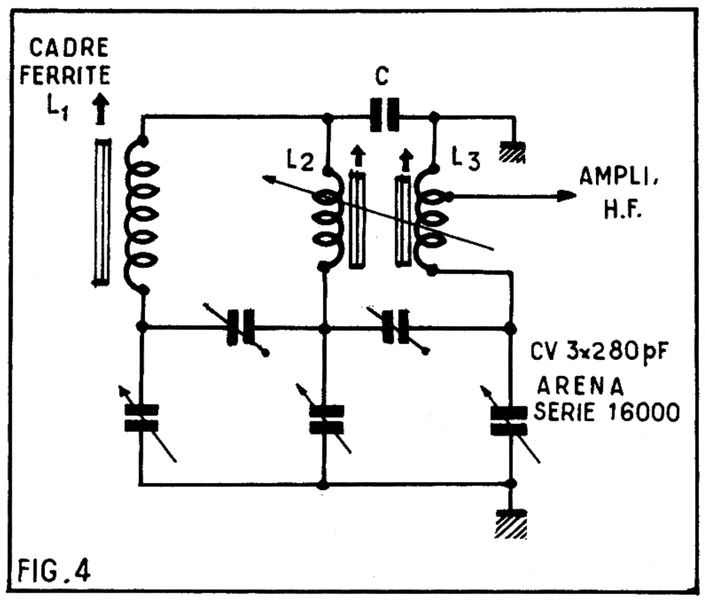


FIG. 4

Prenons comme exemple le schéma bloc de la figure 5. A l'entrée, nous avons le système de réception utilisant un cadre et un certain nombre de circuits accordés. Il est en effet possible par exemple de réaliser un filtre à trois circuits (fig. 4) utilisant entre L_1 et L_2 un couplage électrique mixte, en tête et à la base et entre L_2 et L_3 un couplage mixte, magnétique et électrique en tête. Ce circuit d'accord donnant une sélectivité supérieure au filtre de bande à deux circuits pourrait être réalisé et réglé totalement indépendamment du récepteur qui le suit. Ce qui, entre parenthèses, serait un avantage important dans le cas d'une production en série. Suivraient ce circuit d'accord : un circuit intégré ampli HF, une détection, un second circuit intégré ampli BF, le HP, et c'est tout.

Les circuits intégrés utilisables existent déjà. De nombreux modèles sont disponibles pour la réalisation de tels récepteurs.

La construction en serait on ne peut plus simple.

Reverra-t-on alors un jour des super-inductances, des C119 à semi-conducteurs ?

Je laisse la réponse aux constructeurs. Pour ce qui est des amateurs je pense qu'il y a là matière à essais. Aux lecteurs de *Radio-Plans* d'en juger.

Note. — Sur la réalisation des bobinages du filtre de bande, figure 2.

La self L_2 a été réalisée sur un tore provenant d'un noyau plongeur de récepteur auto, noyau de 5 mm environ de diamètre. Une longueur de 5 mm a été découpée, 23 tours de fils divisés ont été bobinés pour l'accord, un seul tour pour le couplage à l'ampli HF.

Le cadre comprend 45 tours de fil 20/0,05 mm bobinés en nid d'abeille, largeur 7 mm. Sur ferrite 200 mm, l'accord avec L_2 se faisant à environ 30 mm du centre, suivant la perméabilité des matériaux magnétiques utilisés, ces chiffres sont sujets bien entendu à variation.

Des essais en GO n'ont pas été faits. Néanmoins on peut affirmer qu'un seul enroulement accordé, à condition qu'il soit de haute qualité, devrait être suffisant pour procurer une sélectivité identique à celle obtenue en PO avec le filtre de bande. Dans le cas où deux circuits seraient utilisés, un couplage mixte ne serait pas nécessaire, vu l'étroitesse relative de la bande. Le couplage en tête seul serait à conserver sous forme d'un condensateur ajustable de l'ordre de 30 à 60 pF.

par B. MARTIN

AMPLI STÉRÉOPHONIQUE 2 x 15 WATTS TRANSISTORISÉ

par **E. GENNE**

Ce nouvel amplificateur équipé de transistors se présente sous la forme monobloc et est destiné à être habillé d'une ébénisterie aux lignes harmonieuses ayant pour dimensions 375 x 270 x 110 mm. Une face avant en aluminium bronzé et verni complète cette présentation.

L'utilisation de circuits imprimés et le choix judicieux des composants de qualité permettent d'accéder pour un prix raisonnable à des performances excellentes et très souvent supérieures à celles des meilleures réalisations professionnelles à tubes. La haute fiabilité des montages utilisant des transistors au silicium n'est plus à mettre en doute, s'ils ont été, comme c'est le cas ici, étudiés avec le sérieux nécessaire, ce genre d'appareil ne supportant aucune médiocrité.

Caractéristiques et performances

— Puissance efficace par canal 12 watts sur impédance de 15 ohms ; 17 watts sur impédance de 40 ohms ; 15 watts sur impédance de 8 ohms.

— Distorsion harmonique mesurée sur une charge de 8 ohms : A 1 W et 30 Hz = 0,32 % - A 15 W et 30 Hz = 0,4 %. On peut considérer que la distorsion harmonique à 1 000 Hz est pratiquement constante de 1 watt à 15 watts. Elle a pour valeur 0,16 %.

— Bande passante : A 1 watt de 7 Hz à 100 000 Hz, ± 0,5 dB. A 15 watts de 20 Hz à 55 kHz à ± 1 dB.

— Taux de contre-réaction 50 dB.

— Facteur d'amortissement : c'est-à-dire le rapport de l'impédance de sortie propre à l'amplificateur à l'impédance de charge = 50 pour une impédance de charge de 4 ohms.

— Temps de montée : ⩽ 3,5 µs.

— Dépassement en signaux carrés : négligeable.

— Stabilité inconditionnelle pour tous le types de charge. Cette qualité est indispensable lorsque l'on utilise des enceintes acoustiques munies de filtres à 2 ou plusieurs voies.

— Rapport signal/bruit 70 dB en PU magnétique.

— Correcteur de tonalité : ± 16 dB à 50 Hz — ± 20 dB à 18 000 Hz.

Fréquence de basculement des courbes : 1 000 Hz.

Signalons que les corrections de tonalité sont séparées sur chaque voie.

Impédances d'utilisation : de 4 à 16 ohms. Toute charge inférieure à 4 ohms est à proscrire et la valeur la plus intéressante est 8 ohms.

— Impédances d'entrée : PU magnétique : 50 000 ohms - PU piezo-électrique : 120 000 ohms - Tuner : 120 000 ohms - Auxiliaire : 800 000 ohms.

— Sortie Enregistrement : impédance de charge 47 000 ohms ; niveau de modulation disponible sur cette charge 0,3 à 0,5 volt.

Ces branchements sur ces différentes entrées et sorties se font sur prises normalisées DIN.

— Réglage de balance : efficace à 100 % sur chaque voie.

— Tensions d'entrée : PU magnétique : 3,5 mV ; tuner et PU piezo-électrique 160 mV - Auxiliaire : 0,5 V ; (la tension sur la prise auxiliaire correspond à celle du niveau de sortie de la plupart des platines de magnétophone, équipées de préamplificateurs).

Pour terminer cette présentation nous dirons que l'excellente tenue aux fréquences élevées, le très faible taux de distorsion, le rapport signal-bruit extrêmement favorable sont dus à l'emploi de composants sélectionnés et à la mise en œuvre de semi-conducteurs au silicium. En outre, les transistors de ce type offrent la garantie d'une immunité relative en cas d'erreur d'utilisation.

Conception générale

L'étude de cet amplificateur a été menée de façon à obtenir des caractéristiques dignes des meilleurs appareils HI-FI tout en rendant la construction et le dépannage éventuel très faciles. Pour cela on a utilisé la formule des modules sur circuit imprimé. Ces modules sont les suivants :

a) *Un module alimentation stabilisée* à trois transistors au silicium professionnels RCA (deux 2N3053 et un 2N3055). Cette alimentation procure une régulation de la tension d'alimentation des différents étages quelles que soient la tension du secteur et la puissance modulée délivrée.

b) *Modules amplificateurs de puissance.* Deux circuits imprimés identiques forment les deux voies. Chacun d'eux comprend un étage préamplificateur (2N2925) à taux de contre-réaction élevé, un étage prédriver (2N3416) un étage déphaseur à transistors complémentaires 2N2904 ou 2N4037, 2N1889 ou 2N3053, un étage final (deux 2N3054).

c) *Un module préamplificateur d'entrée* stéréophonique qui permet d'effectuer les corrections RIAA du PU magnétique et l'amplification des signaux BF provenant des quatre entrées. Chaque voie de ce module utilise deux 2N2925.

d) *Un module correcteur de tonalité et de réglage de puissance* qui supporte les quatre potentiomètres de dosage « Graves et Aiguës » et le potentiomètre de volume (double). Par voie, ce module utilise un PEC109 et un 2N2924.

Signalons que les transistors de puissance et le transistor ballast de l'alimentation sont montés sur un radiateur largement dimensionné.

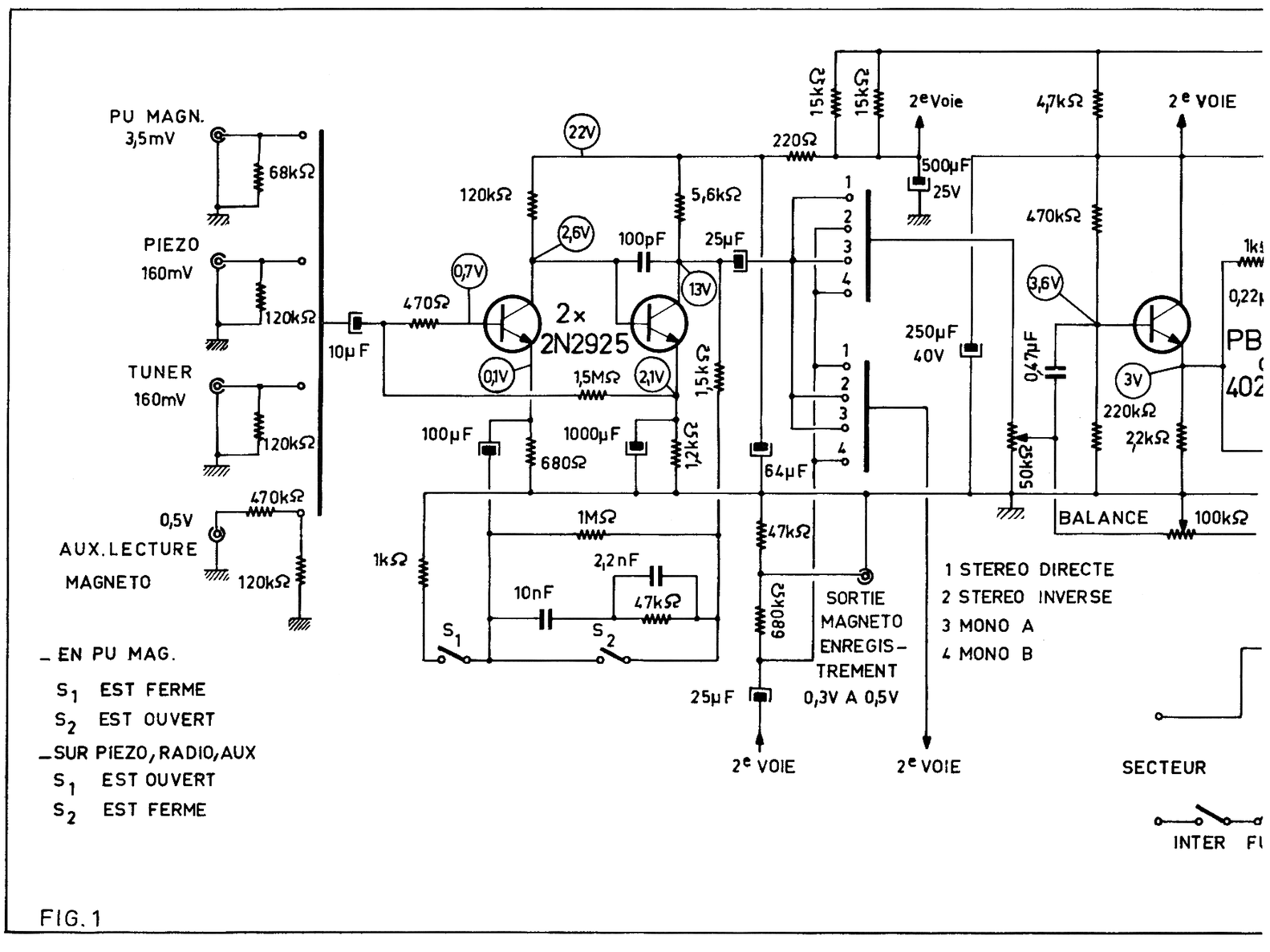


FIG. 1

Analyse du schéma (figure 1)

Le préamplificateur d'entrée utilisant des transistors Planepox silicium 2N2925 apporte d'importants avantages, particulièrement en ce qui concerne l'amélioration du rapport Signal/Bruit. Il ne faut pas oublier que ce rapport ne dépend que de la conception du premier étage du préamplificateur.

Les prises « Entrée » sont sélectionnées par un commutateur de fonctions. La prise « PU Magn. » est shuntée par une 68 000 ohms, celle « PU Piezo » par une 120 000 ohms, celle « Tuner » par une 120 000 ohms également. Quant à la prise « Aux » elle est reliée au commutateur par un pont (470 000 Ω et 120 000 Ω).

Le commun du contacteur attaque la base du premier 2N2925 à travers un 10 µF et une 470 ohms. Le 2N2925 étant un PNP, son émetteur est relié à la masse (— Alim) par une 680 ohms. Son collecteur est chargé par une 120 000 Ω et attaque en liaison continue la base du second 2N2925. Ce qui assure une transmission intégrale du registre « Graves ». Cette disposition ne présente aucune difficulté en raison du courant de fuite négligeable des transistors au silicium.

Le second 2N2925 a une résistance d'émetteur de 1 200 ohms découplée par un 1 000 µF et une résistance de charge de collecteur de 5 600 ohms. La polarisation de base du transistor d'entrée est prise sur l'émetteur du second 2N2925 et transmise par une 1,5 megohm. Un réseau de contre-réaction composé d'une 1 500 Ω, d'une 1 mégohm shuntée par un 10 nF, en série avec un 2,2 nF en parallèle avec une 47 000 ohms et un 100 µF, mis en service en position « PU Magn » par le commutateur assure la correction RIAA. La norme CEIB ou RIAA internationale est respectée à ± 0,5 dB de 20 Hz à 20 kHz. Pour les autres positions du commutateur, S_1 est ouvert et S_2 est fermé, ce qui remplace la contre-réaction sélective par une contre-réaction linéaire. Le gain à 1 000 Hz en fonction « PU Magn » du préampli est de l'ordre de 40 dB et de 16 dB sur les 3 autres positions.

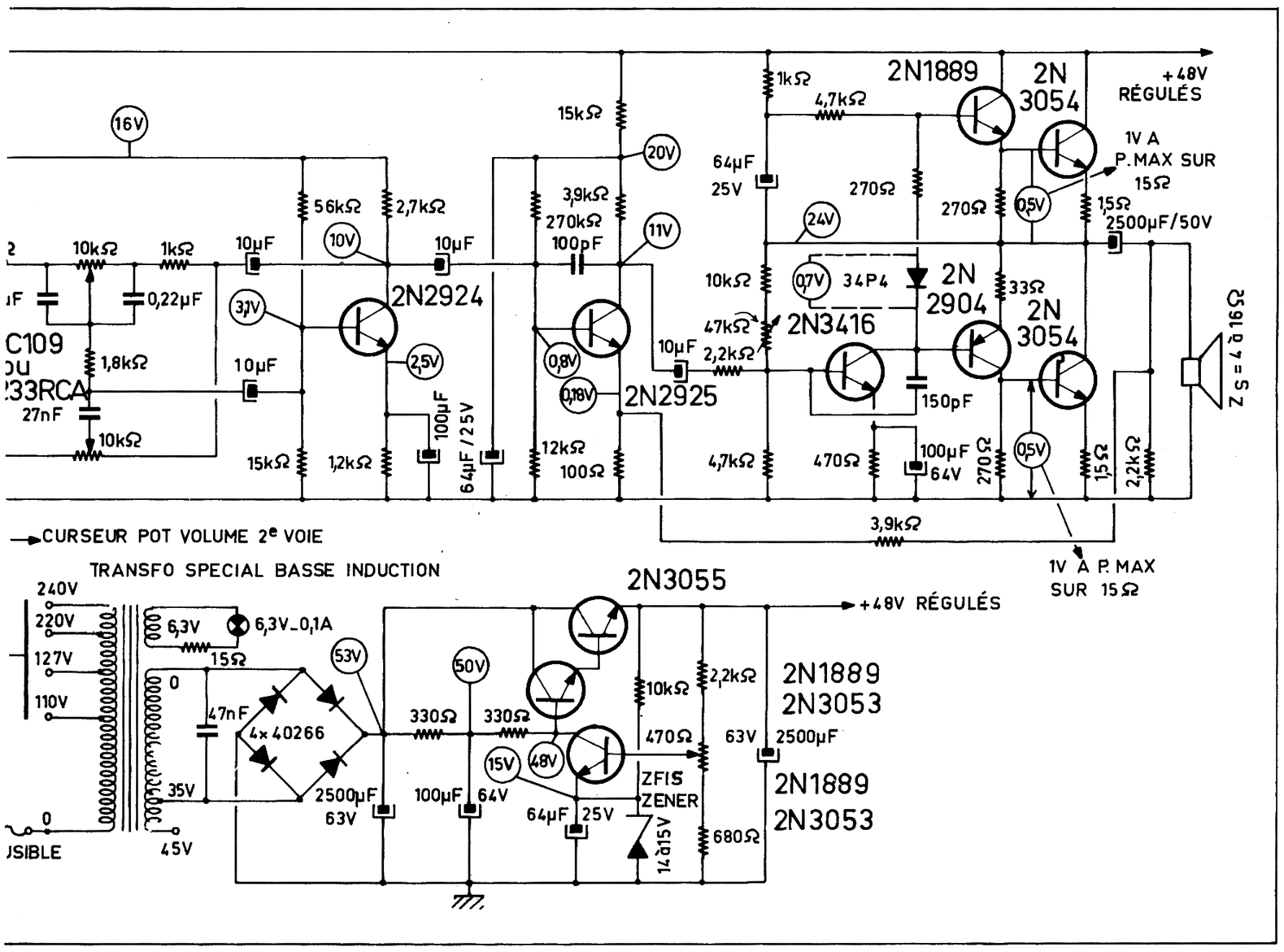
A la suite, nous trouvons le commutateur « Stéréo directe-Stéréo inverse, Mono A et Mono B », qui permet de modifier les liaisons entre les sorties des préamplificateurs et les entrées des amplificateurs de manière à obtenir les diverses combinaisons stéréophoniques ou monophoniques bien connues actuellement. En ce point, nous trouvons également la prise de sortie enregistrement. Le commutateur attaque l'étage correcteur « Graves-Aiguës » par un potentiomètre de volume de 50 000 Ω et celui de balance. Le curseur est relié à la base d'un NPN PBC109 utilisé en collecteur commun de manière à présenter une impédance dynamique d'entrée élevée et une impédance de sortie très faible ; cette adaptation permet de bénéficier d'une correction de tonalité très efficace. La base du PBC 109 est polarisée par un pont (470 000 ohms et 220 000 ohms).

Le système de correction adopté est un véritable Baxandall. Son avantage est de procurer une contre-réaction non négligeable, ce qui est particulièrement bénéfique au point de vue distorsion harmonique. La charge émetteur du PBC 109 est de 2 200 ohms. Le réseau « Graves » est formé d'un potentiomètre de 10 000 ohms encadré par des 1 000 ohms et shunté par deux 0,22 µF. La branche « Aiguës » est un potentiomètre de 10 000 ohms. Son curseur attaque la base du transistor suivant à travers un 27 nF et un 10 µF, tandis que le curseur du potentiomètre « Graves » attaque cette électrode à travers une 1 800 ohms et le 10 µF. La seconde extrémité du réseau est connectée par un 10 µF au collecteur du transistor 2N2924, ce qui procure la contre-réaction déjà signalée. Le pont de base de ce transistor est formé d'une 15 000 ohms et d'une 56 000 ohms. Sa résistance d'émetteur fait 1 200 ohms et est découplée par un 100 µF. La charge collecteur est une 2 700 Ω. Ce collecteur attaque la base d'un 2N2925 à travers un 10 µF. Le pont de polarisation de cette base comprend une 12 000 ohms et une 270 000 ohms. La charge collecteur est une 3 900 ohms. Une 100 ohms insérée dans l'émetteur forme avec une 3 900 ohms venant de la sortie de l'amplificateur de puissance une contre-réaction qui améliore la réponse aux fréquences basses sur charge faible.

Le collecteur du 2N2925 attaque la base d'un 2N3416 par un 10 µF en série avec une 2 200 ohms. Le pont de polarisation de cette base a une branche constituée par une 4 700 Ω et l'autre par une 10 000 Ω en série avec une résistance ajustable de 47 000 ohms qui permet de régler la symétrie statique (24 V entre la ligne médiane de l'amplificateur et la masse). Une 470 Ω découplée par un 100 µF est prévue dans l'émetteur du 2N3416. Le collecteur contient une diode 34P4, une 270 ohms, une 4 700 ohms et une 1 000 ohms. Le point de jonction des résistances de 4 700 ohms et de 1 000 ohms est relié à la ligne médiane de l'amplificateur par un 64 µF.

L'étage inverseur de phase est équipé d'une paire de transistors complémentaires : un NPN 2N1889 et PNP 2N2904 dont les bases sont attaquées par le circuit collecteur du 2N3416. La diode 34P4 stabilise le courant de repos des 2N3054 en fonction des variations de température. En outre cette diode et la 270 ohms procurent aux transistors complémentaires la polarisation minimum nécessaire pour éviter la distorsion de croisement.

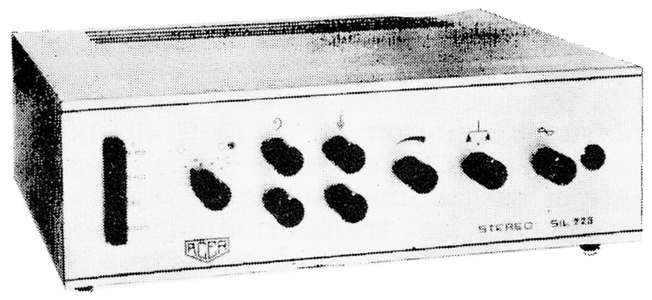
Les transistors de puissance 2N3054 sont couplés par liaison directe avec ceux de l'étage inverseur de phase. Les haut-par-



DECRIT CI-CONTRE

AMPLIFICATEUR TOUT SILICIUM

"ACER SIL 215 C"



AMPLI/PREAMPLI STEREO 2 × 15 WATTS
sur circuits imprimés
21 transistors + 8 diodes

SELECTEUR 4 touches :
- PU magnétique
- PU Piézo
- TUNER
- Auxiliaire ou Magnétophone

BALANCE efficacité 100 %

CORRECTEUR « Grave » « Aigu » s chaque voie
Bande passante :
à 1 W = 7 Hz à 120 kHz ± 0,3 dB
à 15 W = 20 Hz à 55 kHz ± 1 dB

PRESENTATION : Coffret Ebénisterie
Dimensions : 375 x 270 x 110 mm
Face AV alu Brossé

En pièces détachées « KIT » complet 566 F **EN ORDRE DE MARCHE 816 F**

C'EST UNE REALISATION

ACER **42 bis, rue de Chabrol, Paris-X^e^**
— Tél. : PRO.28-31 —
C. C. Postal 658-42 Paris
Métro : :Poissonnière - Gares de l'Est et du Nord

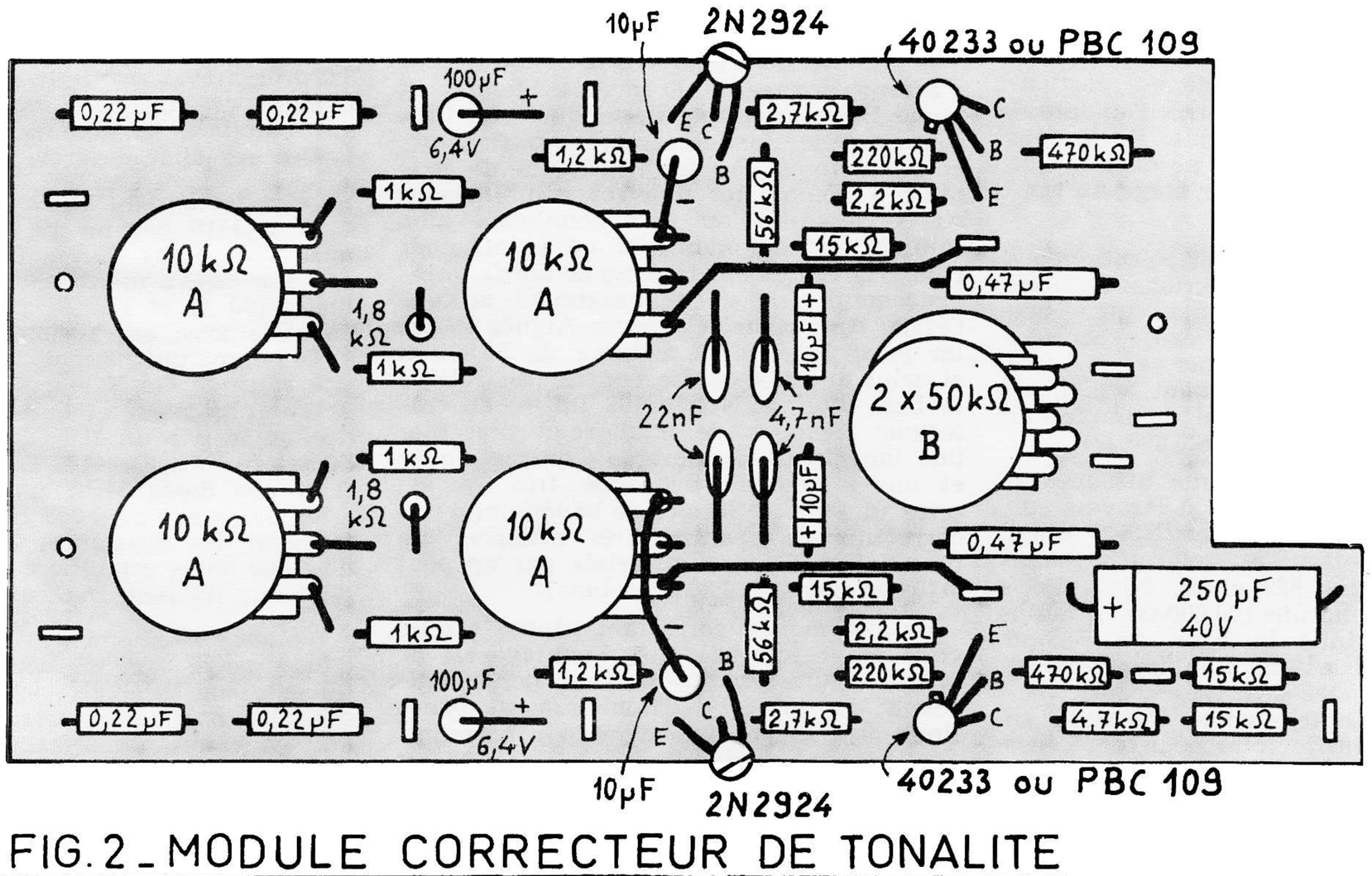


FIG. 2 - MODULE CORRECTEUR DE TONALITE

leurs d'impédance de 4 à 16 ohms sont attaqués à travers un condensateur de 2 500 µF.

La réponse aux fréquences élevées (supérieures à 100 kHz) est volontairement limitée par les capacités de neutrodynage entre base et collecteur des 2N2925 et 2N3416.

L'alimentation stabilisée est un régulateur série à amplificateur à couplage direct utilisé pour amplifier un signal d'erreur. Le signal est obtenu par comparaison entre une fraction de la tension de sortie (pont réglable composé d'un potentiomètre de 470 ohms, une 2 200 ohms et une 680 ohms) et une tension, de référence, fixe, obtenue par une diode Zener ZF15. L'utilisation de 3 transistors au silicium, deux 2N3053 et un 2N3055 procure une régulation très efficace. La variation de la tension régulée de 48 V est de 1,5 % pour une variation de ± 15 % de la tension secteur. L'impédance interne est très faible et assure une excellente réponse aux transitoires. Le transformateur spécialement étudié travaille à une très faible induction parasite et présente une impédance équivalente très faible, voisine de 3 ou 4 ohms.

Les diodes 40266 du pont de redressement admettent un courant de « peak » de l'ordre de 30 A. Pour terminer cet examen on notera les cellules de découplage prévues dans les lignes d'alimentation des différentes parties de ce montage.

Réalisation pratique

En premier lieu, il faut équiper les différents circuits imprimés selon les indication des figures 2, 3, 4 et 5. La figure 2 représente la disposition des composants sur la face bakélite du module « Correcteur ». Ce module supporte les éléments des circuits de dosage « Graves » et « Aiguës » des deux voies, par conséquent la figure 2 ne doit être reproduite qu'en un exemplaire. Outre les condensateurs, les résistances, les transistors et les straps, on soude les picots de raccordement. Ensuite on monte les 4 potentiomètres de 10 000 ohms, celui de 2 x 50 000 ohms de volume et on soude les cosses sur les picots destinés à leur raccordement.

La figure 3 montre l'équipement du module « Préamplificateurs d'entrées ». Ce module supportant les étages préamplificateurs des deux voies n'est à câbler qu'en un exemplaire.

La figure 4 montre l'équipement d'un des amplificateurs de puissance ; il convient donc de le reproduire en deux exemplaires.

La figure 5 montre comment doit être câblé le module « Alimentation ».

L'ensemble de l'amplificateur est supporté par une tôlerie type professionnel qui se présente sous la forme d'éléments démontables comprenant, comme le montre la figure 6, un châssis préampli façade avant, un châssis intermédiaire, un châssis amplificateur de puissance et alimentation, un panneau arrière. Ces 4 parties sont maintenues entre elles par deux flasques latéraux. Notons que cette disposition permet un montage facile, élément par élément, l'assemblage s'effectuant après le câblage de chaque partie. En outre, elle assure un blindage efficace entre étages.

Le raccordement des différents sous-ensembles s'effectue selon le plan de câblage de la figure 7. Sur la face on fixe par les canons de ses potentiomètres, le module correcteur, le commutateur « Mono-Stéréo » et le commutateur des fonctions. On établit les connexions entre les paillettes du commutateur « Stéréo-Mono » et celles entre les paillettes du commutateur de fonctions. On pose les fils blindés entre les communs du commutateur « Stéréo-Mono » et les potentiomètres de volume. On connecte le potentiomètre de balance aux potentiomètres de volume. On établit

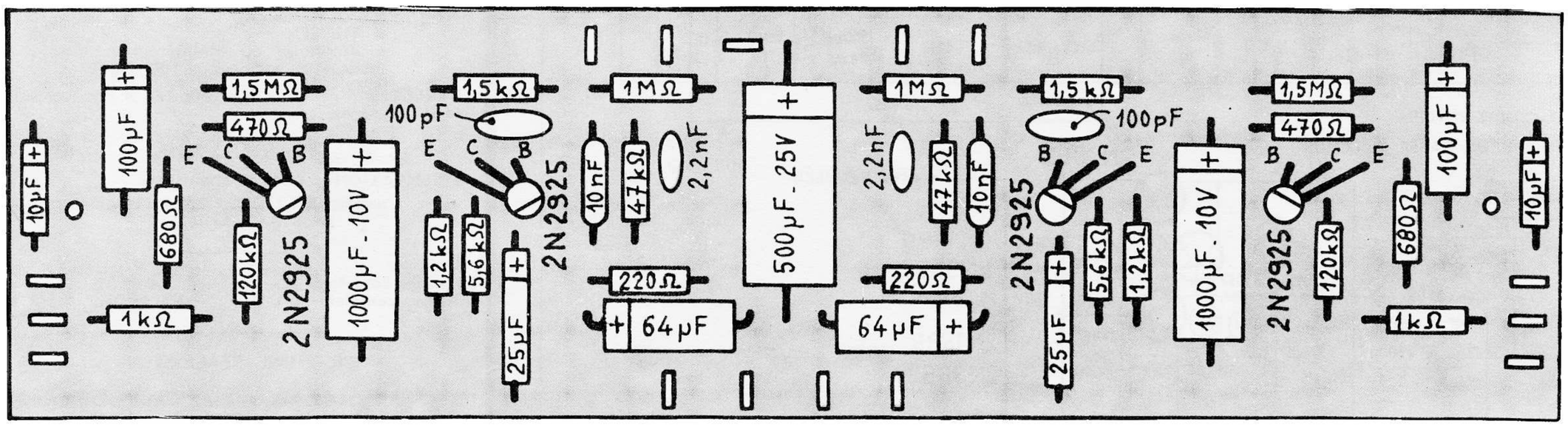


FIG. 3 - MODULE PREAMPLIFICATEURS

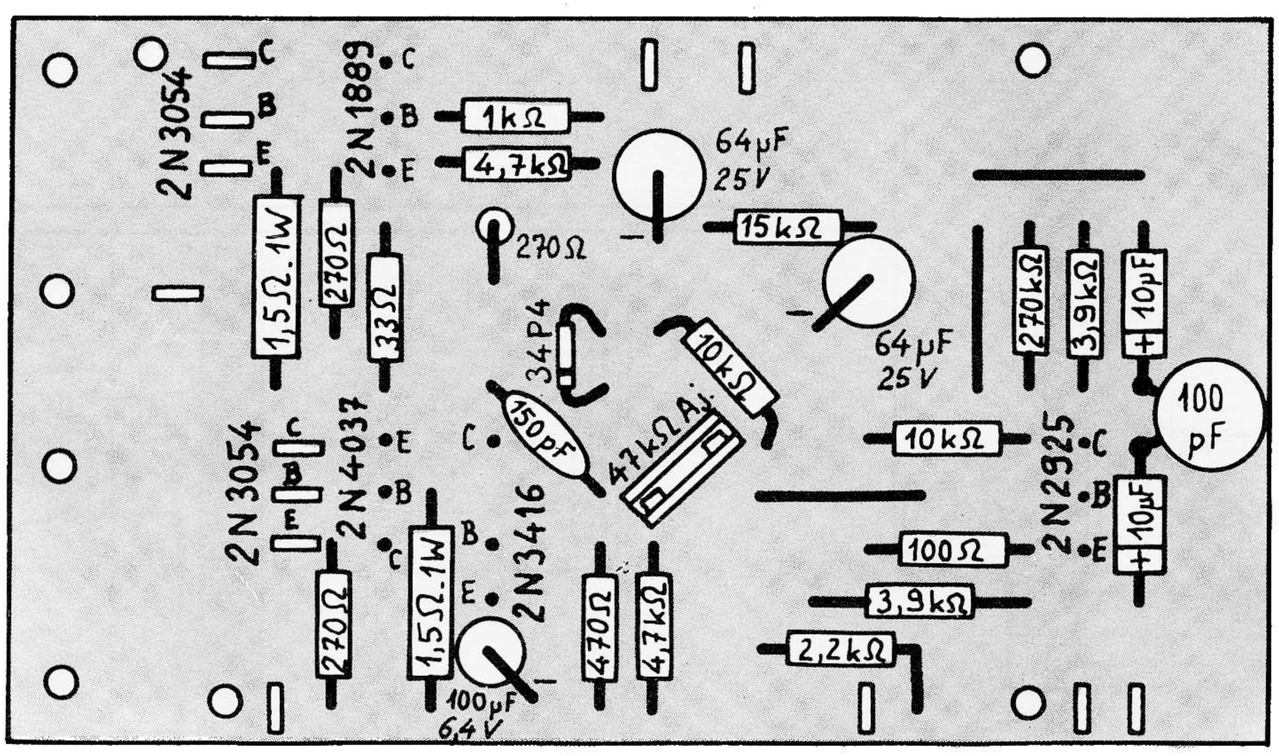


FIG. 4 _ MODULE AMPLIFICATEUR

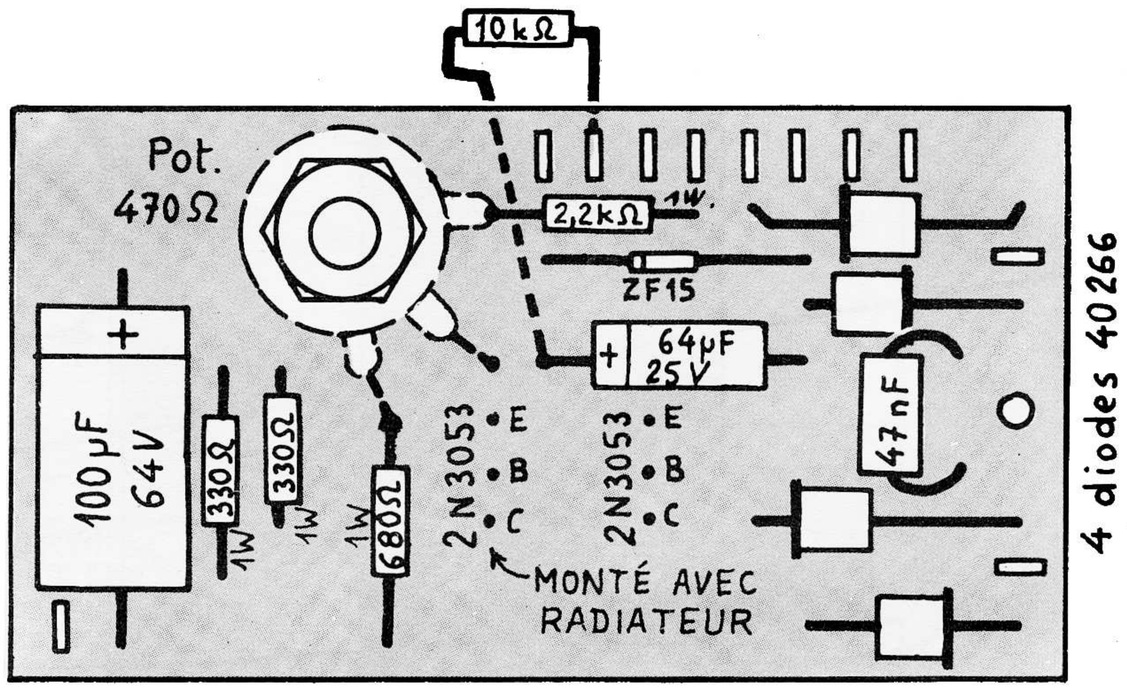


FIG 5 MODULE ALIMENTATION

les lignes de masse entre les boîtiers des potentiomètres. Il y a une ligne par voie et chaque ligne doit être reliée par soudure au châssis du point indiqué. Sur le commutateur de fonctions on soude les fils blindés de raccordement avec les prises d'entrée et avec le module préamplificateur. L'autre extrémité de ces câbles sera soudée plus tard. Les gaines de blindage de tous les câbles doivent être soudées aux points indiqués sur le plan de câblage.

Sur le châssis intermédiaire on monte les deux condensateurs de 2 500 µF, l'interrupteur — dont l'axe est prolongé par un prolongateur de manière à émerger du panneau avant — et le module « Préampli » dont la fixation est opérée par deux colonnettes. On soude sur ce module les fils blindés venant des deux commutateurs (Fonctions et Stéréo-Mono). On soude la connexion + 22 V entre ce module et celui « correcteur ». On boulonne la face avant et le châssis intermédiaire sur les deux flasques.

On monte par des colonnettes, sur le châssis « Alimentation-Ampli de puissance » le module « Alimentation ». Par des équerres on y fixe les deux modules « Amplificateur » et sur l'autre face le transformateur d'alimentation. On met ce châssis en place entre les deux flasques. On pose les connexions de liaisons entre le module « Alimentation » les deux 2 500 µF, le transformateur, le voyant lumineux soudé par un relais de la face avant. On raccorde le + 48 V de cette alimentation au point + 48 V du module « correcteur ». On établit la ligne + 48 V des deux modules « Amplificateur » ainsi que la ligne de masse qui doit être reliée à celle de la face avant et au point « moins » de l'alimentation.

On fixe les cinq transistors de puissance sur le radiateur ; on soude les fils de liaison sur leur sortie et on fixe le radiateur à l'arrière du châssis, à l'aide de deux colonnettes. On raccorde les 4 transistors 2N3054 aux modules « Amplificateur » et le 2N3055 au module « Alimentation ». A l'arrière du radiateur on fixe par des pinces et des relais, les condensateurs de sortie (2 500 µF). Sur la face arrière on fixe les prises d'entrée, les prises HP, le fusible et le répartiteur de tensions. On pose les résistances sur les prise d'entrée et on y soude les fils blindés venant du commutateur de fonction. On soude les résistances sur les prises HP et on effectue le raccordement de ces prises. On connecte le transformateur d'alimentation, le répartiteur de tensions, le fusible et on soude le cordon d'alimentation. On fixe la plaque

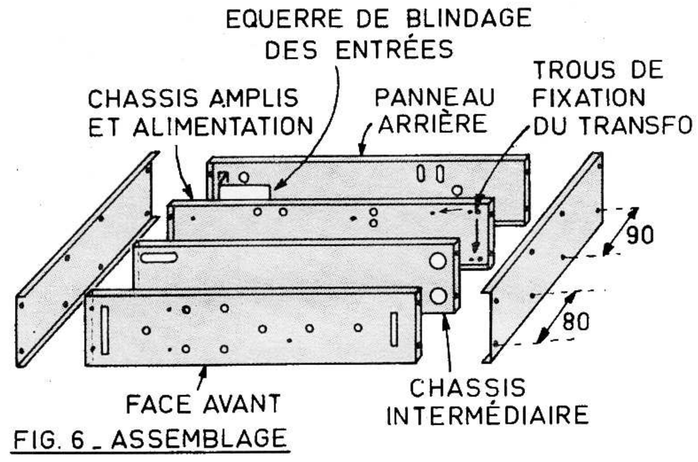


FIG. 6 _ ASSEMBLAGE

de blindage à l'arrière des prises d'entrée et on boulonne la face arrière entre les flasques.

Vérification

Avant la mise sous tension il faut s'assurer de la polarité des condensateurs électrochimiques, du branchement correct des diodes et des transistors. Il ne faut pas oublier que les transistors Planepox 2N2924, 2N2925 et PBC109 ont la sortie collecteur située entre base et émetteur. Il ne faut pas faire de points de masse autres que ceux indiqués.

Pas à pas de mise sous tension

Les indications qui vont suivre sont à observer scrupuleusement. On commence par vérifier, à l'ohmmètre l'isolement des lignes d'alimentation en particulier :

boîtier des 2N3054 et 2N3055, radiateur en aluminium, circuits + 48 V des modules.

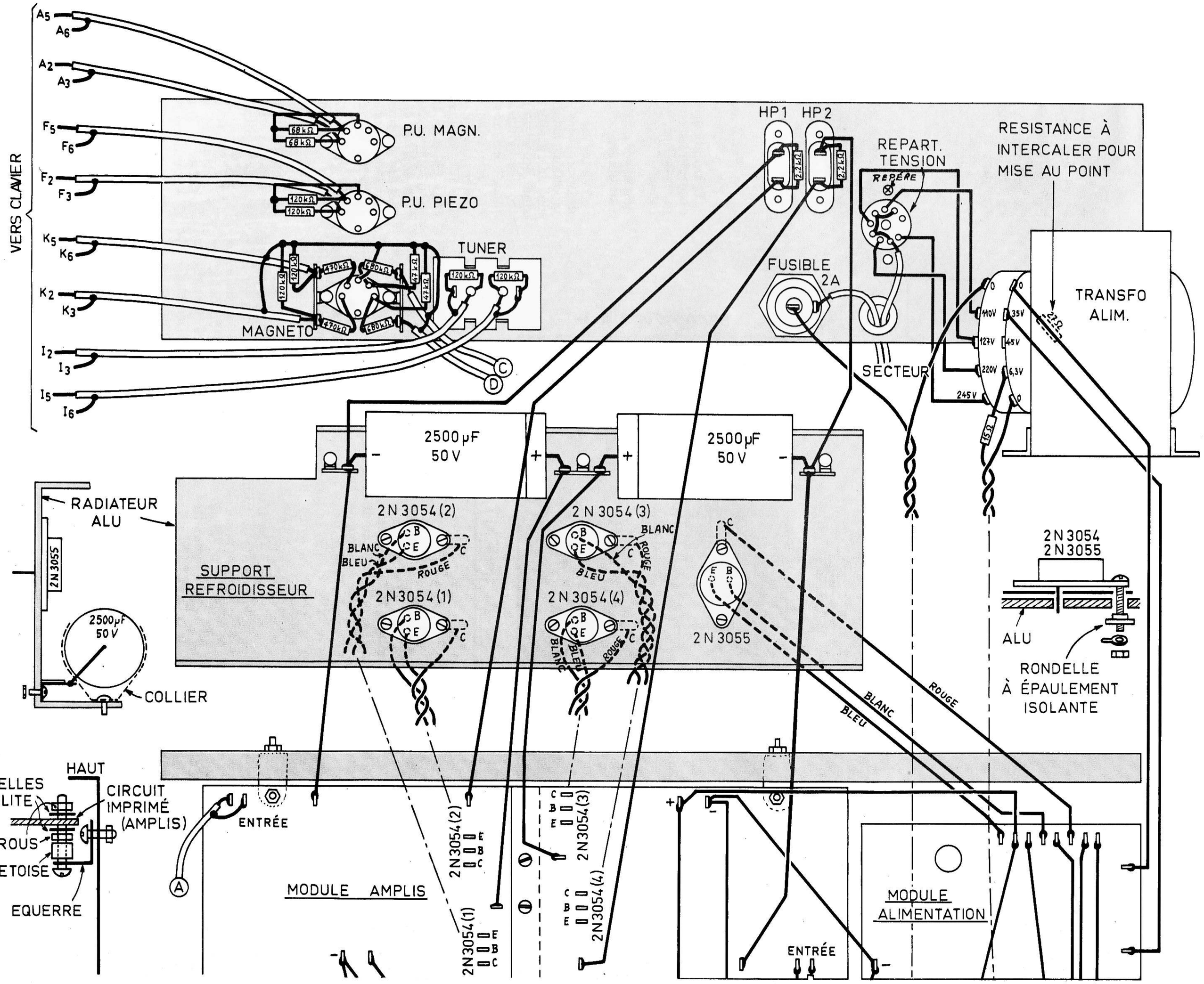
Avant les opérations suivantes il faut dessouder les circuits + 48 V des divers modules. Ensuite on place le répartiteur sur la position correspondant à la tension du secteur. On règle le potentiomètre de l'alimentation à mi-course. On place une résistance de 27 ohms-1 watt en série dans le circuit 35 V du transformateur et on met l'appareil sous tension. La HT non régulée peut être de 50 à 55 volts. On ajuste alors le potentiomètre pour que la tension à la sortie du régulateur soit de 48 V. Il est inutile pour cette mesure de prévoir une charge quelconque. Les haut-parleurs ne doivent pas être branchés durant toute la mise au point.

On dispose, en sortie d'alimentation stabilisée, une résistance de 150 ohms-1 watt en série vers les circuits d'alimentation des modules. Si la tension après cette résistance est très inférieure à + 40 V on en cherche la cause en procédant à une vérification minutieuse du câblage.

Si tout est normal, on supprime la 150 ohms et on procède au réglage des modules « Amplificateur de puissance ». On équilibre le push-pull en agissant sur les résistances ajustables de 47 000 ohms de manière à obtenir + 24 V (moitié de la tension d'alimentation) entre la ligne médiane du push-pull et la masse. La tension de 0,5 V ± 10 % sur le collecteur du 2N2904 correspond à un courant de repos normal de l'ordre de 15 à 20 mA des 2N3054.

Mesures au générateur BF et à l'oscilloscope

Les possesseurs de ces instruments pourront injecter un signal de 1kHz de 100 mV


VERS CLAVIER
A5
A6
A2
A3
F5
F6
F2
F3
K5
K6
K2
K3
I2
I3
I5
I6
P.U. MAGN.
68 kΩ
68 kΩ
P.U. PIEZO
120kΩ
120kΩ
TUNER
MAGNETO
470kΩ
680kΩ
47kΩ
120kΩ
C
D
HP1
HP2
2,2kΩ
REPART. TENSION
REPÈRE
RESISTANCE À INTERCALER POUR MISE AU POINT
FUSIBLE 2A
SECTEUR
TRANSFO ALIM.
0
110V
127V
220V
245V
35V
45V
6,3V
15Ω
2500µF 50V
RADIATEUR ALU
2N3055
SUPPORT REFROIDISSEUR
2N3054(1)
2N3054(2)
2N3054(3)
2N3054(4)
BLANC
BLEU
ROUGE
2N3055
2N3054 2N3055
ALU
RONDELLE À ÉPAULEMENT ISOLANTE
COLLIER
HAUT
RONDELLES BAKELITE
CIRCUIT IMPRIMÉ (AMPLIS)
ÉCROUS
ENTRETOISE
EQUERRE
ENTRÉE
A
MODULE AMPLIS
MODULE ALIMENTATION

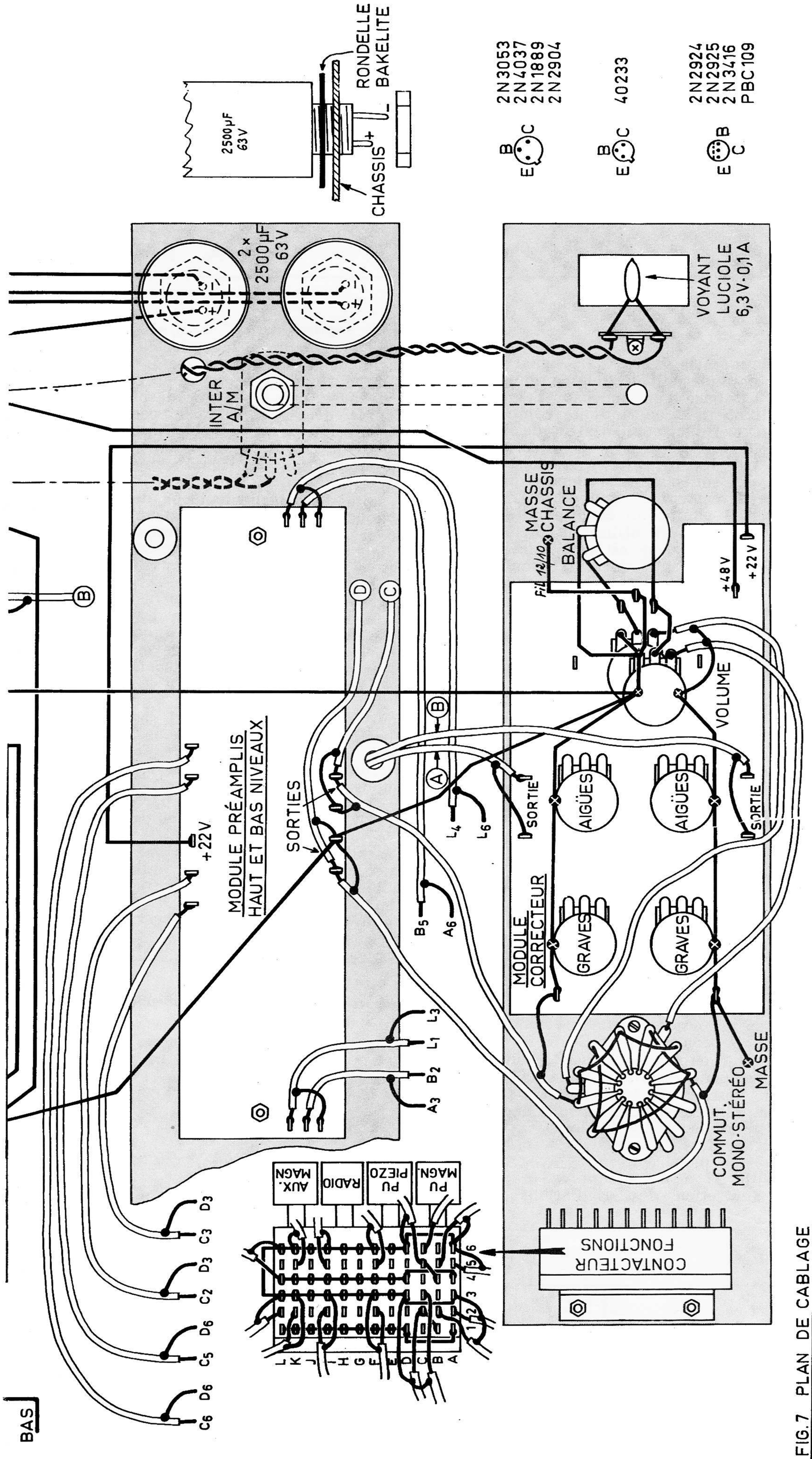


FIG. 7 PLAN DE CABLAGE

sur l'entrée de chaque module « Amplificateur de puissance ». Sur une résistance de charge de 15 ohms on doit mesurer 4 V, ce qui correspond à une puissance efficace de 1 watt. On augmente progressivement le niveau du signal d'attaque. Lorsque ce niveau atteint environ 320 mV, l'écretage du signal de sortie doit être symétrique. Dans le cas contraire on agira sur la 47 000 ohms ajustable pour obtenir cette symétrie.

A puissance d'écoute normale (1 à 3 watts) les 2N3054 doivent rester froids. En cas de court-circuit de la liaison HP, les transistors de puissance 2N3054 chaufferaient dangereusement, malgré leur robustesse.

Utilisation

L'amplificateur raccordé avec ses haut-parleurs, le secteur et sa source de modulation BF, on tourne l'interrupteur. On enfonce la touche du commutateur de fonctions correspondant à la mise en service de la source BF. Pour éviter le claquement de commutation dangereux pour les HP il faut réduire fortement le volume. On place le commutateur « Mono-Stéréo » dans la position correspondant au genre d'audition que l'on désire. On règle le volume et le potentiomètre balance de manière à obtenir un bon équilibre de la puissance sonore délivrée par chaque enceinte.

Si les réglages sont corrects, au cours de l'audition d'un enregistrement monophonique, un auditeur placé à distance égale des deux enceintes doit avoir l'impression que le son vient du centre et non distinctement de gauche ou de droite. Pour un bon effet stéréophonique les haut-parleurs doivent travailler en phase. Dans le cas contraire il suffit d'inverser le sens de branchement d'une enceinte.

A. BARAT.

Cessez d'avoir peur des plus forts que vous !

Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous découvrirez en quinze minutes seulement ce que sont les techniques de défense des « marines » et des agents du F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces méthodes vous rendront imbattables ; vous en finirez rapidement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux vôtres ; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront plus aucune chance !

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet **implacable** système de défense, faites-vous adresser par Joe Weider, le célèbre **instructeur des corps d'élite américains,** l'étonnante brochure d'introduction. Finis les jambes de coton et les risques de défaite ! Dès aujourd'hui, demandez cette brochure **entièrement gratuite** qui changera secrètement votre vie, en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (Salle 758), av. Otto 49, Monte-Carlo. Ça ne vous engage absolument pas.

. réalisez facilement

LE PLUS PETIT TUNER FM DU MONDE

par A. BARAT

Le titre adopté pour cette réalisation peut paraître un peu téméraire, sinon présomptueux, cependant si on en juge par les dimensions du boîtier de cet appareil il est certain qu'il se classe parmi les plus petits tuners FM existant actuellement. Ces dimensions sont : 75 × 45 × 20 mm et il faut bien avouer qu'il est difficile de faire mieux, dans ce sens, surtout si on considère que cet appareil est équipé de sept transistors et deux diodes.

Signalons immédiatement que pour atteindre une telle compacité il faut utiliser des composants de type bien défini qui sont vendus sous forme de Kit. Comme nous le verrons plus loin cet appareil met en œuvre des circuits sinon tout à fait nouveaux, tout au moins fort peu utilisés dans la pratique courante et dont la simplicité concourt à la haute miniaturisation obtenue.

La construction ne présente aucune difficulté si les instructions que nous allons donner sont suivies scrupuleusement. Il est bien entendu fait usage d'un circuit imprimé, car un câblage conventionnel à cette échelle n'est pas possible.

L'outillage nécessaire est des plus restreints et consiste en un fer à souder miniature de 15 watts, une paire de ciseaux, une pince coupante et une petite pince plate ou à becs ronds.

Avec ce tuner, l'écoute peut se faire avec un écouteur d'oreille à cristal. Une prise est également prévue pour le raccordement éventuel à un amplificateur assurant une reproduction HI-FI en haut-parleur. Le signal recueilli sur cette prise est de l'ordre de 300 mW pour une impédance de 25 000 Ω. Cette impédance permet le raccordement aussi bien avec un amplificateur à lampes qu'avec un amplificateur à transistors.

L'alimentation est une pile de 9 V et la consommation ne dépasse pas 5 mA. La gamme couverte s'étend de 87,5 à 108 MHz qui est la gamme FM normalisée. La sensibilité est 3 µV. Le rapport signal/bruit est de 30 dB à 30 µV. Ces quelques caractéristiques définissent nettement les excellentes qualités de ce petit tuner.

Le schéma

Il est donné à la figure 1. Le signal HF est capté par une antenne télescopique et appliqué à la base d'un transistor Tr1 par un circuit d'entrée apériodique composé d'une self L_1 et d'un condensateur de liaison C_1, de 10 pF. Cette self, accordée uniquement par les capacités parasites du montage, est suffisamment amortie pour couvrir efficacement la gamme FM. Le transistor Tr1 équipe un étage amplificateur HF. C'est un PNP utilisé en émetteur commun. Son émetteur est relié directement à la ligne + 9 V qui correspond à la masse. Le circuit collecteur est chargé par une self L_2 qui, tout comme L_1, constitue un circuit apériodique. La base est polarisée par une résistance R_1 de 220 000 Ω venant du circuit collecteur et plus précisément du point de jonction de la self L_2 et d'une résistance R_2 de 1 000 Ω. Cette disposition crée une contreréaction en continu qui assure la stabilité thermique de l'étage HF.

Le second étage est l'étage changeur de fréquence, lequel est équipé par un transistor Tr2. Pour la fonction mélangeuse ce transformateur PNP est utilisé en base commune. Cette base est polarisée par un pont constitué par les résistances R_3 de 4 700 Ω et R_4 de 12 000 Ω, ce pont est découplé par un condensateur C_6 de 1 000 pF. Ce pont est raccordé à la ligne — 9 V par une cellule de découplage formée d'une résistance R_5 de 22 000 Ω et d'un condensateur C_4 de 6 µF. Une autre cellule de découplage est commune à ce pont et au circuit collecteur de Tr2. Elle comprend une résistance R_9 de 220 Ω et un condensateur C_5 de 1 µF.

Le signal HF est appliqué à l'émetteur de Tr2 par le condensateur C_1 de 10 pF.

Le circuit émetteur du transistor changeur de fréquence contient une 1 000 Ω. La self de l'oscillateur local L_3 est placée dans le circuit collecteur. Elle est accordée par le condensateur ajustable C_9 faisant fonction de CV de 3-40 pF. Ce condensateur est placé en série avec un autre (C_7 de 22 pF). Le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations est créé par le condensateur C_8 de 3 pF branché entre l'émetteur et le collecteur. Le circuit collecteur contient, entre L_3 et la cellule de découplage commune avec le circuit de base, une résistance de charge de 2 200 Ω découplée par le condensateur C_{10} de 100 pF sur laquelle apparaît le signal FI de 120 kHz qui comporte toujours la modulation du signal capté par l'antenne.

A la suite de l'étage changeur de fréquence nous trouvons l'amplificateur FI à trois étages équipés par les transistors Tr3, Tr4 et Tr5. La base de Tr3 est attaquée par le signal FI à travers un condensateur C_{11} de 2 000 pF ; cette base est polarisée par une résistance R_{10} de 470 000 Ω venant du collecteur. L'émetteur est à la masse. La charge collecteur est une résistance R_{11} de 10 000 Ω. Cet étage est alimenté à travers une cellule de découplage composée de R_{14} de 1 000 Ω et un condensateur C_{12} de 1 µF. La liaison entre le collecteur du transistor Tr3 et la base de Tr4 a lieu par le condensateur C_{13} de 2 000 pF. Pour les deux autres étages nous retrouvons la même disposition et des composants de mêmes valeurs: R_{12}, R_{13}, R_{14}, C_{14}, C_{15} pour l'étage équipé par Tr4 ; R_{16}, R_{20}, R_{17}, C_{16} pour l'étage équipé par Tr5.

Cet amplificateur FI apériodique possède une large bande passante qui procure, à l'audition, une dynamique exceptionnelle. Les résistances de polarisation entre collecteur et base assurent une

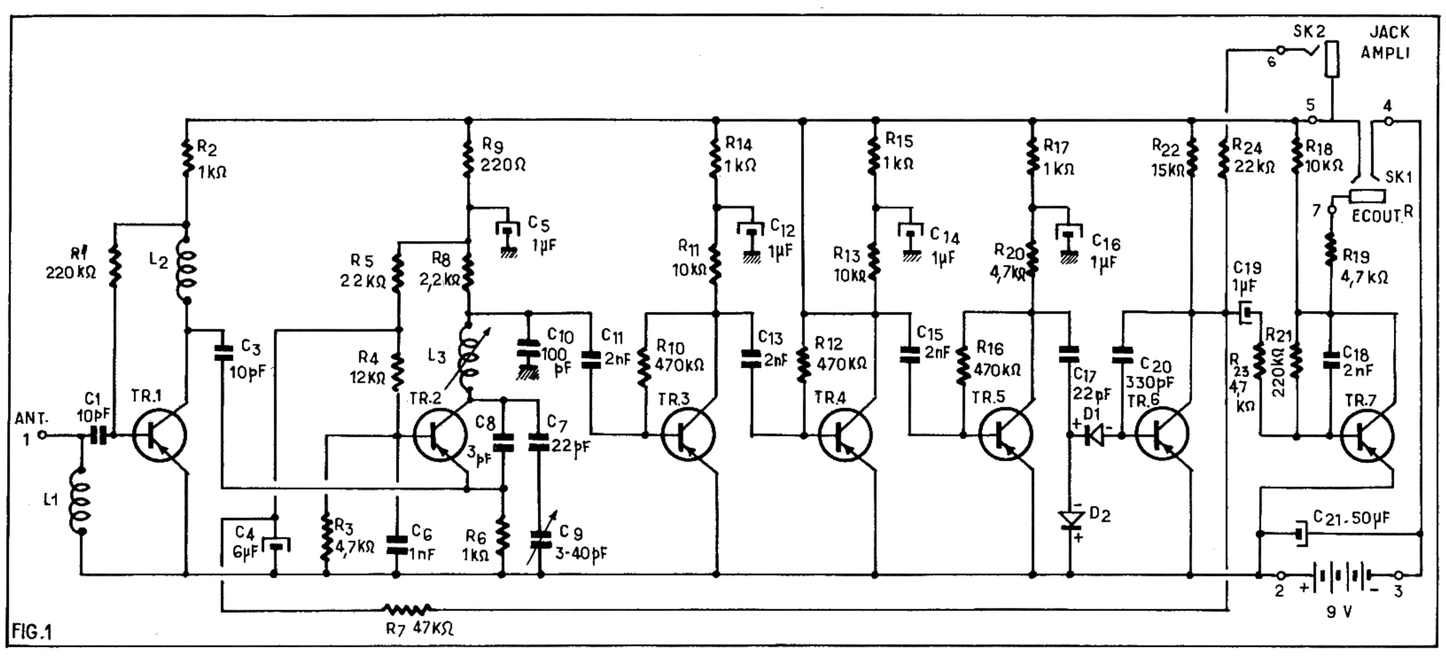
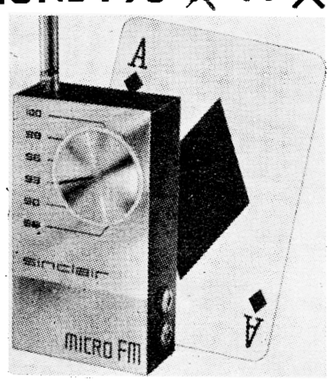


FIG.1

DECRIT CI-CONTRE

LE PLUS PETIT TUNER FM DU MONDE

DIMENSIONS : 75 × 44 × 20 m/m



Bande couverte : 86 à 100 MHz
Bande passante : 10 Hz à 20 kHz
± 1 dB

KIT COMPLET : 85 F
+ port 5 F

MAGNETIC-FRANCE
175, RUE DU TEMPLE
PARIS-3e - TEL. : 272-10-74
C.C.P. 1875-41 - PARIS
VOIR NOTRE PUBLICITE PAGE 14

bonne compensation de l'effet de température et simplifient les étages FI. Ces étages amplifient le signal FI et l'écrêtent, de sorte que l'on trouve dans le collecteur de Tr5 un signal de voltage constant et de forme carrée.

Ce courant est appliqué à un étage détecteur par comptage composé notamment des diodes D_1 et D_2. La diode D_2 élimine les impulsions négatives. Le détecteur par comptage tel que celui-ci convertit le signal en créneaux de sortie de l'amplificateur FI, en une série d'impulsions négatives uniformes qui sont appliquées à travers la diode D_1 à la base du transistor Tr6. Le courant de sortie moyen de cette diode est directement proportionnel à la fréquence du signal de sortie de l'amplificateur FI et par conséquent reproduit exactement la modulation du signal capté. Ce signal BF est amplifié par le transistor Tr6. Le collecteur de Tr6 est chargé par la résistance R_{22} de 15 000 Ω. Le signal BF recueilli en ce point est appliqué à travers la résistance R_{24} de 22 000 Ω à la prise de sortie destinée au raccordement avec l'entrée d'un amplificateur BF extérieur ou un enregistreur. Ce signal est aussi appliqué à la base du transistor Tr7 qui équipe l'étage préamplificateur BF incorporé. La liaison entre le collecteur de Tr6 et la base de Tr7 s'effectue à travers un condensateur C_{19} de 1 µF en série avec une résistance de 4 700 Ω. La polarisation de la base de Tr7 se fait par une résistance R_2 de 220 000 Ω shuntée par un condensateur de 2 000 pF. Cet ensemble constitue une correction sélective qui améliore la reproduction. L'émetteur de Tr7 est à la masse, la stabilisation thermique étant assurée par la résistance de polarisation. Le collecteur de cet étage est chargé par une résistance R_{18} de 10 000 Ω et attaque la prise d'écouteur à travers la résistance R_{19} de 4 700 Ω. Il faut noter que la prise de casque fait aussi fonction d'interrupteur. Le circuit d'alimentation 9 V, coupé en l'absence de l'écouteur, est fermé lorsque la fiche de celui-ci est introduite dans le jack. La pile est découplée par un condensateur C_{21} de 50 µF.

Le voltage moyen sur le collecteur du transistor Tr6 dépend directement de la fréquence intermédiaire moyenne. Ce dernier est donc appliqué au circuit de base du transistor Tr2 changeur de fréquence à travers une cellule de constante de temps formée de R_7 de 47 000 Ω et du condensateur C_4 de 6 µF. De cette façon, il contrôle automatiquement la fréquence d'oscillation et assure toujours l'accord exact sur la station écoutée en dépit des petites variations de capacité telles que celles dues à l'effet de main.

L'absence de transformateur FI, rendue possible par la basse valeur de la fréquence intermédiaire, dispense de tout alignement.

La détection par comptage possède plusieurs avantages sur les types plus conventionnels de détecteur, entre autres, il n'introduit pas de distorsion.

Réalisation pratique

Confection des selfs L_1 et L_2. — Pour réaliser ces selfs on coupe environ 18 cm de fil de cuivre émaillé. On étame une extrémité sur environ 6 mm. Il n'est pas nécessaire de décaper ce fil car il est recouvert d'un émail spécial qui disparaît à la chaleur du fer à souder. On enroule de 2 ou 3 tours l'extrémité étamée autour d'un des fils d'une résistance de 470 000 ohms 20 % et on effectue une soudure en ce point. On enroule ensuite 14 tours jointifs sur le corps de la résistance. On courbe le fil de la résistance à angle droit (fig. 2). On étame, au fer à souder, l'autre extrémité du fil et on l'enroule sur le second fil de la résistance. On l'y soude et on coupe le surplus de fil.

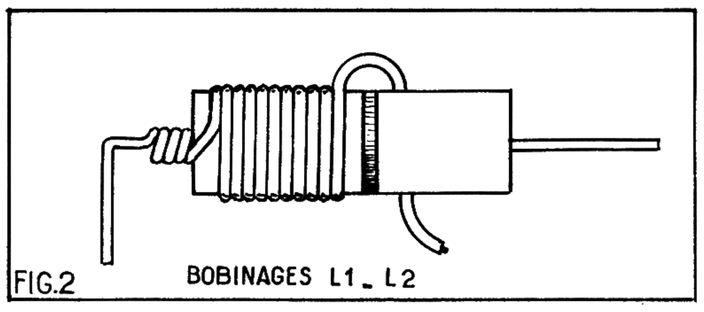


FIG.2 BOBINAGES L1 _ L2

Nous vous signalons que le nombre de tours de L_1 et L_2 est critique et il faut faire très attention de le respecter, plus ou moins de tours seraient cause d'un mauvais fonctionnement.

Confection de L_3. — On introduit le mandrin de cette bobine dans le grand trou du circuit imprimé dans la position indiquée à la figure 3. On coupe environ 20 cm de fil émaillé. On étame une extrémité comme on l'a expliqué pour L_1 et L_2. On passe cette extrémité dans le trou A du circuit imprimé et on la soude sur la connexion du circuit imprimé. En partant de la base du mandrin on enroule sur le mandrin 6 tours dans le sens des aiguilles d'une montre. On passe la seconde extrémité dans le trou B du circuit imprimé, on effectue la soudure et on coupe l'excédent de fil. On met en place le noyau de ce bobinage qui se visse dans le mandrin.

Résistances et condensateurs. — Afin de ne pas surcharger le plan de câblage les résistances et les condensateurs sont indiqués par les notations R_1, R_2, R_3... C_1, C_2, C_3, etc... Voici la correspondance :

Résistances : R_1 = 220 000 Ω 20 % ; R_2 = 1 000 Ω 20 % ; R_3 = 4 700 Ω 10 % ; R_4 = 12 000 Ω 10 % ; R_5 = 22 000 Ω 10 % ; R_6 = 1 000 Ω 10 % ; R_7 = 47 000 Ω 20 % ; R_8 = 2 200 Ω 20 % ; R_9 = 220 Ω 20 % ; R_{10} = 470 000 Ω 20 % ; R_{11} = 10 000 Ω 20 % ; R_{12} = 470 000 Ω 20 % ; R_{13} = 10 000 Ω 20 % ; R_{14} = 1 000 Ω 20 % ; R_{15} = 1 000 Ω 20 % ; R_{16} = 470 000 20 % ; R_{17} = 1 000 Ω 20 % ; R_{18} = 10 000 Ω 20 % ; R_{12} = 470 000 Ω 20 % ; R_{13} = 20 % ; R_{19} = 4 700 Ω 20 % ; R_{20} = 4 700 Ω R_{22} = 15 000 Ω 20 % ; R_{23} = 4 700 Ω 20 % ; R_{24} = 22 000 Ω 20 %. A cette liste il faut ajouter deux 470 000 Ω 20 % constituant le mandrin des selfs L_1 et L_2.

Condensateurs : C_1 = 10 pF 10 % ; C_3 = 10 pF 10 % ; C_4 = 6,4 µF ; C_5 = 1 µF ; C_6 = 1 000 pF ; C_7 = 22 pF 10 % ; C_8 = 3 pF ; C_9 = 3-40 pF ; C_{10} = 100 pF 10 % ; C_{11} = 2 000 pF ; C_{12} = 1 µF ; C_{13} = 2 000 pF ; C_{14} = 1 µF ; C_{15} = 2 000 pF ; C_{16} = 1 µF ; C_{17} = 22 pF 10 % ; C_{18} = 2 000 pF ; C_{19} = 1 µF ; C_{20} = 330 pF 10 % ; C_{21} = 50 µF.

Les transistors. — Les transistors sont définis par une couleur : Tr1 = brun ; Tr2 = rouge ; Tr3 = orange ; Tr4 = jaune ; Tr5 = vert ; Tr6 = bleu ; Tr7 = mauve.

Câblage. — Il faut tout d'abord bien nettoyer la face cuivre du circuit de manière à faire de bonnes soudures. Lors du montage des composants il faut insérer ceux-ci dans la position indiquée sur le plan de câblage et les amener près du circuit imprimé. On passe leurs fils dans les trous appropriés du circuit imprimé. On coupe l'excédent de fil et on soude côté cuivre.

On commence par mettre le condensateur ajustable C_3 comme il est indiqué en s'assurant qu'il tourne bien. Pour le fixer on soude ses sorties sur le câblage du circuit imprimé.

On pose ensuite les composants suivants : C_1, R_1, L_2, R_2, C_3, C_4, R_3, R_4, R_5, R_6, C_5, R_7, C_6, C_7, C_8, R_8, R_9, C_{10}, C_{11}, R_{10}, R_{11}, C_{12}, R_{12}, C_{13}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, C_{15}, R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}, R_{21}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, R_{22}, C_{19}, R_{23}, R_{24}, C_{20}, C_{21}.

Il faut prendre de grandes précautions lors de la mise en place des condensateurs au polystyrène qui sont facilement

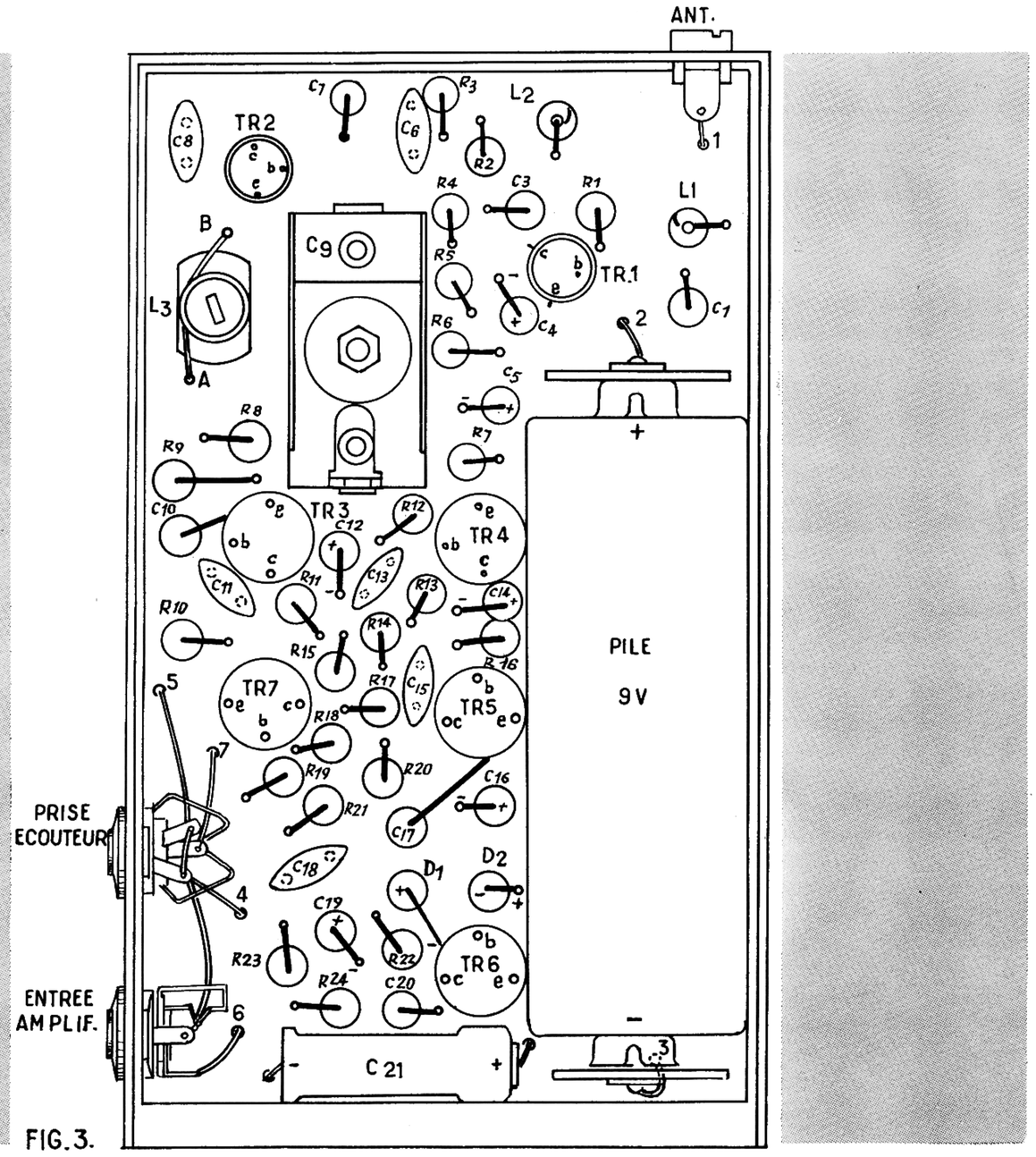


FIG.3.

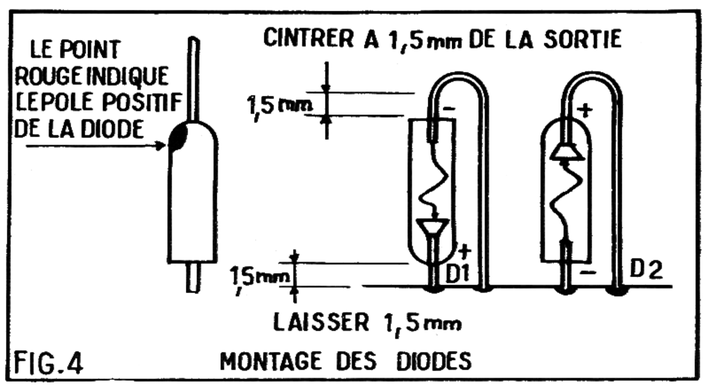


FIG.4 MONTAGE DES DIODES

détériorés par une chaleur excessive due au fer à souder. On pose ensuite les diodes D_1 et D_2. On courbe avec précaution le conducteur d'anode de D_1. Pour éviter de casser l'enveloppe en verre, le conducteur ne doit pas être courbé à moins de 1,5 mm du scellement. On insère la diode dans la position indiquée sur le plan de câblage en laissant un écart de 1,5 mm entre le bas de la diode et le circuit imprimé (fig. 4). On soude aussi rapidement que possible. On courbe le conducteur positif de D_2, on met en place cette diode et on la soude avec les mêmes précautions que D_1.

Les transistors sont montés dans l'ordre suivant : Tr1, Tr2, Tr3, Tr4, Tr5, Tr6, Tr7 en respectant le brochage. Il faut s'assurer que les conducteurs sont bien insérés dans les trous convenables. On effectue les soudures de manière à ce que le haut des transistors soit au même niveau que le haut des autres composants.

On insère deux petites tiges dans les trous 2 et 3 du côté cuivre du circuit imprimé et on les soude en place. On coupe l'extrémité libre à 4 mm de la surface du circuit imprimé. On soude sur ces contacts les fils de liaison de la pile, après avoir retiré la gaine isolante aux deux extrémités. On soude, à l'extrémité libre du fil venant du trou 2, le clips devant s'adapter sur le pôle + de la pile. De la même manière on soude sur le fil relatif au trou 3 le clips s'adaptant sur le pôle —.

On soude un fil isolé sur le trou 1 du circuit imprimé. Ce fil sera soudé sur la prise « Antenne » lors de la mise dans le boîtier. On raccorde la prise « Ecouteur » et la prise « sortie Ampli » comme il est indiqué sur le plan de câblage, figure 3 et figure 5. On coupe cinq morceaux de fil de câblage qu'on dénude à leur extrémité. On soude ces fils sur les trous 4, 5, 6 et 7 du circuit imprimé. On soude le fil venant du trou 6 sur le contact 2, de la prise « Sortie Ampli ». On raccorde le contact 1 de cette prise au contact 2 de la prise « Ecouteur ». On soude les fils venant de 4, 5 et 7 sur les contacts 1, 2 et 3 de cette prise « Ecouteur ».

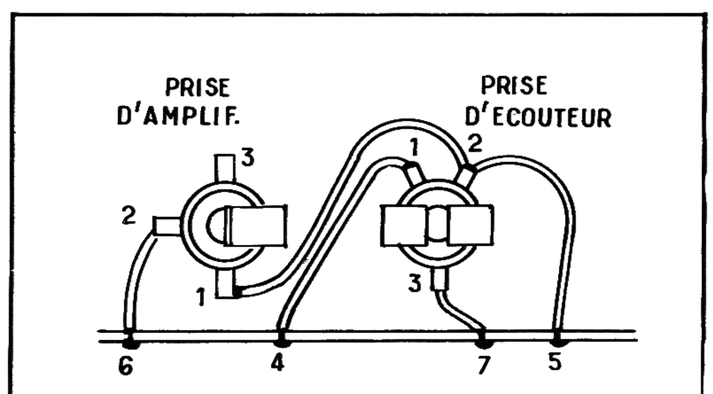


FIG.5 BRANCHEMENT DES PRISES

Avant de mettre ce récepteur dans son boîtier on examine soigneusement le circuit imprimé et on s'assure que les soudures sont correctes, que des grains ou des coulures de soudure ne réunissent pas de connexions voisines. Si on découvre un tel court-circuit on le supprime en faisant fondre au fer la soudure indésirable. Après cette vérification on branche la pile d'alimentation et on introduit la fiche de l'écouteur dans la prise qui lui est réservée. Si tout est correct on doit entendre un souffle dans l'écouteur. Ce point acquis on peut passer à l'assemblage final, après avoir débranché la pile et l'écouteur.

On retire l'écrou et la rondelle des prises « Ecouteur » et « Sortie Ampli ». On retire l'écrou et la cosse à souder de la prise « Antenne » et on monte cette prise sur le haut du boîtier où un trou est prévu. On retire la vis du condensateur C_9 en retenant les rondelles de cuivre et de matière isolante. On place alors ce circuit imprimé dans le boîtier. On introduit les prises « Ecouteur » et « Sortie Ampli » dans les trous d'un côté du boîtier et on serre ces prises à leur écrou moleté. On relie le point 1 du circuit imprimé à la prise d'antenne.

Ensuite on pose le panneau avant sur le boîtier. On visse le cadran sur C_9 jusqu'à ce qu'on ressente une résistance. On dévisse alors de deux tours, On met en place la rondelle isolante, la rondelle métallique et un écou. On visse cet écrou aussi loin que possible et on visse un contre-écrou qui évitera au premier de se desserrer. Le cadran doit pouvoir tourner de deux ou trois tours librement. On visse le cadran à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et on positionne l'index. Le calibrage doit être approximativement correct mais un réglage final peut être fait par le noyau du bobinage L_3. Pour terminer on met la pile en place dans le boîtier que l'on ferme par un panneau qui se glisse à l'arrière.

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 remplacer un organe qui vous faisait défaut, 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 à 100 F ou exceptionnellement davantage.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 253 DE DECEMBRE 1968

- Récepteur reflex à transistors, spécial pour OC.
- Générateur HF dont l'oscillateur est précis à 3 %.
- Dispositif anti-vol par ILS.
- Récepteur AM-FM à transistors.

N° 252 DE NOVEMBRE 1968

- Lampemètre de conception originale.
- Ampli de sonorisation 100 W modulés.
- Ampli stéréo 2 × 10 W.
- Poste de TV portatif.

N° 251 D'OCTOBRE 1968

- Traceur-injecteur et testeur sonore.
- Magnétophone « tout amateur ».
- Tuner F.M.
- Alimentation universelle.
- Un grip-dip.

N° 250 DE SEPTEMBRE 1968

- Un ampli stéréo à transistors.
- Combiné radio-phono stéréo en pick-up.
- Dispositif électronique de télécommande par téléphone.
- Transistormètre pour débutant.

N° 249 DE JUILLET-AOUT 1968

- Nouvelles applications UJT.
- Cinq dispositifs électroniques.
- Montages HF sur la modulation de fréquence.
- Un poste-auto à 7 transistors.
- Antenne UHF corner.

N° 248 DE JUIN 1968

- Contrôleur de condensateurs en circuit.
- Signal tracer et voltmètre électronique à transistors .
- Que peut-on faire de 4 résistances ?
- Ampli Hi-Fi de 35/45 Watts.

2,50 F le numéro

Adressez commande à **« RADIO-PLANS »** 43, rue 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-Presse

montages modernes

AM-FM à transistors

par G. BLAISE

Caractéristiques générales

L'idée de réunir en un seul ensemble les circuits de réception radio à modulation d'amplitude et ceux à modulation de fréquence, est excellente car on obtient ainsi les avantages suivants :

1° les parties BF et alimentation peuvent être communes pour les réceptions AM et FM ;

2° les amplificateurs MF peuvent être confondus en un seul ;

3° la qualité de la réception FM est aussi bonne qu'avec un récepteur distinct de classe équivalente ;

4° la qualité de la réception AM est en général améliorée, car les signaux AM détectés sont appliqués à un amplificateur BF plus soigné, étant étudié pour la haute fidélité requise en FM ;

5° le poids, l'encombrement et le prix d'un récepteur AM-FM sont très inférieurs à ceux de deux appareils distincts de même qualité.

Les montages AM-FM se caractérisent par les amplificateurs MF servant aussi bien pour les signaux MF-AM à 455 kHz (ou une valeur voisine) que pour les signaux MF-FM à 10,7 MHz.

Sont distincts : les blocs d'entrée (HF et changement de fréquence) et les détecteurs.

Lorsque le récepteur est prévu pour la stéréo en BF, il faut, évidemment, que la partie BF comporte deux canaux. Si le récepteur doit servir également pour la stéréo en HF c'est-à-dire recevoir et reproduire les émissions stéréophoniques, il faudra intercaler entre la sortie du discriminateur FM, un décodeur multiplex qui donnera à la sortie les deux signaux BF stéréo, le signal « droite » et le signal « gauche ». Les antennes doivent être, en principe, distinctes s'il s'agit de récepteurs prévus pour de hautes performances ou recevant dans des conditions difficiles.

Pratiquement, dans la plupart des cas, les récepteurs AM-FM peuvent être équipés d'antennes, de deux manières :

1° avec antenne télescopique incorporée servant en AM et en FM. Elle donnera les résultats que l'on peut attendre d'une antenne intérieure ; dans de nombreux cas normaux ces résultats sont satisfaisants ;

2° avec deux antennes spéciales sur le toit faisant partie d'une installation collective ou individuelle. Les réceptions seront inconstestablement supérieures au point de vue de la diminution du souffle et des parasites, du gain et de la possibilité de recevoir des émissions plus faibles ou plus lointaines. En FM toutefois, quelle que soit la qualité de l'antenne, la portée des émetteurs est analogue à celle des émetteurs TV, donc de l'ordre de la centaine de kilomètres sauf les cas exceptionnels de plus longue distance où la réception n'est pas régulière.

Ensemble AM-FM

Dans le précédent article (paru en décembre 1968) on a décrit un montage FM composé d'un bloc HF-changeur de fréquence et d'un amplificateur MF accordé sur 10,7 MHz donc spécial pour la FM uniquement. Les caractéristiques des bobinages des blocs HF ont été données.

Voici maintenant la version AM-FM de l'amplificateur MF. La figure 1 donne son schéma complet avec toutes les valeurs des éléments. Ce montage contient les éléments du montage FM seul décrit précédemment auxquels on a ajouté des bobinages pour AM, le détecteur, un circuit générateur de tension de CAG a appliquer au bloc HF-AM.

Dans ce montage il y a deux entrées, l'une pour le signal FM à 10,7 MHz et l'autre pour le signal AM à 455 kHz ou une valeur voisine. Deux sorties BF sont également disponibles, l'une pour les signaux détectés par le discriminateur et l'autre pour les signaux détectés par la détectrice AM.

Les transistors utilisés sont des RCA type 40481 (ou 40482) ; les diodes D, D_3 et D_4 sont du type 1N295, D_1 et D_2 du type 1N542. Les caractéristiques des bobinages sont données plus loin. L'emploi du multiplex est facultatif.

Analyse du schéma

Partons de l'entrée du signal MF-FM à 10,7 MHz provenant du bloc HF-FM décrit précédemment. Le transformateur T'_4 est incorporé dans ce bloc et non dans l'amplificateur MF. La prise électrostatique sur le secondaire permet le branchement par câble, en basse impédance, à la base de Q_1. Ce transistor n'est utilisé que pour la voie FM. Son montage comporte les circuits suivants : polarisation de la base par diviseur de tension 18 kΩ-3,3 kΩ, polarisation de l'émetteur par 680 Ω avec découplage par 10 000 pF, mise à la masse du boîtier du transistor, neutrodynage par le condensateur de 47 pF reliant le point bas de l'enroulement du primaire de T_1 à la base du transistor, résistance série de 220 Ω dans le circuit de collecteur.

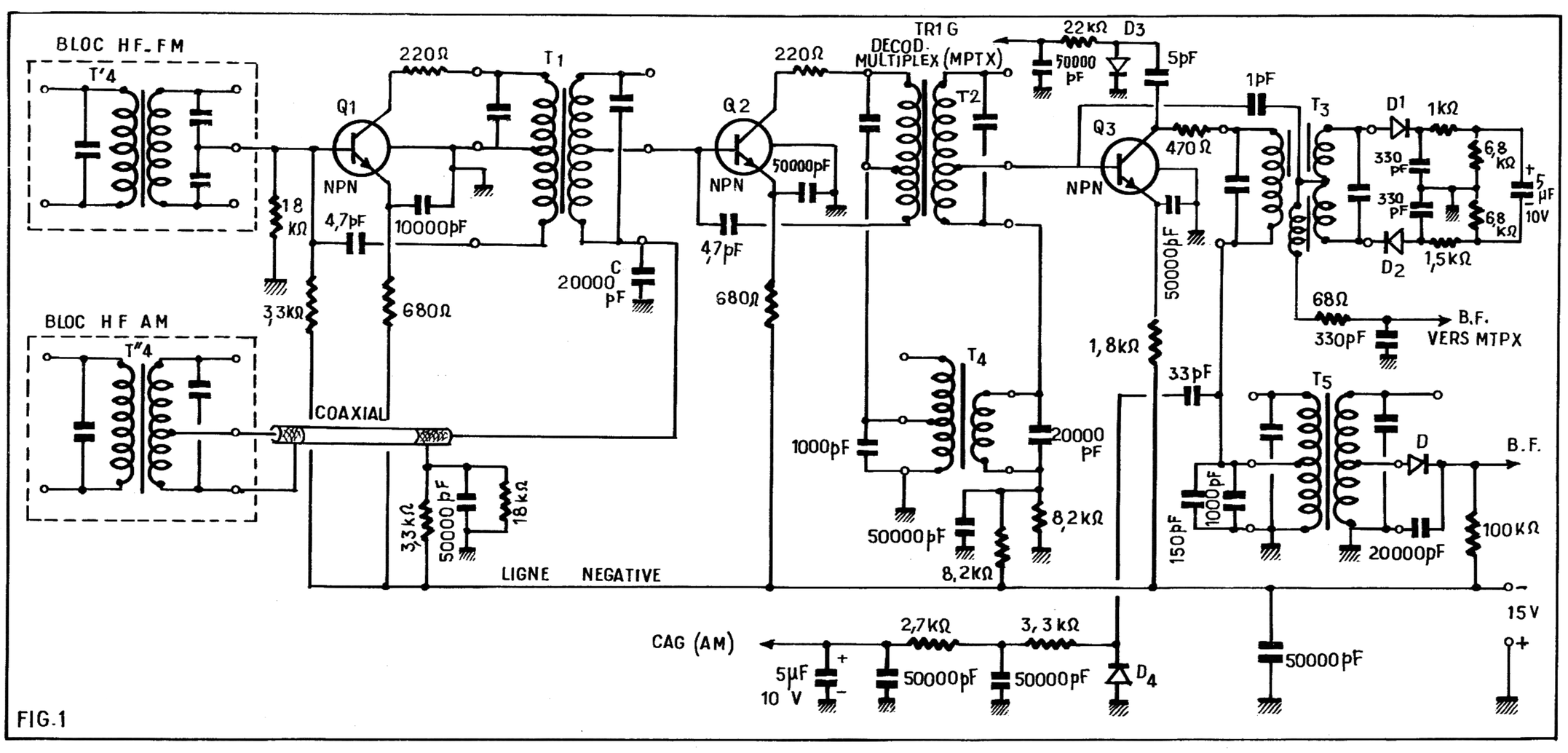


FIG.1

Le secondaire de T_1 est à haute impédance. Une prise reliée à la base de Q_2 réalise l'adaptation. La base est polarisée à travers le coaxial et une partie du secondaire de T''_4 par un diviseur de tension, avec découplage par un condensateur de 50 000 pF, valeur suffisante pour les signaux AM.

Passons maintenant, à l'entrée AM représentée par le transformateur T''_4 qui est incorporé dans le bloc HF-AM. Le secondaire de T''_4 possède une prise permettant l'adaptation abaisseuse d'impédance et par conséquent l'emploi d'un coaxial pour le branchement.

On voit que dans ces conditions les portions de secondaires de T_1 (FM) et T''_4 (AM) sont en série.

Le condensateur de 20 000 pF, C_1 a une double mission. Il découple bien en FM pour le signal à 10,7 MHz. Pour le signal à 455 kHz, la partie du secondaire de T_1 est à quelques spires donc sans influence importante sur l'accord de T''_4 sur 455 kHz. Remarquer que le conducteur extérieur du coaxial n'est pas connecté à la masse mais au condensateur de découplage de 50 000 pF. D'autre part C accorde la partie utilisée du secondaire de T''_4.

Selon les cas, l'un des signaux MF, AM (455 kHz) ou FM (10,7 MHz) est amplifié par Q_2 dans d'excellentes conditions. cette disposition est analogue à celle des montages reflex HF-MF ou HF-BF ou MF-BF qui sont efficaces lorsque les deux signaux à amplifier sont à fréquences très différentes comme c'est le cas ici.

Le montage de Q_2 est analogue à celui de Q_1. Les transformateurs T_1 (FM) et T_4 (AM) ont les enroulements secondaires en série, avec dispositifs de découplage analogues à ceux des secondaires de T_1 et T''_4.

Pour les primaires la disposition en série est analogue. Le dernier amplificateur utilise Q_3. Dans le circuit de collecteur on trouve le primaire de T_3 (FM) et celui de T_5 (AM). Le secondaire de T_3 transmet le signal FM au discriminateur qui fournit le signal BF soit à l'amplificateur BF, soit au circuit stéréo multiplex. Une tension de polarisation est obtenue à l'aide de la diode D_3 qui servira au circuit trigger antiparasite du multiplex si celui-ci en comporte un. Le désaccentuateur se compose d'une résistance de 68 Ω et d'un condensateur de 330 pF.

La voie AM comprend T_5 dont le secondaire, attaque par la prise, le détecteur AM, à diode D, fournissant le signal BF sur la cathode, sur impédance relativement faible. Le circuit de CAG (AM) reçoit le signal à 455 kHz par l'intermédiaire du condensateur de 33 pF. Ce signal est redressé par la diode D_4, filtré par les résistances de 2,7 kΩ et 3,3 kΩ et les condensateurs de 50 000 pF et 5 µF 10 V. La tension continue variable obtenue, à appliquer au bloc HF (AM), est disponible au point CAG (AM). Elle est positive par rapport à la masse.

Bloc HF-AM

Le schéma de ce bloc, qui utilise des transistors PNP, est donné par la figure 2. Le premier transistor, Q_1, est l'amplificateur HF et le deuxième, Q_2, le changeur de fréquence, mélangeur-oscillateur. Les transistors sont : Q_1 = 2N 1637 et Q_2 = 2N 1526. On remarquera que ce montage proposé aux Etats-Unis, n'est prévu que pour les petites ondes (ou ondes moyennes).

Le circuit T''_1 peut être considéré de deux manières :

1° Comme transformateur d'entrée, dans ce cas on prévoira une prise sur le primaire pour le branchement de l'antenne ;

2° Comme cadre à noyau de ferrite sur lequel seront bobinés le primaire et le secondaire.

Dans les deux cas, l'accord est effectué par C_1 variable et C_{1A} pour l'alignement dans la zone des fréquences élevées, de la gamme reçue.

La base de Q_1 est polarisée par le diviseur de tension dont la branche négative est la résistance de 100 kΩ reliée à la masse et la branche positive est le circuit de CAG (AM) du montage MF de la figure 1. L'émetteur est polarisé par le circuit 330 Ω - 50 000 pF relié à la masse, donc à la ligne positive d'alimentation car le transistor est un PNP. Le transformateur T''_2 est à primaire accordé par C_2 et C_{2A}. La prise permet l'adaptation.

Le secondaire de T''_2 permet d'appliquer le signal HF amplifié par Q_1 à la base de Q_2, polarisée par un diviseur de tension. Le signal *incident* est ainsi appliqué à la base.

On voit que le même transistor sert aussi d'oscillateur. L'oscillation est obtenue par couplage de l'enroulement de collecteur de T''_3 avec celui d'émetteur, relié à la masse et dont la prise est connectée à l'émetteur par un condensateur isolateur de 20 000 pF.

Le signal *local* est ainsi appliqué à l'émetteur. Le signal MF est obtenu sur le collecteur et transmis par T''_4 (mentionné sur la figure 1) à l'amplificateur MF par câble coaxial. On remarquera que la tension d'alimentation de ce bloc HF est de 12 V (avec + à la masse). Les masses des montages de l'ensemble peuvent être réliées mais non les lignes négatives. Une résistance devra être intercalée entre les points — 15 V et — 12 V afin de réduire de 3 V la tension de 15 V.

L'alignement est basé sur l'emploi pour l'oscillateur, d'un élément de condensateur de profil spécial.

Bobinages HF-AM

Transformateur T''_1. Primaire s'accordant avec un ajustable de 11,4 pF environ et un variable de 8,9 pF (capacité minimum) et 173,5 pF (capacité maximum). L'accord sur 1 500 kHz correspond à une capacité totale de 23,75 pF ce qui permet de calculer le coefficient de self-induction du primaire. L'accord sur 535 kHz environ est obtenu avec C_1 au maximum de capacité, de l'ordre de 185 pF.

Les mêmes valeurs sont valables pour le primaire de T''_2. On doit prévoir un coefficient de surtension Q_o (à vide), de 160 pour le primaire de T''_1 et de 60 pour celui de T''_2. Le rapport de transformation du primaire de T''_2 est donné par N_1/N_2 = 13,2, N_1 étant le nombre de spires total et N_2 celui entre prise du collecteur et l'extrémité reliée à C_2 et C_{2A}. Les secondaires se déterminent comme suit. Soit N_3 le nombre des spires du secondaire de T''_2. On a N_2/N_3 = 1,73.

Le nombre des spires du secondaire de T''_1 est d'environ 1,6 fois supérieur à celui du secondaire de T''_2.

En ce qui concerne l'oscillateur, désignons par :

N_3 = nombre des spires de l'enroulement de collecteur.

N_1 = nombre de spires de la totalité de l'enroulement relié à la masse.

N_2 = nombre des spires entre prise et masse.

On a N_1/N_2 = 22 ; N_1/N_3 = 12,9.

Le coefficient de self-induction du bobinage relié à la masse se déduit, à l'aide de la formule de Thomson, sachant que l'accord sur 990 kHz est obtenu avec une capacité totale de 98,9 pF (pour calculer L on peut arrondir à 100 pF). Le coefficient de surtension Q_o, à vide, de cet enroulement est de 60 environ.

Bobinages MF

La figure 3 donne les schémas des différents transformateurs MF utilisés dans le montage MF-FM (figures 2, 3 et 4 précédent article) et MF-FM-AM (figures 1 et 2). Les transformateurs MF de sortie incorporés dans les blocs HF sont T'_4 pour la FM et T''_4 pour la AM. Dans les schémas (a) à (e) on indique dans les carrés pointillés, les transformateurs proprement dits en tant que composants individuels. A gauche, côté primaire, on indique R_s = résistance de la source c'est-à-dire la résistance de sortie du transistor qui fournit le signal à transmettre, C_s = capacité de la source et autres capacités parasites, C_d = capacité externe shunt due à des circuits comme CAG et autres, C_1 = capacité matérielle d'accord du primaire, R_d = résistance shunt du circuit primaire.

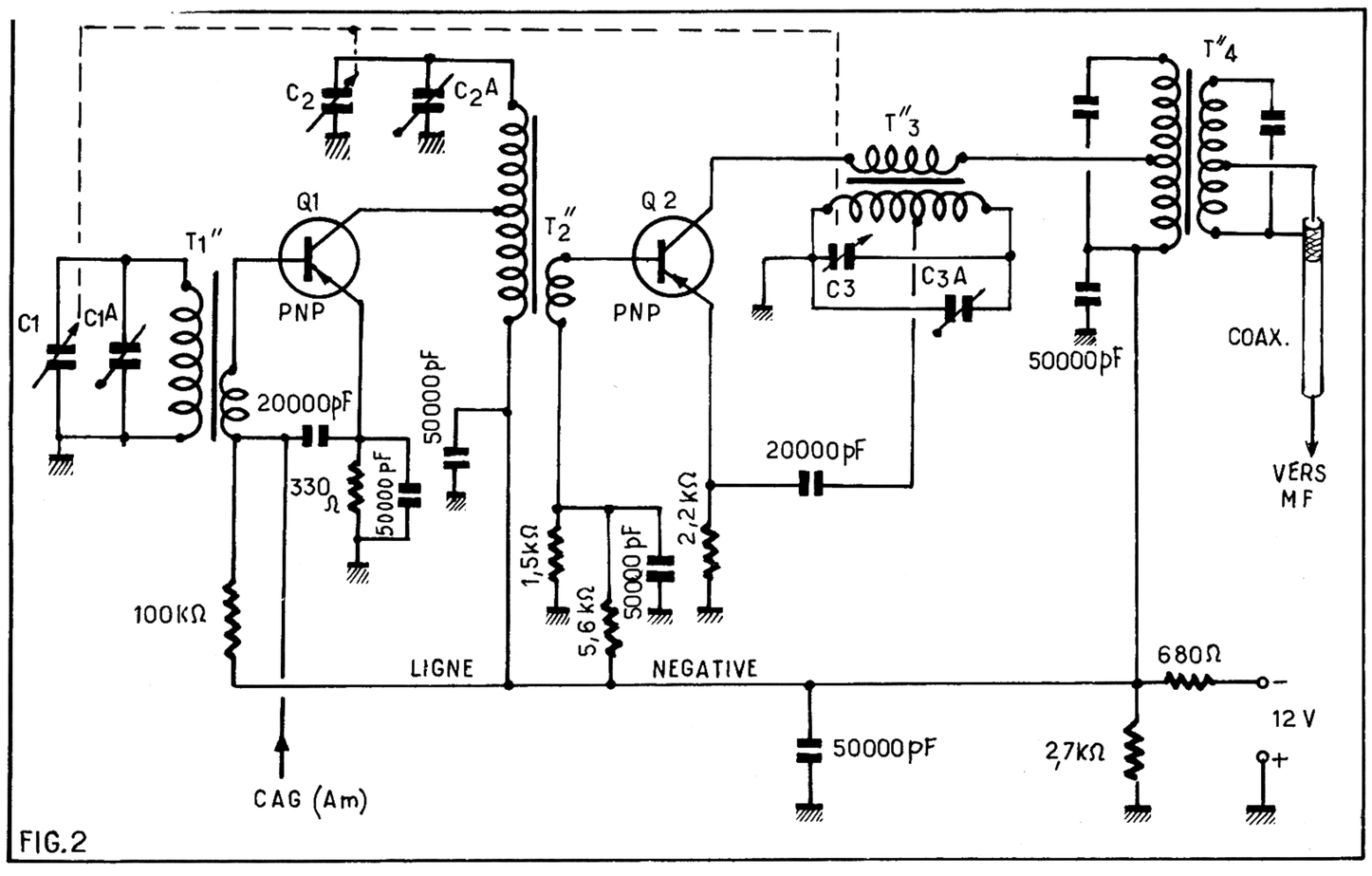


FIG.2

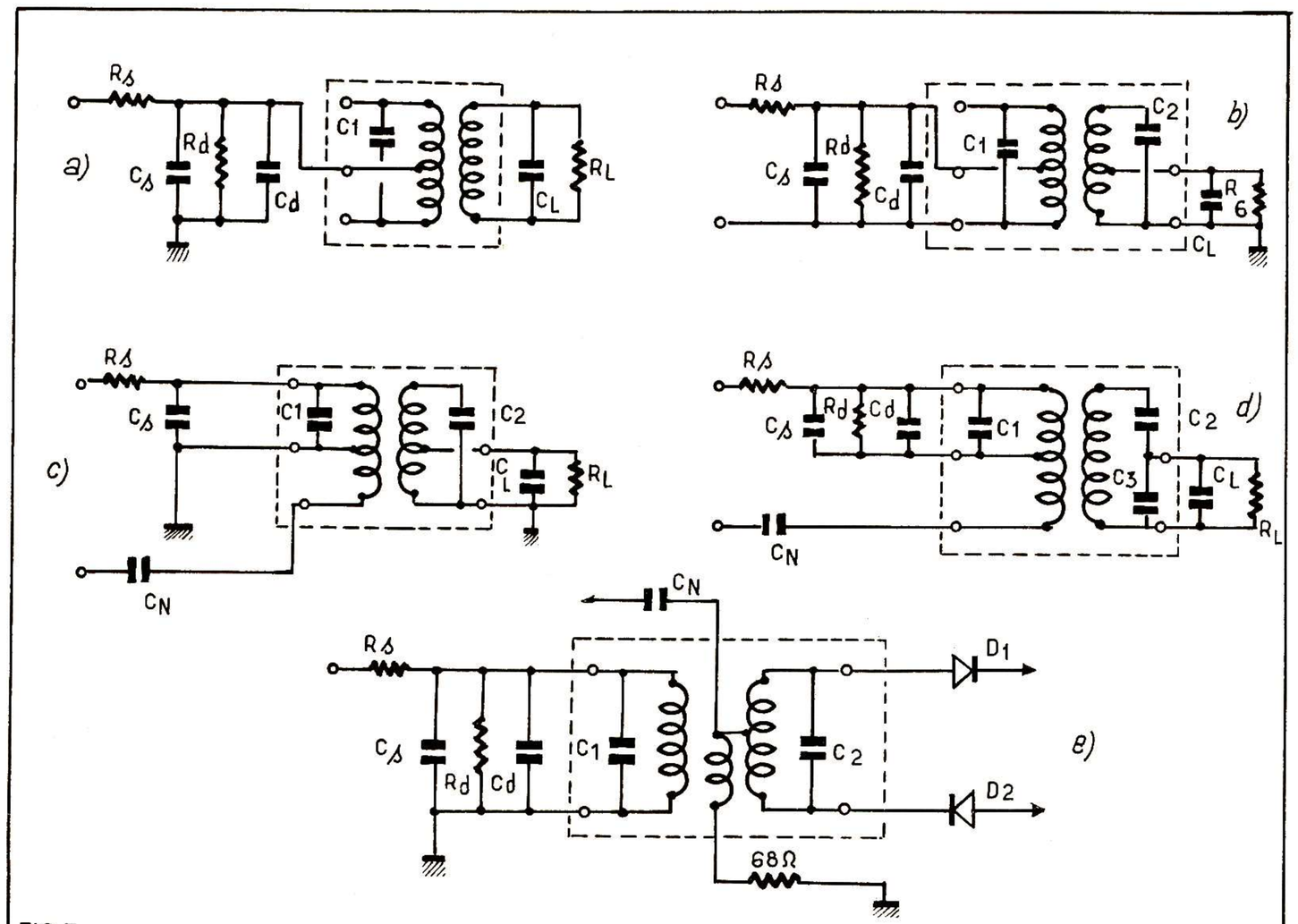


FIG.3

A droite, côté secondaire, C_2 et C_3 sont les capacités matérielles d'accord ; C_L est la capacité du circuit qui suit le secondaire, R_L la charge, C_N est la capacité de neutrodynage.

Pour l'établissement des bobinages, il n'y a lieu de tenir compte que des éléments figurant dans le rectangle pointillé. Le calcul des coefficients de self-induction à l'aide de la formule de Thomson est toutefois basé sur la fréquence (10,7 MHz ou 455 kHz) et la *capacité totale,* par exemple pour le primaire (e) la capacité totale d'accord est $C_s + C_d + C_1$.

Lorsqu'il y a des capacités sur des parties de bobinage, le calcul de la bobine L doit s'effectuer en rapportant toutes les capacités en shunt sur ces parties, sur la totalité de la bobine, ce qui doit donner une capacité rapportée plus petite. Soit par exemple le cas du primaire du transformateur (a). La capacité en shunt sur la totalité de la bobine est C_1. Si N_1 est le nombre total des spires et N_2 celui des spires de la partie shuntée par $C_s + C_d = C_T$ et si l'on connaît N_1/N_2, il faut calculer la capacité C'_T rapportée qui est égale à $C'_T = N_2^2 C_T/N_1^2$. La capacité totale d'accord du primaire du transformateur (a) est par conséquent $C_1 + C'_T$.

Exemple de calcul numérique : le transformateur (a) est le transformateur T_4 du montage MF-AM-FM de la figure 1. C'est un transformateur accordé sur f = 455 kHz.

On indique que $C_1 = 100$ pF, $C_d = 1\,000$ pF, $C_s = 1,5$ pF, $N_1/N_2 = 6,35$. On a $C_T = C_d + C_s = 1\,001,5$ pF. On peut négliger C_s et il reste $C_T = 1\,000$ pF et $C'_T = 1\,000/6,35^2$. On a $6,35^2 = 40$ environ donc $C'_T = 1\,000/40 = 25$. La capacité d'accord du primaire est $C_1 + C'_T = 125$ pF. Comme f = 455 kHz, la formule de Thomson donne L = 0,95 mH environ.

Les bobines de la figure 3 sont les suivantes :

(a) transformateur MF-AM, T_4 figure 1
(b) transformateurs MF-AM, T''_4 figures 2 et 1, T_5 figure 1
(c) transformateurs MF-FM, T_1 et T_2 figure 1
(d) transformateurs MF-FM, T_1 et T_2 figure 4 précédent article, et T'_4 sur blocs HF-FM et sur MF figure 4 précédent article (transformateurs avec prise sur condensateurs en série).
(e) transformateur T_3 avant discriminateur, figure 1 et figure 4 précédent article.

Voici les valeurs des éléments R et C associés à ces bobinages :

Bobinages (a) : T_4 : $C_1 = 100$ pF ; $C_d = 1\,000$ pF ; $C_L = 20\,000$ pF ; $C_s = 1,5$ pF (f = 455 kHz).

Bobinages (b) : T''_4 : $C_1 = 470$ pF ; $C_2 = 470$ pF ; $C_L = 20\,000$ pF ; $C_s = 1,5$ pF ; T_5 : $C_1 = 100$ pF ; $C_2 = 100$ pF ; $C_d = 1\,180$ pF ; $C_s = 1,5$ pF (f = 455 kHz).

Bobinages (c) : T_1 et T_2 : $C_1 = 82,6$ pF ; $C_2 = 47$ pF ; $C_L = 10$ pF ; $C_s = 1,5$ pF ; T'_4 : mêmes valeurs sauf $C_1 = 74,5$ pF (f = 10,7 MHz).

Bobinages (d) : T_1 et T_2 : $C_1 = 82,6$ pF ; $C_2 = 55,7$ pF ; $C_3 = 1\,000$ pF ; $C_L = 10$ pF $C_s = 1,5$ pF ; T'_4 : mêmes valeurs sauf $C_1 = 79,5$ pF.

Bobinages (e) discriminateur, T_3 : $C_1 = 50$ pF ; $C_2 = 47$ pF ; $C_d = 5$ pF ; $C_s = 1,5$ pF.

Rapports de transformation : (a) : $N_1/N_2 = 6,35$; $N_2/N_3 = 7,66$.

(b) : $N_1/N_2 = 1$; $N_3/N_4 = 19,1$ pour T_1. Pour T_5 on a $N_1/N_2 = 8,06$; $N_3/N_4 = 7,71$.

(c) : pour T_1 et T_2 $N_1/N_2 = 9,54$; $N_3/N_4 = 20,1$.

(d) : T_1 et T_2 mêmes valeurs que pour (c). T'_4 : $N_1/N_2 = 1$; $N_3/N_4 = 18,95$.

(e) : T_3 : $N_1/N_2 = 1$; $N_2/N_3 = 2,5$.

Les nombres des spires sont définis comme suit :

N_1 = totalité du primaire ; N_2 = partie du primaire shuntée par C_s et C_d ; N_3 = nombre des spires du secondaire ; N_4 = partie du secondaire entre prise et masse.

Le montage de la figure 4 du précédent article est une amélioration de celui décrit dans notre numéro 246 car il contient un circuit permettant l'adaptation d'un multiplex. Celui de la figure 1 permet les réceptions AM et FM et la possibilité d'adaptation d'un multiplex, également. Voici maintenant quelques indications pratiques sur ces montages qui seuls permettent actuellement les auditions stéréo à partir d'émissions radio.

Les multiplex

Pour réaliser des auditions stéréophoniques il faut disposer en premier lieu, de deux canaux BF et de deux sources de signaux BF stéréo. Ces sources peuvent être un disque et un pick-up stéréo ou un enregistrement stéréo sur magnétophone muni de têtes à deux éléments.

Les deux signaux BF stéréo par la radio étaient primitivement, transmis par deux émetteurs distincts ce qui était la solution la moins compliquée au point de vue technique mais nécessitait deux récepteurs et deux antennes. Cette solution n'était nullement mauvaise car elle réalisait une séparation intégrale entre les deux canaux.

On a utilisé, dans les premières émissions d'essai, les combinaisons suivantes : deux émetteurs radio AM puis un émetteur FM et l'émetteur de son TV, ensuite, deux émetteurs FM (France Musique et France Culture). Ensuite, on a adapté un premier système multiplex qui permettait d'émettre avec un seul émetteur, les modulations BF des deux canaux. Le premier système multiplex a cédé la place à un deuxième système, actuellement en vigueur qui est adopté dans le monde entier.

Ce système a été créé aux U.S.A. vers 1961. On peut le considérer comme définitif en ce qui concerne l'émission mais

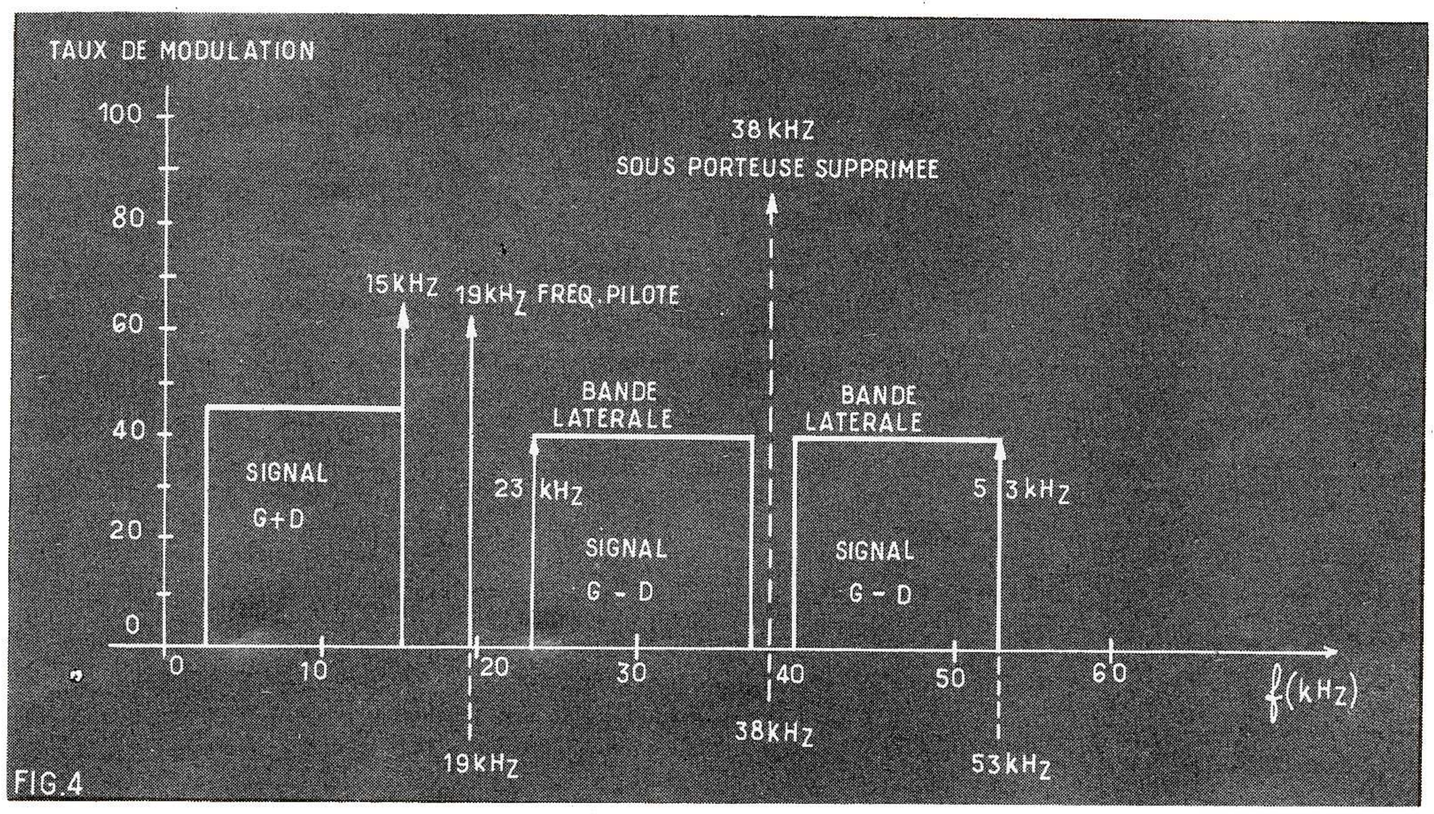


FIG.4

à la réception, les dispositifs permettant la séparation des deux signaux BF, gauche et droite, peuvent s'effectuer de diverses manières dont chacune a ses avantages.

Emission multiplex

Cette sorte d'émission est attachée par son principe, aux émissions FM. Il s'agit d'émettre un signal à modulation de fréquence comportant une sous-porteuse modulée par un deuxième signal BF. L'émetteur transmet également un signal pilote à 19 kHz non modulé qui sera utilisé à la réception pour engendrer un signal à 38 kHz. Celui-ci sera ajouté aux signaux de bandes latérales G + D et G — D. Des signaux somme et différence on extraira les signaux G et D qui sont les signaux BF gauche et droite.

Le signal BF transmis en FM par l'émetteur est la somme des signaux D et G :

$$S_P = G + D$$

Le signal transmis à l'aide de la sous-porteuse supprimée, à 38 kHz est la différence des mêmes signaux :

$$S_{sp} = G - D$$

Le décodeur multiplex donne : par addition de S_P et S_{sp} :

$S_P + S_{sp} = (G + D) + (G - D) = 2\,G$

et par soustraction :

$S_P - S_{sp} = (G + D) - (G - D) = 2\,D$

c'est-à-dire, à l'amplitude près, les signaux G et D.

Cette disposition à signaux S_P et S_{sp} permet la *compatibilité* qui se définit comme suit :

(a) les appareils FM non munis de décodeur multiplex ne reproduisent que le signal $S_P = G + D$ donc la reconstitution du signal BF tel qu'il aurait été capté à l'émission sur une seule chaîne de modulation pour l'intégralité du programme sonore ;

(b) les appareils FM avec multiplex, lorsqu'il y a une émission en stéréo, fournissent séparément les signaux G et D ;

(c) les appareils FM avec multiplex, lorsque l'émission est monophonique, se comportent comme les appareils FM monophoniques et reproduisent le signal complet qu'ils reçoivent de l'émetteur.

Les décodeurs sont conçus de telle façon que lorsque le programme est monophonique, les deux canaux BF reçoivent le même signal. L'utilisateur n'a donc aucune commutation à effectuer pour adapter son appareil stéréo à une émission stéréophonique ou monophonique.

De plus, dans certains décodeurs multiplex, on prévoit un indicateur visuel qui permet de savoir si l'émission reçue est mono ou stéréo.

Le système à sous-porteuse supprimée présente des analogies de principe avec celui de TV couleur où les signaux de chrominance sont transmis par sous-porteuse incorporée dans le signal vidéofréquence normal pour noir et blanc. Il en est de même de la compatibilité. On peut se demander si le dispositif décodeur multiplex qui comprend un certain nombre de circuits comme on le verra par la suite, n'altère pas la fidélité des reproductions. La réponse est évidente : chaque fois que l'on introduit dans une chaîne de circuits électroniques des éléments amplificateurs nouveaux, des distorsions peuvent se produire, aussi il est indispensable que les décodeurs multiplex soient de conception et de réalisation très soignées afin de ne pas introduire des distorsions. Il est très important aussi que les réglages de mise au point des multiplex soient effectués minutieusement.

Signalons que, de la même manière qu'en TV couleur, la sous-porteuse à 38 kHz est supprimée à l'émission et doit être reconstituée d'une certaine manière à la réception.

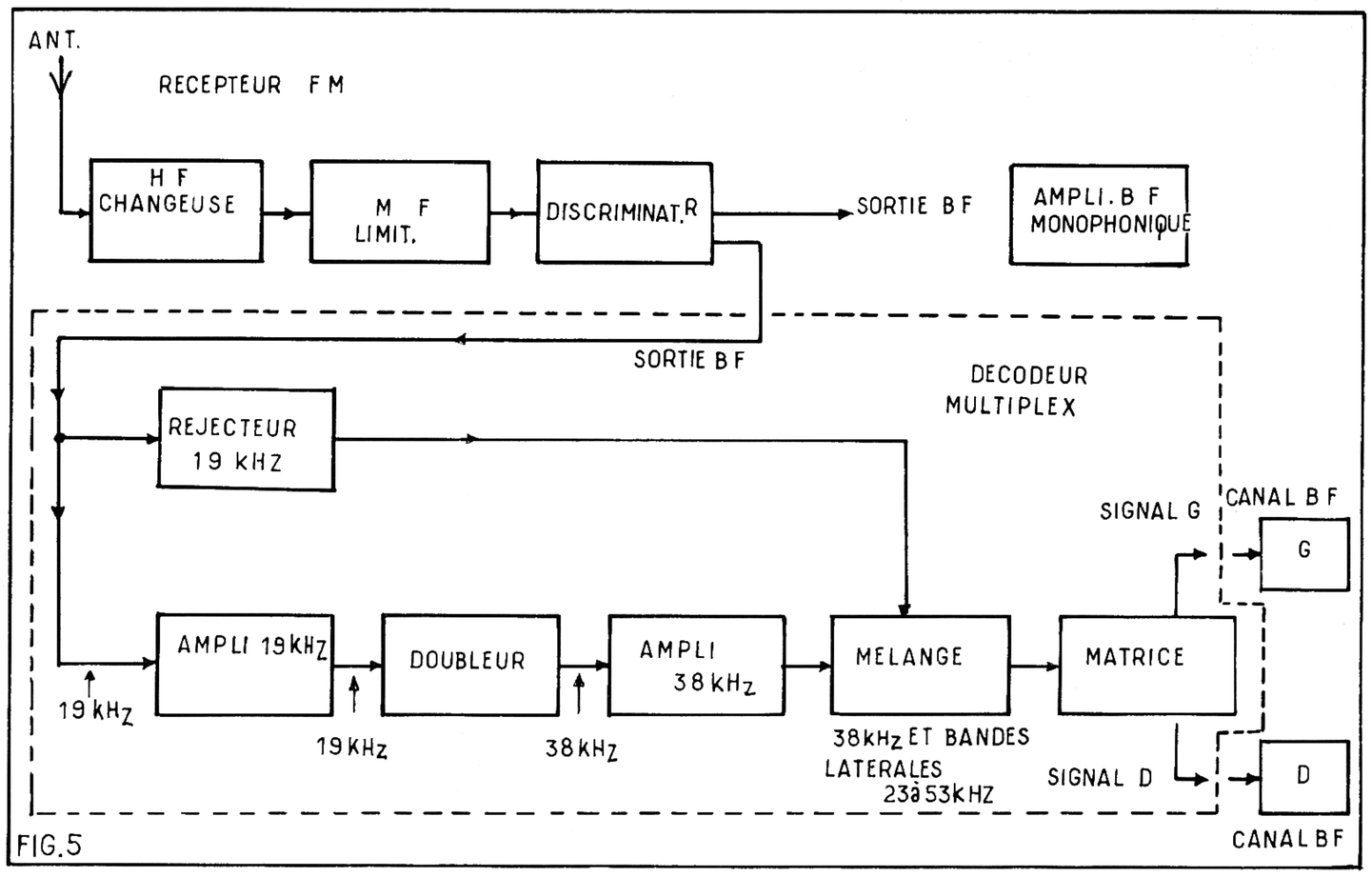


FIG.5

Spectre des fréquences du signal FM stéréo

La figure 4 montre comment s'étalent en BF et son extension vers des fréquences supérieures, les fréquences des signaux qui modulent en fréquence, la porteuse HF. A partir de la fréquence zéro, on trouve le signal G + D normal qui s'étale jusque vers 15 kHz. A 19 kHz, on trouve le signal pilote. A 38 kHz se trouve la sous-porteuse supprimée et de part et d'autre de cette sous-porteuse on trouve les deux bandes latérales, l'une commençant vers 23 kHz et l'autre se terminant vers 53 kHz.

Aux Etats-Unis, on émet aussi, en plus de ce qui vient d'être indiqué, un signal de modulation à 67 kHz destiné à des usages spéciaux (storecast music) ce qui explique la présence d'un filtre éliminateur à 67 kHz incorporé dans les multiplex américains. Pour les utilisations en France, ce filtre peut être supprimé mais en tout cas sa présence ne gêne en rien le fonctionnement du multiplex.

Décodeurs multiplex

Il existe plusieurs systèmes de multiplex convenant aux émissions actuelles. Le plus répandu est celui dont le principe ressort du diagramme fonctionnel de la figure 5 où tous les circuits sont connus.

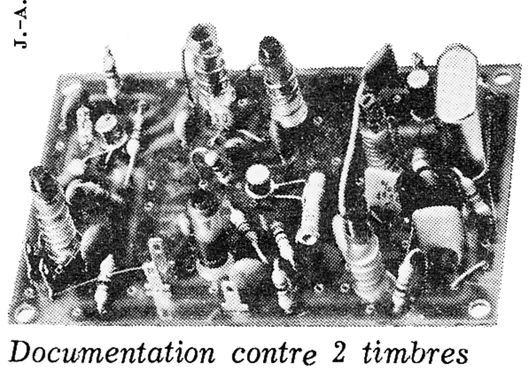
D'abord rappelons les éléments du « récepteur » (dit aussi tuner) FM : antenne, bloc HF-changeur de fréquence, amplificateur MF (avec limitation éventuellement), détecteur nommé aussi discriminateur (de rapport, symétrique ou à flanc ou tout autre).

A la sortie BF du discriminateur, le signal peut être utilisé directement dans le cas des émissions monophoniques et transmis à un amplificateur BF à un ou deux canaux. Le même signal, dans le cas des émissions stéréo *doit* être transmis au décodeur multiplex, mais, comme on l'a indiqué plus haut, les signaux monophoniques peuvent être également transmis aux amplificateurs BF par l'intermédiaire du décodeur multiplex. La partie décodeur est représentée dans le rectangle pointillé.

Le signal composite stéréo, dont la composition a été indiquée par la figure 4, est appliqué à un amplificateur accordé sur 19 kHz qui ne laisse passer que le signal pilote. Le signal à 19 kHz amplifié est appliqué à un circuit doubleur de fréquence dont il existe de nombreux schémas. On obtient ainsi un signal à 38 kHz qui est amplifié par un amplificateur accordé sur cette fréquence. Le signal am-

J.-A. NUNES

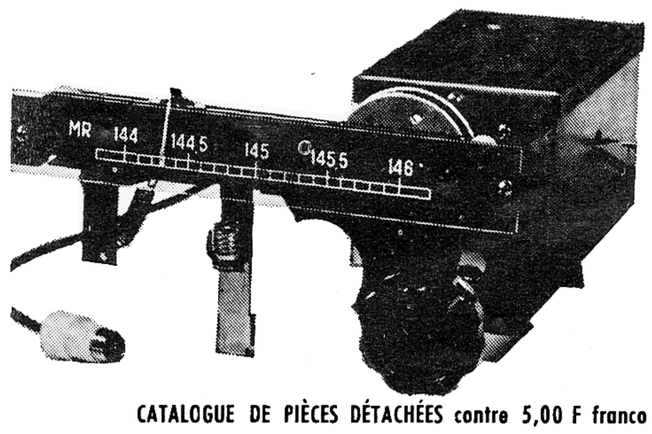
VOTRE RÉCEPTEUR 144 ? CONSTRUISEZ-LE VOUS-MÊME
c'est si facile avec nos modules pré-réglés !



Convertisseur 144 normal,
sortie 28/30 MHz, filtre de bande
+ Mélangeur 28/30
+ Mélangeur 1600/455
+ MF 455
+ BF (6, 9 ou 12 V)
sans transfo

Visibles chez nos Distributeurs

PL 259 — SO 239 :
5,00 Frs TTC



CATALOGUE DE PIÈCES DÉTACHÉES contre 5,00 F franco

Documentation contre 2 timbres

MICS RADIO S.A. - F9AF 20 bis, Av. des Clairions - 89 AUXERRE - Tél. 10-91 (sauf le lundi)

plifié à 38 kHz est alors appliqué au mélangeur.

Revenons maintenant à la sortie BF du discriminateur. Le signal BF composite est également appliqué à un circuit éliminateur accordé sur 19 kHz qui laisse passer les signaux inclus dans les deux bandes latérales disposées de part et d'autre de 38 kHz.

Les signaux de sortie, qui représentent le signal $S_{sp} = G - D$ sont alors appliqués au mélangeur, celui-ci recevant, comme précisé plus haut, le signal à 38 kHz.

Le signal $S_p = G + D$ étant également appliqué au mélangeur, celui-ci fournit les signaux G + D et — (G — D) à la matrice. Celle-ci effectuera l'addition et la soustraction donnant les signaux 2 G et 2 D qui seront appliqués aux canaux G et D basse fréquence.

Si l'émission est monophonique, le signal BF correspondant est équivalent à G + D et appliqué aux deux canaux BF.

Les diverses variantes de multiplex se rapportent à la manière dont sont réalisés les circuits remplissant les fonctions indiquées sur la figure 5 :

Signal 19 kHz : ce signal, au lieu d'être prélevé sur le signal composite peut être engendré par un oscillateur local accordé sur cette fréquence et synchronisé par le signal 19 kHz.

Signal 38 kHz : on peut l'obtenir en doublant le signal à 19 kHz obtenu comme indiqué plus haut, les procédés de doublage étant nombreux, principalement les suivants : redresseur bialternance, amplificateur de l'harmonique 2 de 19 kHz, utilisation d'une diode à capacité variable, etc.

Il est également possible d'engendrer le signal à 38 kHz à l'aide d'un oscillateur local qui sera synchronisé par le signal pilote de 19 kHz.

Dans tous les procédés il est nécessaire de reconstituer le signal G — D avec sa fréquence porteuse à 38 kHz.

Il existe enfin plusieurs procédés de séparation des signaux G et D à partir des signaux G — D et G + D.

Divers circuits auxiliaires sont adaptables à un multiplex notamment : indicateur de stéréo, circuits trigger pour la réduction des parasites, commutateur automatique mono-stéréo et bien d'autres.

COURS DE PROGRAMMEUR PAR CORRESPONDANCE

« Ordinateur », mot magique ! Moins encore que les possibilités de ce merveilleux outil qui bouleverse notre civilisation et que l'on a pu comparer à un véritable « cerveau électronique ».

Comme le cerveau, l'ordinateur enregistre, retient, c'est-à-dire « mémorise », puis traite les informations, peut prendre des décisions et les faire exécuter : les ingénieurs l'ont conçu pour le faire, les spécialistes du *hardware* maintiennent cette possibilité.

A côté de cette vocation technique qui intéresse des spécialistes, dont *l'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique* assure la formation par ses cours d'Electronique générale, une autre s'offre à d'autres spécialistes chargés d'élaborer les différents niveaux de programme permettant la bonne utilisation du hardware.

Les *programmeurs* qui ont appris et parlent le langage de l'ordinateur, avec les opérateurs, lui communiquent leurs instructions.

C'est à la parfaite exécution de cette fonction que conduit le nouveau « Cours de *Programmeur* » par correspondance que propose l'*Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique.*

Ce cours rentre dans la grande lignée des cours de spécialisation de l'*Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique* et apparaît incontestablement comme le seul qui soit à la fois aussi développé et aussi complet, tout en s'adaptant parfaitement à toutes les exigences de spécialisation.

L'ordinateur s'est déjà implanté en force dans tous les domaines de la recherche et de la technique et bientôt un programmeur sur quatre sera une femme. Dès maintenant s'impose la formation des spécialistes de demain.

Tous renseignements et programmes détaillés peuvent être fournis sur demande adressée à l'*Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique,* 12, rue de la Lune, Paris (2e). Tél. : CEN. 78-87.

les ultrasons et leurs applications

par E. GENNE

La production des ultrasons relève maintenant de l'électronique et leurs applications sont de plus en plus nombreuses. Il est donc normal qu'un article à leur sujet trouve sa place dans les colonnes de notre revue. Nous n'avons pas la prétention de décrire tous les procédés qui les mettent en œuvre mais plus modestement de donner un aperçu de leurs possibilités. Auparavant nous nous proposons d'étudier leur nature et les moyens de les produire.

Qu'est-ce qu'un ultrason ?

Avant de définir l'ultrason, il convient de rappeler ce qu'est un son. Si on frappe un corps solide ou si on écarte de sa position de repos une lame de ressort fixée à une de ses extrémités, on perçoit une sensation auditive, on entend un son.

Si on place le doigt sur un objet, par exemple un diapason qui a été excité par un choc, on ressent un frémissement qui indique que ce diapason vibre. Cette vibration est transmise au milieu ambiant, l'air par exemple, qui le propage jusqu'à notre oreille.

La vibration de l'instrument excitateur consiste en un déplacement périodique de part et d'autre de sa position de repos (figure 1). Ce déplacement provoque celui des molécules du milieu ambiant qui touchent l'excitateur, lesquelles transmettent ce mouvement à celles d'une couche voisine et ainsi de suite jusqu'au récepteur et au-delà. Il est bien évident que, si le mouvement n'est pas entretenu, la perte d'énergie, par frottement des molécules, réduit l'amplitude de la vibration qui cesse bientôt, entraînant la disparition du son. Il y a là également déperdition d'énergie dans le milieu ambiant, ce qui fait que le son diminue d'intensité à mesure que l'on s'éloigne de la source. Chacun a pu observer ces phénomènes.

Le déplacement des molécules est toujours petit par rapport à la distance sur laquelle la perturbation se fait sentir ; il n'y a donc pas transport de matière, mais uniquement déplacement de mouvement. La propagation du mouvement vibratoire n'est pas instantanée mais s'effectue à une vitesse déterminée qui dépend de la nature du milieu dans lequel s'effectue la propagation. Notons que ce milieu peut être solide, liquide ou gazeux. La vitesse de propagation dans l'air est de 331 mètres à la seconde, dans l'eau de 1 430 mètres à la seconde et dans l'acier de 5 810 mètres à la seconde. Nous donnons ces valeurs comme exemple et vous ferons grâce d'un tableau complet.

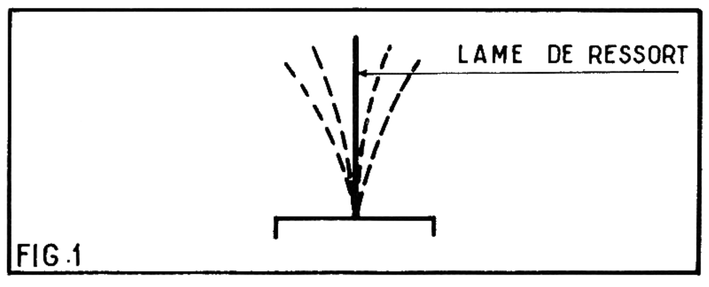


FIG.1

Signalons que lorsque la source est ponctuelle les ondes sonores qu'elle engendre sont sphériques, c'est-à-dire se propagent sous forme de sphères dont le rayon augmente à la vitesse de propagation.

Les sons comme tous les phénomènes vibratoires sont définis par leur amplitude, leur fréquence et leur longueur d'onde. La longueur d'onde est la distance parcourue par l'ébranlement au cours d'une période complète, c'est-à-dire le temps qu'il faut pour que le milieu revienne au même état de pression ou de dépression.

La fréquence caractérise, en physique, la hauteur des sons ; les sons graves étant ceux de fréquences basses et les sons aigus ceux de fréquences élevées.

Les sons audibles, c'est-à-dire pouvant impressionner l'oreille humaine, couvrent une plage variable selon les individus. Certaines personnes entendent des sons de fréquences basses que d'autres ne perçoivent pas et il en est de même à l'autre extrémité du spectre sonore. En moyenne on considère que la gamme de fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 000 Hz. Est-ce à dire qu'au-delà de 20 000 périodes il n'y a plus de vibration mécanique ? Il n'en est rien et les vibrations de fréquences supérieures à ce seuil sont précisément des ultrasons. Leur limite supérieure n'est pas très définie ; on la situe aux environs de 15 000 ou 20 000 MHz, mais on est déjà arrivé à dépasser considérablement ces valeurs.

Etant de même nature les ultrasons sont régis par les mêmes lois physiques que les sons. Ils peuvent être concentrés en faisceaux plus ou moins étroits, réfractés et réfléchis.

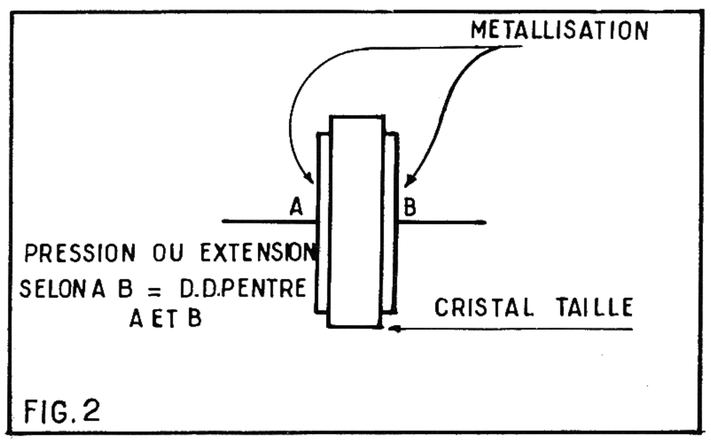


FIG.2

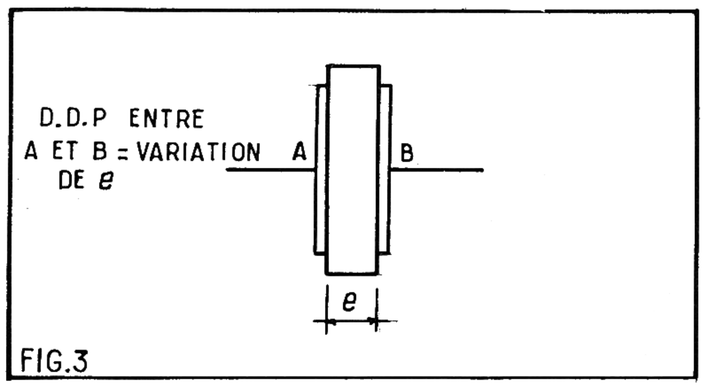


FIG.3

Les transducteurs

Ainsi que nous l'avons signalé au début, la production d'ultrasons s'effectue actuellement par procédé électronique. Il convient dans ce cas de transformer des oscillations électriques en vibration mécanique et cela à une fréquence ultrasonique. On se trouve, toutes proportions gardées, dans le même cas qu'en reproduction BF où on a à transformer les signaux à basses fréquences en vibrations mécaniques de l'air et où on met en œuvre un organe de liaison qui n'est autre que le haut-parleur.

Malgré la similitude il ne faut pas songer mettre en œuvre un haut-parleur qui ne pourrait pas suivre les fréquences des ultrasons. On utilise donc des dispositifs spéciaux appelés Transducteurs. Il existe deux sortes de transducteurs : les transducteurs piézo-électriques et les transducteurs à magnétostriction.

Transducteurs piézo-électriques. — Vous connaissez certainement les propriétés, découvertes en 1882 par P. Curie, de certains cristaux, tels que le quartz, la tourmaline et le sel de Seignette. Ces cristaux taillés selon un certain sens procurent, si on les soumet à une pression mécanique, une différence de potentiel entre leurs deux faces. Cette différence de potentiel est proportionnelle à la pression exercée et change de sens si à la pression on substitue une traction (figure 2). Ce phénomène est réversible en ce sens que si on applique une différence de potentiel entre les faces préalablement métallisées du cristal taillé, l'épaisseur de ce dernier s'allonge ou se rétrécit selon le sens de la différence de potentiel et proportionnellement à son importance (figure 3). Si la pression est périodique (vibration) la ddp engendrée suit la même loi. De même si la ddp est périodique, le cristal vibre selon la même loi.

On ne peut appliquer, de façon profitable, à une lame de quartz ou de tout autre cristal piézoélectrique, n'importe quelle pression ou n'importe quelle ddp périodique. Il faut, pour obtenir le meilleur résultat (amplitude maximum de la pression ou de la ddp), que la fréquence d'oscillation libre de la lame soit la même que celle du phénomène excitateur, c'est-à-dire en résonance avec cette dernière. La fréquence de vibration d'une lame piézo-électrique dépend de son épaisseur. Cette fréquence est d'autant plus grande que l'épaisseur est faible. Ajoutons que de part et d'autre de cette fréquence, l'ampleur du phénomène piézo-électrique décroît très rapidement. Cette propriété qui fait que, pratiquement, un quartz ne vibre que sur la fréquence pour laquelle il a été taillé est mise à profit pour la stabilisation des émetteurs radio.

La taille d'un cristal ne doit pas se faire n'importe comment. Deux tailles sont valables : la taille X ou taille Curie et la taille Y qui sont indiquées à la figure 4.

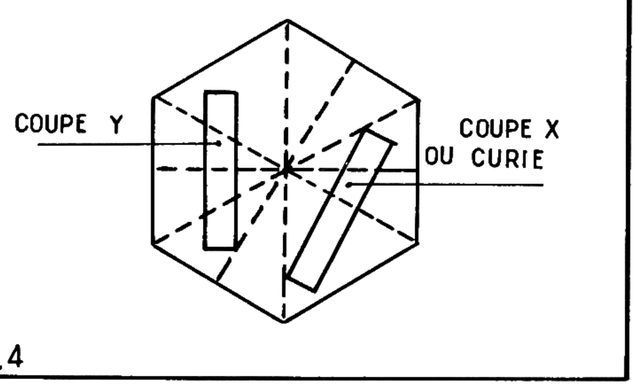


FIG.4

Un transducteur à cristal est constitué de la façon suivante : le cristal taillé sur la fréquence désirée a ses faces métallisées. Sur ces faces on applique ou on recueille les charges électriques. Ce cristal est disposé sur un support procurant un contact aussi bon que possible avec le milieu à soumettre aux ultrasons. Les vibrations émises par la face arrière du cristal correspondent à une perte d'énergie, aussi doivent-elles être atténuées au maximum ; on utilise pour cela un support en matière transmettant mal les ultrasons comme par exemple la bakélite (figure 5).

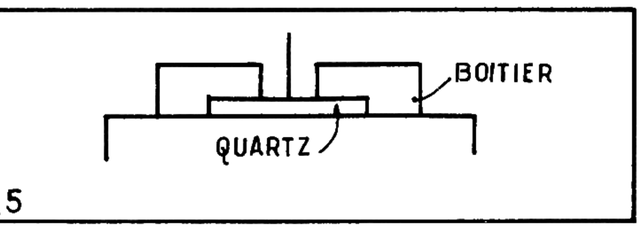


FIG.5

Certaines céramiques aux titanates alcalino-terreux après avoir été soumises à un traitement approprié sont dotées de propriétés piézo-électriques remarquables. Leur intérêt est de pouvoir être fabriquées en toutes dimensions et moulées sous les formes les plus diverses. On peut par conséquent réaliser des transducteurs focalisants permettant de concentrer l'énergie ultra-sonore en un faisceau étroit. Leur coefficient piézo-électrique est d'environ 300 fois celui du quartz. Ces céramiques permettent la production d'ultra-sons présentant une puissance pouvant aller jusqu'à 100 watts par cm² et de fréquence pouvant atteindre 15 MHz. En ce qui concerne les cristaux piézo-électriques il faut signaler que la puissance des ondes émises est proportionnelle à leur surface. Celle-ci étant souvent insuffisante, on utilise alors une mosaïque de cristaux couplés en parallèle.

Transducteur à magnétostriction. — Si on soumet une barre de métal magnétique comme le nickel ou le fernickel à un champ magnétique variable dont les lignes de force sont parallèles à son axe longitudinal, sa longueur augmente ou diminue en fonction des variations du champ. Inversement, l'effet étant reversible, si on soumet le barreau à une vibration mécanique (traction ou compression) celui-ci produit un champ magnétique périodique de variations correspondantes. Avec un bobinage approprié exécuté sur le barreau, on peut soit provoquer la vibration du barreau (générateur), soit recueillir un courant induit par le champ magnétique créé par la vibration du barreau (récepteur). Pour le nickel et ses alliages, le barreau se contracte proportionnellement à l'intensité du champ. En cas d'excitation alternative, la fréquence de vibration du barreau est double de celle du courant dans la bobine puisque la rétraction a lieu quel que soit le sens du courant. Pour obtenir une fréquence égale, il faut superposer au champ alternatif un champ continu.

Dans un transducteur de ce type on s'arrange pour que la fréquence propre de vibration du barreau soit en résonance avec l'excitation de manière à obtenir le maximum de variation. La figure 6 montre la forme simplifiée d'un transducteur magnétostrictif. Pour rayonner une puissance plus importante, on utilise des circuits magnétiques à plusieurs jambes.

Générateurs d'ultrasons

Pour produire un ultra-son, il faut appliquer au transducteur un courant alternatif dont la fréquence correspond à celle propre du transducteur (fréquence égale ou supérieure à 20 000 périodes. Ce courant peut être engendré par un oscillateur à lampes dont la fréquence doit être réglée sur celle de résonance du transduc-

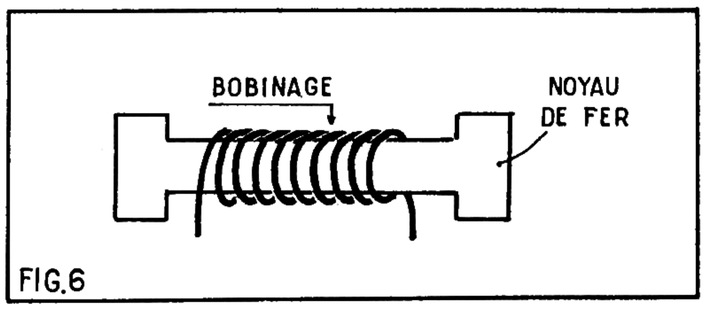
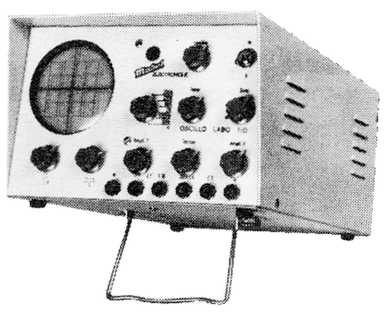


FIG.6

UN APPAREIL DE MESURES SÉRIEUX S'ACHETE CHEZ LE SPÉCIALISTE

OSCILLOSCOPE "LABO 110"



290 x 195 x 125 mm

- Ampli vertical linéaire.
- Bande passante : 5 MHz.
- Sensibilité pour 1 cm : 30 millivolts.
- Impédances d'entrée constantes : 10 kΩ et 10 MΩ compensées.
- Tension maximum : 350 V.
- Ampli horizontal accessible séparément par douille extérieure.
- Synchronisation extérieure.
- Base de temps relaxée 6 positions ; 5 : de 10 Hz à 200 kHz. 1 : déclenchement de l'ampli horizontal.
- Tube cathodique à fond plat ∅ 70 mm.
- Tubes : 2 x ECF80 - ECC81 - EF80.
- 6 semi-conducteurs.
- Alimentation secteur : 110/220 V.

6 MODELES
PRIX A PARTIR DE : 572 F TTC

EN KIT : Nous consulter.

FOURNISSEUR DES GRANDES ADMINISTRATIONS, LYCEES, COLLEGES TECHNIQUES, etc...

Documentation générale « Appareils de mesure » gratuite sur demande

CATALOGUE COMPLET D'ELECTRONIQUE
c/ 10 timbres à 0,30. Remboursé au 1er achat

T.V.A. INCLUSE - DETAXE
Port et emballage en sus

PARKING ASSURE pour nos clients

Mabel
35, rue d'Alsace
PARIS (10e)
Fermé le lundi matin

Téléphone : 607-88-25, 83-21
Métro : Gares de l'Est et du Nord
C.C.P. 3246-25 Paris
CREDIT SUR DEMANDE

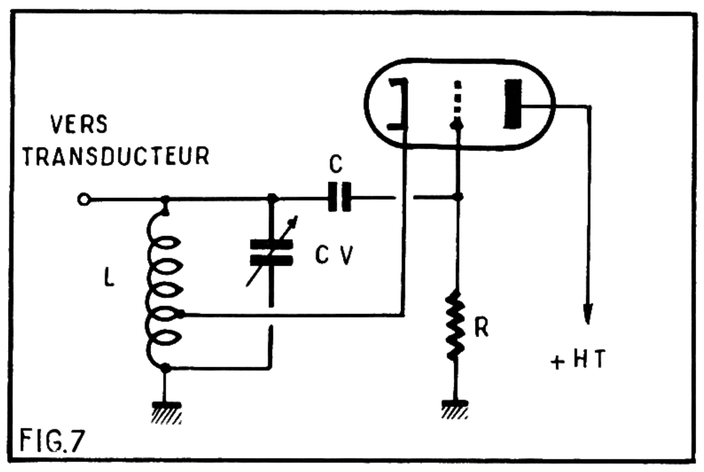


FIG.7

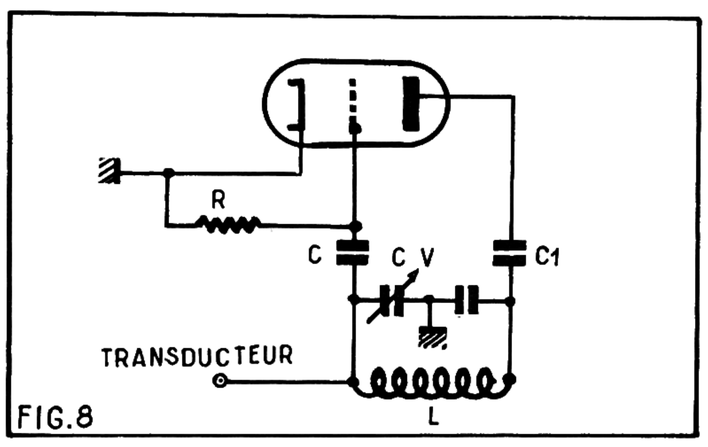


FIG.8

teur. Tous les types d'oscillateurs peuvent être utilisés. A titre d'exemple, la figure 7 montre un générateur équipé d'un oscillateur ECO et la figure 8 un oscillateur colpitt, mais on peut aussi utiliser un reversedfeedback, un Hartley, etc.

Une puissance de l'ordre de 1 à 10 watts convient pour de nombreuses applications ; si on désire une puissance plus importante on peut placer un amplificateur entre l'oscillateur et le transducteur. L'oscillateur peut être stabilisé par un quartz. Si la fréquence ultrasonique est très élevée, on peut intercaler un multiplicateur de fréquence entre l'osciliateur et l'amplificateur.

Pour certaines applications on a besoin non plus de courant sinusoïdaux mais d'impulsions brèves. On utilise alors un générateur d'impulsions qui déclenche l'oscillateur à fréquence ultrasonique. Le générateur d'impulsion peut être équipé d'un thyratron ; on peut aussi utiliser un multivibrateur dont l'impulsion excite un circuit oscillant accordé sur la fréquence du transducteur.

CORRESPONDANTS ÉTRANGERS, N'OUBLIEZ PAS DE JOINDRE A VOTRE COURRIER UN COUPON-RÉPONSE INTERNATIONAL

Récepteur d'ultrasons

Le récepteur d'ultra-sons est constitué par un transducteur récepteur qui transforme la vibration ultrasonique en courant de même fréquence. Ce courant étant faible, on le soumet à un amplificateur. Ce dernier alimente un dispositif indicateur qui peut, selon le cas, être un appareil de mesure, un oscilloscope ou un système enregistreur (fig. 9).

Applications

Rappelons tout d'abord que dans le n° 211 nous avons donné une application à la portée des amateurs : un dispositif de télécommande par rayon ultra-sonore.

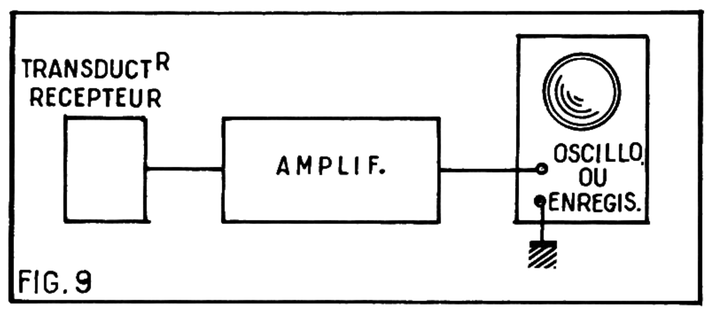


FIG. 9

Contrôle des matériaux. — Ce contrôle qui n'entraîne aucune détérioration de la pièce, peut se faire selon trois méthodes.

Mise en résonance de l'épaisseur de la pièce. — On émet dans la pièce à contrôler des vibrations ultrasoniques modulées en fréquence. Ces vibrations sont réfléchies par la face interne de la pièce ce qui provoque la création d'ondes stationnaires. Chaque fois que la fréquence des oscillations est égale à la fréquence de résonance de la pièce ou à une de ses harmoniques, cette pièce entre en vibration. L'absorbtion d'énergie qui en résulte donne lieu à une brusque variation de tension de l'oscillateur. Cette variation est amplifiée et appliquée à un discriminateur puis aux plaques « mesure » d'un oscilloscope dont le balayage horizontal est synchronisé avec la modulation de fréquence. On obtient ainsi sur l'écran du tube un ou plusieurs « bip » verticaux dont la position définit avec précision la fréquence de résonance de la pièce et par suite son épaisseur.

Mesure du temps de parcours. — On émet plusieurs centaines de fois par seconde un train d'oscillation ultra-sonore très concentré qui parcourt la pièce à la vitesse correspondant à la nature de la matière dont est faite cette pièce. Le balayage horizontal de l'oscilloscope associé au générateur correspond à la longueur de la pièce. Chaque impulsion émise se réfléchit sur le fond de la pièce et l'interférence entre l'onde d'aller et l'onde de retour se traduit par un « bip » sur l'écran de l'oscilloscope. Si le train d'onde d'aller rencontre un défaut, elle se réfléchit sur lui et donne lieu à un écho se traduisant par un « bip intermédiaire sur l'écran. La distance entre ce défaut et la face avant de la pièce peut être facilement calculée à l'aide d'une simple règle de trois.

Contrôle par mesure de l'intensité du rayon ultra-sonore. — Pour cette troisième méthode on utilise un transducteur émetteur et un transducteur récepteur. On immerge la pièce à contrôler dans un liquide, de l'eau généralement, et on place de part et d'autre les transducteurs. Celui émetteur émet des trains successifs d'ultra-sons en faisceau très concentré. Le transducteur récepteur est relié au générateur et au dispositif récepteur. Si la pièce est exempte de défaut, le « bip » qui apparaît sur l'écran de l'oscilloscope est peu diminué. Par contre si la pièce comporte un défaut, le « bip » de réception disparaît.

Nous ne ferons que citer quelques autres applications : protection contre le vol, dégazage de bains métalliques, nettoyage grâce à l'agitation intense produite dans un liquide par les ultra-sons. Citons encore la soudure de l'aluminium, usinage mécanique par les ultra-sons, applications biologiques et médicales, etc.

Le sonar

On peut dire que le sonar est aux sons ce que le radar est aux ondes électromagnétiques. Ce procédé est utilisé pour les soudage sous-marin, étude et enregistrement des fonds sous-marins, détection des épaves et des submersibles, détection des bancs de poissons.

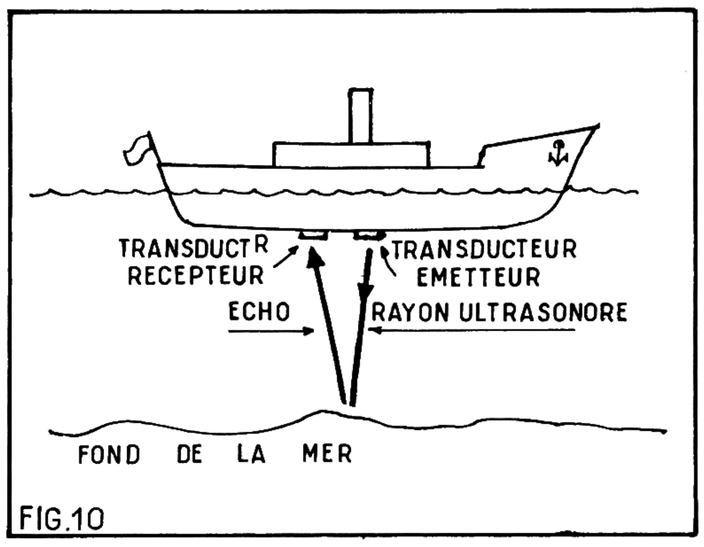


FIG.10

Le principe est le suivant (figure 10) : un transducteur placé sous la coque du bateau émet des trains d'ondes ultrasonores dans l'eau et dans la direction de l'objet à repérer ; en même temps un repère s'inscrit sur la bande d'un enregistreur ou l'écran d'un oscilloscope. L'impulsion émise se propage dans l'eau jusqu'à ce qu'elle rencontre un obstacle sur lequel elle se réfléchit et revient vers l'émetteur. Un transducteur récepteur capte cet écho qui s'inscrit sur la bande de l'enregistreur ou sur l'écran du tube cathodique. Etant donné que la vitesse de propagation est constante et connue, le temps écoulé entre l'émission et la réception de l'écho permet de définir avec précision la distance de l'obstacle.

E. GENNE

Documentation : fascicule n° 9-B de la Cie des Lampes.

A CEDER

FONDS DE COMMERCE : RADIO – TÉLÉVISION – ÉLECTRICITÉ

MAGASIN NEUF, 12 mètres de façade - Atelier - Dépôt - Logement parfait état

Bon chiffre d'affaires à remonter - A saisir - Prix justifié

AGENCE RENE GUILLOT - 17 bis, rue Rabelais - 86-POITIERS - Téléphone : 41-39-41

"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.

● L. K..., Bobigny.

Comment réaliser le plus simplement possible un dispositif étaleur de bandes (Band spread) sur un récepteur ondes courtes ?

Pour réaliser un tel dispositif, le plus simple et aussi le plus efficace est de brancher aux bornes des différentes cages du condensateur variable, les cages d'un autre CV de faible valeur. Par exemple 10 pF. Il est bien entendu que ces cages de 10 pF doivent être commandées par le même axe.

Le fonctionnement est simple : après avoir dégrossi l'accord sur la bande désirée par le CV principal on balaye cette dernière à l'aide du condensateur 10 pF qui fait ainsi office de vernier. Les émetteurs contenus dans une étroite bande de fréquences sont ainsi répartis sur toute la course du CV d'étalement.

L'installation est simple : il suffit de prendre soin de réaliser des connexions aussi courtes que possible.

● M. M..., Abidjan.

Pour améliorer ses réceptions voudrait réaliser une excellente antenne extérieure.

La sensibilité d'une antenne, c'est-à-dire le niveau du signal qu'elle capte, est fonction de sa hauteur. Vous aurez donc intérêt à installer la vôtre le plus haut possible — 10 à 15 mètres ou plus si vous le pouvez. Une longueur de 15 mètres constitue une bonne dimension. Comme forme nous pensons qu'une nappe à deux fils convient très bien. Les brins seront soigneusement isolés. Normalement une antenne doit être complétée par une excellente prise de terre située si possible sous cette antenne.

● G. T..., Alençon.

Voudrait augmenter la puissance de son amplificateur BF. Est-ce que le remplacement de l'étage classe A de cet amplificateur par un push-pull classe AB permettra d'obtenir un bon résultat dans ce sens ?

Un étage push-pull peut vous fournir une puissance de sortie accrue, encore faut-il que les grilles de commande soient attaquées par un signal suffisant pour moduler à fond ce nouvel étage de puissance. Or le signal d'attaque qui convient à un étage classe A ne convient plus pour un push-pull AB. Il sera donc nécessaire, pour obtenir pleine satisfaction, de prévoir un étage préamplificateur supplémentaire.

Assurez-vous que le transformateur d'alimentation a un débit suffisant pour alimenter l'amplificateur après cette transformation.

● L. O..., Angoulême.

Peut-on, sans inconvénient, sur un récepteur à transistors utiliser des transformateurs MF de marque différente de celle du bloc et du cadre ?

Il est parfaitement possible d'équiper un récepteur à transistors ou à lampes de transformateurs MF de marque différente des autres bobinages (cadre ferrite ou bloc d'accord) ; il suffit que leur fréquence d'accord soit celle pour laquelle le bloc a été prévu. Nous vous rappelons que les valeurs de moyenne fréquence normalisées sont 455 kHz, 472 kHz et 480 kHz.

● A. R..., Lyon.

Possède un ancien récepteur à lampes sur lequel il voudrait remplacer le haut-parleur à excitation par un autre à aimant permanent.

Le remplacement que vous envisagez est parfaitement réalisable. Sur les récepteurs de cette époque, l'excitation du haut-parleur était utilisée en self de filtre et pour cela elle était insérée dans la ligne + HT. Sa résistance était de l'ordre de 1 800 à 2 500 ohms, ce qui obligeait à avoir une tension avant filtrage de 350 V, la chute dans la bobine d'excitation étant de l'ordre de 100 V, on obtenait après filtrage 250 V.

Pour remplacer un HP électrodynamique par un à aimant permanent il faut tenir compte des considérations suivantes. Il faut, en premier lieu, brancher la bobine mobile de la même façon. Il faut ensuite remplacer la bobine d'excitation par une self de filtre pouvant supporter le courant consommé par le circuit HT du récepteur. Mais une telle self présente une résistance de 300 ou 500 ohms seulement. Il faut donc, pour obtenir une même tension après filtrage, prévoir en série avec elle une résistance dont la valeur sera la différence entre la résistance de l'excitation et celle de la self de filtre. Cette résistance devra pouvoir dissiper une puissance suffisante qui sera égale à sa valeur multipliée par le carré de l'intensité du courant dans le circuit HT. Pour une excitation de 2 500 ohms et une self de 500 ohms, la résistance devra être de 2 500 — 500 = 2 000 ohms.

Si le courant est de 50 mA, la dissipation devra être de 2 000 × 0,05 × 0,05 = 5 watts. On pourra découpler cette résistance par un condensateur électrochimique de 8 µF, par exemple de manière à faire une cellule de filtrage supplémentaire.

● J. P..., Roanne.

Nous demande ce qu'est un by-pass ?

Un by-pass ou condensateur de traversée est un organe de découplage utilisé en VHF ou en UHF. Il est constitué par un cylindre de céramique traversé par un conducteur qui forme une des armatures, la seconde armature étant un dépôt métallique réalisé sur l'extérieur du tube de céramique. Ce dépôt, au moment du montage, est soudé à la masse, c'est-à-dire au châssis métallique de l'appareil en cours de montage. Les valeurs les plus courantes de by-pass sont 1,5 nF ou 2,2 nF.

● H. D..., Marseille.

Ayant réalisé un amplificateur, ce dernier présente un fonctionnement intermittent. De plus il produit des craquements lorsqu'on heurte le châssis.

Les deux défauts que vous nous signalez ont une même origine : un mauvais contact. Il est parfois difficile de localiser un mauvais contact. Il faut tout d'abord s'assurer que le défaut n'est pas intérieur à un organe, une lampe par exemple. Pour cela on frappe légèrement les composants avec un marteau de caoutchouc ou, à défaut, avec le manche d'un tournevis. Si rien ne se révèle de ce côté, il faut vérifier méthodiquement le câblage et les soudures. On cherchera à localiser le défaut en frappant le châssis avec le marteau en caoutchouc ou le tournevis. On remuera les connexions pour essayer de provoquer les craquements.

● B. K..., Amiens.

Constate depuis quelque temps des bandes horizontales plus sombres sur l'écran de son téléviseur accompagnées d'un ronflement dans le son.

La panne de votre appareil est très nette : il s'agit d'un condensateur électrochimique de filtrage qui est sec. Il vous suffira de déterminer lequel en doublant l'un après l'autre ces composants par un neuf et de remplacer celui qui se révèlera défectueux.

● G. Y..., Aix-en-Provence

Ayant réalisé un oscilloscope ne peut arriver à rendre le spot ponctuel. Ce dernier revêt la forme d'un petit trait.

Le phénomène est dû à l'action du champ magnétique du transformateur d'alimentation sur le rayon cathodique. Pour soustraire ce dernier à l'influence de ce champ il faut placer sur le tube un blindage en mu-métal qui est un alliage à haute perméabilité. Ces blindages sont fabriqués par les Aciéries Imphy.

● J. L..., Nantes.

En présence d'un transistor de type inconnu comment peut-on déterminer s'il s'agit d'un PNP ou d'un NPN ?

Pour cela il convient de disposer d'un simple ohmmètre ou à défaut d'une « sonnette » et de mesurer les sens de conduction. Pour un PNP il y a conduction dans le sens émetteur-base et dans le sens collecteur-base.

● M. A..., Guéret.

Est-ce que le manque de luminosité d'un téléviseur peut être imputable à un épuisement du tube cathodique ?

L'épuisement d'un tube image peut, en effet, être à l'origine du manque de luminosité de l'image, mais il y a d'autres causes qu'il convient d'examiner avant de procéder à l'échange du tube : mauvaise position du piège à ion (si le tube nécessite cet accessoire), alimentation incorrecte des électrodes du tube, faiblesse de la THT, valeurs incorrectes des composants du circuit du potentiomètre de luminosité.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

Le Directeur de la publication : M. Raymond SCHALIT
TRANSPORTS-PRESSE S.P.E., 43, rue de Dunkerque, Paris (10e). Dépôt légal n° 1, 1er trimestre 1969 - S.P.I., 2 bis, impasse du Mont-Tonnerre, Paris (15e)
Mensuel paraissant le 1er de chaque mois

CIBOT

★ **RADIO * TELEVISION**

1 et 3, rue de REUILLY - PARIS (12e)
METRO : Faidherbe-Chaligny
TELEPHONE : DID. 66-90 - DOR. 23-07
C.C.P. : 6129-57 PARIS

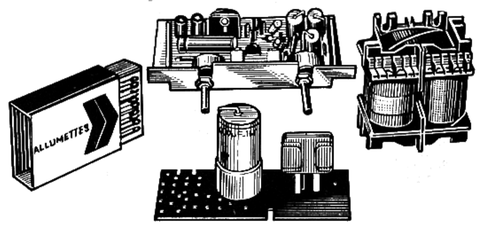
NOUVEAUX MODULES "RADIOTECHNIQUE"

★ **POUR TELEVISEUR à lampes** (Matériel utilisé dans nos ensembles « CIBORAMA 59 » et « REGENCY 65 LD »).

ROTACTEUR 12 canaux équipés avec lampes et boutons de commande. **ST5052** **97,40**
TUNER UHF à transistors **AF 239.** Prix **86,70**
PLATINE FI, moyenne distance avec lampes et 8415/02 ..... **108,00**
AMPLI SON à lampe **14,50**
BOBINE DE LINEARITE **3,85**
DEFLECTEUR **41,40**
THT **41,60**
PLATINE DE BALAYAGE avec Relais **129,60**

AMPLIFICATEUR HI-FI - 2 Watts

Décrit dans « RADIO-PLANS » N° 251 d'octobre 1968



- MODULE **AMPLI** (10,5x3x4 cm) **avec potentiomètre volume et tonalité.**
- MODULE **REDRESSEUR** et **FILTRAGE** (8 x 3,2 x 3,5 cm).
- **TRANSFO D'ALIMENTATION** 110/220 V. Circuit C (4,5 x 6 x 3 cm).

L'ENSEMBLE avec boutons, diviseur de tension et interrupt. **62,90**

★ **POUR CHASSIS HAUTE FIDELITE 10 WATTS**

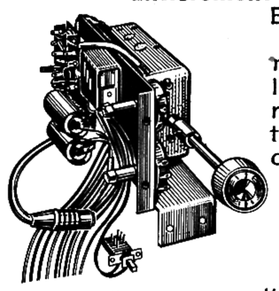
— **Ensemble MONO**
Le Module Préampli/Correct **104,90**
Le Module Ampli 10 watts **104,90**
Le Module Alimentation . **56,70**
Le Transfo d'alimentation . **37,45**
Le jeu de 4 sous-ensembles **299,00**

— **Ensemble STEREO**
2 Modules Préampli/Correct **209,70**
2 Modules Ampli 10 watts. **209,70**
1 Module Alimentation ... **56,70**
1 Transfo d'alimentation .. **37,45**
Le jeu de 6 sous-ensembles **502,00**

Pour la 2e Chaîne

ADAPTATEUR UHF UNIVERSEL

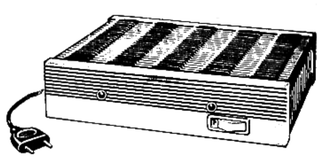
Entièrement transistorisé



Ensemble d'éléments PREREGLES d'un montage facile à l'intérieur de l'Ebénisterie et permettant avec n'importe quel type de Téléviseur la réception de tous les canaux des BANDES IV et V en 625 lignes par la seule manœuvre d'un micro-contacteur actionnant un relais.

L'ensemble indivisible .. **149,80**

REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION



Circuit à **fer saturé** - Puissance **200 VA** - Entrée : 90 à 140 V - 180 à 260 V - **Tension de sortie :** 220 V ± 2 % - Forme d'onde corrigée - Dim. : 240x157x70 mm.
PRIX DE VENTE conseillé. **113,00**
Prix par **4** **90,60**

★ **TOUTES LES GRANDES MARQUES** ★

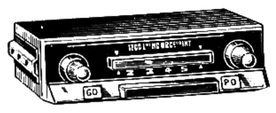
CIBOT - RADIOLA - SCHNEIDER - OCEANIC - DUCRETET-THOMSON - PIZON-BROS, etc., etc...

LES MEILLEURS PRIX DE PARIS !...

AUTO-RADIOS

LES DERNIERES NOUVEAUTES — *AUX MEILLEURS PRIX !...*

Radiomatic
LEADER DE L'AUTO-RADIO

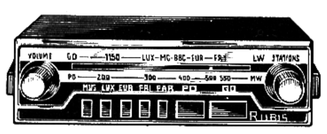


« MINIMATIC 68 »

Tout transistors
2 gammes (PO-GO).
Version 6 et 12 V (— masse).
Puissance 1,8 watt - Façade chromée
L'Auto-Radio du Marché Commun
COMPLET, avec Haut-Parleur en coffret plastique et **antenne** gouttière **170,00**

« TM 2 P »

Le plus puissant des « Super-Légers »
Tout transistors.
2 gammes (PO-GO) - **Clavier** de commutation **4 touches :** 2 touches changement de gammes 2 touches changement de tonalité (parole/musique)
2 versions 6 et 12 volts (— à la masse).
COMPLET, avec Haut-Parleur en coffret plastique et **antenne** gouttière **221,50**



NOUVEAU !...

« LE RUBIS »

Préréglage Electronique par clavier 7 touches.
Puissance 6 Watts.
5 stations présélectionnées par touches : **PO - GO**
Se pose facilement dans tous les types de voiture.
Eclairage cadran - Polarité 6/12 volts.
COMPLET avec HP en coffret et **Antenne** gouttière ... **246,00**

NOUVEAU !

« DJINN » ★

AUTO-RADIO

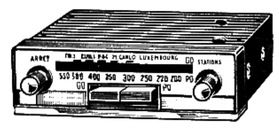
Montage très facile sur tous les types de voitures.
2 GAMMES (PO-GO) par clavier
Puissance : 1,5 W - Haut-Parleur 110 mm en coffret
PRIX, avec antenne Gouttière
« DJINN » **6 volts** ▶ **101,65**
« DJINN » **12 volts**

★

« VISSEAUX »

« L'AUTO-KID LUX »

Intégralement transistorisé
7 transistors
12 volts
(+ ou — à la masse)
Pose facile et rapide



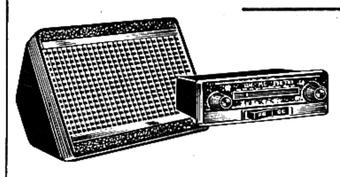
Livré avec H.-P. en **coffret et Antenne gouttière.** ▶ **PRIX MARCHE COMMUN** Exceptionnel **144,00**

NOUVEAU KAPITAN — **3 WATTS**

3 stations préréglées : Radio-Luxembourg Europe N° 1 et France Inter
Transistorisé - **2 gammes** (PO - GO). Commutable 6-12 volts - Polarité reversible - **Eclairage Cadran** - Pose facile et rapide - Présentation agréable - Façade Zamak chromé.
MUSICAL - PUISSANT - SELECTIF
PRIX COMPLET, avec HP en coffret et **antenne** gouttière **187,00**

« AUTO-LUX »

7 transistors, 2 diodes - **Grand HP** 12 x 19 - **Puissance de sortie** 3,5 watts - 6-12 V commutable. **4 TOUCHES PRE-SELECTIONNEES :** France 1, Europe - Luxembourg - Monte-Carlo. **2 possibilités de montage :**
— par encastrement dans le tableau de bord de la voiture ;
— sous le tableau de bord.
— Façade Zamak chromé —
PRIX COMPLET avec Antenne gouttière **212,90**



« RADIOLA » RA 229/RA 230

10 transistors
2 GAMMES (PO-GO)
Puissance : 2,3 Watts
Eclairage Cadran - Haut-Parleur en coffret
— **RA230** - 6 volts ▶ **154,00**
— **RA229** - 12 volts

★

REGLAGE A DISTANCE du « SON » Télévision

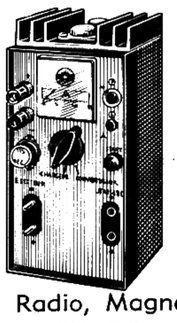
« VARIOSON 6 P » Télécommande du Son. **S'adapte instantanément** sans aucune modification sur tous les Téléviseurs.
Livré avec 5 m de câble et notice de branchement **47,00**

MICROPHONE ULTRA-MINIATURE « Epingle de cravate »

Dynamique
200 ohms
avec cordon et jack de 3,5
PRIX **19,20**

MICRO DYNAMIQUE à 6 cellules **pour GUITARE**
avec réglage de volume et de tonalité
Avec cordon et jack de 6,35. **32,10**

CONVERTISSEUR - CHARGEUR
A TRANSISTORS



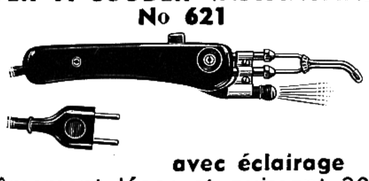
Appareil à 2 usages :
- **CONVERTISSEUR,** transforme un courant de **12 volts** en courant **Altern. 110 ou 220 V** 50 périodes - 100 W. Permet d'alimenter (par exemple en voiture) différents appareils ; Radio, Magnétophone, T.D., etc., etc.
- **CHARGEUR :** directement sur Secteur 110 ou 220 V. Charge les batteries **12 volts** à 6 ampères. Dim. : 195 x 95 x 90 mm.

COMPLET en pièces détachées. **232,00**
EN ORDRE DE MARCHE. **267,50**
Décrit dans RADIO-PLANS septembre 1968

FER A SOUDER MINIATURE

15 watts pour 110 ou 220 V
LE FER **14,40**

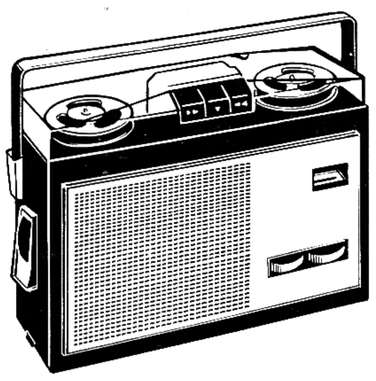
FER A SOUDER INSTANTANE No 621



avec éclairage
Extrêmement léger et puissant 30 W.
Secteur 110 ou 220 V **45,30**

MAGNETOPHONE PORTATIF

Pratique - Léger



Deux pistes - Vitesse 4,75 cm/sec.
Alimentation 9 V (6 piles 1,5 V)
Durée d'enregistrement : 3 heures avec bande triple durée
Contrôle de tonalité

« PHILIPS EL3587 » **PRIX T.T.C.**
« RADIOLA RA 9587 »
avec micro et bande .. **317,80**
Alimentation Secteur EG7035. **47,00**
Sacoche de transport **23,10**

— **Bande Agfa** 82 mm, **triple durée** 135 m **15,00**
— **Bande Kodak** 82 mm, **quadruple durée** 240 m **20,30**

NOUVELLES PLATINES TOURNE-DISQUES « DUCRETET-THOMSON »

★ **Référence TD 301.**
— Platine manuelle **4 vitesses.**
— Bi-tension : 110/220 volts.
— Dimensions : 300 x 224 mm.
● **Avec cellule Mono** .. **74,90**
● **Avec cellule Stéréo** .. **83,50**

★ **Référence C 273.**
— **2 vitesses (33/45 tours).**
— **Changeur automat. sur 45 t.**
— Bi-tension : 110/220 V- Sortie 18 V (ampli).
● **Avec cellule Stéréo** .. **104,90**
● **Avec cellule Mono** .. **96,30**
— Dimensions : 297 x 228 mm.

★ **Référence TDC 351.**
— Platine **4 vitesses - Changeur automatique 45 tours.**
— Bi-tension : 110/220 V.
— Dimensions : 352 x 244 mm.
● **Avec cellule Mono** . **132,40**
● **Avec cellule Stéréo** . **141,00**

MAGNETOPHONE « GELOSO G 651 »

Piles/Secteur. Bobines de 15 cm. **2 à 8** heures d'enregistrement.
Fonctionne : avec 8 piles 1,5 V - Sur secteur 110 à 240 V. Sur batterie 12 V. 2 vitesses 4,75 et 9,5 - 2 pistes - Puissance 1,5 W - Grand H.-P.
Entièrement Transistors au Silicium.
Télécommandé : Marche/arrêt vumètre.
COMPLET avec micro et bande 360 m **690,00**
Valise de transport **68,50**

VOIR SUITE DES MAGNETOPHONES au verso ⟶

CIBOT

RADIO-TELEVISION

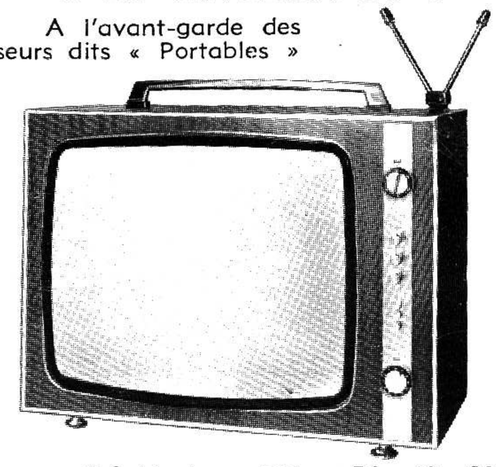
★ DES REALISATIONS MODERNES ★ TECHNIQUE EPROUVEE ★

— UNE EQUIPE DE TECHNICIENS A VOTRE SERVICE —

Décrit dans « RADIO-PLANS » nº 252 de novembre 1968

« LE TEVELUX 51 »

A l'avant-garde des Téléviseurs dits « Portables »



Luxueuse ébénisterie - Dim. : 56 x 40 x 23 cm

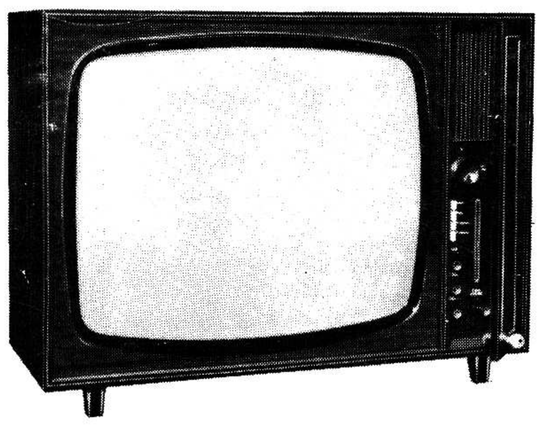
★ **MULTICANAL 819/625 lignes** (Bandes IV et V). Et polydéfinition avec commutation des 1re et 2e chaînes par touches.
★ **ECRAN 51 cm** extra-plat - Auto-protégé.
★ **TUNER** entièrement **transistorisé.**
★ Double comparateur de phase.
★ **CONTRASTE** et **CONTROLE** des dimensions de l'image **AUTOMATIQUES.**
★ Composants sur circuits imprimés.
★ Alternatif 110/220 volts - Séparateur incorporé.
★ Sensibilité élevée (Son 5 µV - Image 10 µV).
★ Bande passante > 9,5 MHz.

EN « KIT » COMPLET ... 853,90 **EN ORDRE DE MARCHE 984,40**

Réalisés à l'aide des célèbres **Modules « RADIOTECHNIQUES » livrés câblés et réglés**

" LE CIBORAMA 59 "

NOUVEAU TUBE A59/23 W genre « Twin-Panel » **Teinté - Auto-protégé**



Ebénisterie très soignée « Polirey »
Dimensions : 705 x 520 x Prof. 365 mm

— **MULTICANAL** et **POLYDEFINITION** 819/625 l.
— Commutation automatique des définitions en une seule manœuvre par relais.
— **Rotacteur entièrement équipé** (12 CANAUX).
— Contacteur **4 touches** (graves-aiguës - 1re chaîne 819 l. 2e chaîne 625 l.)
— **TUNER UHF à transistors** avec cadran linéaire d'affichage.
— Double comparateur de phase.
— Contraste automatique.
— Contrôle automatique des dimensions de l'image.
— Les **Platines F.I.** et **Bases de Temps** sont câblées et réglées sur **circuits imprimés.**
— **Alimentation Secteur alternatif** (110-220 V) par transformateur de grandes dimensions. Redressement par 2 diodes au silicium.
— Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun démontage.

PRIX, en « KIT » complet 936,00

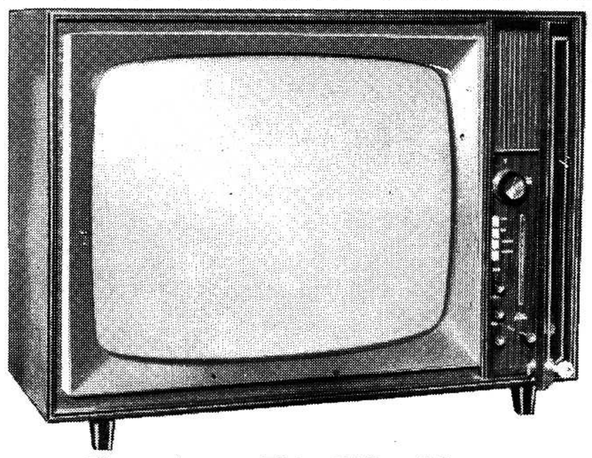
EN ORDRE DE MARCHE : 1.065,00

Les Modules **« RADIOTECHNIQUE »** sont vendus séparément (Voir en 3e page de couverture)

" LE RÉGENCY 65 L.D. "

TELEVISEUR ULTRA-SENSIBLE

Tube 65 cm. Réf. A 65-11. Teinté auto-protégé.



Dimensions : 790 x 565 x 410 mm
avec porte latérale à serrure masquant les commandes de l'appareil

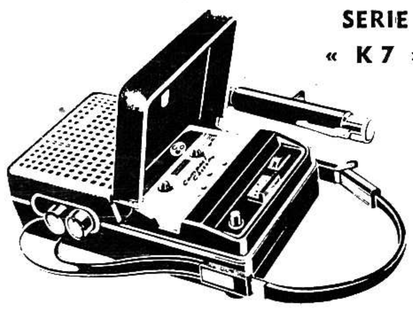
— **MULTICANAL et POLYDEFINITION** 819/625 l. **Commutation** 1re et 2e chaîne **par touches.**
— **ECRAN RECTANGULAIRE de 65 cm** teinté, auto-protégé à **vision directe.**
— Sélection « Grave» « Aigu » par touches.
— Possibilité de connecter un adaptateur pour la réception des canaux BELGES et C.C.I.R.
● **MONTAGE TRES LONGUE DISTANCE** ●
Sensibilités { Son : 10 µV / Vision : 15 µV.
— Bande passante > à 9,5 MHz.
— Cadran chiffré à échelle linéaire.
— Commande automatique de contraste.
— Contrôle automatique des dimensions de l'image.

PRIX en « KIT », complet 1.187,00

EN ORDRE DE MARCHE : 1.368,00

Enfin le MAGNETOPHONE DE POCHE :
Léger, simple, complet.

SERIE « K 7 »



Tout transistors **à piles - Deux pistes**
Vitesse : 4,75 cm/seconde
Durée d'enregistrement : 2 heures
Alimentation 7,5 V (cinq piles de 1,5 V)
Modulomètre ● Indicateur tension/piles
Prise pour haut-parleur supplémentaire
Puissance de sortie : 400 mW
Fourni avec Micro à Télécommande

★ **PHILIPS EL3302**
Avec cassette et sacoche **313,50**
★ **RADIOLA RA 9504**
Avec cassette et sacoche . **313,50**
Alimentation Secteur EG7035. **47,00**

SENSATIONNEL !...
« MONO K7 »
« EL 3310 »

Haute Fidélité - Automatique
Mono. **2 pistes.** Vitesse 4,75 cm/s. Fonctionne sur secteur 110/240 volts. **Réglage automatique du gain à l'enregistrement.** Modulomètre. **Contrôle de tonalité. Compteur.** Durée d'enregistrement : 1 ou 2 heures suivant cassette utilisée. Coffret teck naturel.
PRIX, complet, avec micro et cassette.
Quantité limitée 355,00

★ **CASSETTE C 60 ..... 12,90**
★ **CASSETTE C 90 ..... 19,20**
★ **CASSETTE C 120 ..... 23,50**

PRIX NETS - T.T.C.
(Port en plus)

MAGNETOPHONES — TOUTES LES GRANDES MARQUES — MAGNETOPHONES

MATERIEL NEUF ● GARANTI ● EN EMBALLAGE D'ORIGINE

« GRUNDIG »

Tous modèles livrés avec bande et micro

C200	455,00	TK145L	637,00
C201 FM	587,00	TK241L	1.029,00
TK2200	842,00	TK245L	1.127,00
TK2400 FM	961,00	TK220L	904,00
TK120L	523,00	TK247L	1.300,00
TK140L	547,00		
TK125L	596,00		

TK321/TK341L 1.497,00
Revue « **GRUNDIG** » GRATUITE

« UHER »

Tous modèles **sans** micro

REPORT 4000L	966,00
REPORT 4200	1.239,00
REPORT 4400	1.239,00
Accessoires :	
Micro M514	124,00
Bloc Secteur/Chargeur .	149,80
Accu Dryft 6 volts ..	74,90
Sacoche	136,00
Magnéto - Machine à dicter Nº 5000	884,90
Magnéto Stéréo Hi-Fi Royal de luxe	1.890,00
Platine Royal-Luxe avec coffret et couvercle ..	1.765,00

Revue « **UHER** » GRATUITE

« TELEFUNKEN »

Tous modèles **sans** micro ni bande

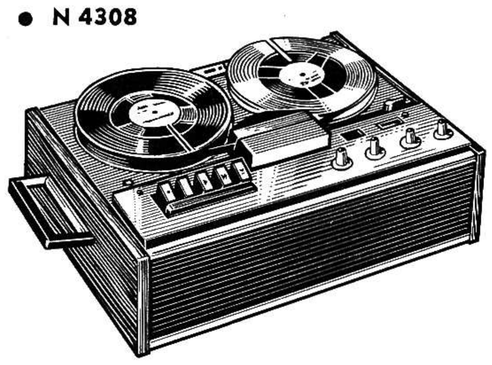
Type 300TS	557,00
Type 302TS	713,00
Micro avec Vu-mètre TD300.	144,00
Alimentation Sect./Charg.	121,00
Accu « Dryft » 6 volts ..	74,90
Sacoche	73,80
Type 203TS	867,00
Type 203TS « Studio » ..	947,00
Type 204TS. Stéréo	1.327,00
Platine HI-FI M250 Stéréo	1.412,00
Microphone TD 25/26 ..	65,20
Microphone TD 20/21 ..	48,10

Catalogue Magnétophones « **TELEFUNKEN** » GRATUIT

« PHILIPS »

Complet, **avec** micro et bandes.
NOUVEAUX !...

● **N 4308**



MONAURAL de luxe - **2 vitesses** 4,75 et 9,5 - **4 pistes** - Compteur - Modulomètre - Contrôle de tonalité - Ampli **5 Watts** - Enregistrement stéréo - Duoplay - Multiplay et lecteur stéréo par préampli EL 3787.
PRIX 813,20

● **N 4307**

MONAURAL **4 pistes** - Vitesse 9,5 cm/seconde - Compteur - Modulomètre - Tonalité - **Ampli 2 W** - Lecture de 2 pistes en parallèle.
PRIX 676,00

AUDIO K7 - LCH 1000 - Pour étude de langue - Av. casque et micro **706,20**
Cours d'anglais, 4 parties.
— Chaque partie **145,00**

EL3302 . 313,50	EL3572 (N4304) 460,00
EL9112 . 491,00	EL3573 . 610,00
EL3310 . 355,00	EL3575 1.207,00
EL3312 Stéréo 748,00	N4408. 1.685,00
EL3587 (N4200) 318,00	

RA 7335 **avec micro** (Radio K7).
Prix **472,00**
Catalogue « **PHILIPS** » GRATUIT

MAGNETOPHONES PORTATIFS

Piles-Secteur

« STANDARD SR 300 »

2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s par commutateur électronique. Alimentation 9 V et secteur 110/120. Durée d'enregistrement 3 heures avec bande triple durée. Prises HPS - Enregistrement - Radio/P.U. Dim. : 210 x 206 x 77 mm. Poids : 2,5 kg.
PRIX, avec micro, cordon et bande **417,00**

« STANDARD SR 500 »

Bobines ∅ 12 cm - 10 transistors - 4 diodes - 1 varistor - **2 vitesses :** 4,75 et 9,5 cm/s.
Indicateur visuel d'Enregistrement
Capacité d'enregistrement :
120 minutes en 4,75
60 minutes en 9,5
Puissance de sortie : 2 watts.
Alimentation : 8 piles 1 V 5 ou Secteur 115/230 V.
Dim. : 303 x 291 x 86 mm. Poids 5 kg.
PRIX, avec Micro, cordon secteur et 2 bobines dont 1 pleine.
Prix **610,00**
Catalogue « **STANDARD** » GRATUIT

Tous accessoires « Magnétophones » en stock

CIBOT RADIO

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS XIIe

Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 Paris

Tél. : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07

utilisation des surplus

pour la D.X.T.V. et la réception à grande distance

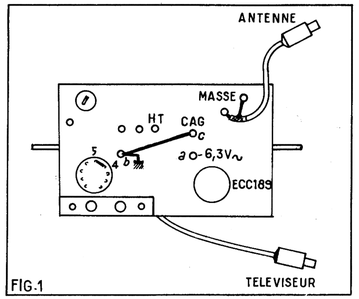


FIG.1

Préampli cascode tous canaux bande I et III par rotacteur

La modernisation par des nouveaux circuits avec lampes plus poussées ou la transistorisation des rotacteurs V.H.F. bande 1 et 3 amènent en solde sur le marché des rotacteurs complètement équipés en barrettes sur tous les canaux et vendus avec leurs lampes à un prix très bas.

Ces rotacteurs dont le principe est connu par tous les amateurs de T.V., comportent une amplification H.F. par double triode montée en cascode ou triode montée, en neutrode, suivie d'une lampe triode-pentode pour la fonction oscillatrice modulatrice.

Il est facile de se procurer ainsi un préampli pour tous canaux T.V. 1re chaîne, servant en même temps pour les canaux C.C.I.R. en utilisant seulement la partie H.F. de ces rotacteurs, c'est-à-dire fonctionnant seulement avec la première lampe cascode et en prélevant sur le circuit accordé de la plaque de cette lampe la sortie du préampli par un petit condensateur de 40 à 100 pF et un coaxial muni d'une fiche T.V. mâle ; la partie oscillatrice modulatrice n'étant pas utilisée, la lampe correspondante doit être enlevée.

En faisant tourner le rotacteur, on peut donc bénéficier de l'amplification de ce préampli sur tous les canaux correspondants français et C.C.I.R., car l'accord des bobinages est flou.

(Prendre note que le réglage fin du vernier est inopérant, jouant sur l'oscillatrice qui est supprimée.)

Ceci s'applique à tous les rotacteurs munis de leurs barrettes d'origine, mais le plus intéressant en l'occurrence est le Philips, car il comporte toujours les 12 barrettes correspondantes à tous les canaux, y compris les canaux 2 et 4, chers aux fervents D.X.T.V., le réglage est inexistant et le même canal couvre même souvent le canal voisin.

Le seul point noir est l'alimentation.

Si le rotacteur est prévu pour 6 V 3, lampe ECC189 - 6BQ7 et que le téléviseur utilise aussi les lampes en 6 V 3, il suffit de prélever cette tension sur le circuit de chauffage du téléviseur.

Si le rotacteur (cas du Philips) est prévu pour les lampes série P, il suffit par une légère astuce de câblage de l'alimenter en 6 V 3 et, soit de conserver la PCC189 qui, sous-voltée, fonctionnera néanmoins, soit de la remplacer par une ECC189, ECC88, 6BQ7 ou autre analogue.

Pour cela, comme il est indiqué sur la figure 1, brancher le 6 V 3 à la borne (a), mettre à la borne (b) à la masse et court-circuiter le circuit de chauffage de la lampe oscillatrice par un cavalier en cuivre enfoncé dans les alvéoles 4 et 5 du support de cette lampe.

Dans le cas d'un téléviseur alimentation série (Philips, Radiola ou autre T.V.) prendre cette tension 6 V 3 sur un petit transfo auxiliaire ou sur un poste radio ; la haute tension, environ 200 volts, branchée sur la borne (HT) peut être prise, soit sur le téléviseur, soit aussi sur un poste radio ; la masse du rotacteur doit être reliée à la masse de l'appareil fournissant l'alimentation Téléviseur ou Radio.

Autres branchements

Pour le rotacteur Philips, mettre la borne (c.a.g.) à la masse.

Sortie préampli - rotacteur Philips : sortir le blindage des côtés, souder un petit condensateur céramique de 40 à 100 pF sur la 5e paillette de connexion en partant du côté du petit condensateur vernier correspondant à la sortie plaque du cascode (voir fig. 2).

Avoir soin de ne pas neutraliser l'élasticité de la paillette par une soudure trop chargée.

Prendre une longueur de 0,40 m de câble coaxial, souder le conducteur central sur le condensateur de 40 à 100 pF, puis l'enveloppe blindée du câble sur la masse du rotacteur et l'autre extrémité connectée à une fiche T.V. mâle.

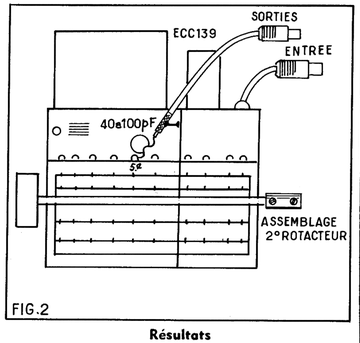


FIG.2

Résultats

Le gain obtenu est sensiblement le même qu'avec un préampli à deux transistors « fabrication amateur », avec la surmodulation et accrochages parasites propres à ce genre d'appareil en moins.

Le préampli sera intercalé entre l'arrivée d'antenne et le téléviseur.

Il est même possible de jumeler deux rotacteurs Philips en les assemblant mécaniquement et électriquement en cascade, une fourrure à vis de serrage jumelant les deux axes, mais attention, étant dos à dos, le sens de rotation des barrettes étant inversé dans un des deux, sortir les barrettes d'un rotacteur et les placer dans l'ordre inverse de numérotation des canaux.

L. CLERAT.

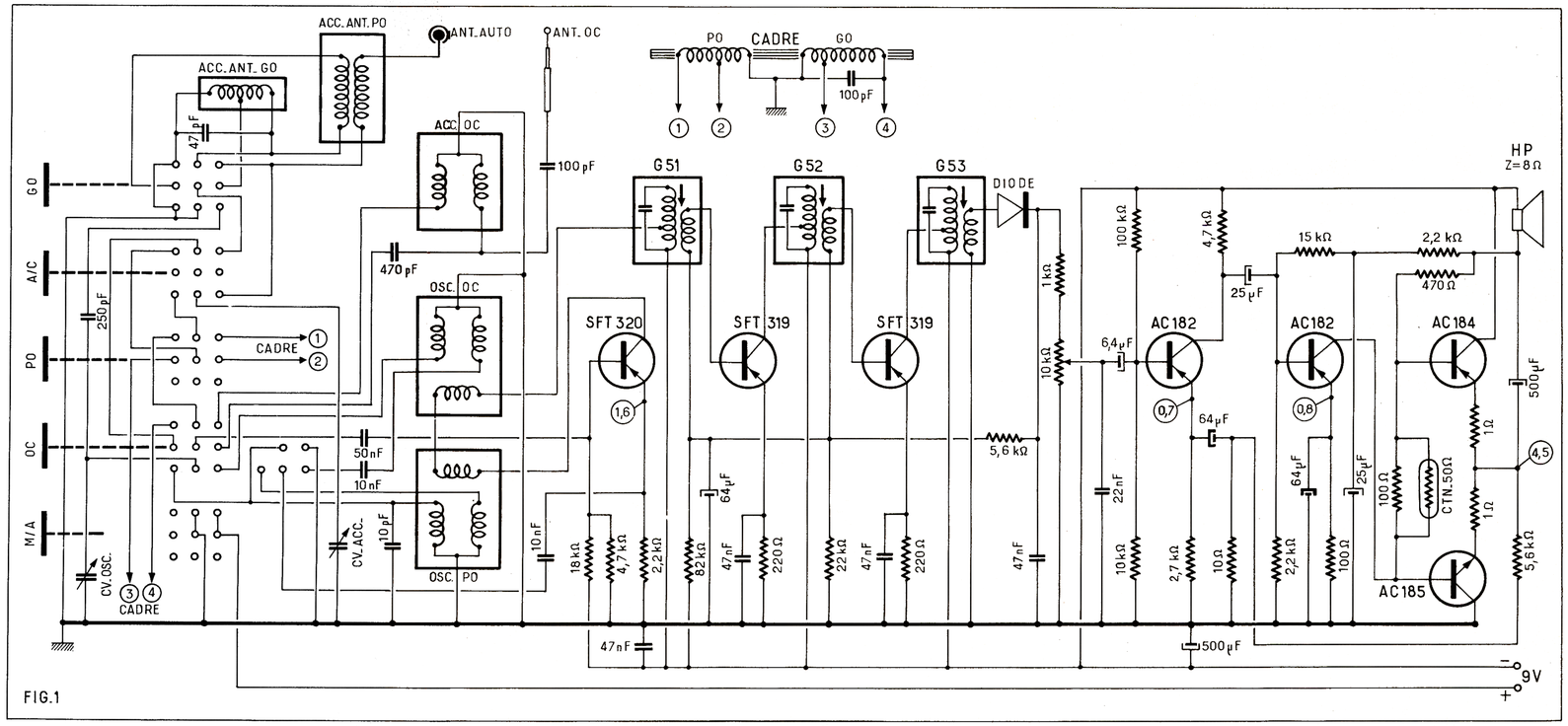


FIG.1

récepteur portatif PO-GO-OC équipé de sept transistors

par A. BARAT

Si le récepteur portatif jouit toujours de la faveur du public, cela tient pour une grande part à ses possibilités multiples d'utilisation. En effet, bien que prévu essentiellement pour fonctionner au cours des déplacements de son possesseur, il peut constituer un récepteur Auto très valable. Il est également souvent utilisé en appartement où il offre l'avantage de pouvoir être déplacé facilement d'une pièce à l'autre.

Au début on pouvait reprocher à ce genre d'appareil sa musicalité discutable qui tenait, le plus souvent, du haut-parleur de faible diamètre et de l'amplificateur BF qui mettait en œuvre des transformateurs de liaison miniaturisés et qui de ce fait, ne possédaient pas une courbe de transmission suffisamment étendue. Actuellement les progrès obtenus dans la fabrication des haut-parleurs et surtout, la création d'amplificateurs sans transformateurs d'attaque et de sortie, assurent une excellente reproduction.

Le poste que nous allons décrire a été conçu dans ce sens, et de ce fait possède une très bonne musicalité. Sa puissance de sortie de 500 mW procure une écoute confortable.

Ses trois gammes d'écoute permettent la réception de nombreuses stations mondiales dans de très bonnes conditions. En ondes courtes le collecteur d'ondes est une antenne télescopique. Les émetteurs des gammes PO et GO peuvent être captés soit par le cadre ferrite incorporé, soit par une antenne fouet (antenne auto). Dans ce dernier cas, les enroulements du cadre sont remplacés par des bobinages assurant l'accord et le couplage optimum.

Ce rapide exposé montre clairement qu'il s'agit bien d'un récepteur remarquable par sa conception et ses qualités, et de plus facile à réaliser. Il est prévu pour être habillé d'un coffret en matière plastique aux formes sobres et modernes.

Le schéma

Le schéma est donné à la figure 1. Vous pouvez constater que cet appareil est un changeur de fréquence, composé d'un étage convertisseur, de deux étages amplificateurs MF, d'un étage détecteur et d'un amplificateur BF à deux étages préamplificateurs et d'un étage final à transistors complémentaires.

L'étage convertisseur ou changeur de fréquence met en œuvre un transistor SFT 320. Ce transistor est associé à des bobinages accord et oscillateur qui lui permettent de remplir ses fonctions. La mise en œuvre de ces bobinages se fait par un commutateur à touches. Chaque touche actionne un commutateur à trois sections deux positions, sauf en ce qui concerne la touche OC qui actionne 5 sections à deux positions. Notons qu'une touche du commutateur (MA) actionne l'interrupteur de l'alimentation générale du récepteur. Examinons comment s'effectue la commutation pour les différentes gammes.

Si, pour passer en gamme ondes courtes, on enfonce la touche OC, on obtient la disposition suivante : l'antenne est raccordée par un 100 pF au primaire du bobinage accord OC. Le point chaud de cet enroulement attaque la base du transistor changeur de fréquence à travers un condensateur de 470 pF en série avec un 50 nF qui constitue le condensateur d'attaque permanent de la base du transistor. Le secondaire du bobinage accord OC est accordé par la cage « CV acc » du condensateur variable.

Un des enroulements du bobinage « Osc OC » est accordé par la seconde cage du condensateur variable. Un autre enroulement est inséré dans le circuit émetteur, la liaison se faisant par un 10 nF et une résistance de 2 200 ohms qui fixe le potentiel de l'émetteur par rapport à la masse et contribue à la stabilité thermique de l'étage. Le troisième enroulement du bobinage oscillateur OC est inséré dans le circuit collecteur en série avec un enroulement homologue du bobinage oscillateur PO-GO. Il faut noter que la touche GO étant à la position de repos, court-circuite le bobinage « Acc GO ».

La position PO-Cadre est obtenue en enfonçant la touche PO. Dans ces conditions le bobinage PO du cadre est accordé par la cage accord du CV. La prise d'adaptation de cet enroulement est reliée par le 50 nF à la base du transistor SFT 320. Un enroulement du bobinage oscillateur PO est accordé par la seconde cage du condensateur variable. Un autre enroulement est inséré dans le circuit émetteur avec, comme en OC, le condensateur de

Reconstitution des pages 36 et 37

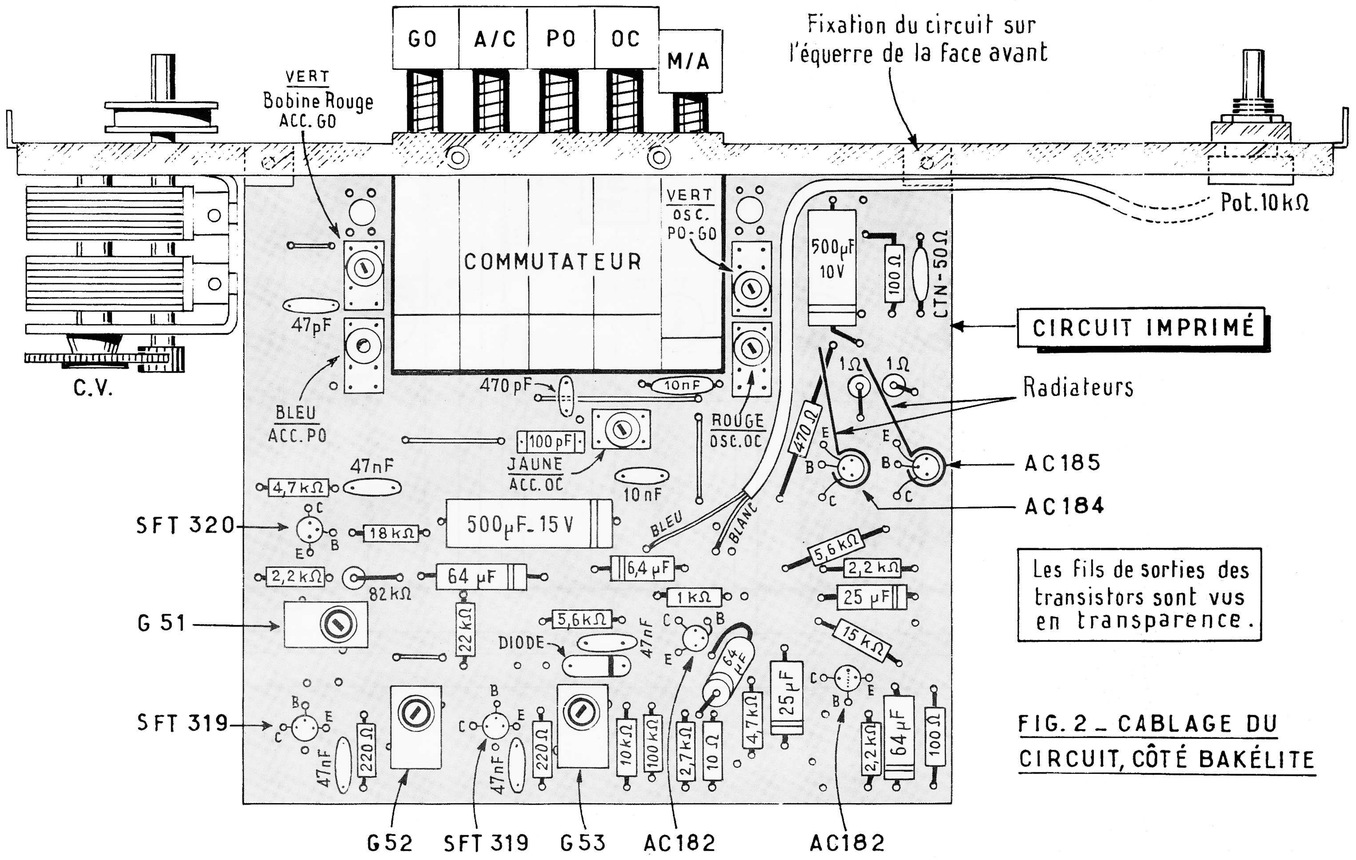


FIG. 2 – CABLAGE DU CIRCUIT, CÔTÉ BAKÉLITE

10 nF et la résistance de 2 200 ohms. Le troisième enroulement est placé dans le circuit collecteur en série avec celui OC déjà vu. Un trimmer de 10 pF est prévu sur l'enroulement accordé.

La position « PO-Antenne » est obtenue en enfonçant les touches PO et A-C. Le bobinage oscillateur est le même que pour la position PO-Cadre. L'enroulement PO du cadre est remplacé par un bobinage « accord PO ». Ce dernier est constitué par un enroulement attaqué par l'antenne-Auto et placé en série avec la cage accord du CV. Un enroulement de couplage attaque la base du transistor à travers le 50 nF. Le branchement de l'oscillateur est le même que pour la position PO-Cadre.

On passe à la position GO-Cadre en enfonçant la touche GO. A ce moment l'enroulement GO du cadre est branché sur la cage CV oscillateur du condensateur variable. La prise intermédiaire attaque la base du transistor à travers le 50 nF. Un trimmer de 100 pF est prévu sur cet enroulement du cadre. Le bobinage oscillateur est le même que celui de la gamme PO. Son branchement est identique mais pour le changement de gammes, un trimmer fixe de 250 pF est placé sur le CV.

En enfonçant les touches GO et A-C on obtient la position « GO-Antenne ». Le circuit oscillateur est le même que pour « GO-Cadre ». Le bobinage accord GO est mis en service, il est accordé par la cage CV acc doublée par un trimmer fixe de 47 pF. Sa prise intermédiaire attaque la base du transistor à travers le condensateur de 50 nF. L'antenne auto est raccordée au point chaud du circuit accordé à travers le primaire du bobinage accord PO.

La base du transistor SFT 320 est polarisée par un pont formé d'une 4 700 ohms côté masse et d'une 13 000 ohms côté — 9 V. Outre les enroulements oscillateurs OC et PO-GO le circuit collecteur contient le primaire du transformateur MF (G 51). Le secondaire de cet organe attaque la base d'un SFT 319 qui équipe le premier étage de l'amplificateur MF. La polarisation de la base est appliquée au point froid de cet enroulement de couplage par un pont formé par une 82 000 ohms côté — 9 V et une 22 000 ohms côté masse. Au même point froid on applique la tension de CAG qui est prise sur la sortie de l'étage détecteur. Cette tension est appliquée à travers une cellule de constante de temps dont les éléments sont : une 5 600 ohms et un condensateur de 64 µF. Le circuit émetteur du SFT 319 contient une résistance de stabilisation thermique de 220 ohms découplée par un 47 nF. Son circuit collecteur est chargé par le primaire du second transformateur MF (G 52). L'enroulement de couplage ou secondaire de cet organe de liaison attaque la base d'un autre SFT 319 qui équipe le second étage amplificateur MF. La base de ce transistor est polarisée par le même pont que le précédent. Il est donc lui aussi asservi au CAG. La résistance de stabilisation thermique de cet étage est encore une 220 ohms découplée par un condensateur de 47 nF. Le collecteur de ce second SFT 319 est chargé par le primaire du transformateur MF (G 53) dont le secondaire attaque la diode de détection. La charge de l'étage détecteur est constituée par une 1 000 ohms en série avec un potentiomètre de volume de 10 000 ohms shunté par un condensateur de 47 nF. La résistance de 1 000 ohms constitue un blocage HF qui empêche les résidus HF ou MF d'atteindre l'ampli BF et d'y occasionner des accrochages. Un condensateur de 22 nF placé entre le curseur du potentiomètre et la masse parfait cette élimination.

Le curseur du potentiomètre attaque la base du premier transistor BF à travers un condensateur de liaison de 6,4 µF. Le transistor est un AC 182. Sa base est polarisée par un pont dont les éléments sont : une 10 000 Ω côté masse et une 100 000 Ω côté — 9 V. Le circuit émetteur de cet étage préamplificateur BF contient une résistance de stabilisation de 2 700 ohms. A cet émetteur aboutit un circuit de contre-réaction venant du point milieu de l'étage final et composé d'un condensateur de 64 µF, une 10 ohms allant à la masse et une 5 600 ohms.

Le circuit collecteur de cet étage est chargé par une résistance de 4 700 ohms. Il attaque la base d'un autre AC 182 à travers un condensateur de 25 µF. Ce transistor équipe l'étage d'attaque préalable. Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 100 ohms découplée par un condensateur de 64 µF. Sa base est polarisée par un pont dont les éléments sont une 2 200 ohms, côté masse et une 15 000 ohms côté + 9 V. Cette alimentation s'effectue à travers une cellule de découplage composée d'une 2 200 ohms et d'un condensateur de 25 µF.

Le circuit collecteur contient une thermistance de 50 ohms shuntée par une 100 ohms en série avec une 470 ohms. Ce collecteur attaque la base des transistors du push-pull final, lequel est équipé par un transistor PNP, AC 184 et un transistor NPN, AC 185. La thermistance et la 100 ohms sont insérées entre les bases et procurent la polarisation minimum de ces électrodes, polarisation sans laquelle une distorsion prendrait naissance surtout pour les faibles signaux d'attaque. Les deux transistors sont montés en série entre le + et le — 9 volts. Les résistances de stabilisation des émetteurs font 1 ohm. Le haut-parleur de 8 ohms d'impédance est branché par l'intermédiaire d'un condensateur de 500 µF entre le point de jonction des 1 ohm et le « moins 9 V ».

La batterie d'alimentation est découplée par un condensateur de 500 µF et un 47 nF.

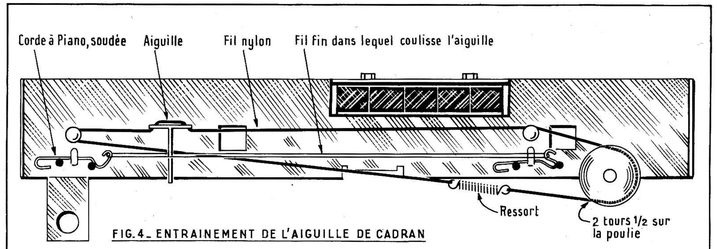


FIG. 4 – ENTRAINEMENT DE L'AIGUILLE DE CADRAN

Réalisation pratique

La majeure partie du câblage est exécutée sur un circuit imprimé et la première chose à faire est d'équiper ce circuit comme il est montré sur la figure 2. Les composants doivent être sur la face bakélite. On peut commencer par mettre en place le commutateur à touches. Pour cela on introduit ses picots dans les trous du circuit imprimé et on les soude sur les connexions auxquelles ils correspondent ; de part et d'autre de ce composant on soude les bobinages : Osc PO-GO (vert), osc OC (rouge), acc PO (bleu), acc GO (vert, enroulement rouge). On soude derrière le commutateur le bobinage « acc OC » (jaune). On soude aussi les trois transformateurs MF dans l'ordre indiqué. Signalons que leurs références et leurs fréquences d'accord (480 kHz) sont gravées sur leur boîtier.

On met en place les straps qui sont de petites connexions qui complètent le câblage imprimé. On soude ensuite les condensateurs fixes et les résistances exactement à la place et dans la position indiquées sur le plan. Rappelons que les condensateurs électrochimiques sont polarisés, et par conséquent doivent être mis en place en tenant compte des signes + et — gravés sur leurs corps et sur leur représentation sur le plan de câblage. On termine l'équipement du circuit imprimé, tout au moins pour cette face, en posant les transistors et la diode de détection. Pour les transistors, il faut encore tenir compte de la disposition des fils de sortie qui correspondent à l'émetteur, à la base et au collecteur. Le corps de ces éléments doit être à environ 1 cm de la plaque de bakélite. Pour éviter les courts-circuits, les fils seront protégés par du souplisso.

Sur la face, côté cuivre, qui est montrée à la figure 3 on soude les straps indiqués, le condensateur de 10 pF et celui de 47 nF.

Sur la face avant métallique on monte le potentiomètre de volume de 10 000 ohms et à l'opposé le condensateur variable. Cette pièce est inclinée pour permettre la mise en place du circuit imprimé. La fixation de ce dernier s'opère par deux petites tiges filetées qui dépassent du corps du commutateur, et deux écrous montés sur ces tiges et bloqués énergiquement.

Par un câble blindé à deux conducteurs, on relie une extrémité et le curseur du potentiomètre de volume, aux points « pot » du circuit imprimé. La gaine de ce fil est soudée sur la face avant et sur l'extrémité froide du potentiomètre. Entre cette extrémité et le curseur on soude le condensateur de 22 nF.

On connecte les cages du condensateur variable aux points « CV acc » et « CV osc » du circuit imprimé. On soude le condensateur au mica de 250 pF entre la cage « osc » du condensateur variable et le point e du circuit imprimé.

On soude un condensateur de 100 pF entre les cosses 1 et 3 de l'enroulement GO

CIBOT RADIO — DÉCRIT CI-CONTRE :

"LE SIDERAL"
RECEPTEUR PORTATIF
7 transistors dont 2 « Drifts » + Diode germanium

Coffret « Kralastic » pratiquement incassable
Poignée escamotable
Dimensions : 280 x 125 x 80 mm

★ 3 GAMMES D'ONDES (OC-PO-GO).
★ CLAVIER 5 TOUCHES.
★ Prise antenne voiture commutée.
★ Haut-parleur de 11 cm.
★ Alimentation : 2 piles 4 V 5.
CABLAGE SUR CIRCUIT IMPRIME

La totalité des pièces détachées, « KIT » complet et indivisible 145,50

• EN ORDRE DE MARCHE : 176,50 •

CIBOT RADIO
1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII[e]
Téléphone : DID. 66-90
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

Voir notre publicité p. 2, 3, 3[e] et 4[e] de couverture

Reconstitution des pages 38 et 39

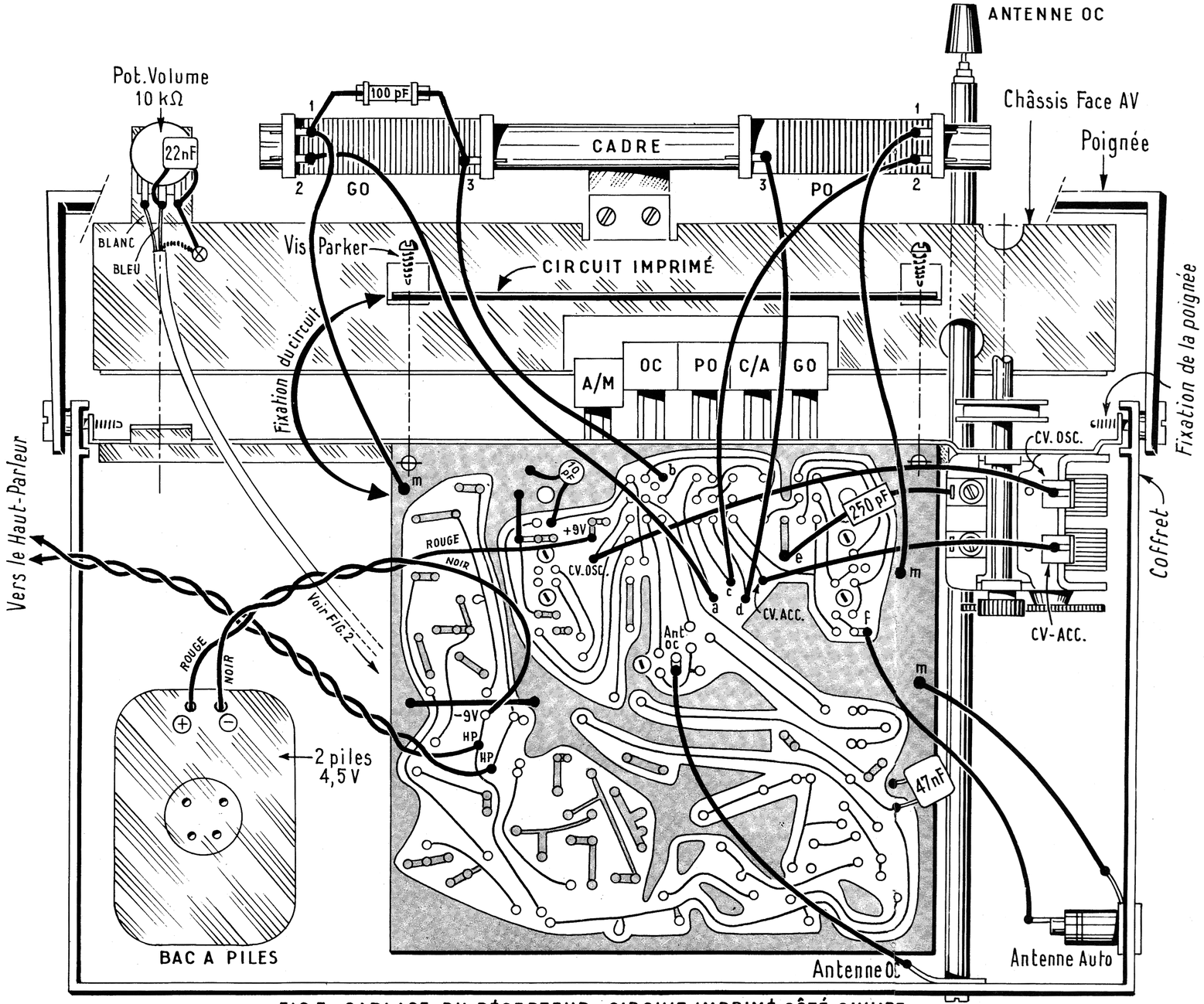


FIG.3_CABLAGE DU RÉCEPTEUR_CIRCUIT IMPRIMÉ CÔTÉ CUIVRE

du cadre. On fixe ensuite cette pièce sur une petite équerre du panneau métallique. On raccorde les cosses 1 des enroulements PO et GO aux points m du circuit imprimé. On soude les fils de raccordement de la prise « Ant Auto » un sur le point f et l'autre sur le point m du circuit imprimé. On soude les cosses 2 et 3 de l'enroulement GO du cadre aux points a et b du circuit imprimé et les cosses 2 et 3 de l'enroulement PO aux points c et d. Par un cordon souple à deux conducteurs on relie la prise du boîtier des piles aux points — 9 V et + 9 V. On soude encore le cordon souple de raccordement du haut-parleur.

Le câblage terminé on pose à l'extérieur de la face métallique le câble d'entraînement de l'aiguille du cadran selon la figure 4. Pour cela on fixe une poulie d'entraînement sur l'axe du CV. On fixe le ressort de tension à l'extrémité du câble. On enroule de deux tours dans le sens indiqué sur la figure ce câble sur la poulie d'entraînement, on passe ce dernier sur les petites poulies de renvoi et on noue le câble à l'autre extrémité du ressort de façon que celui-ci soit bien tendu. L'aiguille sera enlacée sur ce câble de manière que le CV étant toutes lames rentrées, elle vienne coïncider avec une extrémité de l'échelle du cadran et que la rotation complète du CV amène cette aiguille à l'autre extrémité du cadran. Pour éviter le balancement de l'aiguille, on tend entre deux crochets de fil nu soudés sur la face métallique, une boucle de fil dans laquelle l'aiguille glissera.

On fixe le haut-parleur sur une face du coffret et on soude les fils venant du circuit imprimé sur les cosses de sa bobine mobile. On monte le récepteur dans la coquille arrière du coffret, on raccorde la prise « Ant Auto » aux points f et m du circuit imprimé. On visse l'antenne télescopique et on soude sur sa cosse le fil venant du point Ant OC du circuit imprimé. On assemble les deux coquilles du boîtier et on met en place le cadran, son enjoliveur chromé et la poignée de transport.

Alignement

Avant la mise en coffret définitive, il faut procéder à l'alignement. Afin de s'assurer que le fonctionnement général du récepteur est satisfaisant, on fait un premier essai sur stations. Après cela on retouche l'accord sur 480 KHz des trois transformateurs MF. Pour cela on utilise de préférence une hétérodyne ; cependant, étant donné que ces organes sont préaccordés, il suffit d'une petite retouche en utilisant la réception d'une station. Le réglage consistera à agir sur les royaux des mandrins de façon à obtenir l'audition maximale.

On passe ensuite en gamme PO-Cadre et sur 1 400 KHz on règle les trimmers du condensateur variable en commençant par celui de la cage CV osc. dont l'accord est le plus pointu. Sur la même gamme mais sur 574 kHz, on ajuste le noyau du bobinage Oscillateur PO-GO (bobinage vert), et l'enroulement PO du cadre. On commute alors en PO-Ant et on règle le noyau accord PO (bobinage bleu). On passe en gamme GO-cadre et on règle l'enroulement GO du cadre sur 160 kHz ; en position GO-Antenne, on ajuste sur la même fréquence le noyau du bobinage accord GO (enroulement rouge sur mandrin vert).

Enfin en gamme OC on règle sur 6 MHz le noyau des bobinages Oscillateur OC et Accord OC (bobinages rouge et jaune).

Ces réglages se feront de préférence sur des signaux émis par une hétérodyne, mais là encore on peut utiliser des émetteurs travaillant sur des fréquences proches des points d'alignement que nous venons d'indiquer.

A. BARAT

quatre récepteurs à transistors

(*Suite de la page* 32)

On raccorde ensuite le cadre au relais à cosses, pour cela on soude : le fil P1 sur la cosse a, le fil S1 sur la cosse b, les fils S2 et S3 sur la cosse c, les fils P2 et P3 sur la cosse d, le fil S4 sur la cosse e et le fil P4 sur la cosse f.

Le boîtier prévu pour cet appareil fait 12 × 9 × 5 cm ; sur le fond de ce boîtier percé de trous pour le passage du son on dispose un morceau de tissu décor et on fixe par deux griffes et deux boulons le haut-parleur (fig. 10). Sur un petit côté, on fixe le CV et le potentiomètre de 10 000 Ω à interrupteur. On boulonne le commutateur PO-GO sur l'autre côté du boîtier.

On présente la plaquette de bakélite et le cadre. On raccorde les paillettes du commutateur aux points indiqués de la plaquette et du relais. On raccorde ensuite le haut-parleur, le condensateur variable, le potentiomètre et son interrupteur. Enfin, on soude aux points indiqués

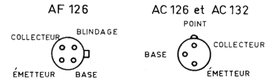


FIG. 11

les fils souples munis des pressions pour le raccordement de la pile de 9 V. Le câblage vérifié on met le cadre, la pile d'alimentation et la plaquette de bakélite dans le boîtier.

La mise au point s'effectue en accordant le récepteur sur une station et en agissant sur la résistance ajustable de 150 000 Ω de manière à obtenir la puissance maximum sans accrochage.

Donnons comme dernière indication pouvant faciliter le montage de ces appareils le brochage des transistors mis en œuvre (fig. 11).

A. BARAT.

Reconstitution des pages 40 et 41

sur l'entrée de chaque module « Amplificateur de puissance ». Sur une résistance de charge de 15 ohms on doit mesurer 4 V, ce qui correspond à une puissance efficace de 1 watt. On augmente progressivement le niveau du signal d'attaque. Lorsque ce niveau atteint environ 320 mV, l'écretage du signal de sortie doit être symétrique. Dans le cas contraire on agira sur la 47 000 ohms ajustable pour obtenir cette symétrie.

A puissance d'écoute normale (1 à 3 watts) les 2N3054 doivent rester froids. En cas de court-circuit de la liaison HP, les transistors de puissance 2N3054 chaufferaient dangereusement, malgré leur robustesse.

Utilisation

L'amplificateur raccordé avec ses haut-parleurs, le secteur et sa source de modulation BF, on tourne l'interrupteur. On enfonce la touche du commutateur de fonctions correspondant à la mise en service de la source BF. Pour éviter le claquement de commutation dangereux pour les HP il faut réduire fortement le volume. On place le commutateur « Mono-Stéréo » dans la position correspondant au genre d'audition que l'on désire. On règle le volume et le potentiomètre balance de manière à obtenir un bon équilibre de la puissance sonore délivrée par chaque enceinte.

Si les réglages sont corrects, au cours de l'audition d'un enregistrement monophonique, un auditeur placé à distance égale des deux enceintes doit avoir l'impression que le son vient du centre et non distinctement de gauche ou de droite. Pour un bon effet stéréophonique les haut-parleurs doivent travailler en phase. Dans le cas contraire il suffit d'inverser le sens de branchement d'une enceinte.

A. BARAT.

FIG.7 PLAN DE CABLAGE

Cessez d'avoir peur des plus forts que vous !

Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous découvrirez en quinze minutes seulement ce que sont les techniques de défense des « marines » et des agents du F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces méthodes vous rendront imbattables ; vous en finirez rapidement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux vôtres ; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront plus aucune chance !

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet **implacable** système de défense, faites-vous adresser par Joe Weider, le célèbre **instructeur des corps d'élite américains,** l'étonnante brochure d'introduction. Finis les jambes de coton et les risques de défaite ! Dès aujourd'hui, demandez cette brochure **entièrement gratuite** qui changera secrètement votre vie, en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (Salle 758), av. Otto 49, Monte-Carlo. Ça ne vous engage absolument pas.