

R adio plan

AU SERVICE DE L'AMATEUR
DE RADIO DE TÉLÉVISION
ET D'ÉLECTRONIQUE

Retronik.fr

LE SOMMAIRE

L'AT 4 ■

Amplificateur
téléphonique
électronique

SIL 110 ■

Amplificateur
préampli
monaural
10 watts

Traceur ■

de caractéristiques
de transistors
et de diodes

Utilisation de ■

L'IMPÉDANCEMÈTRE MI
dans les mesures
d'antenne

BSR

6 millions de platines automatiques par an

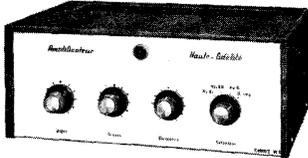
(voir page 17)



toute la très haute fidélité

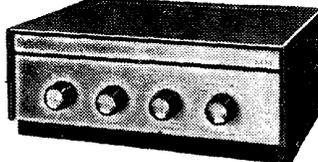
AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE "W8-SE"



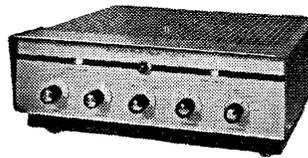
● Circuits imprimés
Puissance : 10 WATTS - 5 lampes P.P.
 Taux de distorsion < 1 %
 Transformateur à grains orientés
 Réponse à ± 1 dB de 30 à 20 000 p/s
 ● 4 Entrées Commutables.
 — PU-HI : S = 300 mV.
 — MICRO HI : S = 5 mV.
 — PU-BI : S = 10 mV.
 — Entrée magnétophone : 300 mV.
Impédances de sortie : 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 220,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 285,00

"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. 205,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 364,00

"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 aigus ± 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 310,00

STEREO 2 x 10



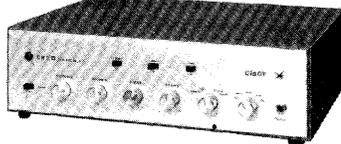
Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
 Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω.
Entrées fiches coaxiales standard américain.
 Coffret vermiculé. Plaque avant alu mat. - Dim. : 360 x 250 x 125 mm.
CIRCUITS IMPRIMES
5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81.
4 entrées par sélecteur - Inverseur de phase - Ecoute MONO et STEREO.
Délimbreur graves-aigus 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 399,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 686,00

Decrit dans le « HAUT-PARLEUR » n° 1207 du 12 avril 1969.

AMPLI STÉRÉOPHONIQUE 2 x 15 watts

● CR 2-15 ●
 TOUT SILICIUM

- Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
 - Distorsion < 0,5 %. Taux de CR : 24 dB.
 - Diaphonie : 45 dB à 1 000 Hz - 35 dB à 10 000 Hz.
 - 5 Entrées Stéréo - 10 Entrées Mono.
 Fiches anti-Rumble et anti-Scratch.
 Correction Fletcher.
 Haut-parleurs 5 à 15 Ω. Optimum 8 Ω
 Coffret bois. Dim. : 410 x 250 x 110 mm.

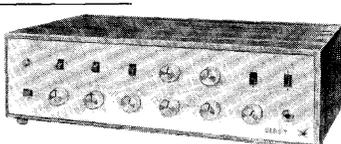


« EN KIT », contacteur précâblé C.I. câblés préréglés
550,00
 ● EN ORDRE DE MARCHÉ. 720,00

AMPLI STERÉOPHONIQUE 2 x 25 watts

● CR 2-25 ●
 TOUT SILICIUM

- Bande passante : 30 à 30 000 Hz puis nom.
 - Distorsion < 0,25 % à 1 000 Hz
 - Taux de CR : 38 dB.
 - Prises MONITORING et de CASQUE.
 - 5 ENTREES Stéréo
 - Correcteur sur chaque voie.
 - Filtres Anti-Rumble et Anti-Scratch - Fletcher - Haut-parleur 5 à 15 ohms - Optimum 8 Ω alternatif 110 à 240 volts.



« EN KIT ». Contacteur pré-câblé. C.I. câblés préréglés.
785,00
 ● EN ORDRE DE MARCHÉ 998,00

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 25 WATTS

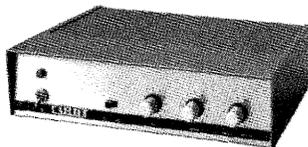
« CR 25 »



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.
 Aigus (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 » 420,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 578,50

DECRIE dans RADIO-PLANS d'avril 1969 :

AMPLIFICATEUR Batterie ou Secteur « CR V 20 »



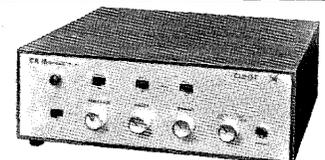
Dimensions : 320 x 230 x 90 mm.
 Impédances de sortie : 4-8 et 16 ohms.
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES « KIT » complet 482,30
EN ORDRE DE MARCHÉ : 560,00

Alimentation : Secteur 110 et 220 V ± 20 %
 Batterie 12 et 24 V (-masse).
 Puissance : 20 watts.
 Distorsion : à 1 000 Hz < 3 %.
 ENTRÉE : Micro B.I. (1 millivolt)
 PU Piezo (250 millivolts).
 Auxiliaire ou préampli.
 Radio ou magnétophone
 SORTIE : Enregistrement.
 Bande passante :
 — Micro de 70 à 17 000 Hz à 3 dB.
 — PU de 40 à 17 000 Hz à 3 dB.
 Correction couplée des tonalités graves et aigus.

Decrit dans « RADIO-PLANS » N° 265 de Décembre 1969.

"CR 15"

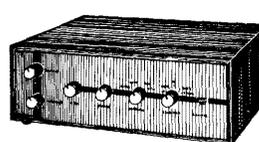
AMPLI/PREAMPLI MONOPHONIQUE Transistors « Silicium »
 - Puissance nominale : 15 watts.
 - Bande passante : 30 Hz à 40 KHz.
 - Distorsion : < 0,5 %
 - Correcteurs « graves » « aigus »
 Protection électronique contre les courts-circuits.
 - 5 ENTREES MIXABLES
 Corrections physiologique et Fletcher.
 Filtres Anti-Scratch et anti-Rumble.
 Secteur : 110-220 volts



Coffret bois. Dim. : 350 x 250 x 110 mm
Toutes les pièces détachées 380,00
« KIT » complet 450,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 450,00

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE ● STT 210 ● « MERLAUD »

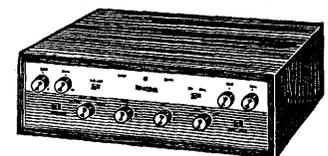
— Puissance 2 x 10 watts transistorisé.
 — Distorsion : < 0,5 % à la puissance nominale (14 watts efficaces).
 — Bande Passante : 30 à 30 000 Hz.
 — Balance 100 % efficace - Prise Magnét.
 — 5 Entrées Stéréo
 — 10 Entrées Mono
 Alternatif 110/240 volts
 En pièces détachées
« KIT » complet 515,00



● EN ORDRE DE MARCHÉ 618,00 ●

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE ● STT 215 S ● « MERLAUD »

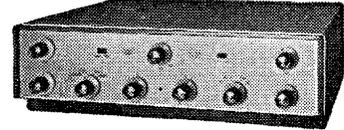
Nouveau Modèle « SILICIUM »
 Ampli/Préampli transistorisé
 Correcteur séparé « graves » « aigus » sur chaque canal - BALANCE - Bande passante : 30 à 100 000 Hz (1 W ampli).
 Permet le choix : 5 Entrées stéréo. entre / 10 Entrées mono.
 En pièces détachées
« KIT » complet 686,00
 Puissance 2 x 15 Watts
 Alimentation stabilisée



● EN ORDRE DE MARCHÉ 841,00 ●

STEREO 2 x 20 W

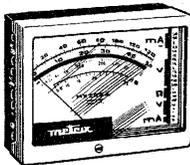
AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE TRES HAUTE FIDELITE
 Equipé des sous-ensembles à circuit imprimé W 20, câblés et réglés.
 Transformateurs de sorties à grains orientés
 ● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.
 Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles
 Inverseur de fonctions - 4 positions
 Filtre anti-rumble 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 MARCHÉ : 1.134,00 ●



CIBOT
 ★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY - PARIS XII^e
 Métro : Faiderbe-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)

MESURES



« METRIX »
 Type 462 B - Contrôleur 20 000 Ω/V..... 200,00
 Type 463 B - Contrôleur Electricien..... 184,00
 Type MX202 B - Contrôleur 40 000 Ω/V..... 272,00
 Type MX209 A - Contrôleur 20 000 Ω/V..... 204,90
 Type MX211 B - Contrôleur 20 000 Ω/V..... 402,50
 Type VX 203 - Millivoltmètre Electronique..... 660,50

« NOVOTEST »
 TS 140 Contrôleur 20 000 Ω/V. 159,00
 TS 160 Contrôleur 40 000 Ω/V. 185,00

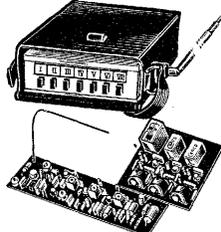


CENTRAD

517 A - Contrôleur 20 000 Ω/V..... 183,86
 743 - Millivoltmètre adaptable au Contrôleur 517..... 222,50
 923 - Générateur HF..... 77 1,00
 ...ET TOUS LES « KITS » CENTRAD

DE NOMBREUX AUTRES APPAREILS dans notre CATALOGUE « Pièces détachées »

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE TÉLÉCOMMANDE - 7 CANAUX



L'ENSEMBLE se compose de :
 * 1 ÉMETTEUR EM 277 - 8 transistors - 7 touches - Pui. HF 250 mW - Fréq. 27 MHz - HF. Piloté quartz - 3 fréq. : 500, 1 000, 2 000 alt. Dim. : 19 x 13 x 4 cm.
 * 1 RÉCEPTEUR Superhétérodyne 5 transistors - Sensibilité élevée : Double dispositif d'antifading - Dim. : 180 x 43 mm.
 * 1 BLOC de TÉLÉCOMMANDE comprenant 3 amplis sélectionnés commandant chacun 1 relais. Dim. : 85 x 75 mm.
 L'ENSEMBLE « KIT », complet, avec sacoche... **345,60**

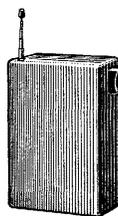
Décrit dans RADIO-PLANS de février 1969

ÉMETTEUR RÉCEPTEUR

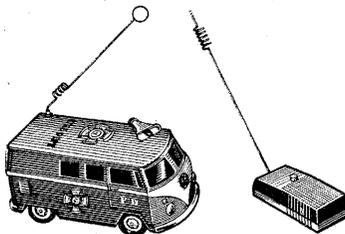
pour TÉLÉCOMMANDE « type ERT27 »

Fonctionne sur la Fréquence autorisée de 27,12 MHz. Dispositif à 1 canal. Sensibilité permettant des liaisons pouvant atteindre 1 kilomètre.

COMPLÉT en pièces détachées..... **145,00**

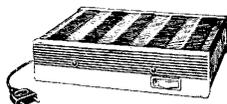


VOITURE RADIO-COMMANDÉE (Homologué P. et T. N° 563/PPJ.)



Jouet électrique, entièrement transistorisé. Boîtier émetteur piloté par quartz. Portée : 30 mètres. Va dans la direction désirée. S'arrête automatiquement. Long. : 195 x Larg. : 84 x Haut. 95 mm. Prix de l'ensemble..... **124,00**

RÉGULATEUR 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. : 240 x 157 x 70 mm.
 PRIX DE VENTE conseillée... **113,00**
 Prix par 4..... **90,60**

• TALKIES-WALKIES •

NOUVEAU !
 « TELECSON » type 15005 B

5 transistors - Appel sonore et transmission de signaux en : Code Morse - Ecoute de Haute qualité. Piloté Quartz.

Portée en ville : Sup. à 1 km. Portée en Mer : Sup. à 10 km.

PRIX, la paire..... **110,00**



— T W 301 — 3 transistors Piloté quartz

Portée Ville : 500 m à 1 km Mer 5 à 15 km Antenne télescopique Poids : 220 g

La paire **85,00**

« TELECSON » 13-430.

9 transistors Piloté quartz APPEL SONORE Antenne télescopique Portée 3 à 5 km.

La paire **307,00**

CONVERTISSEUR - CHARGEUR A TRANSISTORS

Appareil à 2 usages
 • CONVERTISSEUR, transforme un courant de 12V 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.

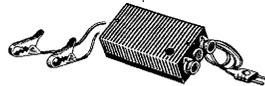
• CHARGEUR : directement sur secteur 110 ou 220 V. Charge les batteries 12 volts à 6 ampères. Dim. : 195 x 95 x 90 mm.



EN ORDRE DE MARCHÉ..... **267,00**

CHARGEUR DE POCHE WD 40

Pour accumulateur 6 ou 12 volts Secteur 110/220 volts

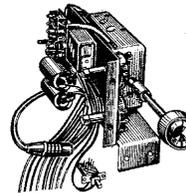


CHARGE { 4 amp. sous 6 volts 2 amp. sous 12 volts Régulation automatique du courant contrôlé par voyant lumineux

En « KIT » **53,90** En ordre de marche **59,50**

Pour la 2^e Chaîne ADAPTATEUR UHF UNIVERSEL Entièrement transistorisé

Ensemble d'éléments PRERÉGLÉS d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie 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..... **165,00**
 Par 5 : La pièce..... **148,50**

POSTEZ *des aujourd'hui* ce bon de commande

POUR RECEVOIR PAR RETOUR les nouveaux catalogues et documentations techniques.

• NOUVEAU CATALOGUE... PIÈCES DÉTACHÉES Edition NOVEMBRE 1969 238 pages avec illustrations



Vous y trouverez : Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs - Diodes - Tubes cathodiques - Librairie - Mesures - Antennes - Appareillage électrique - Toutes les fournitures pour le dépannage - Chargeurs d'accus - Tables et Meubles - Baffles acoustiques - Tourne-disques - Micros - Amplificateurs - Tuner AM/FM - Outillage - Régulateurs - Vibreurs, etc. PRIX 10,00... (Une somme de 5 FRANCS me sera remboursée à ma première commande supérieure à 50 francs.)

• SCHÉMATIQUES « CIBOT » •

□ N°1

Edition 1969

4 TÉLÉVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteur - Récepteurs - Poste Auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC. 124 pages augmentées de nos dernières réalisations ▶ PRIX..... **8,00**

□ N°2

Edition 1969

BASSE-FRÉQUENCE 12 Modèles d'Electrophones - 3 Interphones - 8 Montages Electroniques 23 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo 3 Préamplificateurs Correcteurs. 176 pages augmentées de nos dernières réalisations ▶ PRIX..... **9,00**

□

GUIDE PRATIQUE pour choisir une CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ par G. GOZANET. Un ouvrage de 58 pages ▶ PRIX..... **12,00**
 TOTAL..... **39,00**

Somme que je verse ce jour ▶

- Mandat lettre joint
- Mandat carte
- Virement postal 3 volets joints
- En timbres-poste

Notre Service « DOCUMENTATION » met également A VOTRE DISPOSITION (Indiquer d'une x la rubrique qui vous intéresse)

GRATUIT

□ CATALOGUE 104/9 Édition JANVIER 69 (Couverture grise) Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.

□ CATALOGUE 103 Édition AVRIL 69 Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaines Haute-Fidélité, etc., des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence. 52 pages illustrées.

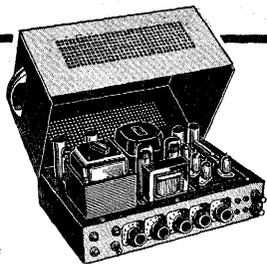
□ CATALOGUE « APPAREILS MÉNAGERS »

NOM _____ ADRESSE _____

1et 3 r. de Reuilly PARIS 12^e

CIBOT ★ RADIO

Métro : Faïdherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot
 Téléphone : 343-66-90 - 307-23-07 C.C.Postal 6129-57 PARIS



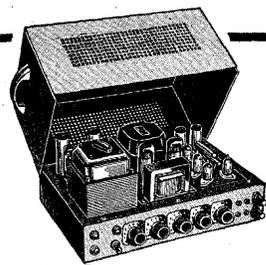
AMPLIS
GEANTS
20
36
50
60
100
WATTS

AMPLIS POUR GUITARES et AMPLIS PORTATIFS

SONORISATION

DE 6 A 100 WATTS
KIT NON OBLIGATOIRE

6
12
16
18
30
WATTS



60 WATTS

● AMPLI GÉANT HI-FI ●

60 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Robuste - Châssis en pièces détachées, sans capot : **425,00** - Tubes EF86, 2 x ECC81, 2 x EL34, GZ34 : **84,00**
H.-P. au choix : AUDAX bicône 15 W : **130,00** - Spéc. 35 W sono : **139,00**
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse : **238,00**
CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES : **590,00**
CAPOT + FOND + POIGNÉES POUR AMPLI GÉANT : **59,00** - TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

75 WATTS

● LE NOUVEAU GÉANT «SONOR» ●

100 WATTS

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Châssis en pièces dét. sans capot : **430,00** - ECC83, ECC82, 2 x EL34 + 3 diodes et 1 transistor : **75,00**
H.-P. au choix : AUDAX 35 W spécial sono : **139,00**
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse : **238,00**
CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **630,00**

AMPLI
NÉO VIRTUOSE BICANAL 12
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées Relief total
3 H.-P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées : **175,00**
3 H.-P. 24PV8 + 10 x 14 + TW9 : **63,40**
2 x ECC82 - 2 x EL84 - ECL82 - EZ81 : **42,40**
Facultatif : fond, capot, poignée : **32,00**
Châssis câblé, sans tubes : **295,00**

AMPLI
VIRTUOSE PP 22
17 W efficaces - 22 W modulés

GUITARES-MICROS
4 entrées : 2 guitares, 1 micro, 1 P.U.
Châssis en pièces détachées sans capot
Prix : **170,00**
Tubes : ECC83 - ECC82 - 2 x 7189 : **42,00**
H.-P. AUDAX T28B (12 W) : **70,00**
CHÂSSIS CABLE SANS TUBES : **310,00**

ENCEINTES
VEGA « MINIMEX » 10 W : **120,00**
AUDIMAX I : **120,00** - II : **240,00**
SUPRAVOX PICOLA 2 - 15 W : **290,00**
SABA BOX I - 20 W : **245,00**
SABA BOX II - 25 W : **395,00**

CHOIX DE H.-P. DE SONORISATION
TB 28 cm (12 W) AUDAX : **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 (Guitare)
Spécial sono 30 cm (50 W) : **238,00**
Spécial basse 30 cm (50 W) : **238,00**

ENCEINTE NUE

Complète avec tissu tendu, baffle
intérieur prévu pour 3 H.-P. jusqu'à
30 cm (60 x 40 x 20 cm) : **95,00**
Pr HP 28 cm (40 x 30 x 20) : **65,00**

QUI DIT MIEUX ?

AUGIER, Nice (A.-M.) : « J'ai fait,
il y a quelque temps, l'amplificateur
Virtuose dont je suis entièrement satisfait ».

LELONG, Bolleville (Manche) : « Je
recevais en bon état ces derniers temps
vos deux envois, à savoir le Contrôleur
et le Virtuose. Je suis très satisfait de ce
montage et vous réserverai de préférence
mes prochaines commandes. »

36 WATTS

● AMPLI GÉANT 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 : **330,00** - EF86, 2-ECC82, 4-7189 - GZ34 : **67,00**
H.-P. au choix : AUDAX bicône 15 W : **130,00** - Spécial 35 W sono : **139,00**
CABASSE 50 W spécial sono ou basse : **238,00**
CHÂSSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **490,00**

CRÉDIT DE 6 A 18 MOIS

AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITÉ - MALADIE

NOTICES CONTRE 4 TP 0,40

25 ANNÉES D'EXPÉRIENCE - 25 ANNÉES DE RÉUSSITE
MONTAGES TRÈS AISÉS AVEC NOS

SCHEMAS GRANDEUR NATURE 6 à 100 WATTS

CAR TOUT EST A SA PLACE

AMPLIS HI-FI - AMPLIS STEREO - AMPLIS GUITARES 6 A 100 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.-P. de 0,40 par unité



TELEFUNKEN

LE NOUVEAU TW 509 DIAMANT



CE NOUVEAU CHANGEUR

joue tous les disques
de 30, 25, 17 cm
4 VITESSES.
Pour le loger, le socle : **30,00**



STÉRÉO et MONO

avec pointe diamant
228,00
Centreur 45 t. : **35,00**
Couvercle plexi : **59,00**

BRICOL-SERVICE RECTA propose :

BOSCH COMBI

Pour le travail à la maison

LA MEILLEURE PERCEUSE ÉLECTRIQUE
A PARTIR DE 159 F
LA NOUVELLE PERCEUSE A PERCUSSION
INCORPORÉE - 4 VITESSES, A : **330,00**
Avec garantie totale

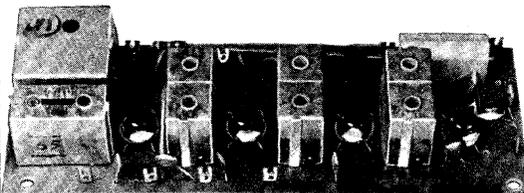
Documentation/tarifs sur demande : 3 T P de 0,40 F
Crédit 6-18 mois. Facilités 3-5 mois.

NOUVEAUX MODÈLES 1970

GÖRLER

D'ORIGINE (ALLEMAGNE FÉD.)

(aucune succursale en France)



NOUVEAU DÉCODEUR STÉRÉO ET PLATINE FI A CIRCUIT INTÉGRÉ

TÊTE VHF A 4 CV A TRANSISTORS EFFET DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE PLATINE A CIRCUIT INTÉGRÉ, précablées et préréglées. Les deux modules : **295,00** (Tarif dégressif selon quantité).
DÉCODEUR STÉRÉO 1969 (0032) à performances exceptionnelles, précablé et préréglé avec ses deux préamplis (5 siliciums + 6 diodes) : **135,00** (Tarif dégressif selon quantité).
Schémas de câblage très clairs et documentation technique complète contre 4 T.P. de 0,40 F

Accessoires facultatifs : cadran + condens., résist., etc. : **20,00** - Accessoires décodeur : **11,00** Plexi : **9,00**.
Coffret spécial « TD » pour décodeur, tête, platine FI, alim. : **33,00** - Alimentation secteur : **65,00** ; Câblée : **88,00**. Silencieux pour tête « FET » et décodeur : **48,00**

NOS MODULES GORLER SONT NEUFS ET RÉCENTS — NI LOT NI FIN DE SÉRIE A VIL PRIX

Offre spéciale pour fêter notre 1/4 de siècle et 18 années de GORLER :

TUNER COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ AVEC NOS MODULES « GORLER 1970 » (Crédit 3 à 5 mois).... **560,00**
(Coffret et alimentation compris.) - AVEC DÉCODEUR : Supplément 150,00 - Attention cette offre est limitée dans le temps

Parmi nos clients « GORLER »,
des électroniciens de :
l'École Nationale de Méteurs - l'École Normale Supérieure - la Compagnie des Compoteurs - l'Université de Besançon - du Laboratoire de Physique Appliquée - des Centres d'Etude nucléaires - du Centre National de...

IMPORTATEUR DIRECT DEPUIS 17 ANS
DISTRIBUTEUR **Société RECTA** DISTRIBUTEUR
Fournisseur du Ministère de l'Éducation Nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID 84-14 - C.C.P. PARIS 69-63-99
À trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée
PRIX ET CONDITIONS SOUS TOUTE RÉSERVE !

... Recherche Scientifique - de l'E.D.F. - la S.N.C.F. - l'O.R.T.F. - l'École d'Ingénieurs Electroniciens de Grenoble - l'Institut de Recherche de la Siderurgie - Nord-Aviation - C.S.F. - Kodak - Onera - Saclay - des Facultés des Sciences de Paris et de Lyon.

CHOIX UNIQUE EN EUROPE

IMPORTANT : NOS BANDES MAGNÉTIQUES SONT SÉLECTIONNÉES

- Elles sont garanties 1^{er} choix • Nous garantissons des enregistrements professionnels • Pas d'élongation
- Pas de pleurage • Elles ne provoquent pas d'usure des têtes magnétiques • Elles sont GARANTIES 5 ANS

PRIX HORS COURS

BANDES "MAGNETIC-TAPE-ONTARIO"

Exclusivité CIRQUE-RADIO
Emballage en boîtes de classement

Diam. bobine en mm	Mé-trage	Prix pièce détail	Prix net pièce	Par 5 Prix net pièce
LONGUE DURÉE				
178	540	37,00	26,00	23,00
DOUBLE DURÉE				
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 DURÉE				
75	135	19,00	12,00	10,50
75	170	20,00	14,00	12,50
100	270	28,80	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

"BIG BEN"

Exclusivité CIRQUE-RADIO
en boîtes de classement

Diam. bobine en mm	Mé-trage	Prix net pièce	Par 5 Prix net pièce	Par 10 Prix net pièce
LONGUE DURÉE				
178	540	26,00	23,00	21,50
DOUBLE DURÉE				
110	270	17,00	15,00	14,00
127	360	19,00	17,00	16,00
147	540	29,00	26,00	24,00
180	730	36,00	33,00	31,00
TRIPLE DURÉE				
110	360	19,00	16,00	15,00
127	540	32,00	28,00	26,00
147	730	37,00	33,00	30,00
178	1 080	52,00	48,00	46,00

UNE SÉRIE DE BANDES MAGNÉTIQUES, FABRICATION GEVAERT-AGFA-NV

en boîtes de classement
LONGUE DURÉE

Bobine 147 mm - Long. 360 m.
Prix net, la pièce..... 15,00
Les 5... 70,00 - Les 10... 125,00

DOUBLE DURÉE

Bobine 147 mm - Long. 540 m.
Prix net, la pièce..... 27,00
Les 5... 120,00 - Les 10... 220,00

TRIPLE DURÉE

Bobine 147 mm - Long. 730 m.
Prix net, la pièce..... 33,00
Les 5... 150,00 - Les 10... 280,00

COMPACT CASSETTES STANDARDS

Made in Germany

Bande magnétique vierge. Dernière technique. Voyant de contrôle, gradué de 0 à 100.

Livré en boîtier de protection.
Modèle C60... 10,00
Modèle C90... 14,00
Modèle C120... 18,00

COMPACT CASSETTES STANDARDS « ELECTRONICS C° LIMITED »

à voyant de contrôle en boîtier de protection

TYPE C.60
Prix net, la pièce..... 10,00
Les 5... 45,00
TYPE C.90
Prix net, la pièce..... 14,00
Les 5... 62,00

BANDES D'AMORCE

La boîte contient 50 mètres enroulés sur bobine de magnétophone 75 mm; 2 couleurs : rouge, vert.
La pièce : 8,00 Par 2 : 13,00

BANDES DE CONTACT

La boîte de 25 mètres enroulés sur bobine de magnétophone 75 mm.
Prix 8,00

SCOTCH

Le rouleau de 20 m..... 6,00

REVENDEURS, DEMANDEZ NOS PRIX SPÉCIAUX

UN MICRO D'AMBIANCE

ÉMISSION - ENREGISTREMENT
Type professionnel de très grande classe
« MYPHONE CM-50 »

Double piézo cristal. Très sensible, reproduction intégrale. Courbe de réponse circulaire de 50 à 15 000 cs. Monté sur fourche orientable avec grilles anti-poussière et anti-choc. Se monte sur tous types de pieds. Haut. sans le pied : 180 mm. Diam. : 60 mm.
Le micro..... 35,00
Le pied..... 10,00

2 SÉRIES DE BANDES très avantageuses

3 TYPES DE BANDES GEVASONOR

Enroulées sur bobines ou noyaux professionnels, en boîtes de classement.

MODELE A - Long. 550 m sur bobine plastique - Trou central de fixation standard - Diam. de la bobine : 210 mm.
Prix net, 20,00 - Les 5, net, 90,00

MODELE B - Long. 730 m sur bobine plastique - Trou central de fixation standard - Diam. de la bobine : 250 mm.
Prix net, 30,00 - Les 5, net, 135,00

MODELE D - Long. 730 m, sur bobine métal professionnelle, diam., 270 mm.
Prix net, 3 1,00 - Les 5, net, 140,00

Toutes ces bandes sont très faciles à réembobiner sur les bobines du diamètre choisi.

GEVASONOR

2 autres modèles recommandés Longue durée, enroulées sur mandrin. Emballage plastique. Réembobinage facile sur bobines standards, permettant des enregistrements sur différents diamètres de bobines.

● BOBINE LONG. 730 m
La pièce, net 3 1,00
Par 3, la pièce, net 29,00

● BOBINE LONG. 1 100 m
La pièce, net 48,00
Par 3, la pièce, net 46,00



BANDES GEVASONOR

en boîtes de classement

Ø de la bobine en mm	Mé-trage	Prix détail pièce	Prix net Cirque-Radio pièce	Par 5 Prix net Cirque-Radio pièce
LONGUE DUREE				
75	45	6,50	5,00	4,50
100	90	8,50	8,50	8,00
110	130	12,50	10,00	9,00
127	183	15,00	12,00	11,00
DOUBLE DUREE				
75	90	12,50	9,50	8,50
100	137	14,00	12,00	11,00
110	180	18,00	14,50	13,00

BANDES GEVASONOR

Emballage sous pochette plastique

LONGUE DUREE

Ø de la bobine en mm	Mé-trage	Prix détail pièce	Prix net Cirque-Radio pièce	Par 5 Prix net Cirque-Radio pièce
100	45	6,50	4,50	4,00
100	75	7,50	5,50	5,00
100	90	8,50	7,00	6,00
127	180	15,00	10,00	9,00

Préservez vos bandes et vos films des poussières et des impuretés BOITES VIDES EN POLYSTYRÈNE AVEC COUVERCLE

BOITES CARRÉES		BOITES RONDES	
Dim. 80 mm. Net la p.	2,50. Les 5 10,00	Diam. 80 mm. Net la p.	1,50. Les 5 6,00
Dim. 100 mm. Net la p.	3,00. Les 5 12,00	Diam. 100 mm. Net la p.	1,75. Les 5 7,00
Dim. 130 mm. Net la p.	3,40. Les 5 14,00	Diam. 130 mm. Net la p.	2,00. Les 5 8,50
Dim. 150 mm. Net la p.	3,75. Les 5 15,00	Diam. 150 mm. Net la p.	2,50. Les 5 10,00
Dim. 180 mm. Net la p.	4,00. Les 5 16,00	Diam. 180 mm. Net la p.	2,80. Les 5 12,00

BOBINES VIDES INDEFORMABLES convenant également pour CINE 8 mm
75 mm, pièce 0,68, les 5 3,00
82 mm, pièce 1,10, les 5 5,00
110 mm, pièce 1,60, les 5 7,00
127 mm, pièce 1,80, les 5 8,00
147 mm, pièce 2,00, les 5 9,00
178 mm, pièce 2,10, les 5 9,50

MICRO DYNAMIQUE DS-H-10

Forme allongée, modèle à main ou de table avec support mobile.



Fréquence 150 à 10 000 Hz. Réponse ± 7 dB. Impédance 200 ohms. Sensibilité 80 dB. Interrupteur marche-arrêt incorporé pour commande du magnétophone. Cordon avec prises. Diam. 24, longueur 141 mm..... 32,00

MICRO DYNAMIQUE DX-63

Type directionnel. Sensibilité — 56 dB. Transfo incorporé. Impédance 50 000 ohms.



Courbe droite 1 000 à 8 500 PS. Fréq. de rép. de 100 à 15 000 c/s. Interrupteur marche-arrêt incorporé. Corps du micro inclinable à volonté. Vis de montage sur pied. Livré avec 6 m de câble, et écrous de raccord. C'est un micro de qualité internationale et de très haute reproduction. Long. 230, diam. 35, haut. avec articulation 100 mm. Poids 470 g..... 95,00

UN CASQUE HI-FI

CASQUE « DH-02-S »



Stéréo. 2 écouteurs réglables 2 x 8 Ω. Bande passante 20 à 12 000 c/s. Puissance 0,2 watt. Sensibilité 118 dB - 1 MW. Très légers écouteurs munis de protecteurs mousse. Complet avec câble et jack. Poids 300 g. Prix..... 46,00

UN MICRO CRYSTAL

de classe internationale, le

« MYPHONE CM-3 »



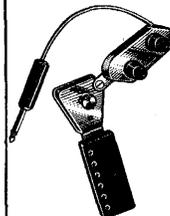
Fidélité absolue : parole, chant et musique - Type directionnel, avec interrupteur marche-arrêt incorporé. Monté sur pied de table. Micro mobile à volonté. Adaptateur séparé pour pied télescopique.

● Impédance : 600 ohms à 50 000 ohms.
● Sensibilité — 57 dB ± 5 dB.
● Fréquence réponse 100 à 10 000 cs.
Livré dans son écrin avec pied de table, adaptateur et câble. Long. 200, diam. 35 mm. Prix 74,00

MICROPHONE

« MOK. JAPAN MG78 »

pour guitare, violon, mandoline, etc.



Modèle professionnel. Type magnétique. Très haute sensibilité et musicalité poussée av. volume contrôle de puissance et contrôle de tonalité. Fixation très facile, cet appareil ayant le micro, la fixation, les contrôles son et tonalité entièrement réglables les uns et les autres et démontables. Micro long. 70, larg. 30, épais. 10 mm. Câble de micro 2 m avec jack. Prix..... 37,00

40 MODÈLES DE MICROS - DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE EN JOIGNANT 5 TIMBRES POUR FRAIS

Remise aux Professionnels Patentés

10%

TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI UN AN

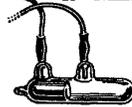
Nos prix s'entendent emballage compris, mais port et frais de contre-remboursement en sus

(Sauf mention spéciale, nos prix s'entendent T.V.A. comprise)

CIRQUE-RADIO 24, bd des Filles-du-Calvaire PARIS (11^e) - Tél. 805-22-76

Magasin fermé dimanche, lundi et jours fériés — C.C.P. PARIS 445-66

RUPTEURS-CONTACTEURS A MERCURE 110-220 V



Tube de verre renfermant du mercure, établissant ou coupant un contact en basculant. 2 fils de sorties pour connexions.

TYPE A - Coupure 6 Amp. Diam. 10 mm, longueur 50 mm..... 7,50
TYPE B - Coupure 10 Amp. Diam. 13 mm, longueur 50 mm..... 8,50
TYPE C - Coupure 15 Amp. Diam. 15 mm, longueur 50 mm..... 9,50
(T.V.A. minorée 10 % en sus)
Par 10 du même type ou assortis : REMISE 15 %

BONNANGE

**1919
1969**

**La 1^{re} de
FRANCE**



- ELECTRONIQUE
- TRANSISTORS
- TV COULEURS
- PROGRAMMATION
- DESSIN INDUSTRIEL

**Le gage de votre réussite:
CINQUANTE ANNEES AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT
SUIVEZ**

NOS COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation de tous niveaux en électronique. B.E.P. - B.T.E. - B.T.S.E. - Officier Radio (Marine Marchande). Carrière d'Ingénieur. Possibilités de BOURSES d'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires ultra-modernes.

NOS COURS PAR CORRESPONDANCE

Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} - Monteur Dépanneur - Agent Technique - Carrière d'Ingénieur - Officier Radio (Marine Marchande). Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E. d'électronique, avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois. C.A.P. de Dessinateur Industriel. PROGRAMMEUR. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Ecole contrôlée par la Commission d'Admission et de Conformité de la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

La plupart des Administrations d'Etat et des Firmes Electroniques nous confient des élèves et emploient nos techniciens.

ECOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ELECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e. TEL. 236.78.87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

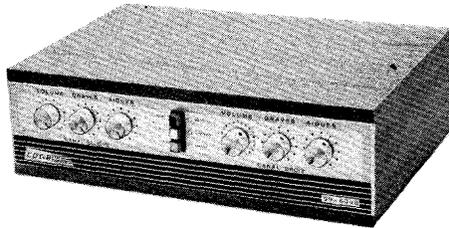
Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 02 PR

NOM

ADRESSE

Le sensationnel Ampli-préampli
Hi-Fi stéréo tout transistors
« Compact Intégral » dernière version
S9 60 DB

à sélecteur lumineux automatique d'entrées - Puissance musicale 20 W de sortie
2 x 10 watts.



Son fonctionnement sûr et impeccable allié à son esthétique fonctionnelle en font l'appareil de classe le mieux adapté à ceux qui veulent goûter aux joies immenses de la haute-fidélité en stéréo intégrale.

378 x 290 x 120 mm.

Poids 3, 100 kg.

EN ÉTAT DE MARCHÉ

PRIX : **320 F** (port 15 F)

LE NOUVEAU COGEKIT
« PARIS-CLUB »

AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO TOUT TRANSISTORS
« COMPACT INTÉGRAL »

Il diffère du « S9 60 DB » sur les points suivants :

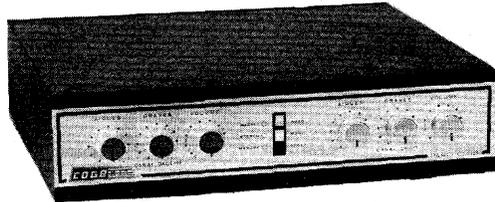
- Puissance musicale de sortie **36 W.**
- Distorsion inférieure à 0,5 % à puissance maximum.
- Impédance de charge de 4 à 8 ohms.
- Magnifique présentation originale.
- Coffret teck ou acajou (suivant disponibilité).
- Dimensions : 370 x 340 x 90 mm.
- Poids : 2,7 kg.

EN ÉTAT
DE MARCHÉ

PRIX :

390 F

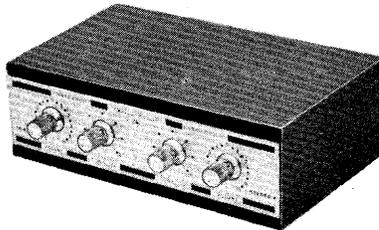
(port 10 F)



LA COQUELUCHE... DES ÉTUDIANTS

Le merveilleux ampli-préampli tout transistors
stéréo Hi-Fi « Champs-Élysées » 8 watts

- 11 semi-conducteurs.
- 4 W par canal.
- Bande passante 30 à 20 000 Hz.
- Excellente sensibilité.
- Tropicalisé.
- Tonalité séparée sur chaque canal.
- Entrées tuner, pick-up, magnéto, etc., par prises « DIN » normalisées.
- Sélecteur pick-up, tuner sans rien débrancher.
- Impédance de sortie 4 à 8 ohms.
- Alimentation 110-220 V.
- Belle présentation coffret formica palissandre.
- Voyant de mise en marche.
- Face alu avant satiné.
- Dimensions 230 x 140 x 70 mm.

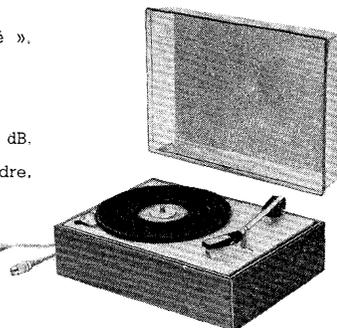


PRIX LIVRÉ EN ORDRE DE MARCHÉ

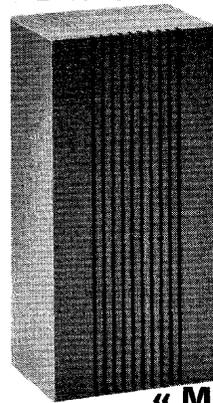
130 F (port 10 F)

Voici la merveilleuse petite table de lecture « SMATA »
équipée de la toute dernière platine BSR-GU 8

- 4 vitesses 16-33-45-78.
- Centreur 45 tours type « PUNCH-CONTROL ».
- Bras chromé type « LOW Pressuré ».
- Moteur de grande régularité.
- Mécanique silencieuse.
- Arrêt automatique de précision.
- 110-220 alternatif, 50 périodes.
- Cellule stéréo S X 1 H.
- Puissance de sortie 750 mV + 2 dB.
- Pression 6-8 grammes.
- Très beau socle Formica palissandre.
- Livré avec ses cordons, fiches, etc.
- EN ÉTAT DE MARCHÉ.
- Matériel de haute qualité et de fonctionnement irréprochable.
- Dimensions : L 300, H 115, P 210 mm.
- Poids 2 kg.
- Prix : **99 F** (port 10 F).
- Couvercle plexiglass de protection pour cette platine..... **25 F**



ENCEINTE



ACOUSTIQUE

« MIALPA »
UNE RÉALISATION QUI
SORT DE L'ORDINAIRE

Idéale pour chaîne : mono, stéréo, magnétophone, récepteur HI-FI, etc.

- Puissance nominale 5-6 W.
- Dimensions : H 240, P 90, L 120 mm.
- Poids 1,2 kg.
- Livré avec son cordon équipé de la fiche « DIN ».

Prix l'une **48 F** (port 5 F),
la paire **90 F** (port 10 F).

UN CHOIX DE
CHAÎNES STÉRÉO
HI-FI
prêtes à l'écoute

- 1 ampli Champs-Élysées 2 x 4 W.
- 1 tuner FM super DX 777.
- 1 table de lecture BSR-GU8.
- 2 enceintes Mialpa.

PRIX : **425 F** (port 20 F)

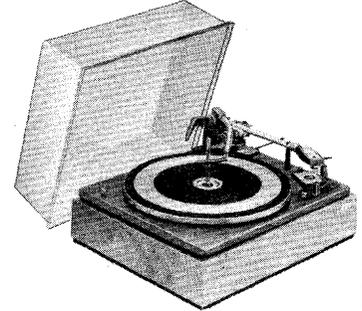
- 1 ampli-préampli S9 60 DB 2 x 10 W.
- 1 table de lecture Garrard SL65.
- 2 enceintes Cogephone 10-12 W.

PRIX : **850 F** (port 30 F)

- 1 ampli-préampli « Paris-Club ».
- 1 table de lecture Garrard SL65.
- 2 enceintes Cogephone.

PRIX : **920 F** (port 30 F)

voici
L'UNE DES MEILLEURES
TABLES DE LECTURE
du monde
L'INCOMPARABLE
« GARRARD SL 65 »



Modèle super professionnel type studio avec changeur automatique 1633-48-78 tr/mn avec palpeur de disques tous diamètres. Fonctionnement manuel de grande précision. Plateau lourd en alu fondu et rectifié. Commande indirecte pour la manœuvre en douceur du bras. Repose-bras en tous points du disque, contrepoids et réglage de pression micrométrique. Correcteur de poussée latérale. Tête de lecture à coquille enfichable. MOTEUR SYNCHRONÉ 4 pôles. Fonctionne sur 110-220-V AC 50 Hz. Dimensions 383 x 317, hauteur sur platine 111 mm, sous platine 75 mm. Peut recevoir n'importe quel type de cellule. Coupure du son pendant le changement de disque.

SL 65 nue avec centreurs
45-33 et 78 tours **250 F**

AVEC CELLULE STÉRÉO
GARRARD d'origine et ses
3 centreurs **295 F**

TYPE CERAMIQUE.

AVEC CELLULE MAGNÉTI-
QUE STÉRÉO SHURE M/44/7
et ses 3 centreurs. Pointe
diamant (port 15 F) SOCLE
350 F

teck ou acajou (suivant dis-
ponibilité). Spécial pour SL
65 (port 5 F)..... **40 F**

CAPOT plexi fumé spécial
pour SL 65 (port 5 F)..... **50 F**

Stabilisateur de télévision
COGEKIT 750

- 250 VA - Correction linéaire
- Entrées 110/220 V 50 Hz.
- Sorties 110/220 V 50 Hz.
- Voyant lumineux de mise en marche.
- Sortie stabilisée à 1 %.
- Élégant appareil couleur bois.
- Poids 5 kg 300.
- Dimensions 280 x 150 x 110 mm.

Port 15 F

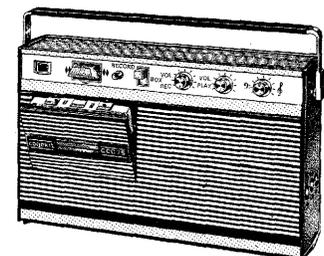
85 F

SENSATIONNEL ! UN MAGNÉTOPHONE
EXTRAORDINAIRE !!
VOICI LE NOUVEAU COGEKIT A CASSETTE

« CCC 75 »

Fonctionne :
en auto, à la maison, en vacances

- Puissance de sortie 2 W.
- Circuit intégré, dernier cri de la technique moderne.
- Tout transistorisé.
- Enregistrement et lecture par système « compact cassette » genre Philips, Grundig, Sabah, Telefunken, etc.
- Fonctionne sur secteurs 110/220 V ou 9 V continu (6 piles torche de 1,5 V).
- Alimentation stabilisée.
- Vitesse de défilement 4,75 cm/s.
- DEUX PISTES.
- Courbe de réponse 60-8 500 cyc.
- Micro dynamique Hi-Fi avec télécommande incorporée.
- Haut-parleur de grand diamètre permettant une musicalité exceptionnelle.
- Ejecteur automatique de la cassette.
- Tonalité grave-aigué.
- Prise H.-P. supplémentaire ou ampli extérieur.
- Prise alimentation extérieure pour utilisation sur batterie auto.



- Dimensions 285 x 180 x 75. Poids 2 kg.
- GARANTIE INTÉGRALE 1 AN.
- Livré rigoureusement complet avec UNE CASSETTE C 90 (1 h 30) - Micro dynamique et télécommande - Cordon alimentation secteur - Cordon de raccordement pour enregistrement extérieur - Poignée de transport.

PRIX SANS
CONCURRENCE **315 F** (port 10 F)

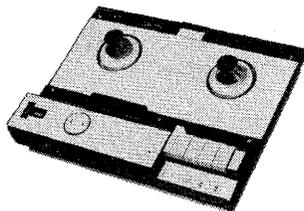
COGEKIT

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE

SUPERBE RASOIR
REMINGTON « 25 International »
 modèle luxe 3 têtes :
 110 /127 /150 /160 /220 Volts.
 Présentation et fonctionnement impeccables.
 Matériel rigoureusement neuf en emballage d'origine.
PRIX : 69,00 (port 5 F).

SENSATIONNELLE PLATINE MAGNÉTOPHONE SEMI PROFESSIONNELLE

STÉRÉO « COGEKIT 727 »



- 3 vitesses 4,75 - 9,5 - 19 cm/s.
- Types 4 pistes.
- Moteur synchrone 110-220 V.
- Vumètre d'enregistrement.
- Admet les bobines jusqu'à 180 mm.
- Arrêt automatique de fin de bande.
- Compte-tours à 3 chiffres.
- Equipé de tête lecture/enregistrement.
- Emplacement pour 3^e tête.
- Présentation et fonctionnement impeccables.
- Stéréo.
- Tête d'effacement.
- Pleurage et scintillement 0,2 % à 19 cm/s.
- Contrôle de pose.
- Fonctionne en position verticale ou horizontale.
- Consommation 25 W.
- Luxueuse présentation.
- Fonctionnement impeccable.
- Dispositif d'arrêt automatique en fin de bande.
- Vumètre d'enregistrement et lecture.
- Egalisateur.
- Dimensions : 350 x 270 x 150.
- Poids : 4,5 kg.
- Blocage des bobines en position verticale par système « HEULK ».
- **Attention!** Le prix indiqué ne comprend pas la partie électronique MAIS seulement la platine mécanique avec ses têtes enregistrement et effacement.

PRIX SANS PRÉCÉDENT 290 F (port 20 F)

ENCORE UNE NOUVEAUTÉ COGEKIT !
LE DÉCODEUR STÉRÉO MULTIPLEX X 712

- Caractéristiques :
- Décodeur multiplex du type à détection synchronisé.
 - Cinq transistors, deux en préampli BF.
 - Peut être alimenté par pile ou alimentation secteur.
 - Prise pour indicateur visuel de stéréo.
 - Dimensions 130 x 55 x 25.
 - Poids 100 g.

PRIX : 98 F
 monté, câblé et réglé prêt à l'emploi
N'EST PAS VENDU EN KIT

INDICATEUR STÉRÉO

- Transistorisé.
 - Déclenchement du signal STÉRÉO à 38 kHz.
 - Fonctionne sur 9 ou 12 V.
 - PRIX MONTÉ ET RÉGLÉ.
- PRÊT À L'EMPLOI..... 27 F**

COGEKIT

COGEKIT

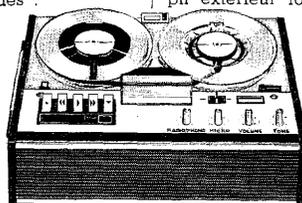
Deux fabuleux et fantastiques moutons à cinq pattes avec des dents en or... et des yeux bleus !

MAGNÉTOPHONES

D'UNE MARQUE DE RENOMMÉE MONDIALE !
SYNONYME DE QUALITÉ ET DE PRÉCISION,
DONT NOUS TAISON VOLONTAIREMENT LE NOM...

TYPE V 3
3 VITESSES 9, 5 - 19 cm
ET PROFESSIONNELLE HI-FI 38 cm

- 4 pistes
 - Puissance musicale - 4 watts.
 - Puissance efficace - 2 watts.
 - Grandes bobines 180 mm.
 - Compteur avec remise à zéro.
 - VU-MÈTRE.
 - Contrôle de tonalité.
 - Lecture piste par piste ou deux pistes en parallèle.
 - Verrouillage de sécurité.
 - Contrôle auditif et visuel de l'enregistrement.
 - Clavier de commande par touches.
 - Rebobinage rapide avant et arrière 360 m de bande en moins de 3 mn.
 - TROPICALISE.
 - Consommation 40 watts.
 - Superbe coffret en bois des îles avec poignée de transport.
 - Présentation luxueuse.
- Caractéristiques techniques :
- Vitesse 9,5 cm 60-14 000 Hz à 6 dB.
 - Vitesse 19 cm 40-20 000 Hz à 6 dB.
 - Vitesse 38 cm 30-22 000 Hz à 6 dB.
 - Pleurage inférieur à 0,25 % (Normes DIN).



DEUX ENTRÉES
 RADIO MICROPHONE : 0,2 mV / 2 Kohms.
 PICK-UP : 100 mV / 1 Mégohm.

DEUX SORTIES
 DIODE : 750 mV / 20 Kohms.
 HAUT-PARLEUR : 2 watts, 4-8 ohms.
 Fonctionne sur 110 /127-220 /240.
 Dimensions 420 x 300 x 140 mm.
 Poids : 7,5 kg.

LIVRE ABSOLUMENT COMPLET AVEC MICRO DYNAMIQUE ET SUPPORT, CORONS, BOBINE, BANDE, CLASSEUR, MANUEL D'EMPLOI, BON DE GARANTIE, COUVERCLE DE PROTECTION.

Pour le prix incroyable de **645 F** (PORT 20 F)

TYPE V 4
• PUISSANCE MUSICALE 8 W
• PUISSANCE NOMINALE 4 W
• 4 VITESSES
 4,75-80- 8.000 Hz
 9,5 -60-14.000 Hz } dans la limite de
 19 -40-20.000 Hz } 6 DB
 38 -30-22.000 Hz }
• 4 PISTES.
• Pleurage inférieur à 0,25 % (Normes DIN).
• Bobines 180 mm.
• Bobinage rapide 360 m en moins de 3 mn.
• Consommation 40 watts.

Peut être également utilisé en amplificateur HI-FI puissance nominale 8 watts - éventuellement stéréo. Possibilité de DUOPLAY-MULTIPLAY- (Etude de langues)

STEREO (lecture seulement avec préampli extérieur fourni sur demande).

- TROIS ENTRÉES**
 • DIODE 2 mV / 20 Kohms.
 • PHONO 100 mV / 1 mégohm.
 • Microphone 0,2 mV / 2 Kohms.
- QUATRE SORTIES**
 • DIODE > 750 mV / 20 Kohms.
 • HAUT-PARLEUR 4 watts-4/8 ohms.
 • Écouteurs 0,15 V / < 1,5 Kohms.

STEREO (pour préampli)
 • Dimensions 420 x 300 x 140 mm.
 • Poids 7 kg.
 • TROPICALISE.

EN UN MOT UN APPAREIL MERVEILLEUX AUX MILLE USAGES PRATIQUES ET MULTIPLES LIVRE COMPLET COMME LE MODÈLE V3 POUR

le prix introuvable ailleurs de **775 F** (PORT 20 F)

COGEKIT se réserve le droit de modifier sans préavis
PRIX — CONCEPTION — ÉQUIPEMENT

Aucun envoi contre remboursement — C.C.P. 5719-06 PARIS
 Paiement à la commande par mandat ou chèque rédigé à l'ordre de CIRATEL
 JOINDRE LE MONTANT DU PORT QUI FIGURE SUR CHAQUE ARTICLE
 Aucun envoi en dessous de 50 F (port forfaitaire 5 F)

VENTE PAR CORRESPONDANCE
COGEKIT
 Boîte Postale n° 133
 75-PARIS (15^e)

Cette adresse suffit
VENTE SUR PLACE Fermeture dimanche et lundi
CIRATEL
 51, quai André-Citroën
 PARIS (15^e) - Métro : Javel

COGEKIT

COGEKIT

COGEKIT

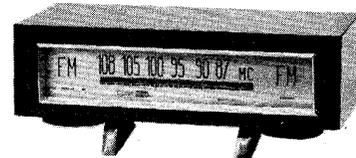
COGEKIT

SPLENDIDE CASQUE STÉRÉO

(importation)
 Puissance 1 Watt.
 Bande passante : 25 à 17 000 Hz.
 Impédance 2 x 8 ohms.
 Modèle léger.
 Matériel professionnel.
PRIX : 69,00 (port 5 F).

L'un des meilleurs Tuners FM du monde ! Le «Super DX 777»

- 85-108 Mcs
- SENSIBILITÉ 1 microvolt.

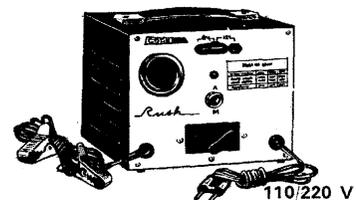


- 6 transistors - 2 diodes.
 - Possibilité d'adaptation d'un décodeur stéréo.
 - Coffret Formica palissandre.
- SEULEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ
PRIX 150 F (port 10 F)
 Antenne spéciale pour écoute locale en V télescopique..... **25 F**

ATTENTION !!!
Modèle DX 777

équipé avec décodeur multiplex-stéréo **X 712**
 Tout monté **PRIX : 250 F**
 prêt à l'emploi (port 5 F)

CHARGEUR DE BATTERIE "RUSH"

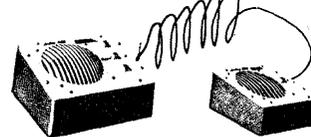


Courant de charge de 3 à 5 A sous 6 ou 12 V 1 ampère-mètre de 40 mm de Ø gradué de 0 à 10 A.
 Poids : 3,8 kg env.
 Dimens. : 180 x 140 x 130 mm.
PRIX EN KIT 75 F (port 10 F)

PETIT AMPLI TRANSISTOR
 Puissance 3 W - 5 transistors
« A 6 T »

- 5 transistors + 1 diode.
 - Monté sur circuit imprimé Piézo ou céramique.
 - Impédance d'entrée 3 K. ohms.
 - 110-220 V ou piles 9 à 12 V.
- PRIX MONTÉ 49 F** (port 5 F)

EXCELLENT INTERPHONE DE GRANDE CLASSE
COGEKIT « INTER 202 »
 TRANSISTORISÉ



EN KIT exclusivement
PRIX INCROYABLE 58 F (port 5 F)

COGEKIT

COGEKIT

COGEKIT

COGEKIT

VENTE EXCEPTIONNELLE d'accumulateurs étanches.
« CADNICKEL ». UNE AFFAIRE SANS PRÉCÉDENT pour motos, voitures, bateaux, caravanes, éclairages, etc.

Type	Capacités Ampères	Débit maxi.	Dim. en mm de l'élément	Poids en kg	PRIX CATA-LOGUE L'élément de	PRIX DE CESSION 1,2 V
TS90	9 A	25 A	105 x 92 x 15	0,390	83 F	27 F
TSK700	35 A	700 A	220 x 76 x 29	1,500	209 F	45 F
TSK2000	104 A	2 000 A	221 x 80 x 76	3,750	495 F	104 F
TSK2500	125 A	2 500 A	255 x 106 x 66	4,200	533 F	112 F

AUTRES PUISSANCES sur demande de 0,5 à 400 Amp.

Matériel primitivement destiné aux Armées (Aviation - Marine), hors normes de présentation, mais **RIGOREUSEMENT GARANTI**

UNE OCCASION UNIQUE

de vous équiper d'une façon **Rationnelle et Économique** car **JAMAIS VOUS NE RETROUVEREZ CES PRIX - FRAIS DE PORT EN SUS.**

ET, toujours disponibles sur stock, un grand choix d'accus classiques ou étanches.

BATTERIES SPÉCIALES POUR TÉLÉ PORTABLES. Type « Sécurité » 12 V, 30 A. made in U.S.A. Avec indicateurs visuels d'état de charge.
 Prix catalogue **240 F** - REMISE 20 % = **192 F** + port S.N.C.F.

CADNICKEL

ACCUS ÉTANCHES AU CADMIUM NICKEL, TOUJOURS RECHARGEABLES AUX FORMES ET DIMENSIONS DES PILES DU COMMERCE



BATTERIES NEUVES garanties 18 mois **40% MOINS CHERES**
 Avec reprise d'une batterie usagée

ACCUS POUR MINI K 7

Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V et permet aussi de faire fonctionner le « MINI K7 » sur Secteur à l'aide du chargeur N 68. **125,40**
 ★ CADNICKEL « MINI K7 » Pds 300 g
 CHARGEUR N 68 (8 réglages) : 39 F + port 6 F par article

SHAROCK PO ou GO

HP 6 cm
 Alim. pile 4,5 V stand

En pièces détachées **32 F**

Complet en ordre de marche **39,00** - port 6 F

Voir réalisation dans R.P. d'août 1969 - n° 261

39 F MINI-STAR Subminiature
 En pièces dét. **27 F** + port 6 F

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V		
40 W	14,00	150 W 24,00
80 W	17,00	250 W 35,00
100 W	20,00	+ Port : 6,00
350 W	40,00	+ Port 8,00
500 W	49,00	+ Port 10,00
750 W	65,00	+ Port 10,00
1 000 W	79,00	+ Port 10,00
1 500 W	114,00	+ Port 15,00
2 000 W	160,00	+ Port 15,00

100 RÉSTANCES ASSORTIES

présentées dans un coffret bois. Franco..... **10,50**
 ou 50 condensateurs **14,50**
 Franco.....
 Payables en timbres poste



98 F COLIS DÉPANNÉUR

418 ARTICLES. dont 1 contrôleur universel. Franco.

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

80 F « ZODIAC » POCKET PO-GO
 8 transistors.
 Dim. : 163 x 78 x 37 mm.
 Vendu avec housse (+ Port 6 F)

79 F PROGRAMMEUR 110/220 V.
 Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F - Garantie : 1 AN
 Modèle 20 A coupure 4 400 W. **102 F**
 Autre modèle : Modèle Mécanique
 Dimensions : 75 x 75 x 85 mm. Puissance de coupure 5 A. **PRIX : 69 F** + port 6 F

STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ 250 VA.
 Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé et corrigé. Modèle luxe **138 F** + port 15 F.

98 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.

PETIT AMPLI BF 3 transistors
 Câblé sur circuit imprimé, avec H.P. - Alimentation 9 V par pile. Idéal pour réaliser toute amplification. En ordre de marche, sans pile. **PRIX, sans pile. 48 F** + port 6 F

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES
 A ces prix, ajouter 6 F de port

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

85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
 à transistors. Montage professionnel. **COMPLET** (sans HP)

66 F COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE.
 Dim. : 250 x 145 x 140 mm.

68 F COFFRET SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « LABO »
 Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

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

52 F ÉMETTEUR RADIO A TRANSISTORS. Complet.

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO
 « Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20	28 F	34 F
Duo 0,60 ou 1,20	52 F	65 F
Mono 1,50	38 F	46 F

+ port S.N.C.F.

CHARGEURS 6 - 12 - 24 V

6-12 V - 3 A, sans réglage	86 TTC
6-12 V - 5 A, sans réglage	97 TTC
6-12 V - 5 A, 2 réglages	119 TTC
6-12 V - 10 A, 2 réglages	174 TTC
6-12-24 V - 5 A	163 TTC
6-12-24 V - 10 A, 3 réglages	306 TTC
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages	680 TTC

UNE GAMME COMPLÈTE POUR TOUS USAGES - + port S.N.C.F.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR

516 ARTICLES. Franco. Liste détaillée des colis sur demande.



Utilisez vos connaissances en télévision

SPECIALISEZ-VOUS EN DÉPANNAGE (noir et blanc) (ou couleurs)



Avec Fred Klinger, en 5 mois, c'est facile

Un job-roi : par mois, de 1700 à 3000 F et plus si vous êtes à votre compte. Une méthode dynamique signée Fred Klinger. Et une extraordinaire garantie de réussite, unique en France : la double garantie E.T.N. Ce n'est pas tout... lisez la suite!

Mais qui est Fred Klinger ?...

Praticien expérimenté, auteur technique connu, professeur de l'enseignement technique, il sera pour vous un guide et un ami. Ne pouvant accepter qu'un nombre limité d'élèves nouveaux, il corrigera et commentera lui-même vos travaux écrits.

Comment vous lancer à nos risques ?

Un peu de pratique générale de la T.V. suffit pour commencer l'étude de la méthode de dépanneur noir et blanc. (Si le noir et blanc vous est déjà familier, vous pouvez attaquer directement la couleur). De toutes façons, vous ne risquez rien, pour deux raisons. D'abord, votre aptitude sera vérifiée avant l'inscription ; ensuite, vous disposerez d'un mois pour vous rendre compte par vous-même si la méthode vous convient (vous la recevrez complète dès votre inscription). Coût de vos études : environ un jour de salaire par mois d'étude.

Votre chance est dans ce coupon !

Remplissez-le, découpez-le et renvoyez-le aujourd'hui-même. Vous recevrez : le programme complet des deux méthodes (illustré de pages du cours), la liste des nombreux avantages E.T.N. et un spécimen de notre certificat de double garantie. Dans 48 heures, vous serez renseigné. Et dans cinq mois, vous vous affirmerez un spécialiste qualifié.

EXCLUSIF

Double garantie

Première garantie : un mois la méthode COMPLETE frais !
 Deuxième garantie : en fin d'études, remboursement total si pas satisfait.
 (L'E.T.N. est seule en France à vous faire une telle offre).

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
 20, rue de l'Espérance - Paris (13^e)

Je veux savoir comment devenir un dépanneur T.V. efficace et rapide. Envoyez-moi votre brochure G24 avec extraits de cours, tables des matières, liste des avantages, questionnaire d'aptitude, double garantie. Tout cela sans frais ni engagement.

MONSIEUR _____
 ADRESSE _____

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT
 M^o : Nation (sortie Dorian)
 PARIS (12^e)

Fermé le dimanche
 Tél. 343-14-28 7344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris

RÈGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
 DOCUMENTATION RP 2-70 CONTRE 2,10 F EN TIMBRES-POSTE
 OUVERT TOUS LES JOURS DE 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

**Esthétique
Performances**

RÉVOLUTIONNAIRE



V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
 V ~ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
 OUTPUT 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
 Int = 12 Gammes de 1 µA à 10 A
 Int ~ 10 Gammes de 5 µA à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
 pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 µF
 Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
 dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
 Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

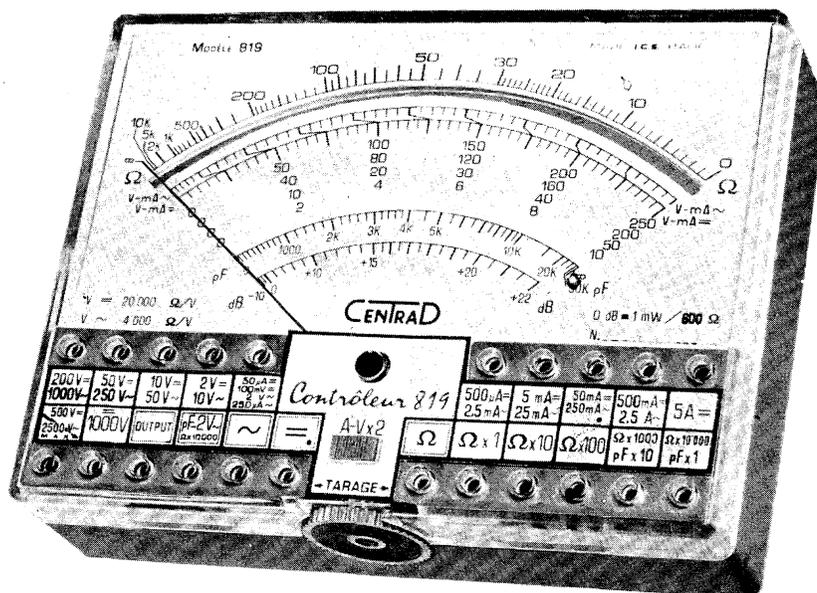
CADRAN PANORAMIQUE
 CADRAN MIROIR
 ANTI-MAGNÉTIQUE
 ANTI-CHOC
 ANTI-SURCHARGES
 LIMITEURS - FUSIBLES
 RÉISTANCES A COUCHE 0,5 %
 4 BREVETS INTERNATIONAUX

Livrée avec étui fonctionnel
 béquille, rangement, protection

Classe 1 en continu - 2 en alternatif

LE NOUVEAU
CONTROLEUR 819 20.000 Ω/V

80 gammes de mesure -

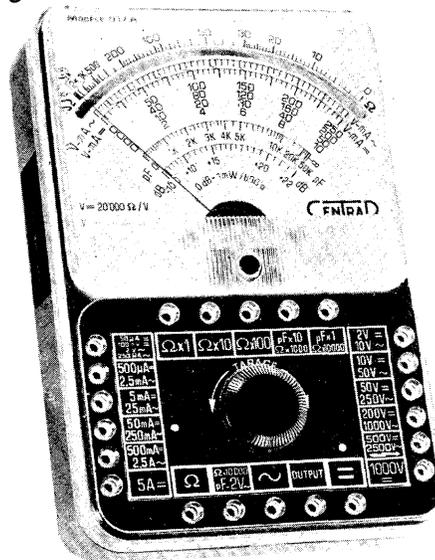


Poids : 300 grs
 Dimensions : 130 x 95 x 35 mm.

LE CONTROLEUR **517 A**

48 gammes de mesure

CENTRAD 142

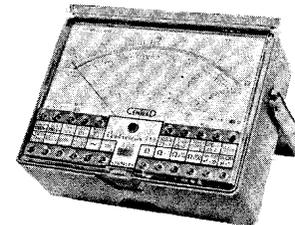
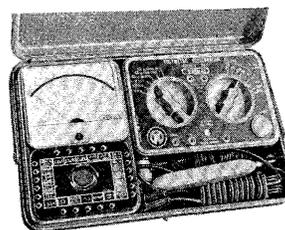


V = 7 Gammes de 2 mV à 1.000 V
 V ~ 6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
 OUTPUT 6 Gammes de 40 mV à 2.500 V
 Int = 6 Gammes de 1 µA à 5 A
 Int ~ 5 Gammes de 5 µA à 2,5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 MΩ
 pF 4 Gammes de 100 pF à 150 µF
 Hz 1 Gamme de 0 à 500 Hz
 dB 5 Gammes de -10 à +62 dB
 Réactance 1 Gamme de 0 à 10 MΩ

CADRAN MIROIR
 EQUIPAGE BLINDÉ
 ANTI-SURCHARGES
 ANTI-CHOC
 LE MOINS ENCOMBRANT
 DIMENSIONS : 85 x 127 x 30 mm
 LIVRÉ AVEC ETUI PLASTIQUE
 POIDS : 280 grs
 CLASSE : 1,5 EN CONTINU
 2,5 EN ALTERNATIF

20.000 Ω/V

LE MILLIVOLTMÈTRE **743**



VOUS POUVEZ ADJOINDRE A VOTRE 517 A OU 819 NOTRE
 MILLIVOLTMÈTRE 743 A TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

19 gammes de mesure

Sensibilités continues 100 mV à 1.000 V
 Sensibilités crête à crête 2,5 V à 1.000 V
 Impédance d'entrée = 11 MΩ
 Bande passante de 30 Hz à 10 MHz
 Livré avec sonde 3 fonctions
 Equipé d'une pile au mercure et d'une pile 9 V
 Extension en Résistance jusqu'à 10.000 MΩ
 Adaptable à tout instrument de 50 µA.



...Stabilité Prix

EN VENTE CHEZ TOUS LES GROSSISTES

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
 74 ANNECY - FRANCE
 TÉL. : (79) 45-49-86 +

— TELEX : 33 394 —
 CENTRAD-ANNECY
 C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9^e)
 Téléphone : 285.10-69

POUR
les débuts
 POUR
le perfectionnement
 POUR
la formation
professionnelle
 DU
radioélectricien

" VOTRE CARRIÈRE "

119 fascicules de 32 pages
 totalisant 3 808 pages de cours gradués
 et d'applications pratiques variées

Radio, Télévision, oscillographie, antennes, etc...

- Cours de Technique Radio : n° 1 à 52 **70 F**
- Cours de Télévision : n° 53 à 78 **36 F**
- Radio et TV - applications : n° 79 à 100 **34 F**
- La pratique du Métier : n° 101 à 111 **25 F**
- Electronique Applications : n° 112 à 119 **22 F**

Ces prix s'entendent port et emballage compris.
 Si vous possédez certains fascicules, les collections vous
 seront fournies, déduction faite des exemplaires que
 vous possédez à raison de 1,20 F par fascicule en votre
 possession.

ÉDITIONS CHIRON 40, rue de Seine, PARIS-6^e

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :
 (mettre une croix dans la case correspondante).

- Cours de Technique Radio : n° 1 à 52 **70 F**
- Cours de Télévision : n° 53 à 78 **36 F**
- Radio et TV - Applications : n° 79 à 100 **34 F**
- La pratique du Métier : n° 101 à 111 **25 F**
- Electronique - Applications : n° 112 à 119 **22 F**

- Eventuellement fascicules à déduire -

**(L'ensemble des cinq collections au prix global
 de 160 F.)**

Nom

Adresse

Date : Signature :

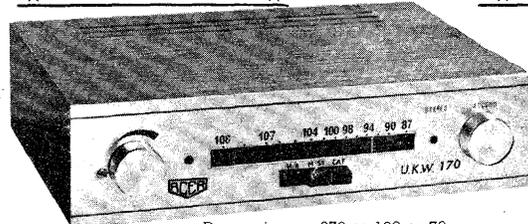
Règlement :

- Chèque bancaire ci-joint
- Virement C.C.P. Paris 53-35
- Mandat poste ci-joint



— LA MARQUE DE QUALITE
 Depuis 1925

★ GARANTIE TOTALE ★



Dimensions : 270 x 180 x 70 mm.

- Sensibilité : 2 µV - S/B 26 dB.
- Réception MONO/STEREO : 87 à 108 MHz.
- Distorsion : < 0,6 % de 30 Hz à 18 kHz.
- Bde passante F.I. à - 3 dB : 260 kHz.

- Tension de sortie : 0 à 1 volt.
- Efficacité du CAF : ± 400 kHz.

Commutation automatique
 Mono/Stéréo

- Indicateur lumineux Stéréo.
- Coffret Ebénisterie.

EN FORMULE

« KIT » complet :

- Version MONO **276,00**
- Version STEREO **387,00**

★ SUCCES ASSURE ★

TUNER FM

ACER

" UKW 170 "

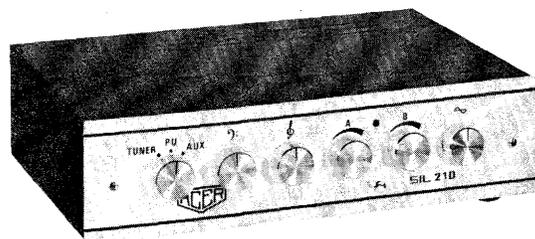
TOUT SILICIUM

Tous les circuits
 sont livrés

CABLES
 PREREGLES

EN ORDRE DE MARCHÉ

- Version MONO **347,00**
- Version STEREO **458,00**



Dimensions : 270 x 180 x 70 mm

AMPLI PRÉAMPLI

« ACER »

" SIL 210 "

TOUT SILICIUM

24 transistors
 6 diodes.

Puissance : 2 x 10 W
 Bande passante :
 20 Hz à 45 kHz
 à 10 W à ± 1 dB
 15 Hz à 100 kHz à
 1 watt < 1 dB

- Commandes de volume et de tonalité
 séparées sur chaque voie.
- Taux de CR = 40 dB.
- Correcteurs : Graves + 16 dB à 50 Hz.
 Aigus + 16 dB à 20 kHz.
- Rapport S/B : - 68 dB en P.U.
 - 70 dB en Magnétophone.
- Distorsion harmonique totale < 0,2 %
 à 1 kHz et 10 watts.

Impédances de charge : P.U. : 47 K.
 Magnéto ou auxiliaire : 1 MΩ.

ENTREES : P.U. Piézo ou Magnétique
 TUNER - MAGNETO ou
 Auxiliaire.

Compensation de la variation du cour-
 rant de repos en fonction de la tempé-
 rature.

● TOUS LES CIRCUITS sont livrés CABLÉS et RÉGLÉS ●

En « KIT »
 complet **417,00**

EN ORDRE
 DE MARCHÉ **486,00**

(Supplément (facultatif) pour PU MAGNÉTIQUE **42,00**)

- AMPLI - PREAMPLI - STEREOPHONIQUE -

ACER

« SIL 225 C »

SUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Décrit dans le HP n° 1 178 du 19-9-68

2 x 25 WATTS

Alimentation stabilisée

★ SELECTEUR 4 entrées :

PU - Magnétique / Piézo - Tuner Magnétophone - Monitoring

Correction Grave / Aiguë séparée - Prise casque.

● 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.

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

En formule « KIT » complet **640,00**

En ordre de marche **840,00**

Dans la même présentation :

AMPLI/PREAMPLI
 Stéréophonique « ACER SIL 215C »
 2 x 15 Watts

En « KIT », complet **538,00**

En ordre de marche **738,00**

ÉGALEMENT DISPONIBLE :

TUNER FM PROFESSIONNEL

Modules

« GORLER »

« EN KIT » complet **793,00**
 En ordre de marche **933,00**

CREDIT de 3 à 18 mois
 (comptant : 30%)

BON POUR UNE DOCUMENTATION HI-FI

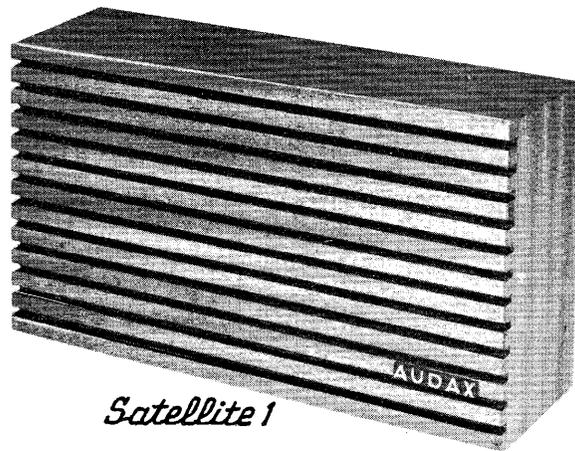
NOM

ADRESSE

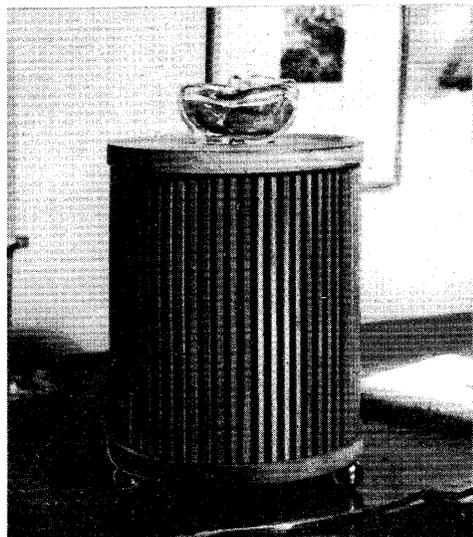
ACER 42 bis, rue de Chabrol
 PARIS X^e

Tél. 770-28-31. CCP 858-42 PARIS
 Métro : Poissonnière.
 Gare de l'Est ou Nord.

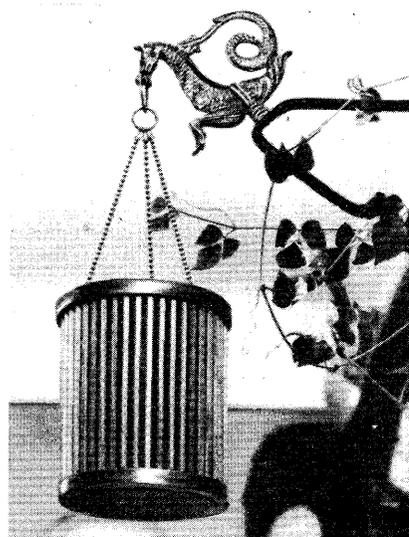
Musique et Décoration



Satellite 1



Giraudax 1



Satellite 3

SATELLITE 1: Le haut-parleur additionnel universel, s'adapte sur le récepteur, le téléviseur, l'électrophone, la cassette, le magnétophone, le poste voiture pour l'écoute à distance dans la plus parfaite qualité musicale.

SATELLITE 2 : présentation cylindrique luxueuse associant l'art musical à l'art décoratif.

SATELLITE 3 : même modèle que le Satellite 2 mais avec dispositif permettant de le suspendre.

GIRAUDAX 1 : enceinte acoustique luxe à forme cylindrique donnant à la fidélité et à l'ambiance musicales une répartition intégrale.

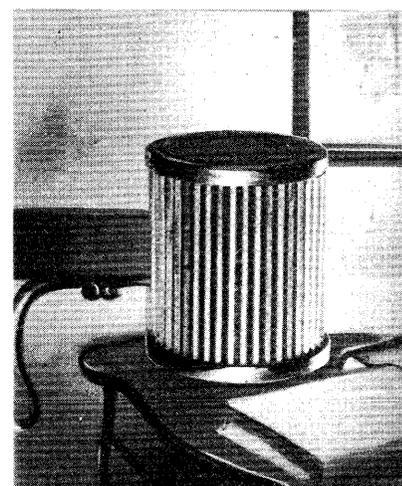


Demandez notre
documentation

PRODUCTION

AUDAX
FRANCE

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



Satellite 2

La plus importante production Européenne de Haut-Parleurs



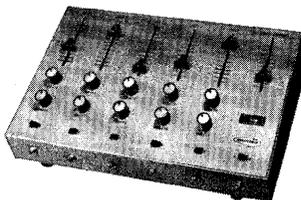
TUNER STÉRÉO « R203 »

Décrit dans R.P. de novembre 1969



Tuner multi-gammes pour la réception en Hi-Fi des émissions radio AM-FM ainsi que de la filodiffusion - Circuit « solid-state » 32 semi-conducteurs - Boutons de commande d'accord indépendants pour la FM et la AM - Décodeur spécial pour la FM en stéréo, basé sur le système à fréquence pilote, procédé adopté en Europe et aux U.S.A. - Indicateur lumineux signalant les émissions stéréo - Cinq gammes, commutation par boutons-poussoirs, filodiffusion - GO de 150 à 380 kHz PO de 250 à 1 620 kHz sur antenne ferrite incorporée OC de 5,85 à 10 MHz - Ondes ultra-courtes MF de 87,5 à 180 MHz - Indicateur d'accord sur toutes les gammes AM et FM, A.F.C. commutable **PRÊT À FONCTIONNER... 1400,00**

TABLE DE MIXAGE TOUT SILICIUM



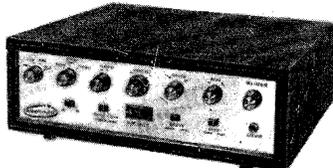
5 entrées 10 mV. Basse impédance de 50 à 1500 Ω. Sortie haute impédance 80 000 Ω 10 mV. Par entrée 1 baxandall grave-aigu + 15 dB. Potent. de niveau à glissière 1 contacteur de réverbération. Gain 100. Contrôle par vu-mètre. **EN ORDRE DE MARCHÉ ... 6 15,00**
EN KIT ... 535,00

CRÉDIT C. R. E. G.

Pour tout achat minimum de 390 F : 30% à la commande, solde en 3 - 6 - 9 - 12 mois.

AMPLI FRANCE 2 25 ou 50 W MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

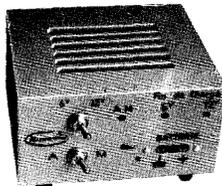
(Décrit dans le R.-P. du 15-11-68)



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT ... 802,00
En ordre de marche ... 909,00
France 250 en KIT ... 856,00
En ordre de marche ... 1.0 1600
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en **KIT 53,00** Ordre de m. **64,00**
Alimentat. auto-disjonctable avec transfo. **KIT 96,00** Ordre de marche. **107,00**
● **MODULE AMPLI 25 W** avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT ... 139,00
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 150,00
● **MODULE AMPLI 50 W** avec sécurité, disjoncteur
EN KIT ... 150,00
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 160,00

CHARGEUR D'ACCUS À THYRISTORS

(Décrit dans le R.-P. d'octobre 1969)



avec coupure automatique en fin de charge et maintenance à capacité maximum pendant la période de branchement 6 V / 6 A - 12 V / 3 A
Alimentation 110 / 220 V.

PRIX EN KIT ... 195,00
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 250,00

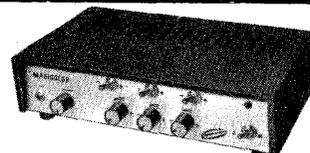
MAGICOLOR 2,5 kW

PROFESSIONNEL
LE PLUS PETIT DU MONDE
À PUISSANCE ÉGALE

POUR MUSIQUE PSYCHÉDELIQUE

(Décrit dans le R.-P. de mars 1969)

● Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse - médium - aiguë) avec amplificateur de 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 ... 800,00
« KIT » indivisible ... 600,00
Guirlande nue sans lampes et 20 douilles avec prise professionnelle et dispositif d'accrochage ... 65,00
La lampe 25 W bleue, jaune ou rouge ... 1,95
Spot 100 watts ... 18,75
Support pour spot, la pièce ... 19,50



Dim. : 310 x 180 x 70 mm. Poids : 3 kg.

MAGICOLOR 1,2 kW AMATEUR

Mêmes présentation et dimensions que le modèle **PROFESSIONNEL**
Prix en ordre de marche ... 400,00
En KIT complet indivis ... 320,00
Lampes de 25 W (bleue, jaune, rouge), pièce ... 1,95
Spot 100 W (bleu, jaune, rouge). Pièce ... 18,75
Support pour spot, pièce ... 19,50
(Préciser les couleurs à la commande)

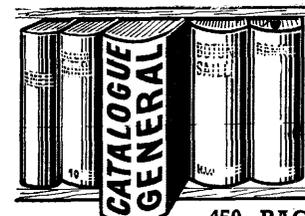
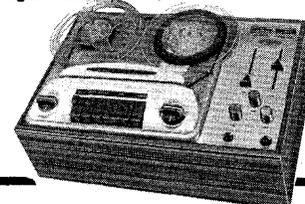
ADAPTATEUR STÉRÉO « PRÉLUDE ». Enregistrement lecture.

CIRCUIT IMPRIMÉS ENFICHABLES
PLATINES « STUDIO » 3 mot. 3 vit.

3 têtes — Électronique 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 vumètres ● Sécurité d'effacement par indicateur lumineux ● Alimentation 110 / 220 V incorporée.

En ordre de marche sur socle en bois. Prix ... 1.230,00
EN « KIT » ... 1.070,00

Livrable en éléments séparés
Prix de l'électronique seule, en ordre de marche ... **600,00**
Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal) en ordre de marche ... **50,00**
Prix d'un circuit lecture (1 canal) en ordre de marche ... **62,00**
Prix de l'oscillateur ... **55,00**
Prix de l'alimentation ... **78,00**
Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo, 2 ou 4 pièces ... **600,00**



450 PAGES

AMPLIS. Tables de mixage. Jeux de lumière. Générateur de rythmes. Magnétoscopes. Enceintes acoustiques. H.-P.-Orgues. Matériel de sono, etc.

LA PLUS COMPLÈTE
DOCUMENTATION FRANÇAISE

ENVOI { France : 7 F en T.P.
Étranger : 12 F

MAGNÉTIQUE FRANCE — 175, rue de Temple, PARIS (3^e) —

C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

HiFi

STEREO

Edition haute fidélité du **GRAND-PARLEUR**

LA NOUVELLE ÉDITION
"HAUTE FIDÉLITÉ"
DU HAUT-PARLEUR

vient de paraître

- CONSEILS POUR LE CHOIX D'UNE CHAÎNE
- INITIATION A L'EMPLOI DU MATÉRIEL
- BANCS D'ESSAIS DE CHAÎNES HiFi
- CARACTÉRISTIQUES ET PRIX
DES NOUVEAUX ENSEMBLES HiFi

SPÉCIMEN CONTRE 3 F
en écrivant à

HiFi STÉRÉO

2 à 12, rue de Bellevue, 75 - PARIS-19^e

84 PAGES

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

PUBLICITÉ : SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - Tél. : 744-77-13

3 F

eurelec, c'est réussir dans la vie!



Réussir, c'est vivre mieux en gagnant davantage.
Réussir, c'est pénétrer dans le monde de la technique.
Aujourd'hui cela vous est facile grâce à EURELEC, l'un
des plus importants centres d'enseignement par corres-
pondance d'Europe, formant chaque année des milliers
de techniciens qualifiés.

LE MERITE EN REVIENT:

A SA METHODE, simple, progressive, brève et pourtant
très complète.

A SES COURS, nombreux et variés qui vous apprennent les
professions les plus recherchées et les mieux rémunérées.
EURELEC VOUS ASSURE LE SUCCES... même si vous
pensez ne pas pouvoir réussir.

**FAITES CONFIANCE A EURELEC, COMME EURELEC VOUS
FAIT CONFIANCE**

Demandez toutes informations gratuites et sans engage-
ment (en utilisant ou recopiant ce coupon) à:



EURELEC

21 - Dijon (membre de l'European Home Study Council)
L'institut qui enseigne par la pratique.

dolci 552

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon

Veillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. K 67

sur la Photographie sur l'Electronique
 la Programmation l'Electrotechnique

Nom _____

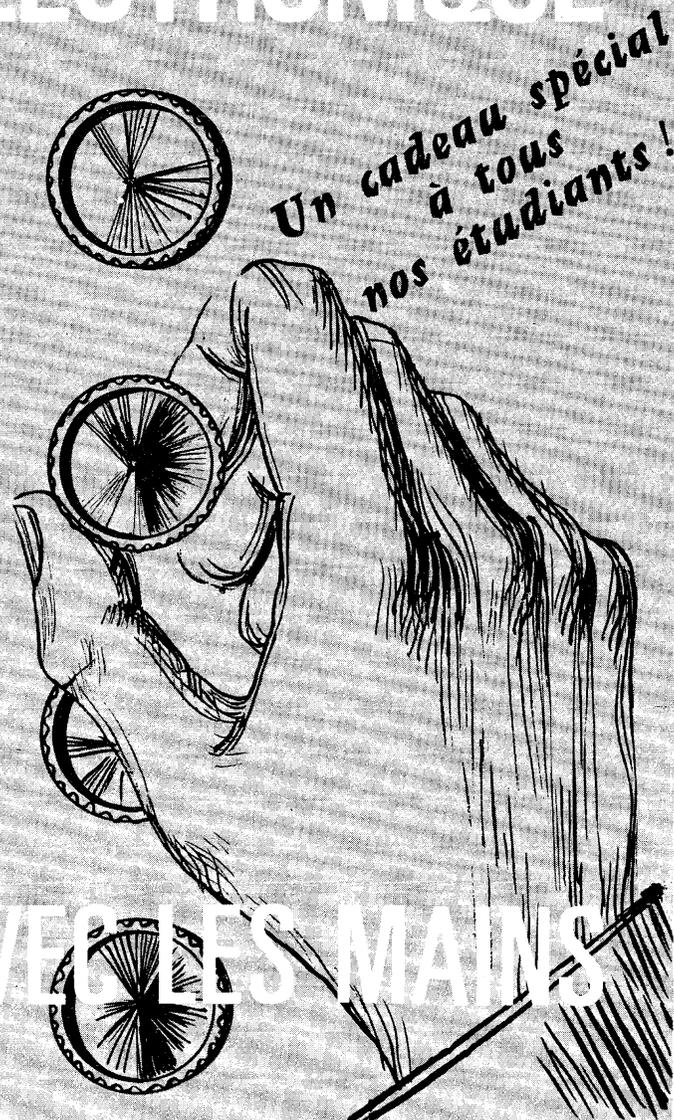
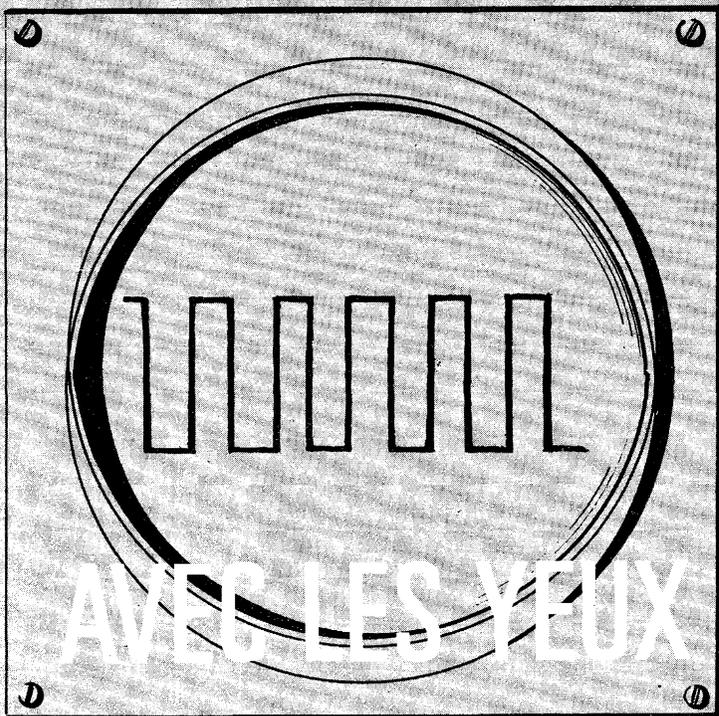
Prénom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

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

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE

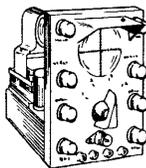


Un cadeau spécial
à tous
nos étudiants!

LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

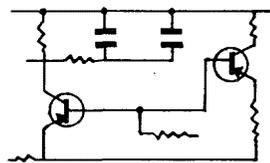
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portable et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHEMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir.

LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT

Sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages.
BON N° RP 53 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom _____

Adresse _____

(majuscules)

S. V. P.)

Pour tout réaliser vous-même :

LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME "D"

Extrait de la collection :

N° 1. JOUETS A FABRIQUER VOUS-MÊME. Des modèles pour tous les âges.....	1,50 F
N° 2. LES ACCUMULATEURS. Comment les construire, les entretenir, les réparer.....	1,50 F
N° 7. LES POISSONS D'ORNEMENT. Construction d'un aquarium et de sa pompe à air. Comment élever, nourrir et soigner les poissons.....	1,50 F
N° 11. UN RÉFRIGÉRATEUR CHIMIQUE, une armoire frigorifique à absorption, un réfrigérateur avec un agrégat de commerce, un thermostat, une glacière de ménage.....	1,50 F
N° 14. PETITS MOTEURS ÉLECTRIQUES, pour courants de 2 à 120 v.	2,50 F
N° 27. LA SOUDURE ÉLECTRIQUE PAR POINTS, ET A L'ARC....	1,50 F
N° 39. CUISINIÈRES, POELES ET CHAUFFE-BAINS au mazout, au gaz, à la sciure, etc.....	1,50 F
N° 40. RADIATEURS, CHAUFFE-BAINS, CHAUFFE-EAU, CUISINIÈRES, ET FOURS ÉLECTRIQUES.....	1,50 F
N° 52. AMÉNAGEZ VOUS-MÊME UNE CUISINE MODERNE.....	1,50 F
N° 63. LES PARPAINGS. Comment construire moules, presses et tables vibrantes nécessaires à leur fabrication.....	1,50 F
N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASÉS.....	1,50 F
N° 70. PENDULES ÉLECTRIQUES, A PILE OU ALIMENTATION PAR SECTEUR. Pendules calendrier et genre 400 jours.....	1,50 F
N° 71. LE PLATRE. Confection et pose de carreaux. Installation de cloisons....	1,50 F
N° 72. PROJECTEURS pour vues fixes - transparentes et opaques - de tous formats.....	1,50 F
N° 73. LE TRAVAIL DU BOIS. Les bois, outillage, débitage, assemblage.....	1,50 F
N° 75. CAGES ET VOLIÈRES. Huit modèles de construction facile.....	2,50 F
N° 77. QUATRE MODÈLES DE GARAGES, et un dispositif pour utiliser un garage peu profond.....	1,50 F
N° 78. POUR LUTTER CONTRE L'HUMIDITÉ et la condensation dans les habitations.....	1,50 F
N° 82. DOUZE MODÈLES DE BÉTONNIÈRES.....	1,50 F
N° 86. SOYEZ VOTRE PLOMBIER. Outillage, matériaux - conception des installations - appareils sanitaires - exécution du travail.....	1,50 F
N° 87. LA GALVANOPLASTIE. Cuvrage, chromage, cadmiage, coloration des métaux et argenture des miroirs.....	1,50 F
N° 88. PUISARDS, FOSSES SEPTIQUES, TOUT-A-L'ÉGOUT.....	1,50 F
N° 89. CLOISONS ET MEUBLES DE SÉPARATION.....	1,50 F
N° 90. CONSTRUISEZ VOUS-MÊME STORES ET VOLETS.....	1,50 F
N° 91. RÉPAREZ VOUS-MÊME LA CARROSSERIE DE VOTRE AUTOMOBILE. Outillage, soudure, peinture.....	1,50 F
N° 92. COMMENT AMÉNAGER ET DALLER LES ALLÉES DE VOTRE JARDIN.....	1,50 F
N° 93. CONNAISSEZ VOTRE AUTO pour mieux la conduire, la dépanner l'entretenir.....	3,50 F
N° 94. COMMENT PÊCHER EN RIVIÈRE. Trucs, tours de main, matériel.	4,50 F

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 F par Sélection et adressez commande à « SYSTÈME D », 2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. — (Les timbres et chèque bancaire ne sont pas acceptés.) Ou demandez-les à votre marchand de journaux, qui vous les procurera.

Radio plans

AU SERVICE DE L'AMATEUR
DE RADIO DE TELEVISION
ET D'ÉLECTRONIQUE

SOMMAIRE DU N° 267 — FÉVRIER 1970

PAGE

20	SYSTÈME D'ALARME souple et efficace
23	Deux dispositifs électroniques : 1. L'AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE AT 4 2. LE METRONOME ELECTRONIQUE MTL 2
28	Les bancs d'essai de Radio-Plans : TUNER KORTING T. 500 AM FM
33	Amplificateur préamplificateur monaural 10 Watts : LE SIL 110
38	LE CR 670 3G, récepteur portatif OC, PO, GO a 6 transistors
42	Réalisation d'un TRACEUR DE CARACTÉRISTIQUES de transistors et de diodes
49	NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS
50	Chronique des OC : LE TRANSCEIVER HW 32
56	LE MONTAGE DARLINGTON : sa nature, sa constitution, son utilisation
59	Les conditions d'une BONNE RÉCEPTION EN FM
63	VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE à transistors a effet de champ
63	ÉCRAN ÉLECTROSTATIQUE pour transfo
64	TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
66	Un TRANSISTORMÈTRE simple
68	Nouveaux MONTAGES de TV et TVC
72	UTILISATION de L'IMPÉDANCEMÈTRE dans les mesures d'antennes

Notre couverture

Nous publions dans le prochain numéro un banc d'essai de la platine BSR MA75

**DIRECTION — ADMINISTRATION
ABONNEMENTS — RÉDACTION**

Secrétaire général de rédaction : André Eugène

2 à 12, rue de Bellevue

PARIS-XIX^e - Tél. : 202.58-30

C. C. P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS :

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F

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



PUBLICITÉ :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS - IX^e
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 47142 exemplaires

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



1 ELECTRONIQUE GENERALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

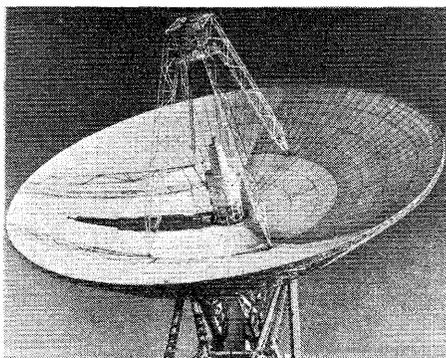
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'**ÉLECTRONIQUE**

Nom.....

Adresse.....

R

COLLECTION

les sélections de radio/plans

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Choix du téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRETIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier - Les principes de la modulation de fréquence et de phase - L'émission - La propagation des ondes - Le principe du récepteur - Le circuit d'entrée du récepteur - Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur - La démodulation - L'amplification de basse fréquence.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 143 illustrations 6,00

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 92 illustrations 6,00

N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LEONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité monophonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 60 illustrations 4,50

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophoniques - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils mesures.

100 pages, format 16,5x21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DEPHASEUR IDEAL

par L. CHRETIEN

44 pages, format 16,5x21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

par L. CHRETIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.

84 pages, format 16,5x21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5x21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Etude générale des récepteurs réalisés. Etude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5x21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension anodique - Relaxation et T.H.T. - Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.

68 pages, format 16,5x21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

Interprétation des traces - Défauts intérieurs et leur dépannage - Alignement TV - Alignement AM et FM - Contrôle des contacts - Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires - Diverses fréquences...

100 pages, format 16,5x21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16 LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTEME SECAM

par Michel LEONARD

92 pages, format 16,5 x 21,5, 57 illustrations 8,00

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

164 pages, format 16,5 x 21,5, 267 illustrations 12,00

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19^e, par versement au C.C.P. Paris 259-10. - Envoi franco.

La recrudescence des hold-ups et des cambriolages, l'audace toujours croissante des malfaiteurs, incitent de plus en plus de personnes à protéger leurs biens contre les entreprises malhonnêtes, dont chacun peut, un jour ou l'autre, être la victime. Cela explique l'intérêt que suscitent les dispositifs antivols.

Dans ce domaine, l'électronique, encore elle, apporte des solutions neuves, efficaces et d'une utilisation très souple permettant de s'adapter à un grand nombre de cas particuliers. Celui qui fait l'objet de cette description est dans ce cas. Il comporte certaines astuces assez originales et c'est pour cette raison que nous avons décidé de vous le proposer.

Systeme d'alarme souple et efficace

par A. BARAT

Le schéma de ce dispositif d'alarme est donné à la figure 1. Il s'agit en fait d'une sirène déclenchée lors de l'occultation du rayon émis par une source lumineuse. Un malfaiteur agit toujours dans le silence et son peu recommandable « métier » exige de lui une tension nerveuse extrême. Dans ces conditions un bruit soudain et violent provoque presque toujours en lui un sentiment de panique qui l'incite à chercher son salut dans la fuite. Ce procédé est donc l'un des plus efficaces.

Une particularité de ce dispositif est de ne comporter aucun organe mécanique; la sirène elle-même est électronique, elle est constituée par un oscillateur à deux transistors actionnant un haut-parleur de 10 cm de membrane et de 50 ohms d'impédance de bobine mobile. Cet oscillateur n'est autre qu'un amplificateur à deux étages en cascade avec une boucle de réaction positive qui reporte le signal de sortie en phase sur l'entrée. Ce report en phase est le principe même de tout oscillateur. Ce que nous appellerons le premier étage est équipé

ANALYSE DU SCHÉMA

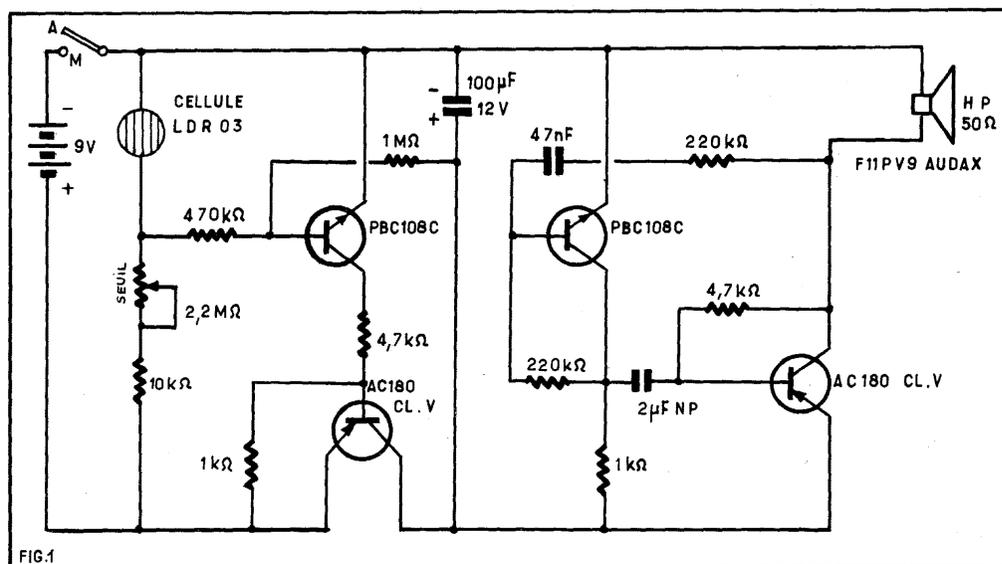


FIG.1

SYSTÈME D'ALARME PAR CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE APPAREIL AUTONOME

- 4 transistors + cellule photoélectrique
 - Réglage de sensibilité
 - Système de maintien après passage devant la cellule.
 - Interrupteur 3 positions :
 - Mise en service
 - Blocage « alarme »
 - Position repos.
 - Haut-parleur 10 cm 50 Ω.
 - Alimentation : 9 V.
- En coffret métallique gris
Dim. : 185 x 120 x 50 mm.

Toutes les pièces détachées

« KIT » complet 71,00

C'EST UNE RÉALISATION

CIBOT

★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY, PARIS XII^e
Métro : Faïdherbe - Chaligny.
Téléphone : 343.66.90.
C.C. Postal : 6129.57 PARIS.

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

par un transistor NPN au silicium PBC108C. Son émetteur est raccordé directement au « moins » alimentation. Son collecteur est chargé par une 1 000 ohms. La polarisation de la base est assurée par une 220 000 ohms venant du collecteur. Un condensateur de 2 μF assure la liaison entre le collecteur du PBC108C et la base du transistor AC180 qui équipe le second étage. Ce transistor est un PNP et son émetteur est relié directement à la ligne « + alimentation ». Sa base est polarisée par une 4 700 ohms venant du collecteur. Ce dernier est chargé par le haut-parleur. La boucle de réaction est constituée par une 220 000 ohms en série avec un 47 nF entre le collecteur de l'AC180 et la base du PBC108C.

La seconde partie du montage est le système de déclenchement qui commande le fonctionnement de la sirène. Elle met en œuvre deux transistors un PBC108C et un AC180. Le PBC108C a son émetteur directement relié à la ligne « — Alimentation ». Sa base est polarisée par un pont formé d'une cellule photorésistante, LDR03, côté « — Alimentation » une résistance ajustable de 2,2 mégohms en série avec une 10 000 ohms côté « + Alimentation ». La polarisation est transmise à la base par une 470 000 ohms.

En état de veille du dispositif la cellule photorésistante est éclairée et sa résistance est très faible, ce qui amène la tension de base à une valeur très proche de celle de

l'émetteur. Dans ces conditions le transistor est bloqué. Son collecteur est chargé par une 4 700 ohms en série avec une 1 000 ohms. Le point de jonction de ces deux résistances est relié à la base de l'AC180, tandis que l'autre côté de la 1 000 ohms est connecté à l'émetteur. D'autre part, cet émetteur est relié au pôle + de la pile d'alimentation de 9 V. Le collecteur lui étant en contact avec la ligne « + Alimentation » de la sirène. Ce que l'on peut appeler l'espace émetteur collecteur du AC180 est inséré dans la ligne « + Alimentation » de la sirène.

Revenons maintenant au fonctionnement. Le PBC108 étant bloqué le courant collecteur est nul et il en est de même pour la tension aux bornes de la 1 000 ohms. Par conséquent l'AC180 est bloqué. L'espace émetteur-collecteur présente une grande résistance, ce qui a pour effet de couper l'alimentation de la sirène.

Supposons que le rayon lumineux dirigé sur la cellule photorésistante soit coupé par le passage d'un individu, la résistance de la cellule devient très grande ce qui provoque une polarisation positive de la base par rapport à l'émetteur. A ce moment le transistor devient conducteur, le courant dans les résistances de 4 700 ohms et de 1 000 ohms polarise négativement la base du AC180 par rapport à l'émetteur. Ce transistor devient conducteur et ferme le circuit d'alimentation de la sirène qui entre

immédiatement en fonction (hurlement puissant produit par le HP.) En somme l'AC180 en série dans la ligne + 9 V constitue un interrupteur électronique.

Sous cette forme, le hurlement d'alarme n'aura lieu qu'au moment où l'individu traverse le rayon. Celui-ci aussitôt franchi la cellule est de nouveau éclairée et la sirène cesse de fonctionner. Il est beaucoup plus efficace que la sirène continue à hurler après le franchissement. Ici, cette condition est remplie grâce à un circuit très simple, composé d'un $100 \mu\text{F}$ branché entre la ligne - 9 V et le collecteur de l'AC180 et d'une mégohm allant du pôle + du $100 \mu\text{F}$ et la base du PBC108C.

Le rayon étant coupé la sirène entre en fonction grâce à l'état conducteur de l'AC180 (interrupteur). En même temps le $100 \mu\text{F}$ se charge ce qui applique par la 1 mégohm une polarisation positive sur la base du PBC108C qui reste conducteur après que le rayon lumineux ait été franchi. Le AC180 Ballast reste alors conducteur et continue à fermer le circuit de charge du $100 \mu\text{F}$ en même temps que celui d'alimentation de la sirène qui peut alors fonctionner indéfiniment. Pour l'arrêter il faut que l'utilisateur coupe le circuit d'alimentation général par l'interrupteur prévu dans la ligne - 9 V. Le $100 \mu\text{F}$ se décharge et la cellule étant de nouveau éclairée, on peut réarmer le dispositif en fermant l'interrupteur général, ce qui ramène le système de déclenchement à son état initial, les deux transistors étant à nouveau bloqués. La coupure du rayon lumineux provoquant à nouveau le processus indiqué ci-dessus.

RÉALISATION PRATIQUE

Cet appareil est monté dans un coffret métallique de $185 \times 120 \times 50$ mm dont les petits côtés sont inclinés en forme de pupitre. Le fond qui est vissé après la réalisation des circuits, est doté de trous « boutonnière » permettant de l'accrocher à l'endroit propice.

A l'intérieur de ce coffret, comme le montre la figure 2, on monte le haut-parleur de 10 cm à moteur inversé. Dans un angle on monte le domino de raccordement de la cellule photorésistante. L'interrupteur est fixé sur celui des petits côtés qui comporte une découpe destinée à le recevoir.

Toute la partie électronique est exécutée sur une plaquette de bakélite sortie de deux rangées de 14 cosse à souder. Les différents éléments (résistances et condensateurs) sont soudés entre les cosse de cette plaque exactement comme l'indique le plan de câblage. Les corps de ces composants sont placés aussi près que possible de la plaque de manière à avoir un câblage compact et rigide. Lors de la mise en place du condensateur de $100 \mu\text{F}$ qui est polarisé il convient de respecter le sens de branchement indiqué. On soude en dernier les transistors en tenant compte de leur brochage et en évitant de trop les chauffer.

Sur l'interrupteur on soude les morceaux de fil nu de section assez forte pour créer des connexions rigides. Ces connexions servent à la fois à la liaison et à la fixation de la plaque de bakélite. On les soude donc sur les cosse montrées sur le plan. On soude également les cosse du haut-parleur sur les points indiqués de la plaque. On termine le câblage par la liaison de la cellule avec le domino de raccordement et celle du bouchon de raccordement de la pile d'alimentation.

Le raccordement de la cellule est effectué par un fil séparatex dont la longueur dépend de l'installation à réaliser. Pour éviter l'action de la lumière ambiante on place la cellule dans un petit capot dont l'ouverture sera dirigée vers la source lumineuse.

Comme on peut le constater ce câblage est très simple et de ce fait ne nécessite pas d'autres commentaires.

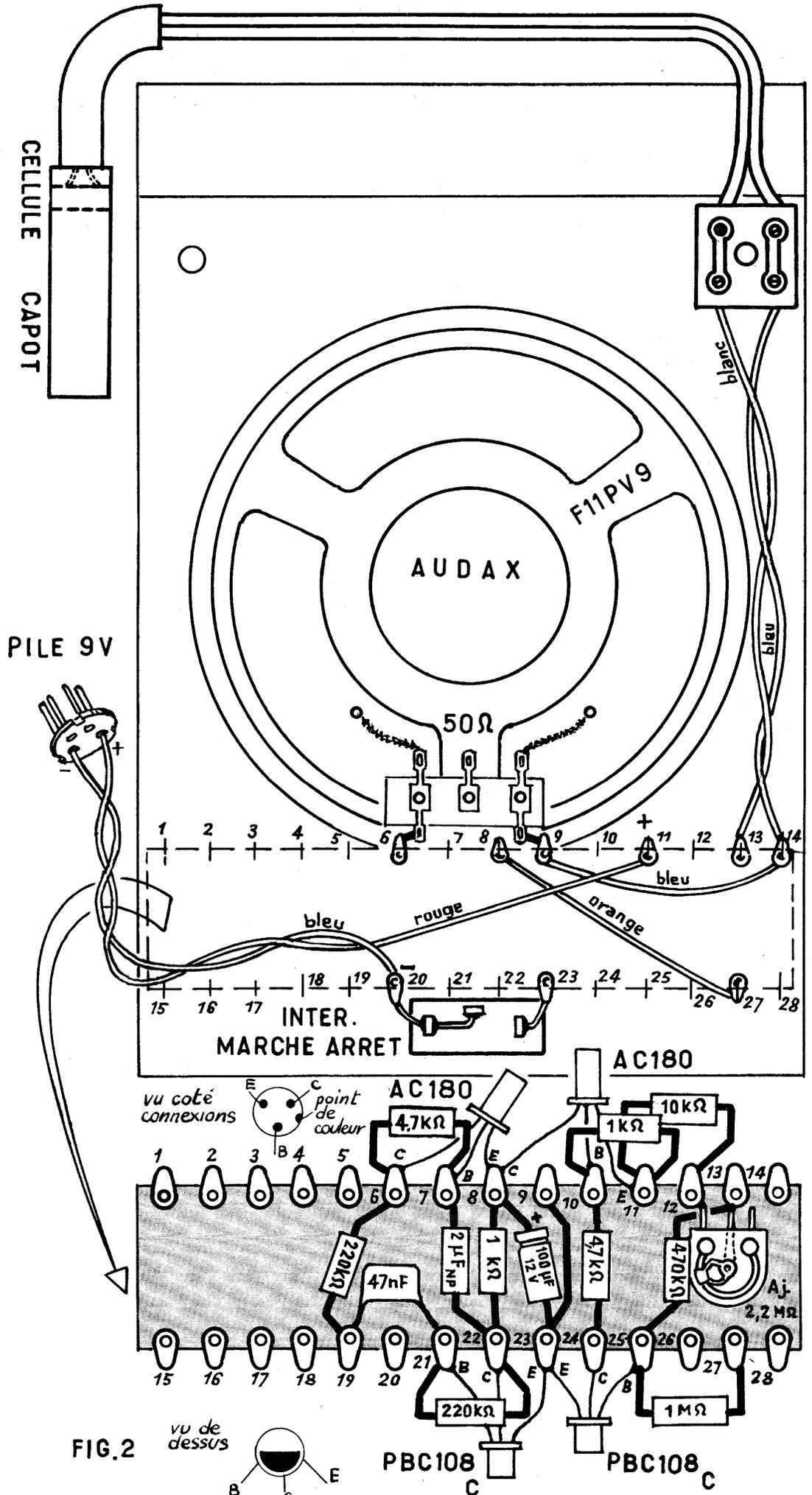


FIG. 2

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Un bon avenir, c'est un bon métier



"A la fin de ce cours, je vous dis ma satisfaction" écrit Guy G... comptable à ECOS (Eure). "Depuis ma rentrée du Service Militaire, mon salaire a été augmenté d'environ 50%. J'espère pouvoir exercer dans l'avenir une activité indépendante à mon compte personnel."



Mademoiselle Anne O..., de Grenoble, est responsable du service exportation d'une entreprise importante d'appareils électroniques et s'occupe non seulement de toute la correspondance anglaise de la firme mais encore de toutes les formalités exigées par la pratique de l'importation. "Grâce à vos cours, j'ai pu faire un bon démarrage, malgré une longue interruption dans la pratique de l'anglais."

Parmi ses 240 cours, le CIDEC vous propose celui qui est exactement fait pour vous

C'est avec vous que le CIDEC étudie, d'abord, le niveau de vos connaissances et vos capacités à suivre les enseignements dont vous avez besoin. C'est la base solide de votre succès : vous connaître mieux.

En soixante ans d'expérience, les Cours CIDEC ont lancé des milliers et des milliers de jeunes gens et de jeunes femmes. Une pédagogie ultra-moderne est au service de tous ceux qui aujourd'hui sont décidés à réussir, à créer eux-mêmes les chances de leur vie. La plus grande variété de carrières vous est ouverte par les Cours CIDEC.

Les cours CIDEC ont des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants et pour experts. 240 cours, techniques, commerciaux ou de culture générale. Des cours clairs, modernes, agréables à suivre, rédigés par les meilleurs pro-

fesseurs. Des cours et des corrections personnalisés, adaptés à votre progression.

Choisissez la spécialité qui vous intéresse plus particulièrement. Ecrivez-nous.

Nous vous répondrons tout de suite.

Vous recevrez tous les détails sur nos études par correspondance :

branche choisie, devoirs, corrections, durée des études, préparation aux diplômes d'Etat et paiement.

Nous vous enverrons aussi des tests :

vous pourrez vérifier tout seul si vous vous orientez dans la bonne direction.

Nous vivons un monde de plus en plus rapide.

N'attendez pas pour vous décider : c'est aujourd'hui que votre avenir se joue. Voici la liste des carrières parmi lesquelles nous choisirons ensemble celle qu'il vous faut.

Electricité
Electronique
Informatique
Automobile
Aviation
Mécanique générale
Dessin industriel
Béton armé
Bâtiment
Travaux publics
Construction métallique
Chauffage
Réfrigération
Métré
Chimie
Matières plastiques
Photographie

Agronomie
Mécanique agricole

Secrétariat
Comptabilité
Finances
Droit
Représentation
Commerce
Commerce de détail
Commerce international
Gestion des entreprises
Langues
Enseignement général
Mathématiques
Publicité
Relations publiques

Journalisme
Immobilier
Assurances
Esthétique
Couture et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance
Etudes secondaires de la sixième aux classes terminales



Deux brochures passionnantes, gratuitement, sur simple envoi du coupon-réponse

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

Si le coupon-réponse a déjà été découpé, il vous suffit d'écrire pour recevoir nos brochures de tests. Cours CIDEC, Dept. 2.166, 5 route de Versailles, 78 - La Celle-St-Cloud

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veillez m'envoyer votre documentation gratuite : votre brochure d'orientation professionnelle, votre brochure sur la spécialité qui m'intéresse. Sans aucun engagement de ma part. Je vous remercie de me répondre par retour du courrier. (Ecrivez en lettres majuscules.)

Nom Prénom

Rue N° Ville

Département Pays

Profession (actuelle) Etes-vous marié ?

La spécialité qui vous intéresse

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? Age

Lequel ?

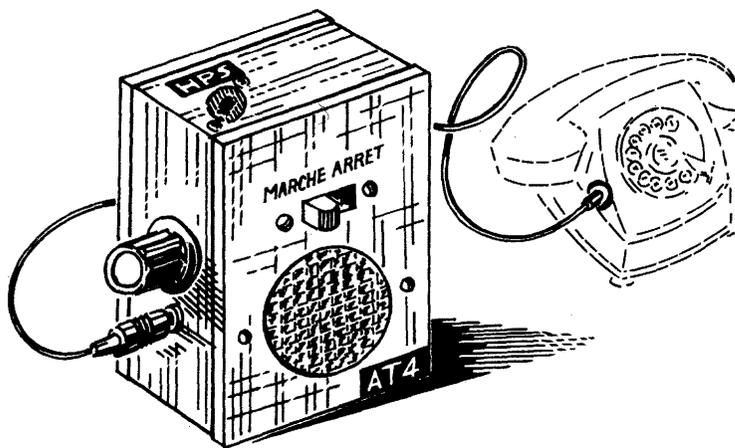
Etudes antérieures

Ces deux appareils n'ont de commun que la mise en œuvre de circuits électroniques mais chacun d'eux a un rôle bien déterminé et utile comme nous allons bientôt pouvoir en juger.

Deux dispositifs électroniques

1. L'AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE AT 4 2. LE MÉTRONOME ÉLECTRONIQUE MTL 2

1. l'Amplificateur téléphonique AT 4



LE SCHÉMA

Le téléphone tel qu'il est installé par les PTT comporte comme toutes les réalisations humaines, un certain nombre d'avantages et d'inconvénients. Parmi les inconvénients il faut citer la nécessité de porter à l'oreille le combiné et de l'y maintenir pour entendre le correspondant. Cette servitude ne rend pas commode la prise de notes ou la recherche d'un document concernant la conversation. D'autre part, le correspondant ne peut être entendu que par une seule personne, celle qui précisément tient le combiné, alors qu'il serait souvent utile que plusieurs personnes puissent suivre la conversation.

Pour une audition collective il est nécessaire d'utiliser un haut-parleur. Comme les courants BF circulant dans une installation téléphonique sont faibles et insuffisants pour actionner un haut-parleur il est nécessaire de les amplifier; c'est précisément le rôle d'un amplificateur téléphonique. Cet emploi pose le problème de l'application à l'entrée de cet amplificateur des signaux BF circulant dans l'installation. Les PTT, interdisant toute modification du matériel, ce qui est très normal, il faut en convenir, il est hors de question de procéder à un raccordement par fils. Il faut donc trouver un autre moyen. Celui retenu est une application du phénomène de l'induction. En effet la circulation du courant BF dans les fils et les composants contenus dans le socle de l'appareil téléphonique crée autour de ce dernier un champ magnétique variable qui est la réplique de ce courant. Si on place, dans ce champ, un capteur qui consiste en une bobine à grand nombre de tours, celui-ci va y induire un courant BF similaire à celui qui circule dans le téléphone et qui peut sans inconvénient être appliqué à l'entrée de l'amplificateur.

Pratiquement le capteur est doté d'un noyau magnétique qui accroît sa sensibilité. Une ventouse de caoutchouc permet de le fixer sur le socle du téléphone en un point qui sera choisi de façon à procurer le meilleur rendement possible. Par ce moyen on n'enfreint pas les règlements des PTT et l'emploi de l'amplificateur de téléphone est tout à fait légal.

Le schéma de l'AT4 est donné à la figure 1. L'amplificateur est équipé de 4 transistors : deux BC108 au silicium NPN et deux AC187 NPN de moyenne puissance incorporés dans un étage push-pull. Dans ces conditions, cet amplificateur est susceptible de délivrer une puissance modulée de 1 watt. Les BC108 sont des transistors à faible bruit et leur emploi garantit une audition très pure et très intelligible.

Le capteur est raccordé à un potentiomètre de volume de 4 700 ohms intercalé dans le pont de polarisation de base du BC108 d'entrée. Ce pont est complété par une 47 000 ohms côté -9 V et une 68 000 ohms côté $+9\text{ V}$. Le potentiomètre permet de régler la puissance d'audition. Son curseur attaque directement la base du BC108. Le transistor est monté en collecteur commun, cette électrode étant directement reliée à la ligne $+9\text{ V}$ et une résistance de charge de 1 500 ohms étant insérée dans le circuit émetteur. Notons également la présence d'un $10\ \mu\text{F}$ entre l'émetteur et le circuit de base. En raison de sa configuration cet étage procure l'adaptation d'impédance avec le capteur. Cet étage est alimenté à travers une cellule de découplage prévue dans la ligne $+9\text{ V}$ et composée d'une 470 ohms et un condensateur de $220\ \mu\text{F}$.

La liaison entre l'émetteur du premier BC108 et la base du second s'effectue en liaison directe. Le second BC108 équipe l'étage driver et est monté en émetteur commun. Cet émetteur est relié au -9 V d'alimentation par une résistance de 2 200 ohms découplée par un $22\ \mu\text{F}$. Comme vous le savez certainement cet ensemble permet de compenser l'influence de la température.

Le collecteur est chargé par le primaire du transformateur destiné à l'attaque du push-pull final. Ce primaire est découplé par un condensateur de 33 nF destiné à éliminer toute velléité d'accrochage.

Le push-pull équipé des deux AC187 est du type série, sans transfo de sortie. En effet vous pouvez constater que ces deux transistors sont montés en série entre les lignes $+9\text{ V}$ et -9 V , le collecteur de l'un étant réuni au $+9\text{ V}$ son émetteur étant relié au collecteur du second dont l'émetteur est connecté à la ligne -9 V . Pour attaquer un tel push-pull, il faut et c'est le cas ici, un transformateur à deux secondaires séparés. Chaque secondaire attaquant la base d'un AC187. La polarisation de la base de chacun de ces transistors est appliquée au point froid du secondaire correspondant, par un pont diviseur. Les deux ponts constitués pareillement par deux résistances de 100 ohms et de 3 900 ohms sont aussi branchés en série entre le $+9\text{ V}$ et le -9 V de l'alimentation.

Le haut-parleur dont la bobine mobile fait 8 ohms d'impédance est branché entre le point de jonction émetteur-collecteur du push-pull. Un condensateur de liaison de $470\ \mu\text{F}$ permet d'éliminer la composante continue et de ne transmettre au HP que la modulation BF. Un jack à coupe pure donne la possibilité de remplacer le HP incorporé par un, extérieur, de plus grand diamètre, ce qui permettra une plus grande diffusion des paroles de l'interlocuteur. L'impédance du HP n'est pas critique et peut être comprise entre 8 et 25 ohms.

L'alimentation se fait normalement par une pile de 9 V incorporée, mais on peut remplacer cette dernière par une alimentation secteur pour récepteur à transistors. La consommation est de 16 mA au repos et de 100 mA en fonctionnement. Une pile de capacité moyenne permet une durée de plusieurs heures, à condition, bien entendu, de ne pas oublier de couper le circuit d'alimentation après usage. L'alimentation est découplée par un condensateur de $1\ 000\ \mu\text{F}$.

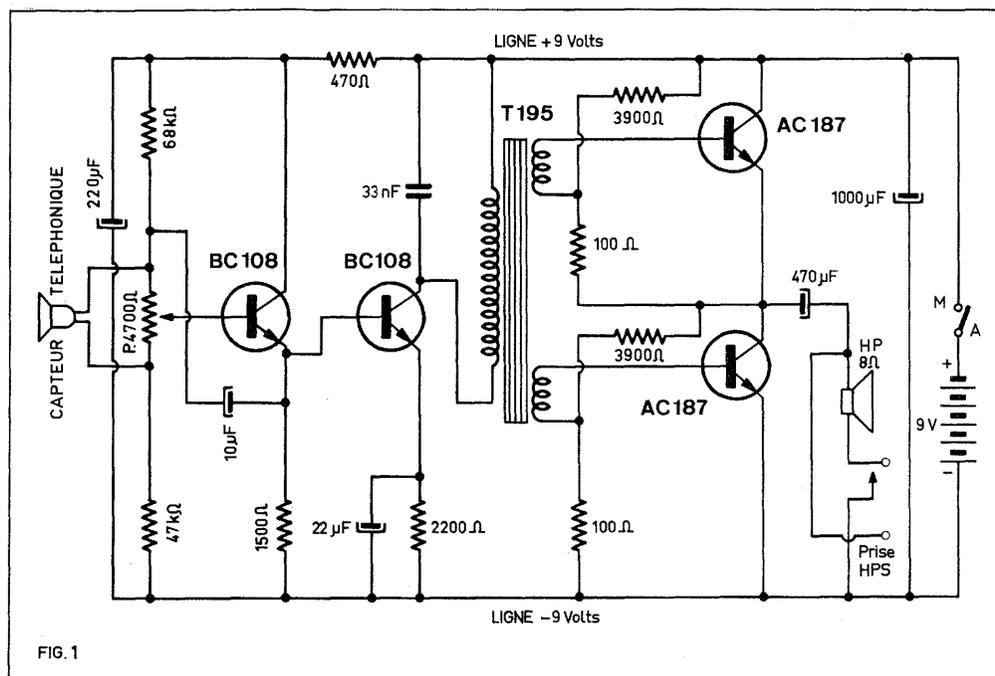


FIG. 1

RÉALISATION

Le plan de câblage est donné à la figure 2. Le boîtier métallique destiné à contenir cet appareil fait 130 × 9 × 65 mm. La majeure partie de ce montage a pour support une plaquette de bakélite perforée qui, une fois câblée se fixera dans le coffret par deux cornières métalliques et des vis Parker. Sur la face du dessus de la plaquette on fixe par deux boulons le transformateur driver. Après on commence immédiate-

ment le câblage. Pour la clarté des explications convenons d'appeler la face du dessus, celle qui vient de recevoir le transfo driver l'autre étant par conséquent la face du dessous. Avec du fil on réalise sur la face du dessus les lignes + 9 et - 9 V qui sont disposées le long des grands côtés de la plaquette de bakélite. Sur la même face on soude les condensateurs de 1 000 μF et de 220 μF.

Sur la face du dessus on soude les divers résistances et condensateurs entre les trous indiqués sur le plan. La position de ces éléments peut être facilement trouvée, il suffit de compter, sur le plan, les trous qui séparent celui où doit aboutir le fil de raccordement de l'élément à mettre en place, d'un grand et d'un petit côté, pour déterminer les coordonnées à reporter sur la plaquette de bakélite. Cette méthode peut être utilisée pour tous les composants y compris les connexions.

Par des fils isolés on établit les liaisons entre les cosses du transfo driver et la plaquette. Sur ce transformateur on soude le condensateur de découplage de 33 nF. Nous attirons l'attention des réalisateurs sur la nécessité de respecter, pour ce raccordement, les indications du plan sous peine de distorsions.

On soude, ensuite, les transistors aux points indiqués, en respectant le brochage, qui est repéré sur le plan par les initiales, E, B, C des électrodes. On place un clips de refroidissement double sur le corps des AC187.

L'équipement de cette plaquette terminé on fixe le haut-parleur de 7 cm par deux griffes métalliques sur la face avant du boîtier. On aura soin de prévoir un carré de tissu décor sur le trou circulaire sur lequel le HP vient prendre place. Sur la même face on dispose l'interrupteur à glissière. On monte la prise HPS sur la face supérieure, le potentiomètre de 4 700 ohms et la prise de jack pour le raccordement du capteur sont à disposer sur une face latérale. On peut alors fixer la plaquette de bakélite dans le boîtier comme nous l'avons indiqué plus haut et effectuer le raccordement entre ces différents éléments, comme le montre la figure 4. La figure 3 montre comment doit être raccordé le capteur.

LE SPOTCOLOR SC 2
C'est un appareil qui se branche à la sortie d'un amplificateur BF ou d'un récepteur de radio, en dérivation sur le HP. Il commande l'éclairage d'ampoules lumineuses de diverses couleurs (rouge, bleu, jaune...) et cela suivant un rythme qui varie avec la musique. En somme « la lumière suit la musique ». Réglage de seuil de déclenchement. Effet lumineux très attractif.
Complet, en pièces détachées. 112,30

ALARME PAR RUPTURE D'UN RAYON INVISIBLE INDICATEUR DE PASSAGE IPA 7
Ce dispositif procède par rayon à ultrasons, donc invisible. Ce rayon est présent entre 2 sondes émettrice et réceptrice, que l'on peut disposer facilement en divers endroits. Le passage d'une personne qui intercepte le rayon peut actionner une sonnerie d'alarme anti-voil, ou une sonnette d'entrée de boutique. Alimentation sur accu, avec rechargeur incorporé. Le rayon invisible peut se réfléchir sur des surfaces métalliques ou brillantes d'où une très grande souplesse d'emploi.
Complet en pièces détachées. 2 17,90

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

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage DES DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES décrits ci-contre

AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE AT 4
Coffret métallique, cornières, plaquette de montage **22,50**
Transformateur T195, transistors et refroidisseur **26,60**
Haut-parleur, capteur téléphonique **20,80**
Potentiomètre, bouton, interrupteur, pile et son bouchon, jack, fiche et socle... **12,40**
Résistances et condensateurs, fils et soude, divers **17,60**
Complet en pièces détachées 99,90

Frais d'envoi pour chaque appareil : 5 F.
Toutes les pièces détachées constituant nos ensembles peuvent être fournies séparément.

METRONOME SONORE et LUMINEUX MTL 2
Coffret métallique, cornières, plaquette de montage **22,50**
Transformateur T188, transistors et refroidisseur **20,50**
Boîtier-coupleur et piles, pressions, Haut-parleur, barrette et pontets **26,50**
Potentiomètre, bouton, fiche et jack, ampoule et douille, interrupteur, mandrin transparent **9,20**
Résistances et condensateurs, fils et soude, divers **11,60**
Complet en pièces détachées 90,30

Récepteur AD.1.
Petit poste à amplification directe, une diode, réception sur écouteur miniature, 2 gammes : PO et GO. Prix **28,30**

Récepteur RF.1.
Poste à réception reflex, 1 diode et 1 transistor. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur écouteur miniature. 1 gamme G.O. Prix **59,50**

Récepteur RF.2.
Poste à réception reflex, 1 diode et 2 transistors. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur petit H.P. Une gamme d'onde : G.O. **72,00**

Récepteur RF.3.
Poste à réception reflex, 1 diode et 4 transistors. Réception sur ferrite incorporée. Ecoute sur H.P. 2 gammes : P.O. et G.O. **104,00**

Tous nos montages sont accompagnés des schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux, mais qui peuvent être expédiés préalablement contre 3 timbres.

CATALOGUE SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 2 timbres.

JAUGE ELECTRONIQUE JA.1
Cette jauge surveille le niveau de liquide d'un réservoir, et en indique la contenance en permanence par indication sur un cadran. En sus, elle déclenche un signal d'alerte ou met en route un moteur de remplissage ou de vidange pour une hauteur du liquide bien déterminée, que l'on peut fixer à volonté.
Complet, en pièces détachées... 85,30

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 4 francs en timbres ou mandat.

UN COMPTEUR D'OBJETS ou de PERSONNES CPH 3
Cet appareil procède par rayon lumineux. Un projecteur de lumière est dirigé sur une cellule photoélectrique et toute interception du rayon lumineux actionne un compteur numérique à 4 chiffres. On utilise une cellule soit à photodiode soit à photorésistance. Possibilité de portée depuis quelques centimètres jusqu'à plus de 10 mètres. Emplois : comptage d'objets (même très fins) sur tapis transporteur, comptage de personnes (commerce, foire et exposition, usine) voitures et tous véhicules. Par une modification simple, on peut obtenir à la fois comptage et avertissement de passage.
Complet en pièces détachées. 212,10

UN AVERTISSEUR DE FRANCHISSEMENT DE PASSAGE SFP 3
Cet appareil comporte un projecteur de lumière que l'on dirige sur une cellule photoélectrique, ces 2 éléments étant disposés de part et d'autre d'une porte ou d'un passage quelconque. Dès qu'une personne franchit la porte, l'appareil actionne un relais, celui-ci déclenche une sonnerie d'avertissement, qui d'ailleurs peut être disposée à distance, loin de l'appareil. Emploi en entrée de boutique et chaque fois qu'une entrée doit être surveillée. Alimentation sur secteur.
Complet en pièces détachées 149,10
Prix net. PORT et EMBALLAGE en sus : 6 F par appareil.

PLAQUETTE VUE DE DESSOUS

PLAQUETTE VUE DE DESSUS

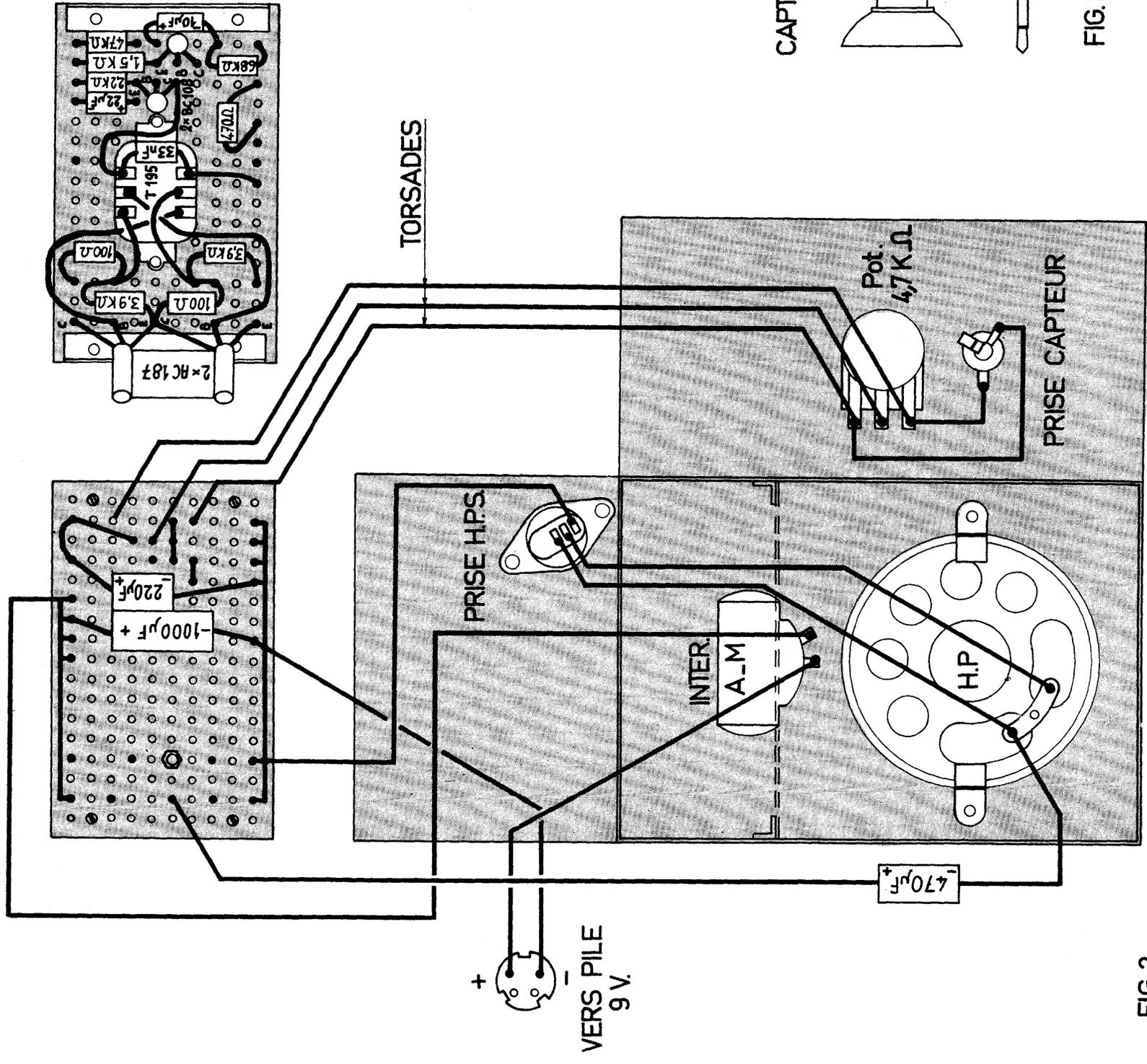


FIG.2.-

CAPTEUR TELEPHONIQUE

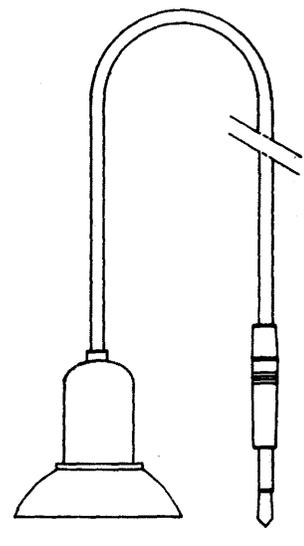
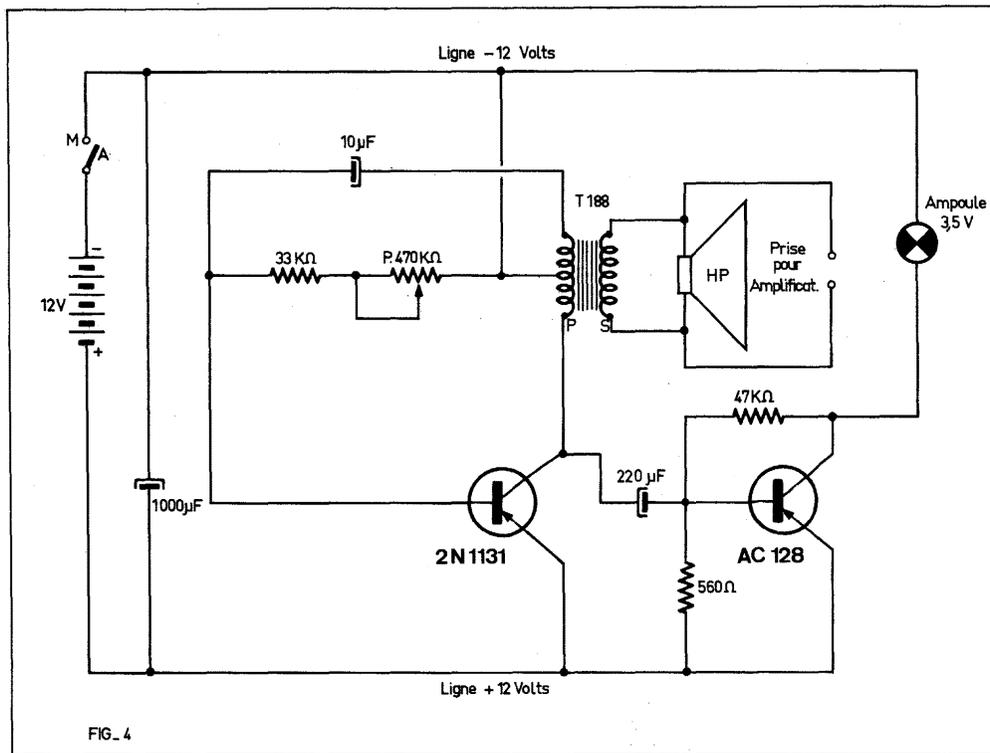


FIG.3.-



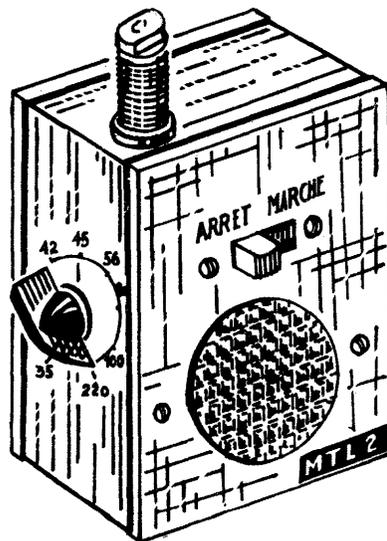
Essai et utilisation

Après vérification du câblage on peut procéder à un essai. Pour cela on fixe, par sa ventouse, le capteur sur un côté du poste téléphonique. On met l'amplificateur sous tension et on fait un appel téléphonique (par exemple l'horloge parlante si on ne

veut déranger personne). On agit alors sur le potentiomètre pour obtenir la puissance d'audition désirée. On peut aussi déplacer le capteur pour trouver sa meilleure position.

2. Le métronome électronique MTL 2

Un métronome est un instrument utilisé par les musiciens pour leur donner la mesure au cours de l'étude d'une partition. Les métronomes classiques sont composés d'un mouvement d'horlogerie actionnant un balancier et produisant un tic-tac qui bat la mesure. Le réglage de cette mesure est obtenu en modifiant la fréquence du battement par le déplacement d'une masselote le long du balancier. Nous allons voir que l'électronique permet la réalisation d'un métronome qui remplacera avantageusement les modèles mécaniques. Notons encore qu'un métronome ne trouve pas son utilisation seulement en musique mais dans tous les cas où on a besoin de définir une cadence : par exemple, dans une école de dactylographie on peut l'employer pour indiquer aux élèves une cadence de frappe.



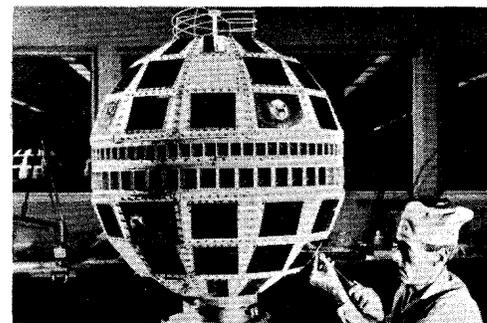
Le schéma

Le schéma du métronome que nous proposons est donné à la figure 4. L'âme du montage est un oscillateur bloqué, équipé d'un transistor PNP : 2N1131. Un oscillateur bloqué est un oscillateur de relaxation souvent employé dans les bases de temps des téléviseurs. Pour créer cette oscillation le transistor est associé à un transformateur dont le primaire est à point milieu. Ce point milieu est relié à la ligne

— 12 V tandis qu'une extrémité est connectée au collecteur et l'autre à la base par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 µF. D'autre part la base du transistor est reliée au — 12 V par une résistance variable de 470 000 ohms en série avec une résistance de 33 000 ohms. Le montage s'apparente à un oscillateur Hartley et de ce fait amorce une oscillation sinusoïdale. Le couplage entre les deux parties du primaire étant

très serré ce début d'oscillation a une grande amplitude et charge le condensateur ce qui a pour effet de bloquer le transistor et d'interrompre l'oscillation. Le condensateur se décharge à travers la résistance de 470 000 ohms en série avec la 33 000 ohms. Lorsque cette décharge est assez avancée le transistor est débloqué et le cycle recommence. La fréquence de l'oscillation de relaxation peut être réglée par la résistance variable. Avec le condensateur de 10 µF on obtient une gamme de fréquences qui s'étend de 35 à 220 tops par minute d'un bout à l'autre de la course de la 470 000 Ω.

Cette oscillation de relaxation est transformée en tops sonores par un haut-parleur de 2 ohms raccordé au secondaire du transformateur T188. Ce haut-parleur incorporé est shunté par une prise pour un raccordement éventuel à l'entrée d'un amplificateur à lampes ou à transistors.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - 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 Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Photo-Électricité - Photo Électronique - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Lasers) - Electronique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique Electronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio-Météorologie - Radio-Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

<p>COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - P.Ja-cement.</p>	<p>PROGRAMMES</p> <p>■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V., Monteur - Chef-Monteur réparateur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>
<p>TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.</p> <p>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</p> <p>FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.</p>	<p>■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p> <p>■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p>
<p>COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</p>	

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMIZOZ - PARIS 8^e - Tel. : 225 74 65
Métro : Saint-Philippe 4, Bus et 1.0. Appuyez - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 108

Degré choisi : _____
NOM : _____
ADRESSE : _____



AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

PLAQUETTE VUE DE DESSUS

PLAQUETTE VUE DE DESSOUS

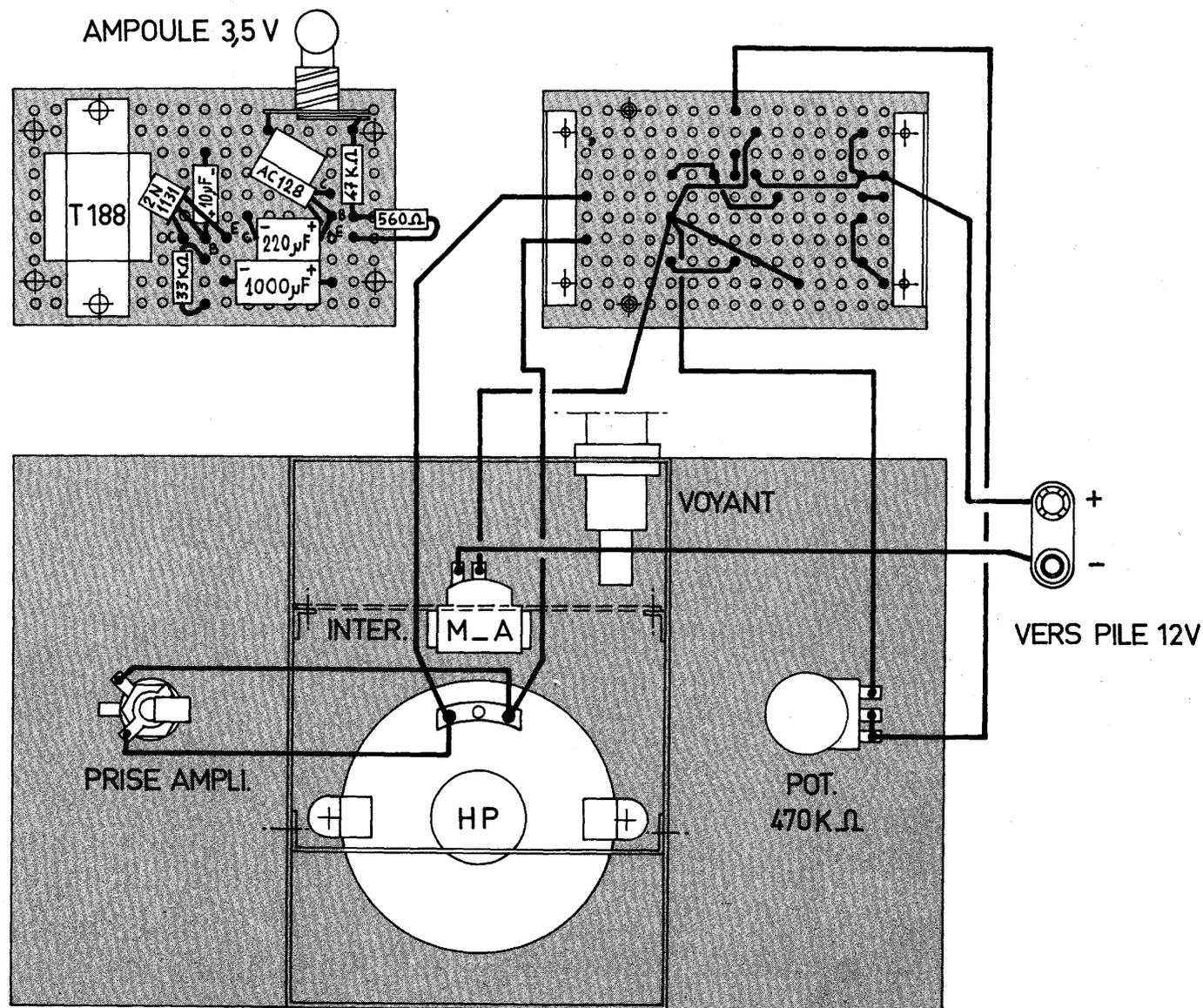


FIG.5.

Le collecteur du 2N1131 attaque la base d'un transistor AC128 à travers un condensateur de $220 \mu\text{F}$. Cette base est polarisée par un pont constitué d'une 560 ohms côté + Alimentation et d'une $47\ 000 \text{ ohms}$

côté collecteur. Cet étage amplificateur est chargé par une ampoule de $3,5 \text{ V}$ qui clignote au rythme des tops produits.

L'alimentation se fait par 8 piles R6 de

$1,5 \text{ V}$ ce qui fournit une tension totale de 12 V . La consommation est insignifiante ce qui assure une longue durée de fonctionnement. Cette batterie est shuntée par un $1\ 000 \mu\text{F}$.

Réalisation pratique

Le montage de ce métronome s'effectue dans un boîtier métallique semblable à celui de l'appareil précédent, selon la disposition du plan de câblage de la figure 5. Là encore une plaquette de bakélite perforée sert de support à une grande partie des circuits. Sur le dessus de cette plaque on boulonne le transformateur T188 et on met en place les résistances, les condensateurs et le support d'ampoule de $3,5 \text{ V}$. On soude les supports en dernier. Il ne faut pas oublier de glisser un clips de refroidissement sur le boîtier de l'AC128. On établit les connexions sur la face du dessous de la plaquette et pour cela on utilise chaque fois qu'il est possible l'excédent de fil des composants situés sur la face supérieure. On soude égale-

ment les fils de sortie du transformateur. On fixe le haut-parleur et l'interrupteur à glissière sur la face avant du boîtier. Le potentiomètre de réglage de fréquence est monté sur une face latérale du coffret et le jack « HPS ou Ampli » est fixé sur l'autre face latérale. On peut ensuite mettre en place la plaquette perforée munie de ses composants. La phase finale du montage consiste à raccorder par des fils souples les différentes composants qui viennent d'être mis en place. On raccorde également le clips de branchement des piles au câblage de la plaquette de bakélite. Le boîtier à piles est maintenu dans le boîtier par une pièce métallique serrée par des vis et des écrous molletés. A l'aide d'un passe-fil en

caoutchouc on dispose sur l'ampoule un boîtier protecteur en matière plastique translucide.

Pour étalonner ce métronome il faut confectionner soi-même un petit cadran circulaire qu'on dispose sous le bouton flèche commandant la résistance variable.

Pour différentes positions du bouton flèche on contrôlera le nombre de tops à la minute en s'aidant d'un chronomètre ou d'une montre à trotteuse. Bien entendu on s'arrangera pour que cette graduation se fasse selon une progression régulière; de 10 en 10 par exemple.

A. BARAT.

Les bancs d'essai de Radio-Plans

TUNER KORTING

Le mélomane passionné de musique classique, de jazz ou encore de variétés, tire d'un excellent Tuner FM, les mêmes joies qu'à l'écoute de sa propre collection de disques. Encore faut-il que la réception soit de bonne qualité. Toutefois pour peu que l'on soit amateur de musique et technicien, on sait que la portée des ondes métriques (la modulation de fréquence, fait partie de cette catégorie) est très limitée, raccourcissant de ce fait notablement la portée de l'émetteur. L'auditeur est donc cantonné à l'écoute des émetteurs régionaux. Nous n'avons pas tous hélas le privilège de nos amis frontaliers pour qui la quantité d'émetteurs FM et la multitude des programmes ne provoquent que l'embarras du choix. Il faut donc pouvoir en complément à ces émissions FM capter les stations diffusant leur programme en modulation d'amplitude. Cette dernière, si elle est

DESCRIPTION DU TUNER KORTING T500

Ce tuner AM/FM intégré dans une ébénisterie de luxe aux dimensions miniaturisées 380 x 230 x 90 mm possède des circuits parfaitement calculés qui le différencient du récepteur ordinaire de table. Bien que tout sa conception générale ne s'écarte guère d'un certain classicisme ; cela ne nuit nullement à ses qualités intrinsèques. En outre, cette solution avantageuse permet de lui assurer un rapport qualité/prix favorable et aussi la plus large diffusion possible.

La présentation extérieure a fait l'objet de soins particuliers tout en gardant à cet appareil une certaine sobriété qui n'est pas pour déplaire. Il est en effet beaucoup plus facile dans ces conditions de l'intégrer dans un appartement de style moderne ou ancien. Sa dissimulation éventuelle ne sera guère acrobatique, étant donné les dimensions modestes de ce tuner et de l'amplificateur-préamplificateur stéréophonique A500, mailon complémentaire de la chaîne.

Une façade avant en aluminium brossé de couleur noire enrichit la présentation. La finesse des caractères d'inscription employés rend agréable cette présentation. Un cadran pleine face à grande visibilité permet un repérage précis des stations AM/FM respectivement en kilohertz et mégahertz pour les bandes PO-GO-FM et en mètres pour la bande Ondes Courtes.

Cette dernière gamme OC est d'ailleurs une bande étalée de 40 à 51 mètres.

A la droite du cadran, nous trouvons un galvanomètre indicateur d'accord, le voyant mettant en évidence les émissions stéréophoniques et le bouton de commande de la recherche des différentes stations AM/FM.

Galvanomètre indicateur d'accord

Un appareil de mesure dont le cadran présente une surface de lecture respectable, remplace le traditionnel œil magique que nous avons l'habitude de voir trôner en maître sur le panneau avant des anciens récepteurs. Une aiguille dont la position de repos est à gauche dévie vers la droite,

selon l'amplitude du signal reçu à l'antenne ou au cadre. Au maximum de déviation, nous sommes alors sûrs d'être très bien calés sur la fréquence d'accord du programme choisi. Très utile en AM cette disposition devient indispensable en FM où un léger désaccord entraîne automatiquement l'apparition d'une distorsion ou déformation de la modulation plus ou moins accentuée.

Voyant indicateur d'émissions stéréophoniques

Le voyant lumineux rouge s'illumine automatiquement dès que l'émetteur passe d'un programme monaural à un programme stéréophonique. Cela permet à l'utilisateur de prendre toutes les dispositions utiles à une bonne écoute d'une modulation stéréophonique.

Dans ces dispositions, nous entendons ; la disposition optimale d'écoute et la commutation éventuelle de l'amplificateur de la position mono à la position stéréo.

Un contacteur à sept touches commande les fonctions suivantes : FM-OC-PO-GO-AFC. Mise en service - Mono/stéréo.

Mono-stéréo

Bien qu'apparemment inutile, puisque le décodeur est compatible (c'est-à-dire qu'une modulation le traversant ne subit pas de distorsion), dans certaines conditions d'emploi en stéréophonie, le rapport signal sur bruit peut être dégradé à cause d'une insuffisance d'antenne ou de conditions de propagation des ondes FM défavorables. Il est bon dans ce cas de supprimer les circuits de décodage.

La touche stéréo peut rester enfoncée pendant la réception d'un programme FM monophonique. Cependant, il est utile et recommandé de mettre le décodeur hors service :

Lorsque le signal capté par l'antenne est suffisant pour une émission mono, mais insuffisant pour une émission stéréo.

Lorsque l'émission monophonique diffuse des modulations contenant des signaux à fréquence élevée (s'approchant de 19 kHz, fréquence de la sous-porteuse). Dans ce cas, le décodeur à chaque siffante de micro par exemple, introduit une déformation audible qu'il est judicieux de supprimer en évitant le décodeur.

Mise en service

La mise sous tension secteur s'effectue par l'enclenchement de cette touche.

AFC

Le circuit constitue un véritable verrou permettant d'accrocher la fréquence d'accord du tuner à celle de l'émetteur reçue.

L'AFC hors service, il faut se caler au moyen de la commande d'accord et du galvanomètre (déviation la plus élevée possible) sur la fréquence de l'émetteur. Ce réglage réalisé avec précision, le fait d'enfoncer la touche d'AFC évite toute dérive des circuits accordés à la réception.

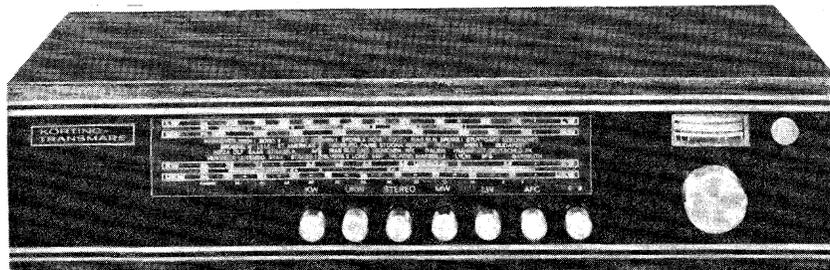
Les quatre autres touches marquées UKW, KW, MW et LW correspondant à FM, OC, PO et GO permettent de sélectionner la gamme d'ondes de notre choix.

A l'arrière de l'appareil, nous trouvons une prise DIN cinq broches permettant le branchement avec un amplificateur extérieur ou un magnétophone stéréophonique. Le niveau de la modulation disponible sur cette prise est amplement suffisant pour moduler à fond chacun de ces appareils. Il est bon de signaler que Korting fournit un câble de raccordement d'une longueur de 1 m avec fiches DIN cinq broches à chaque extrémité. Le câblage de ce cordon est heureusement normalisé.

Une prise permet le branchement d'une antenne FM extérieure de 300 Ω ou de 75 Ω avec l'interposition d'un système adapteur que le revendeur de ce tuner peut fournir prêt à l'emploi. Le tuner T500 est fourni avec un fil enroulé sur le cordon

T. 500 AM/FM

par ROME



toujours traitée en parents pauvres, par certains constructeurs, recueille toujours un certain suffrage auprès des auditeurs. Pourquoi donc négliger ceux-ci et les renvoyer à leur poste transistor portatif plus ou moins musical ou encore souvent à l'antique récepteur familial ? Ce n'est sûrement pas ce qu'attend l'auditeur exigeant.

Korting a parfaitement compris ce problème et c'est dans le but de satisfaire le plus grand nombre possible de mélomanes que ce grand constructeur d'Outre-Rhin a mis au point un excellent tuner T500 AM-FM.

Ainsi, avec cet appareil Korting, marque de renommée européenne, point n'est besoin de deux récepteurs. Nous sommes en effet en présence d'un récepteur multigamme à savoir PO-GO-OC-FM mono et stéréo.

secteur et raccordé à la prise « Antenne FM » en guise de collecteur d'ondes. Nul doute que ce système, s'il est satisfaisant à proximité de l'émetteur, ne peut remplacer une véritable antenne extérieure ou à la rigueur une antenne intérieure de meilleure qualité.

Deux autres prises servent au branchement d'une antenne extérieure — pour la modulation d'amplitude (PO-GO-OC) — et d'une prise de terre. A part les ondes courtes, il est malgré tout préférable d'effectuer l'écoute sur le cadre ferrite incorporé, l'antenne extérieure, si elle renforce

le signal reçu accroît considérablement la réception des parasites.

Pour le passage d'un secteur de 110 V à 220 V, il suffit de changer l'emplacement de deux ergots fixés sur des bornes à vis. Un fusible de 50 mA protège l'appareil contre toute surtension ou erreur de manipulation.

CARACTÉRISTIQUES DU TUNER KORTING T500

Gammes d'ondes : 1 - FM : 87,5 - 104 MHz.
2 - OC : 5,85 - 7,4 MHz - Bande de 41 - 49 m.
3 - PO : 510 - 1 620 kHz.
4 - GO : 145 - 355 kHz.

Sélection de gammes : par sept touches : FM-OC-PO-GO, AFC, M/A, Mono/stéréo.

Sensibilité : 2 μ V pour $\frac{S+B}{B}$ de 26 dB.

Alimentation : par courant alternatif 130 V - 230 V - 50 Hz.

Circuit d'antifading : en AM, comme en FM, un circuit compense les variations de l'am-

plication lorsque l'intensité du signal capté par l'antenne varie.

Antenne ferrite : fixe pour PO et GO.

Prises : pour antennes AM/FM, terre.

Ebénisterie : couleur noyer naturel mat.

Dimensions : 380 x 90 x 230 mm.

CONCEPTION GÉNÉRALE DU MONTAGE

Si nous avons à tracer le schéma synoptique de l'appareil, nous l'analyserions de la façon suivante :

Les circuits de réception HF/VHF pour les gammes AM/FM sont intégralement transistorisés au silicium caractérisés par un gain très important et un facteur propre de bruit très faible. L'utilisation de tels semi-conducteurs assure une fiabilité inaccessible jusqu'à présent avec des dispositifs classiques à tubes électroniques.

En FM, la tête VHF amplifie les signaux dans la bande européenne de 87,5 à 104 MHz et à l'aide d'un étage oscillateur local les transpose en signaux à la fréquence inter-

médiaire de 10,7 MHz. La tension à 10,7 MHz issue de la tête est amplifiée par un amplificateur FI mixte AM/FM comportant trois étages. La démodulation est assurée par un détecteur de rapport faisant également fonction de limiteur, c'est-à-dire supprimant tout ou partie des parasites superposés au signal FI.

Un décodeur met en évidence les voies gauche et droite lors des émissions stéréophoniques.

En AM, un transistor BF194, assure la fonction d'oscillateur ; sa combinaison avec T130 permet de transformer directement le

signal de l'antenne en un signal à la fréquence de 472 kHz laquelle est amplifiée par l'amplificateur mixte désigné ci-dessus.

Les modulations AM, et FM mono ou stéréo sont amplifiées par un étage de sortie sur chaque voie, comprenant un transistor silicium. Un atténuateur constitué d'une résistance élevée permet d'injecter la tension de sortie à l'entrée d'un magnétophone.

L'alimentation largement dimensionnée met en œuvre un transformateur d'alimentation commutable sur 110 volts ou 220 volts et un système régulateur de tension comprenant deux transistors.

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE

Le Tuner T500 Korting peut se décomposer en sous-ensembles qui vont être étudiés séparément :

a) la tête VHF ;
b) le convertisseur AM ;
c) la partie fréquence intermédiaire AM-FM ;

d) le décodeur ;
e) les préamplificateurs de sortie ;
f) l'alimentation stabilisée.

TÊTE VHF

L'accord des circuits FM s'effectue par un condensateur variable à deux cages. La tête VHF est équipée de deux transistors silicium BF194 et BF195 caractérisés par une fréquence de coupure très élevée et un facteur de bruit particuliè-

rement réduit. La gamme couverte est la bande européenne de 87,5 à 104 MHz. L'étage mélangeur-oscillateur local a été calculé de façon à éviter tout glissement de fréquence lorsque le signal d'antenne devient puissant. Une diode varicap 1S49 opère

une correction efficace de la fréquence de l'oscillateur local à partir de la tension continue issue du discriminateur.

L'impédance d'antenne choisie par le constructeur est la valeur normalisée en Allemagne de 240-300 Ω permettant une

attaque symétrique de l'antenne. Il est toutefois regrettable que la valeur d'impédance antenne de 75Ω asymétrique, ne soit pas disponible sur le panneau arrière de l'appareil. Toutefois, certains revendeurs compétents sauront fournir un adaptateur 75Ω asymétrique — 300Ω symétrique. Le premier étage amplificateur haute fréquence est monté en base commune agissant comme un transformateur d'impédance, ce qui ne manque pas de se traduire par un gain important en tension et en puissance. L'avantage de ce montage est le meilleur comportement en tant qu'amplificateur haute-fréquence du transistor (fréquence de coupure élevée, supérieure à celle obtenue en émetteur commun).

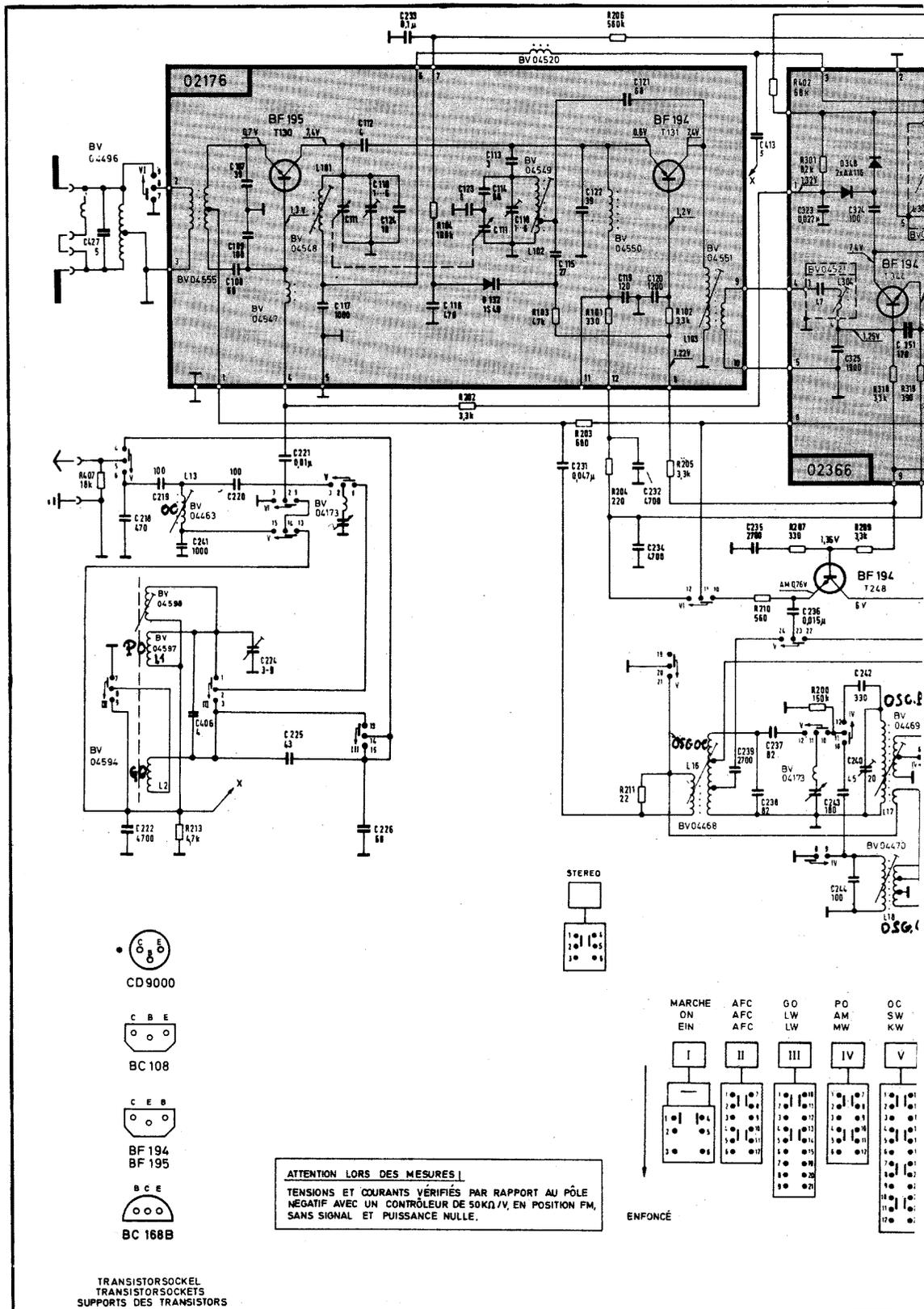
L'étage oscillateur local et mélangeur BF194 est monté en couplage émetteur-collecteur avec base à la masse. Le signal haute-fréquence est appliqué à l'émetteur du transistor mélangeur par un condensateur de 4 pF. Ce transistor assure le mélange du signal antenne amplifié et du signal oscillateur local. La tension FI est mise en évidence dans le collecteur par un transformateur accordé sur 10,7 MHz. L'émetteur du transistor BF194 contient un circuit oscillant rejeteur série accordé sur 10,7 MHz.

L'ensemble de la tête VHF est entièrement blindé pour éviter tout rayonnement extérieur de l'oscillateur local et diminuer les réponses parasites affectant la courbe de réponse globale HF + FI.

CONVERTISSEUR AM

Le transistor T_{248} BF194 est utilisé ici en tant qu'élément oscillateur local. Le comportement de ce transistor aux fréquences des bandes AM (PO-GO-OC) sera particulièrement efficace. L'examen du schéma de principe montre que le constructeur utilise ce semi-conducteur au niveau de la tête VHF, c'est dire que sa fréquence de coupure est très élevée (F_c supérieure à 250 MHz). Le transistor T_{130} utilisé comme amplificateur VHF en FM sert ici de mélangeur pour mettre en évidence dans son circuit collecteur la fréquence intermédiaire AM de 472 kHz.

Un condensateur variable à deux cages BV04173 sert à accorder les circuits d'entrées du cadre et des transformateurs HF/OC, et les circuits de l'étage oscillateur local. Les enroulements du cadre ferrite sont constitués de bobines L_1 et L_2 représentant respectivement les circuits accordés haute-fréquence PO et GO. L'enroulement PO est en fait constitué de deux inductances connectées en parallèle. Le condensateur ajustable C_{224} permet le calage dans le bas de gamme PO (1 600 kHz), lors de



LE TUNER Hi-Fi STÉRÉO
"KORTING"
Type T 500

décrit ci-contre

Alimentation 130/220 volts. 12 transistors + 11 diodes + 1 redresseur. OC - PO - GO et FM. Antifading. Antenne ferrite. Indicateur d'accord. Prises : antenne, terre, dipôle et ampli. Ampli FI de 4 étages avec contrôle automatique de la largeur de bande. Haute sensibilité sur FM par pré-étage sans bruit. Décodeur stéréo. Dimensions 360 x 230 x 90 mm.

est en vente
au prix de **620 F**
chez

NORD-RADIO
139, rue Lafayette, Paris (X^e) Tél. : 978.89-44
C.C.P. Paris 12977.29. Autobus et métro : Gare du Nord

l'alignement. Le circuit BV04463 représente le circuit accordé d'entrée en ondes courtes. Il reçoit, par l'intermédiaire de la touche de commutation, le signal de l'antenne extérieure via un condensateur de 100 pF.

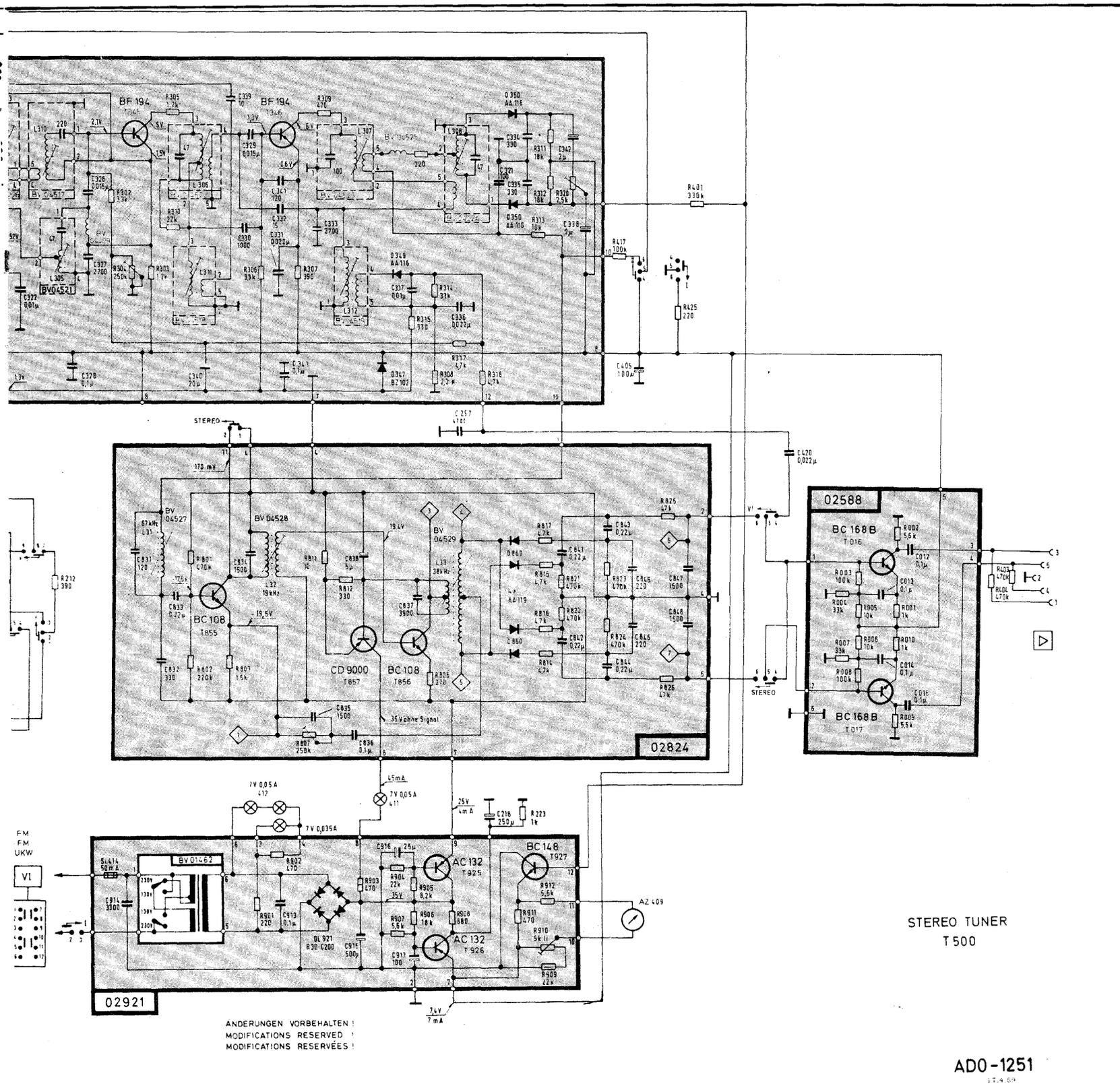
La base du transistor mélangeur T_{130} reçoit sur sa base les signaux venant des circuits accordés d'antenne par un condensateur série de 10 nF (C_{221}). Une self d'arrêt BVO4547 est placée en série avec ce condensateur de liaison. La polarisation de base du transistor T_{130} est assurée par un circuit d'antifading complexe, constitué des deux diodes AA116/D348.

Le transistor BF194/ T_{248} , oscillateur local est monté en couplage émetteur-collecteur. Une diode Zéner de 6 volts BZ102 assure une polarisation de base constante à ce transistor et à certains transistors

amplificateurs FI. Trois transformateurs oscillateurs notés sur le schéma de principe OSC.PO - OSC.OC - OSC.GO sont mis en service selon la gamme AM choisie par une commutation à touches. Le condensateur C_{236} de 15 nF assure la liaison avec l'enroulement de couplage de chaque transformateur oscillateur. Une résistance R_{210} - 560 Ω est placée dans le circuit émetteur en AM. Elle se trouve déconnectée côté alimentation en FM.

La résistance d'émetteur R_{203} - 680 Ω du transistor T_{130} non découplée en AM, reçoit via un condensateur de 47 nF, la tension engendrée par l'oscillateur local. L'enroulement L_{309} (en série avec L_{101}), placé dans le collecteur de T_{130} et accordé sur 472 kHz met en évidence la fréquence intermédiaire AM.

Nous trouvons particulièrement astu-



cieux le fait d'utiliser le transistor T_{130} Amplificateur VHF comme mélangeur en AM. Cette heureuse disposition permet d'avoir un oscillateur local séparé. Cela évite l'entraînement du dit oscillateur en particulier en PO et OC. La stabilité de la sorte s'en trouve fortement accrue.

FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE AM-FM

Pour faciliter la compréhension de l'étude de cette intéressante partie du TUNER T 500, nous allons la décomposer en deux parties :

- FI/AM - 472 kHz ;
- FI/FM - 10,7 MHz.

a) Fréquence intermédiaire « AM »

La fréquence intermédiaire issue du collecteur du transistor T_{130} , est mise en évi-

dence aux bornes du transformateur accordé au primaire et au secondaire L_{309} - L_{310} . Le couplage entre ces deux circuits est effectué par un enroulement à basse impédance, (couplage selfique). La base du premier transistor FI/AM reçoit le signal à 472 kHz par l'intermédiaire d'un diviseur capacitif (220 pF - 15 nF et 2,7 nF). Après amplification par le premier étage FI, la tension à 472 kHz aux bornes de L_{311} est appliquée à base du transistor T_{346} - BF194 par l'intermédiaire du condensateur de 1 000 pF (C_{330}). Un enroulement secondaire de L_{311} renvoie en opposition de phase, via un condensateur de 10 pF, un signal de neutrodynage pour assurer la stabilité parfaite de l'étage T_{345} - BF194.

Le signal amplifié par T_{346} est recueilli aux bornes du primaire de L_{312} accordé par C_{333} (2 700 pF). Le secondaire de L_{312}

attaque une diode de détection AA116-D349. La basse-fréquence issue de la détection est débarrassée des résidus de haute-fréquence par un réseau RC (10 nF - 4,7 k Ω - 4,7 nF) avant d'être envoyée sur les réseaux de commutation AM/FM par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,022 μ F - C_{420} .

Un dispositif de CAG à partir de la détection AM commande la polarisation du transistor T_{345} assurant ainsi une régulation efficace de l'amplification FI en fonction de l'amplitude du signal capté par l'antenne ou le cadre ferrite.

b) Fréquence intermédiaire « FM »

Cet amplificateur à trois étages utilise en fait les transistors T_{345} et T_{346} servant déjà à l'amplification sur la fréquence intermédiaire AM de 472 kHz. Le signal à

10,7 MHz issue de la tête VHF est mis en évidence aux bornes du transformateur FI BV04521 - L₃₀₄. L'attaque de la base du premier transistor T₃₄₄ - BF394, amplificateur FI, se fait à basse impédance (diviseur capacitif 47 pF-1 900 pF). L'émetteur de ce transistor a son potentiel fixé par une résistance de 390 Ω découplée par un condensateur de 10 nF - C₃₂₂. Le signal amplifié, recueilli aux bornes de L₃₀₅ placé dans le circuit collecteur est détecté par deux diodes AA116 - D₃₄₈. La tension continue issue de

la détection règle la polarisation, donc le gain de l'étage T₃₃₀, amplificateur VHF en FM.

Après amplification par l'étage T₃₄₅, le signal FI, recueilli aux bornes de L₃₀₆ dont le primaire est accordé par 47 pF est appliqué par l'intermédiaire d'un enroulement de couplage sur la base du dernier amplificateur FI T₃₄₆. Les potentiels de base et d'émetteur de ce transistor sont respectivement fixés par 3,3 kΩ et 390 Ω. Cette dernière résistance est découplée par un condensateur de 22 nF.

La détection FM comprenant les transformateurs L₃₀₇ et L₃₀₈ est assurée par un discriminateur asymétrique faisant fonction de limiteur. La tension basse-fréquence disponible est appliquée à l'entrée du décodeur par l'intermédiaire d'une résistance de 10 kΩ. Le CAF est pris sur la composante continue issue de la détection. Une touche du clavier permet la mise en service ou hors service de ce système de rattrapage en fréquence s'il y a dérive de l'oscillateur local.

LE DÉCODEUR STÉRÉOPHONIQUE

Le décodeur employé comprend les étages suivants :

- 1^{er} étage amplificateur à 19 kHz ;
- 2^e étage doubleur de fréquence ;
- Le démodulateur en anneau constitué de 4 diodes AA119.

Le premier transistor amplificateur du signal à 19 kHz - T₈₅₅ - reçoit le signal multiplex sur sa base par un condensateur de liaison de 0,22 μF. Un circuit rejecteur parallèle accordé sur 67 kHz (filtre S.C.A.) est utilisé aux États-Unis pour éliminer certaines transmissions publiques. En Europe, ce réseau n'est d'aucune utilité. La polarisation de base est assurée par un pont diviseur 470 kΩ - 220 kΩ. Une résistance de 1,5 kΩ fixe le potentiel de l'émetteur.

Le signal de 19 kHz amplifié et recueilli aux bornes du primaire L₃₂ (accordé par

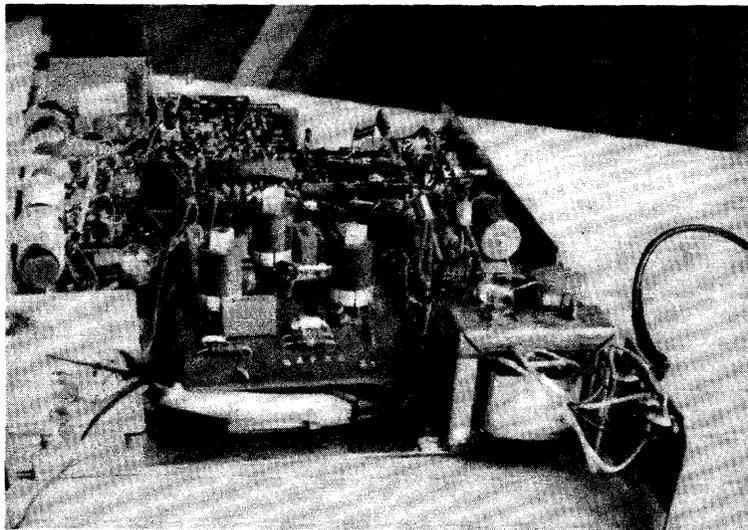
1 500 pF) placé dans le circuit collecteur de T₈₅₅ est appliqué par un enroulement secondaire à la base du transistor BC108-T₈₅₆. Ce transistor est monté en classe B, ne recevant aucune polarisation de base, celle-ci étant pratiquement au même potentiel que l'émetteur. Cette disposition adaptée sur les émetteurs au niveau des étages doubleurs de fréquence, transforme le signal à 19 kHz en impulsions à 38 kHz reconstituées de façon sinusoïdale grâce à l'effet volant du circuit L₃₃ accordé sur 38 kHz par un condensateur de 3,9 nF.

Un démodulateur en anneau constitué de quatre diodes AA119 - D₈₆₀ met en évidence les voies gauche et droite. Une cellule de désaccentuation constituée d'une résistance de 47 kΩ et d'un condensateur de 1,5 nF est conforme aux normes ORTF en vigueur (50 μs). Les composantes continues sont

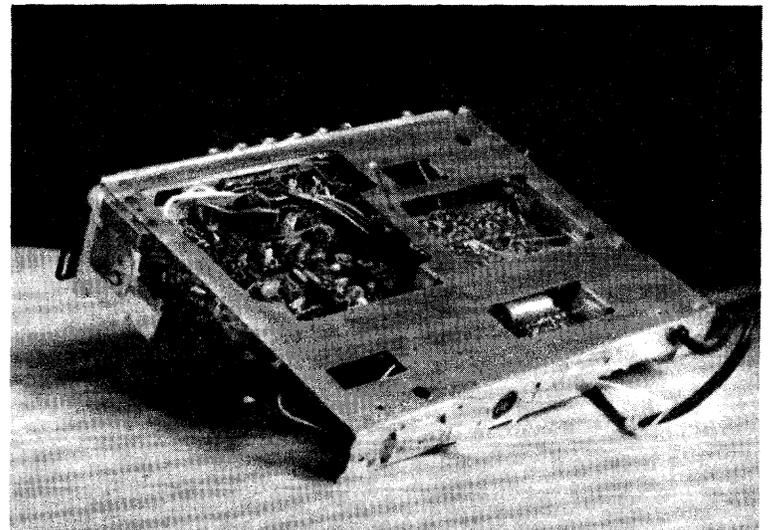
bloquées par des condensateurs de 0,22 μF précédant les deux cellules de désaccentuation.

La mise en évidence d'une émission stéréophonique est assurée par un voyant rouge placé sur le panneau avant du tuner. Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

Quand nous sommes en présence d'un signal stéréophonique, la sous-porteuse fait conduire le transistor T₈₅₆ bloqué lors des émissions monaurales. Une chute de tension supérieure à 0,5 V se produit, alors aux bornes de R₈₁₁ + R₈₁₂ découplées par 5 μF. La polarité de cette tension est telle qu'elle débloque un transistor CD9 000 dont le collecteur comporte une lampe de 7 V. Quand on sait qu'un transistor saturé se comporte pratiquement comme un circuit fermé, on comprend pourquoi la lampe s'illumine.



Vue du tuner T500, côté alimentation et décodeur. Au centre, nous voyons les trois circuits accordés sur 19 kHz et 38 kHz du décodeur. A droite, le profil du cadre ferrite de réception AM.



Comme souligné dans le texte, le service après-vente est facilité par l'emploi de modules. Le technicien y a accès par-dessus et dessous. Remarquons également le semblant d'antenne bobinée sur le cordon secteur.

PRÉAMPLIFICATEURS DE SORTIE

Les deux étages préamplificateurs de sortie dont sont dotés maintenant les tuners « A500 » de fabrication Korting-Transmare sont équipés de BC168 caractérisés par un grand gain et un faible niveau de bruit intrinsèque. L'impédance d'entrée est élevée grâce à l'émetteur non découplé et la connexion boot-strap. La polarisation de la base est réalisée par un système de trois

résistances 100 kΩ - 33 kΩ - 10 kΩ placées en négatif et positif de l'alimentation. L'émetteur a son potentiel fixé par une résistance de 1 kΩ.

Le signal amplifié est recueilli sur le collecteur aux bornes de la résistance ajustable de 5,6 kΩ. La tension continue est éliminée grâce à un condensateur de liaison de 0,1 μF.

Deux résistances de 470 kΩ forment un atténuateur sur chaque voie pour l'envoi d'une modulation BF à un enregistreur magnétique.

La prise de sortie est câblée selon les normes DIN actuellement en vigueur, ce qui facilite grandement la liaison avec les amplificateurs suivant le tuner.

ALIMENTATION STABILISÉE

La stabilité des circuits accordés haute-fréquence en AM comme en FM est due à l'utilisation d'une alimentation stabilisée parfaitement au point et nous avons pu en contrôler l'efficacité. Les tensions continues nécessaires au bon fonctionnement sont exemptes de toute ondulation résiduelle.

Le redressement bi-alternance est assuré par un pont redresseur silicium B30-C200. La tension issue du redressement est appli-

quée à chacun des deux transistors AC132, utilisés simultanément comme élément régulateur de tension. La polarisation de base du transistor régulateur T₉₂₅ est fixée par un pont diviseur 8,2 kΩ - 22 kΩ découplées par 25 μF. Ce transistor fournit les quelque 25 V nécessaires au décodeur.

La base du transistor AC132 - T₉₂₆ a son potentiel fixé par un pont diviseur 18 kΩ - 5,6 kΩ découplées par 100 μF. Le collecteur

à sa tension fixée également par un diviseur 680 Ω - 1 KΩ découplée par un condensateur de 250 μF. La tension de 7,4 volts alimentant les étages VHF, HF, FI et BF de sortie est disponible sur l'émetteur de T₉₂₆.

Un transistor silicium BC148, reçoit sur sa base les variations de tension continue issues des circuits AM et FM. L'émetteur de ce transistor est chargé par le galvano-

mètre indicateur d'accord shunté par une résistance de 470 Ω en série avec R₉₁₀ (résistance variable de 5 k Ω destinée à caler la déviation minimale du galvanomètre).

RÉSULTATS D'ÉCOUTE

En AM sur les gammes PO/GO, la réception sur le cadre incorporé est très bonne et assez sélective. En aucun cas, nous n'avons constaté de phénomènes d'intermodulation propres à certains tuners mal conçus. Le soir vers 22 h - 23 h les stations PO, en particulier vers 1 400 à 1 600 kHz sont bien reçues. Sans aucune difficulté, nous avons pu écouter à Paris Radio Monte-Carlo et l'émetteur de langue anglaise de Radio-Luxembourg. La comparaison — un peu méchante il est vrai — avec un récepteur classique portatif a démontré la supériorité du tuner T500 dans la réception de ces gammes.

En ondes courtes, le soir (également dans la journée, mais les émetteurs sont moins nombreux) les émetteurs étrangers dans les bandes radio-diffusion de 41 m et 49 m, sont faciles à séparer, malgré leur densité. A ce propos, nous tenons à souligner la précision de l'alignement, c'est-à-dire le calage des émetteurs par rapport à la fréquence portée sur le cadran.

La réception des émissions FM n'a posé aucun problème, même avec le semblant d'antenne (fil enroulé sur le cordon secteur) fourni avec l'appareil. La stéréophonie est bonne avec une nette séparation des deux voies et un rapport signal/bruit peu différent lors du passage d'une émission monophonique à une émission stéréophonique.

POINT DE VUE DE L'INGÉNIEUR

La construction de ce tuner Korting T500 est très soignée et l'on retrouve bien là, le style général de cette firme. La solution de modules en circuits imprimés a été adoptée de façon à assurer un montage en série très rapide et le service après vente ne pourra que se louer de cette solution moderne de fabrication.

Il est particulièrement aisé de suivre le signal ; le câblage est en effet très aéré sans excès de connexions inter-modules en fil de câblage ordinaire ou de fils blindés. Ceci fait d'ailleurs immédiatement penser à une étude fonctionnelle particulièrement réussie de l'ensemble de l'appareil.

Quant à la qualité des composants, nous n'avons pas de reproches technologiques à formuler, puisque comme nous l'avons déjà souligné, les transistors sont au silicium indice d'une excellente fiabilité. De plus, il est fait un large usage de ces résistances à couche, malgré le prix un peu élevé de ce genre de composants professionnels. Les constructeurs sérieux savent qu'ils sont gagnants sur le plan de la stabilité et du bruit de fond.

EN CONCLUSION

Les résultats d'écoute dans toutes les bandes AM et en modulation de fréquence, ont satisfait l'auditeur mélomane. Le côté sérieux de la fabrication a plu à l'ingénieur examinant le montage. Associé à un amplificateur « A500 » et deux enceintes LSB25 du même constructeur, nous sommes en présence d'un ensemble qui par son rapport qualité prix très favorable ne pourra que satisfaire le mélomane le plus exigeant en matière de reproduction sonore, en Haute-Fidélité.

Claude ROMÉ.

Amplificateur préamplificateur monaural 10 watts Le SIL 110

La stéréophonie est, sans aucun doute, un élément certain de Haute Fidélité. Mais pour y parvenir il faut, comme chacun sait, mettre en œuvre une chaîne d'amplification à deux voies ce qui aboutit à des ensembles plus complexes et plus onéreux.

La monophonie si elle ne donne pas l'impression de relief sonore procure néanmoins avec des moyens plus simples, des reproductions musicales excellentes, susceptibles de satisfaire un grand nombre d'auditeurs. Le SIL110 Mono est à classer dans cette catégorie. Ses différents circuits parfaitement étudiés lui assurent des performances remarquables comme nous pourrions en juger dans la suite de cette description. Mettant en œuvre des modules précâblés sur circuits imprimés et pré-réglés, sa réalisation est à la portée de tout amateur ayant un peu de pratique dans l'art du câblage.

Par ailleurs il est susceptible de plusieurs variantes. C'est ainsi que si le réalisateur n'a pas l'intention d'utiliser un pick-up magnétique, il peut supprimer le préamplificateur nécessaire à un tel capteur. On peut également le réaliser en version stéréophonique en doublant les organes qui le composent. Le châssis étant prévu pour cette version. Ainsi celui qui aura réalisé la version monophonique et voulant, pour une raison ou pour une autre, passer à la stéréophonie, pourra le faire aisément en réutilisant un certain nombre de composants.

Cet amplificateur se présente sous la forme extra-plate actuellement en vogue et est habillé d'une ébénisterie en bois précieux de 270 x 200 x 70 mm. Il est muni d'une plaque-décor avant en métal poli sur laquelle sont gravées les fonctions des différents boutons de commande.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

— 3 entrées par prises DIN sélectionnables : PU Magn., PU piézo, tuner.

— L'entrée PU Magn. procure une correction de gravure selon les normes RIAA.

— Sensibilité : PU Magn. + 3,5 mV, Tuner et PU piézo = 250 mV.

— Contrôle de tonalité :

± 16 dB à 50 Hz

± 18 dB à 20 000 Hz.

— Impédance d'entrée :

PU Magn. = 47 000 ohms.

PU Piézo = Tuner = 1 mégohm.

— Impédances de sortie = de 4 à 16 ohms

— Rapport Signal/Bruit = 70 dB en sortie Tuner et PU Piézo ; 68 dB en sortie PU Magn.

— Puissance de sortie 10 watts sur impédance de 8 ohms.

— Distorsion = Inférieure à 0,2 % à 1 000 périodes à la puissance nominale.

— Bande passante : 20 Hz à 45 kHz à 10 watts ; 15 Hz à 100 kHz à 1 watt.

— Contreréaction 40 dB.

ÉTUDE DES SCHÉMAS

Le préamplificateur PU Magn. (Fig. 1)

Ce préamplificateur est équipé de deux transistors PBC109 (NPN) qui sont des transistors à fréquence de coupure élevée et à faible bruit. La base du premier est attaquée par la prise PU-Magn. à travers une 1 000 ohms et un 5 μ F. La polarisation de cette base est obtenue à partir de la tension d'émetteur du second PBC109 tension qui est définie par une résistance de 470 ohms. Une 330 000 ohms se charge d'appliquer la polarisation à la base du premier transistor. Une 470 ohms est également prévue dans le circuit émetteur du PBC109 d'entrée, lequel a son collecteur chargé par une 180 000 ohms shuntée par un 100 pF. Ce condensateur est prévu pour éviter les oscillations parasites lors du passage d'harmoniques de rangs élevés. La même fonction est confiée au 390 pF prévu entre base et émetteur. Le collecteur du second PBC109 est chargé par une 6 800 Ω . Le circuit de correction RIAA est placé entre le collecteur du second transistor et l'émetteur du premier ; il est constitué d'une 33 000 ohms, une 390 000 ohms shuntée par un 10 nF et d'une 22 000 ohms shuntée par un 3,3 nF. Ce préamplificateur est alimenté à travers une cellule de découplage composée d'une 5 600 ohms et d'un condensateur de 500 μ F-25 V. La tension à la sortie de cette cellule est amenée à 23 V, la tension d'alimentation générale étant de 45 V. Remarquons en passant que le « — alimentation » correspond à la masse.

La sortie du préamplificateur est reliée à une paillette du commutateur de fonction à travers un 5 μ F. La prise « Tuner » est raccordée directement à une autre paillette de ce commutateur. La liaison entre l'entrée PU Piézo et la troisième paillette du commutateur s'effectue à travers une cellule d'adaptation d'impédance composée d'une 560 000 ohms shuntée par un 270 pF.

Le commun du commutateur de fonctions à travers un 33 nF attaque la base d'un PBC109 qui équipe l'étage d'entrée de l'amplificateur (fig. 2). Cet étage fonctionne en adaptateur d'impédance. Pour cela le transistor est monté en collecteur commun

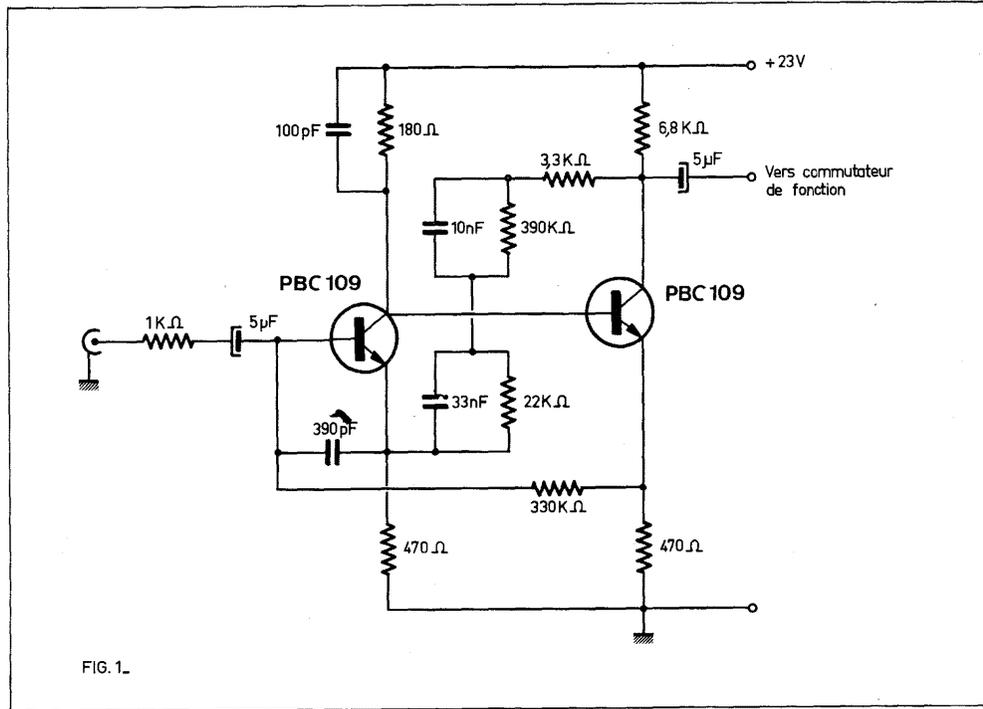


FIG. 1.

et on obtient ainsi une impédance d'entrée de l'ordre de 1 mégohm qui assure le fonctionnement dans les meilleures conditions possibles du lecteur piézoélectrique en particulier dans le registre grave. L'alimentation du transistor se fait à travers une cellule de découplage formée d'une 82 000 Ω et d'un 100 μF. La polarisation de la base s'effectue à partir de la tension collecteur par une 4,7 mégohms. La résistance de charge placée dans le circuit émetteur fait 39 000 ohms.

Après cet étage adaptateur nous trouvons deux transistors 2N2925 montés en cascade à liaison directe. Ce couple a pour but de compenser la perte de gain dans le dispositif correcteur et d'attaquer ce dispositif à basse impédance de façon à obtenir une efficacité maximum de ce dernier. La liaison entre l'émetteur du PBC109 et la base du premier 2N2925 s'effectue à travers un condensateur de 6,4 μF en série avec une 47 000 ohms laquelle a pour fonction d'éviter la saturation du couple de 2N2925. La polarisation du premier 2N2925 est obtenue par une 820 000 ohms shuntée par un 120 pF de manière à prévenir les accrochages lors de la transmission de fréquences très élevées. Une résistance de 1 000 ohms non découplée alliée à la 820 000 procure une contre réaction qui, en alternatif, réduit la distorsion et en continu améliore la stabilité thermique. La résistance de charge est une 12 000 ohms. En raison de la liaison directe entre le collecteur du premier 2N2925 et la base du second, la 12 000 ohms assure la polarisation de ce dernier. Ce transistor est, lui aussi, monté en collecteur commun, cette électrode est alimentée à travers une cellule de découplage formée d'une 8 200 ohms et d'un 64 μF. La résistance de charge du circuit émetteur fait 2 200 ohms. Un condensateur de 6,4 μF assure la liaison entre le point chaud de cette résistance et le correcteur de tonalité. Ce dernier est de conception désormais classique. Chaque branche comporte un potentiomètre de réglage de 47 000 ohms. Celui des « Graves » est encadré par des résistances de 22 000 ohms et 1 200 ohms. Les condensateurs qui shuntent chaque partie du potentiomètre de part et d'autre du curseur ont pour valeur 220 nF et 47 nF. Le potentiomètre « Aiguës » est lui encadré par des condensateurs : 2,2 nF et 10 nF. Une 10 000 ohms est placée entre les cur-

seurs et une 4 700 ohms réunit le curseur du potentiomètre des « Aiguës » au point chaud du potentiomètre logarithmique de volume, dont la valeur est 100 000 ohms.

Le curseur du potentiomètre attaque à travers un 6,4 μF, la base d'un 2N2925. La

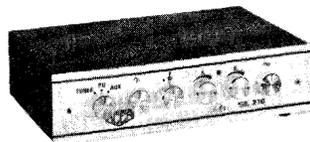
base de ce transistor est polarisée par un pont (560 000 ohms et 12 000 ohms). Une résistance de 47 Kohms non shuntée est prévue dans le circuit émetteur. Elle forme avec une 5 600 ohms un circuit de contre réaction venant de la sortie de l'amplificateur. Le collecteur est chargé par une 27 000 ohms. Cet étage est alimenté à travers une cellule de découplage formée d'une 15 000 ohms et d'un 250 μF.

L'étage suivant est équipé d'un 2N3416. La base de ce transistor est polarisée par un pont situé entre la ligne médiane du push-pull et la masse. Les valeurs des résistances de ce pont sont les suivantes : 10 000 ohms, 47 000 ohms ajustable, 4 700 ohms. La résistance ajustable permet de régler exactement la tension sur la ligne médiane à la moitié de celle d'alimentation générale ($45/2 = 22,5$ V). La base du 2N3416 est attaquée par la sortie de l'étage précédent à travers un 6,4 μF en série avec une 22 000 Ω. Le circuit collecteur de ce transistor contient une diode 34P4 en série avec une résistance ajustable de 470 ohms, une 4 700 ohms et une 1 000 ohms. Un condensateur de 64 μF placé entre la ligne médiane et le point de jonction de la 1 000 ohms et de la 4 700 ohms provoque une réaction positive. Ce circuit collecteur attaque les bases de deux transistors complémentaires : un 2N1889 et 2N2904 qui assurent le déphasage. La résistance variable de 470 ohms permet de régler avec précision la polarisation de base des deux complémentaires nécessaires pour éviter la distorsion de croisement. La diode 34P4 protège cette polarisation contre les variations thermiques. La charge d'émetteur du 2N1889 et celle de collecteur du 2N2904 sont des 270 ohms, la 56 ohms d'émetteur du 2N2904 introduit une compensation de l'effet de température.

DESCRIT CI-CONTRE :

**AMPLI/PREAMPLI MONAURAL
10 WATTS**

« SIL 110 »



Coffret ébénisterie. Dim. : 270 x 180 x 70 mm

• TOUT SILICIUM •

- Puissance : 10 watts sinusoïdal.
- Bande passante : 15 à 100 kHz
+ 5 dB inv.
- Distorsion harmonique globale : < 0,2 %.
- Corrections { graves ± 16 dB à 50 Hz
aiguës ± 18 dB à 20 kHz.
- Rapport S/B { < - 70 dB en P.U.
< - 75 dB en auxiliaire
- Impédance de sortie : 4 à 16 ohms.
- ★ ENTRÉES : Radio-tuner
Magnétophone
P.U. Piézo
P.U. Magnétique (en option).

En « KIT » complet **313,00**

En ordre de marche : **380,00**

Supplément pour PREAMPLI MAGNÉTIQUE (facultatif) **2 1,00**

Existe en VERSION STÉRÉO (voir publicité page 12)

C'EST UNE RÉALISATION :

ACER

42 bis, rue de CHABROL.
PARIS X^e tél. : 770.28-31.
C.C. Postal 658-42 PARIS.

DEMONSTRATION DANS NOTRE AUDITORIUM

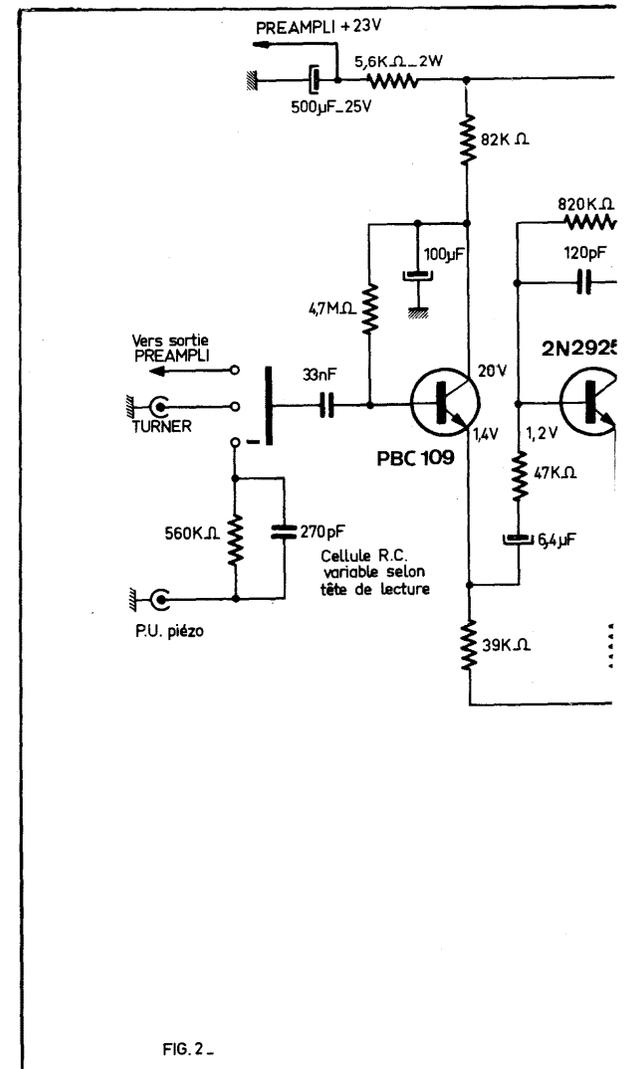


FIG. 2.

Les transistors complémentaires attaquent en liaison directe les bases des transistors de sortie du push-pull : 2N5295. Le push-pull attaque le haut-parleur à travers un condensateur de $2\,500\ \mu\text{F}$. Ce haut-parleur aura une impédance comprise entre 4 et 16 ohms. Un commutateur à poussoir permet d'éliminer ce HP et de le remplacer par un casque de contrôle en série avec un rhéostat permettant d'ajuster la puissance d'audition.

L'alimentation met en œuvre un transformateur dont les deux primaires identiques couplés en parallèle adaptent l'appareil à un secteur 115 V ou à un secteur 220 V lorsqu'on les branche en série.

Une tension de 33 V est délivrée par le secondaire et redressée par un pont de diodes au silicium. Ce secondaire alimente aussi un voyant 12 V en série avec une résistance de 680 ohms. Deux condensateurs de $2\,500\ \mu\text{F}$ sont prévus à la sortie du redresseur. La tension en ce point est 45 V.

Le Montage

Le montage s'effectue dans un châssis en tôle cadmiée conçu de manière à donner une grande rigidité à l'appareil. Ses dimensions sont : $25 \times 20\ \text{cm}$. Il est muni d'une face avant de 5 cm destinée à recevoir les différents organes de commande.

Il est naturel de commencer le montage par la mise en place, à l'intérieur de ce châssis, des principaux composants fig. 3.

Comme nous venons de le dire les organes de commande sont à fixer sur la face avant. Ce sont : le commutateur de fonction, les potentiomètres de tonalité (Graves et Aiguës), le commutateur à poussoir « casque de contrôle », l'interrupteur rotatif. Sur la face interne du panneau avant on boulonne le fusible et son support.

On met en place le peigne connecteur destiné à recevoir le préamplificateur. Le module amplificateur doit être fixé sur la face interne par 4 boulons sur lesquels on prévoit des entretoises tubulaires de 1 cm pour éloigner les connexions cuivrées du châssis.

Toujours sur la face interne du châssis on monte le transformateur d'alimentation et le clips-support pour le condensateur de $2\,500\ \mu\text{F}$. Sur une équerre métallique vissée comme il est indiqué sur le plan de câblage on fixe deux condensateurs tubulaires de $2\,500\ \mu\text{F}$. Sur l'équerre métallique on soude un relais à 9 cosses isolées et une patte de fixation.

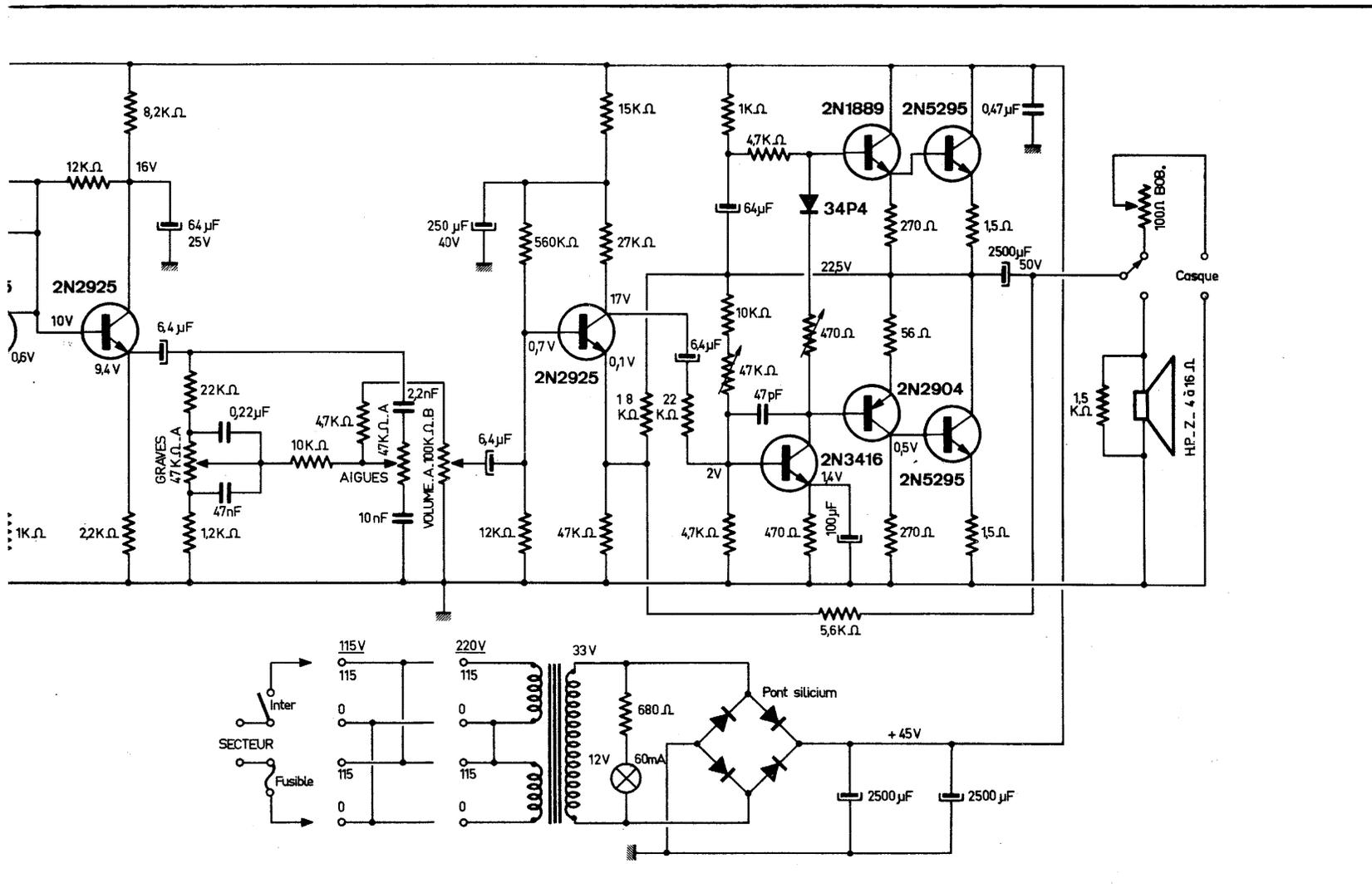
Une plaque métallique de 3 mm d'épaisseur, de 25 cm de longueur de 5 cm de hauteur avec un bord rabattu de 1 cm fait fonction de radiateur thermique et de face arrière, doit être boulonnée au châssis mais auparavant il est plus commode d'y fixer les deux transistors de puissance, les trois prises DIN et les prises de sortie HP et casque. Les deux transistors doivent être isolés du radiateur par une feuille de mica et une traversée isolante sur la vis de fixation.

L'installation du matériel terminée on peut procéder au câblage. On pose la ligne

de masse des prises d'entrée qui aboutit à une cosse boulonnée au châssis. On établit les connexions blindées entre ces prises, le commutateur de fonction et le module préamplificateur. On relie de la même façon le commun de ce commutateur aux cosses « Entrée » du module amplificateur. La gaine de ces câbles est soudée aux points de masse indiqués. On raccorde les potentiomètres de tonalité et de volume. Une des liaisons avec le potentiomètre de volume est constituée par une résistance de 4 700 ohms. On établit les liaisons entre le module « Amplificateur », le potentiomètre 100 ohms, le commutateur HP-Casque et les prises correspondantes. On câble les deux transistors de puissance en respectant le brochage indiqué. On notera que le collecteur correspond à la vis de fixation sur laquelle on monte une cosse à souder.

On câble l'alimentation. Pour cela on raccorde le secondaire au relais à 9 cosses soudé sur la plaque-support des deux $2\,500\ \mu\text{F}$. Sur ce relais on soude le redresseur en pont, les pôles + et - des deux condensateurs de filtrage, les résistances de 2 watts (680 ohms et 5 600 ohms). On raccorde l'ampoule d'éclairage du cadran par une torsade de fil de câblage. On établit les lignes d'alimentation entre les différentes parties de cet amplificateur. On termine en raccordant au primaire du transformateur d'alimentation, le fusible, l'interrupteur général et le cordon secteur. Ce dernier passe à travers la face arrière de l'appareil par un trou muni d'un passe-fil, on fait un nœud avec ce cordon pour éviter l'arrachement lors de l'utilisation.

A. BARAT.



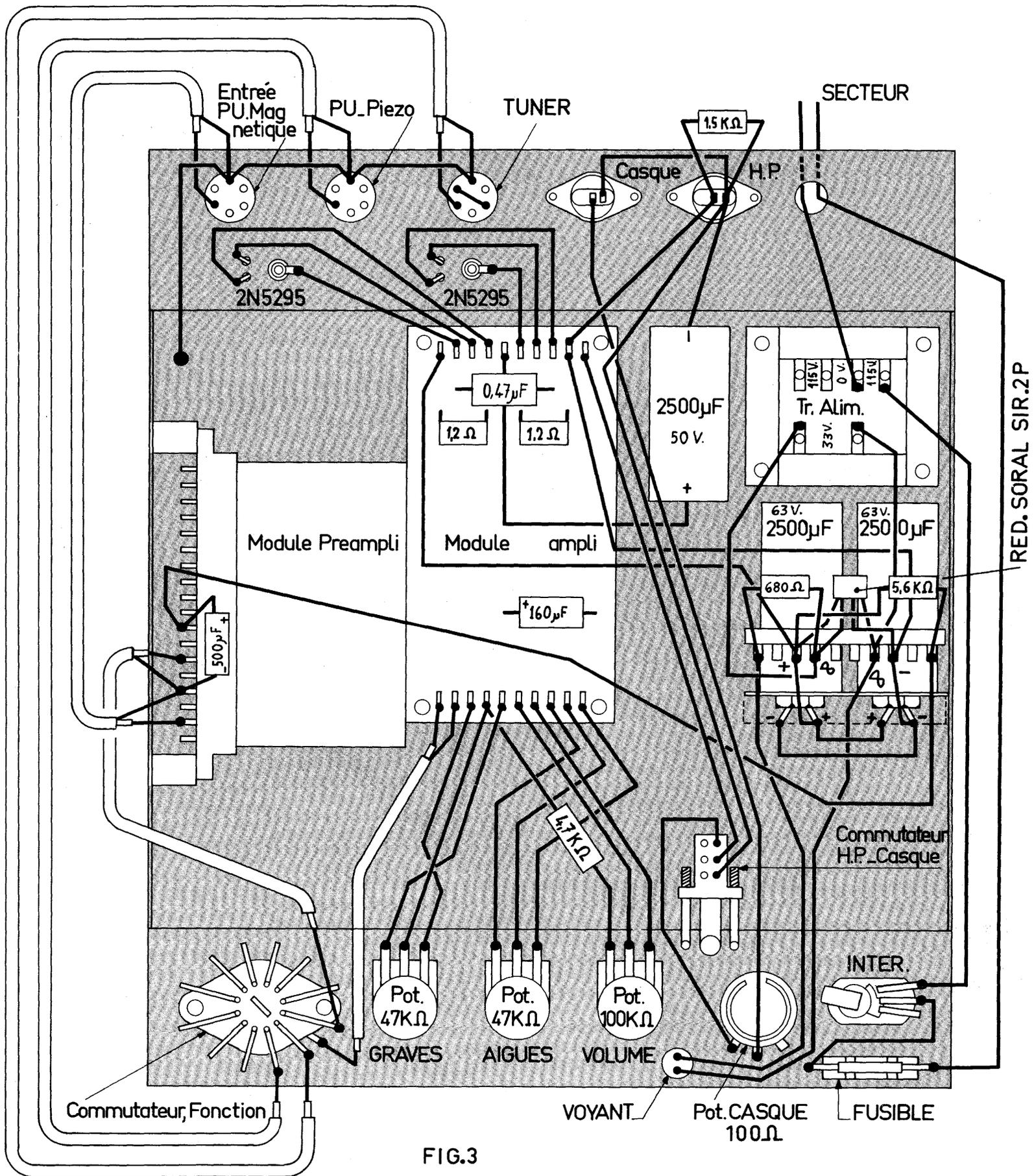


FIG.3

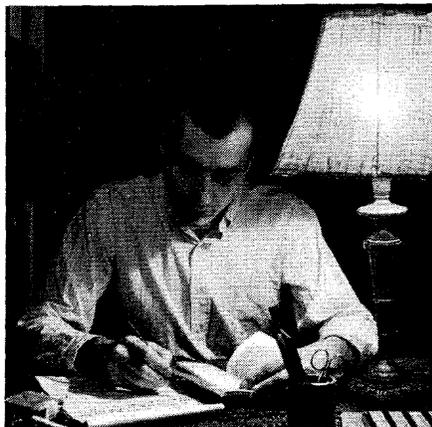
Très vite, vous pouvez devenir un technicien en électronique avec les cours de l'Institut d'Electronique

Très vite, un technicien en électronique :

Parce que l'Institut d'Electronique vous offre une gamme complète de cours d'électronique. Parmi ceux-ci vous avez la possibilité de choisir celui qui, en fonction de votre niveau actuel, vous permettra d'accéder le plus rapidement à l'un des examens suivants : C.A.P. Electronicien, Brevet Professionnel d'Electronicien (2 options : télécommunications, électronique industrielle), Brevet de Technicien Supérieur en Electronique (2 options : télécommunication, électronique industrielle).

Technicien en électronique, une carrière passionnante et bien payée :

En quelques mois d'étude selon la préparation que vous choisirez, l'Institut d'Electronique vous permettra de réussir dans l'un de ces emplois : Dépanneur - Alineur Radiotechnicien, Radio Electronicien, Agent Technique Radio et



TV, Agent Technique Electronicien, Spécialiste Télévision, Spécialiste Transistor, Technicien en Electronique Industrielle. Renseignez-vous autour de vous, vous constaterez que ces techniciens spécialisés sont rares et très recherchés et que par conséquent, leurs salaires sont élevés.

Etudiez chez vous, en toute liberté.

Vous choisissez vous-même votre horaire, en toute tranquillité, suivant votre temps disponible.

Vous pouvez vous présenter en fin d'études à l'examen de l'I.P.P. (2 sessions par an) et vous recevrez un certificat de scolarité conforme à la loi. Alors vous commencerez votre carrière dans l'électronique avec la certitude d'avoir acquis toutes les connaissances nécessaires qui feront de vous un excellent technicien, et un spécialiste apprécié.

Un bon cours pour bien apprendre, des travaux pratiques pour mieux comprendre.

Dès votre inscription vous recevrez un matériel de travaux pratiques avec lesquels vous réaliserez au choix : un appareil de mesure, un récepteur à transistors, un récepteur à lampes et c'est vous qui choisirez le ou les montages que vous voulez construire. Souder, câbler, aligner votre montage, c'est une excellente préparation, sans parler de la satisfaction à créer de vos mains un appareil bien au point.

■ HAVAS CONSEIL

L'Institut d'Electronique fait partie des

INSTITUTS PROFESSIONNELS POLYTECHNIQUES



Remplissez ce bon et renvoyez-le à l'Institut d'Electronique Dpt 6 037, 25, rue de Washington - Paris 8^e.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Age _____ Profession _____

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement votre documentation sur les cours "Electronique". Je m'intéresse à l'un des emplois suivants :

- Agent Technique Electronicien (préparation au B.I.S) C.A.P. Radio Electronicien Spécialiste en Télévision Agent Technique Radio-Télé (préparation au B.P.) Cours "pratique" de Radiotechnicien (avec matériel de travaux pratiques) Informatique et Programmation.

Les Instituts Professionnels Polytechniques préparent à d'autres carrières techniques et commerciales. Précisez la branche qui vous intéresse en cochant :

- Mécanique Générale Dessin Industriel Automobile Bâtiment, béton armé, travaux publics Secrétariat Langues Commerce Comptabilité Représentation Publicité.

CR 670 3G

récepteur portatif OC, PO, GO

à 6 transistors

Ce n'est pas lorsque les beaux jours seront là qu'il faudra songer à réaliser son récepteur portatif. Ce moment venu, ce dernier devra être parfaitement au point de manière à pouvoir en profiter pleinement. C'est donc maintenant qu'il faut songer à sa réalisation.

Le CR 670 3G que nous allons décrire est un excellent appareil portatif prévu pour la réception des 3 gammes d'ondes classiques : OC, PO, GO. Il est doté d'une excellente sensibilité sur chacune d'elles. Ce poste comporte une antenne télescopique pour les ondes courtes et une prise antenne auto adaptée par des bobinages en PO et GO. Cette disposition assure une audition confortable à bord d'un véhicule, muni d'une antenne fouet.

Son amplificateur BF du type sans transformateur de sortie, a été conçu de manière à lui conférer une très bonne musicalité pour sa catégorie. D'ailleurs, une prise HPS permet de remplacer le haut-parleur incorporé, de diamètre forcément réduit, par un autre plus important, contenu par exemple, dans une petite enceinte. On peut ainsi en appartement accroître la qualité de la reproduction.

Le côté esthétique n'étant pas à négliger, ce récepteur est placé dans un élégant coffret en cuir cousu de 25 x 15 x 6 cm. Un cadran noir à inscriptions argentées facilite le repérage des stations.

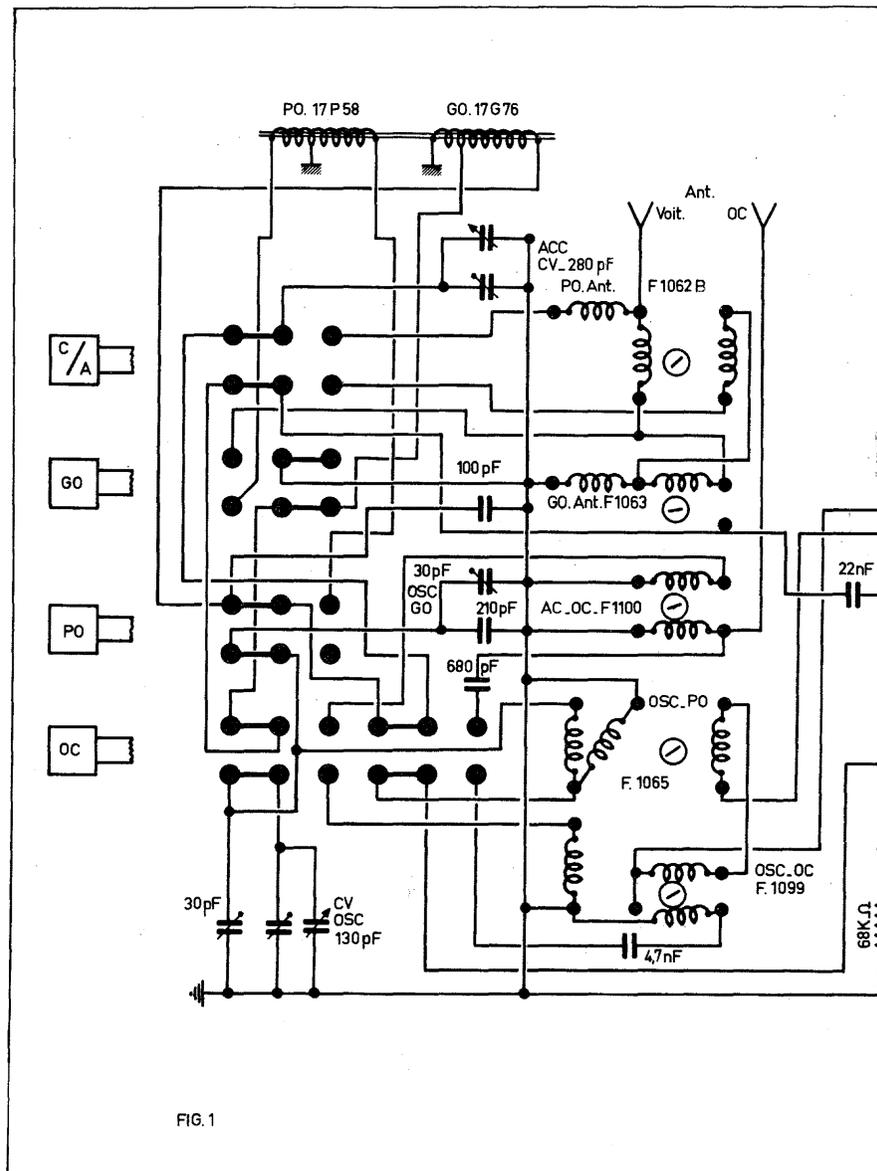


FIG. 1

ANALYSE DU SCHÉMA. (Fig 1)

L'alimentation est assurée par une batterie de 9 V obtenue par la mise en série de deux piles de 4,5 V modèle courant. La commutation des gammes et le passage de la réception sur cadre à celle sur antenne se fait par un commutateur à 4 touches. Les touches C/A, GO et PO commandent des commutateurs à 2 sections, 2 positions. Le commutateur de la touche OC comporte 4 sections à 2 positions. Les bobinages sélectionnés avec un CV 280-130 pF et un transistor entrent dans la constitution de l'étage changeur de fréquence. Voyons comment s'effectue la commutation. En position Cadre-PO, le commutateur raccorde le point 1 de l'enroulement PO du cadre à la cage 280 pF du CV et le point 2 à l'entrée de l'étage changeur de fréquence qui est constituée par la base du transistor et le condensateur de liaison de 22 nF. La prise intermédiaire est reliée à la masse. En position Cadre-GO, la commutation relie l'extrémité 4 de l'enroulement GO du cadre au CV 280 pF. L'autre extrémité de l'enroulement est à la masse et la prise intermédiaire de cet enroulement attaque l'entrée du transistor changeur de fréquence. Un trimmer de 100 pF shunte cet enroulement GO. En position « GO Ant » les enroulements « Accord » des bobinages « Antenne » sont en série et accordés par la cage 280 pF du CV. La prise intermédiaire du bobinage PO est raccordée à l'antenne voiture. Celle du bobinage GO est raccordée à l'entrée du transistor changeur de fré-

quence à travers l'enroulement de couplage du bobinage PO. En PO le montage est le même, mais l'enroulement GO est court-circuité.

En position PO cadre ou antenne, le bobinage accordé de l'oscillateur local est associé à la cage 120 pF du CV. La prise intermédiaire de cet enroulement est raccordée par un 10 nF à l'émetteur du transistor. L'enroulement de couplage est inséré dans le circuit collecteur en série avec celui de l'oscillateur OC et le primaire du 1^{er} transfo MF. Le passage en GO se traduit par la mise en service d'un 210 pF et d'un ajustable 30 pF en shunt sur la cage 130 pF.

En position OC l'antenne est reliée au point chaud d'un enroulement « Acc OC » accordé par la cage 280 pF du CV en série avec un 680 pF. Le second enroulement du bobinage « Acc OC » attaque l'entrée du transistor changeur de fréquence. Le bobinage oscillateur OC possède 3 enroulements. Un accordé par la cage 130 pF, un autre relié à l'émetteur du transistor par un 4,5 nF en série avec le 10 nF déjà mentionné. Le troisième est inséré dans le circuit collecteur.

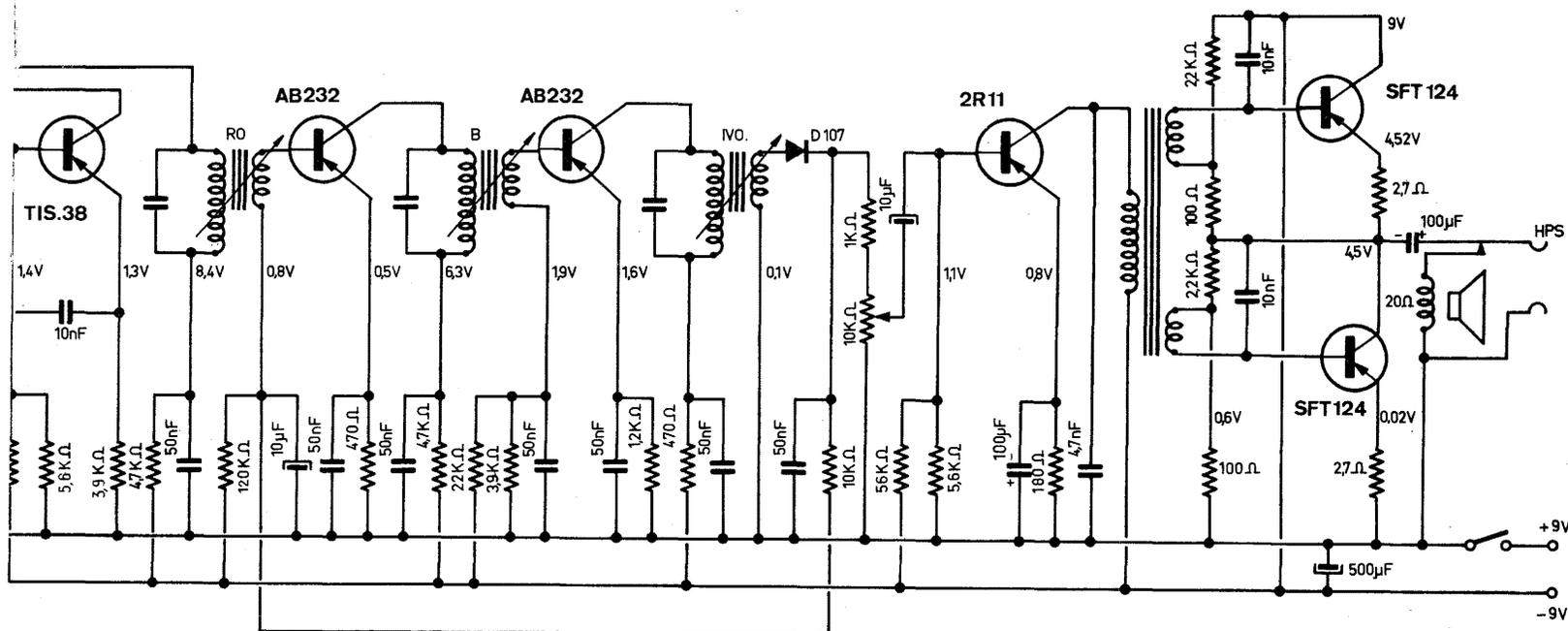
La base du transistor changeur de fréquence est polarisée par un pont formé d'une 56 000 ohms et d'une 68 000 ohms. La résistance d'émetteur fait 3 900 ohms. Le circuit collecteur contient une cellule de découplage (4 700 ohms et 50 nF).

Le secondaire du 1^{er} transfo MF attaque

la base d'un AB232 dont la polarisation est obtenue par une 120 000 ohms, côté — 9 V et le circuit CAG. Ce circuit fonctionne avec la composante continue du courant détecté. Cette tension de commande est transmise par une cellule de constante de temps dont les éléments sont une 10 000 ohms et un 10 μ F. La stabilisation thermique est obtenue par une résistance de 470 ohms située dans le circuit émetteur. Cette résistance est découplée par un 50 nF. Le circuit collecteur contient le primaire du second transfo MF et une cellule de découplage semblable à celle de l'étage changeur de fréquence. Le 2^e étage MF est équipé d'un autre AB232. Pour cet étage le pont de base est formé d'une 3 900 ohms et d'une 22 000 ohms, la résistance d'émetteur fait 1 200 ohms et celle de la cellule de découplage 470 ohms. Les condensateurs de découplage sont des 50 nF.

Le 3^e transfo MF a son enroulement accordé, inséré dans le circuit collecteur. Son secondaire ou enroulement de couplage attaque la diode détectrice D107. La charge de l'étage détecteur est un potentiomètre de volume de 10 000 ohms en série avec une 1 000 ohms, cette dernière est destinée à éviter tout accrochage que pourrait provoquer le passage de la HF dans l'ampli BF. L'ensemble potentiomètre et 1 000 ohms est shunté par un 50 nF.

L'étage préamplificateur BF met en œuvre un 2R11 dont la base est attaquée



par le curseur du potentiomètre à travers un $10 \mu\text{F}$. Le pont de polarisation de cette électrode est composé d'une $56\,000$ ohms et d'une $5\,600$ ohms. Une 180 ohms découplée par un $100 \mu\text{F}$ est placée dans l'émetteur. Le primaire du transfo driver est inséré dans le circuit collecteur. Toujours dans le but d'éliminer les résidus HF ce primaire est shunté par $4,7 \text{ nF}$.

Les deux transistors de l'étage final (deux SFT124) sont alimentés en série. Le transformateur de liaison est doté de deux secondaires, chacun d'eux attaque la base d'un SFT124 différent. Les ponts de base sont alimentés en série et sont composés de résistances de 100 et $2\,200$ ohms. Des $2,7$ ohms d'émetteur stabilisent la dérive thermique de l'étage.

Le haut-parleur est branché entre le point milieu de cet étage et la masse. Un condensateur de liaison de $100 \mu\text{F}$ évite le passage de la composante continue dans la bobine mobile. Un jack à coupure permet le branchement d'un HPS extérieur et coupe celui incorporé. La batterie d'alimentation est découplée par un condensateur de $500 \mu\text{F}$.

RÉALISATION PRATIQUE

Le montage s'effectue sur un circuit imprimé de 205×135 mm, qui comporte dans un angle, une découpe pour le logement des piles d'alimentation. Sur l'avant de ce circuit imprimé est sertie une pièce métallique constituant le fond du cadran et sur laquelle sont fixés : le potentiomètre interrupteur et le condensateur variable. La fixation du CV s'opère par l'intermédiaire de trois traversées en caoutchouc pour éviter les vibrations propres à engendrer l'effet de Larsen.

À l'avant du circuit imprimé on soude par ses picots le commutateur à touches comme le montre le plan de câblage de la figure 2. On soude de la même façon les deux condensateurs ajustables. On soude encore les condensateurs qui sont groupés au voisinage du commutateur. On notera que le 210 pF est du type au mica. On connecte les cages du CV au commutateur.

La cosse sertie sur l'armature du CV et qui correspond aux lames mobiles, est reliée au commun d'une des sections du poussoir GO.

On pose les transformateurs MF dont on soude les pattes du boîtier et les picots de raccordement sur les connexions cuivrées de l'autre face du circuit. On met en place et on soude le transformateur Driver. On pose les condensateurs et les résistances fixes qui entrent dans la composition des étages MF et BF et dont la position est indiquée sur le plan de câblage. Dans cet équipement on n'oubliera pas la diode de détection D107. On veillera à son sens de branchement qui est primordial pour le bon fonctionnement du CAG.

On peut alors mettre en place les différents transistors pour lesquels nous indiquons le brochage.

On établit les quelques connexions côté

cuivre, qui sont représentées sur la figure 3. Par des fils isolés on raccorde le potentiomètre de volume et son interrupteur. À noter qu'une des cosses de l'interrupteur est reliée à la masse par soudure sur la pièce métallique sertie à l'avant du circuit imprimé. Pour bien réussir cette soudure, il faut utiliser un fer de bonne puissance de manière à chauffer suffisamment le point où doit adhérer l'étain. On soude les fils de raccordement des antennes « Voiture » et « OC » en les laissant assez longs pour atteindre sans difficulté les points où leur autre extrémité sera à souder.

On met en place le cadre qui est maintenu sur le circuit imprimé par des pattes en matière plastique enfilées sur le barreau de ferrite. Ces pattes sont introduites dans des trous du circuit imprimé. On exécute une sorte de sertissage en faisant fondre au fer à souder les tenons de ces pattes,

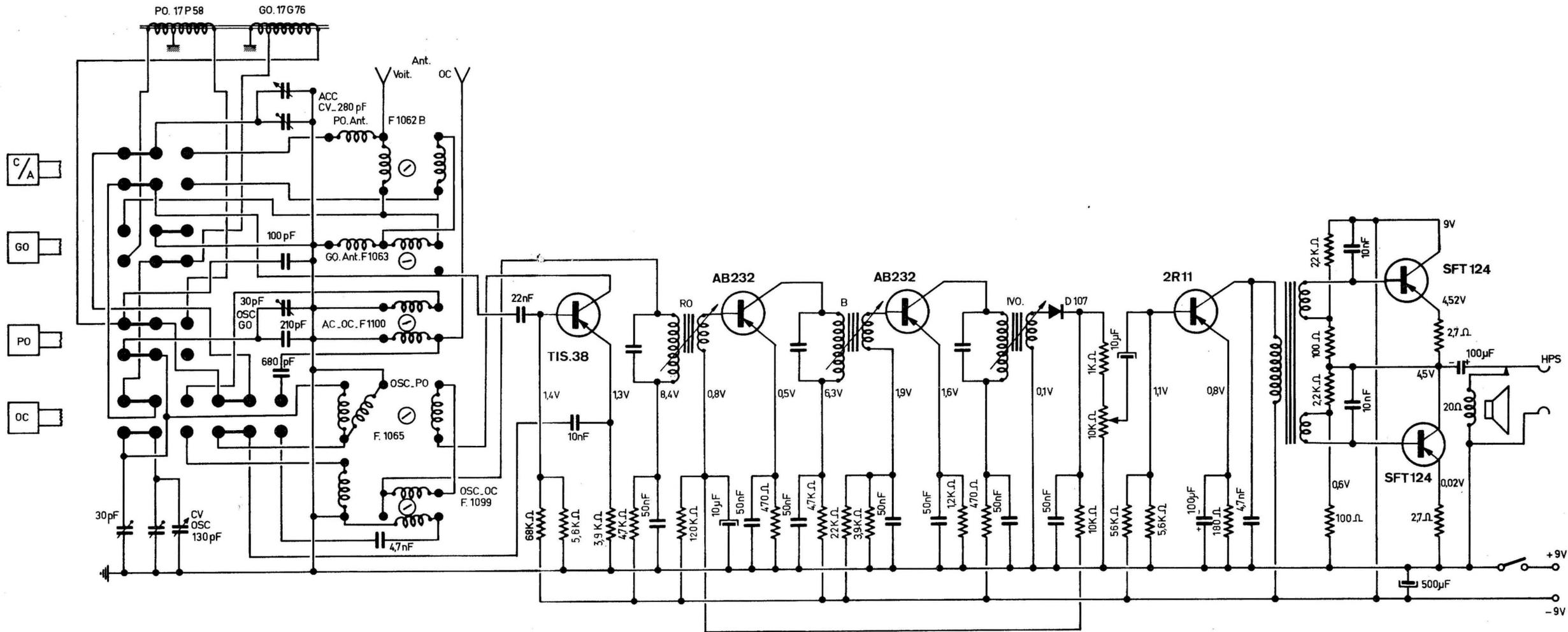


FIG. 1

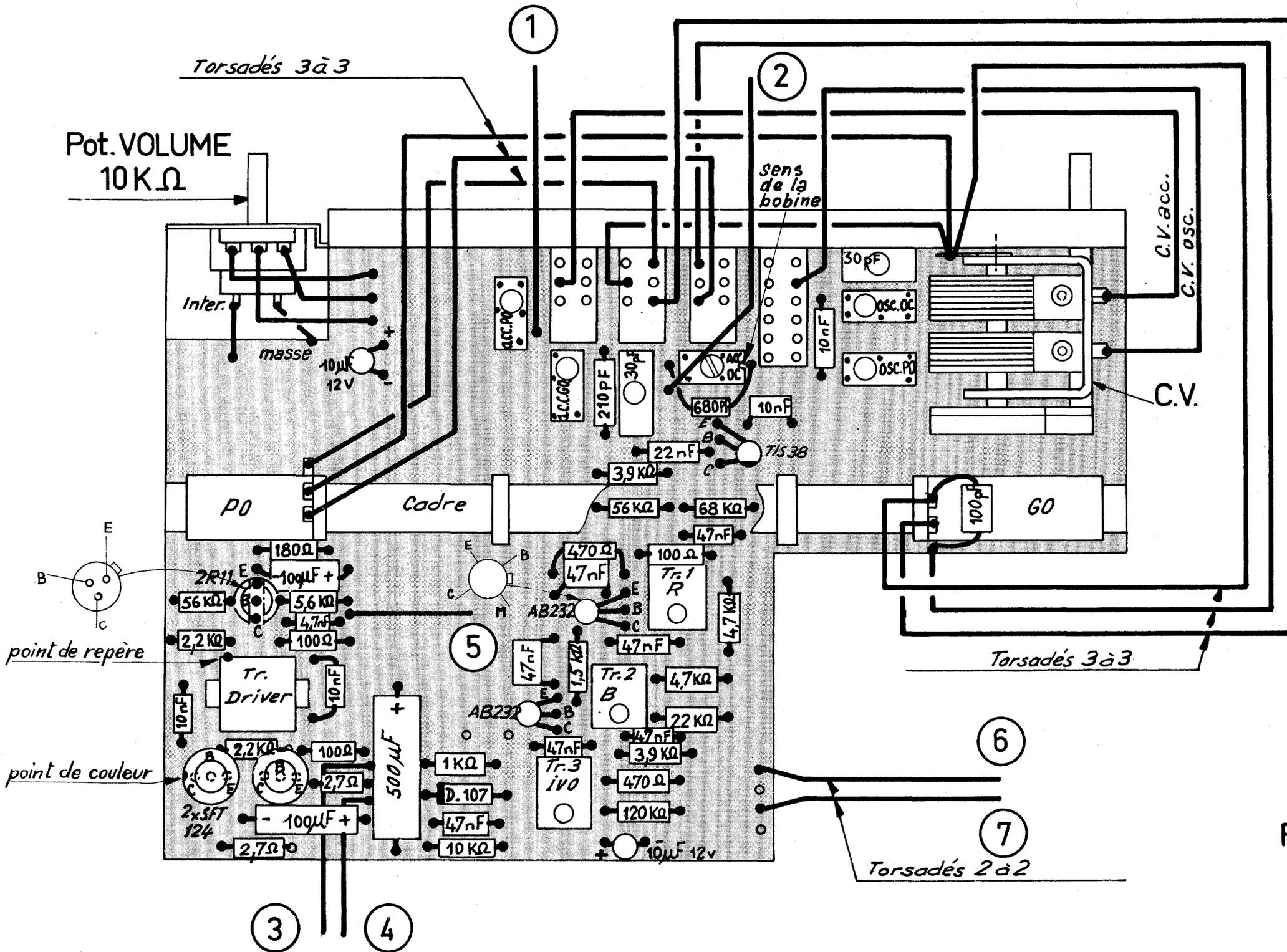


FIG. 2

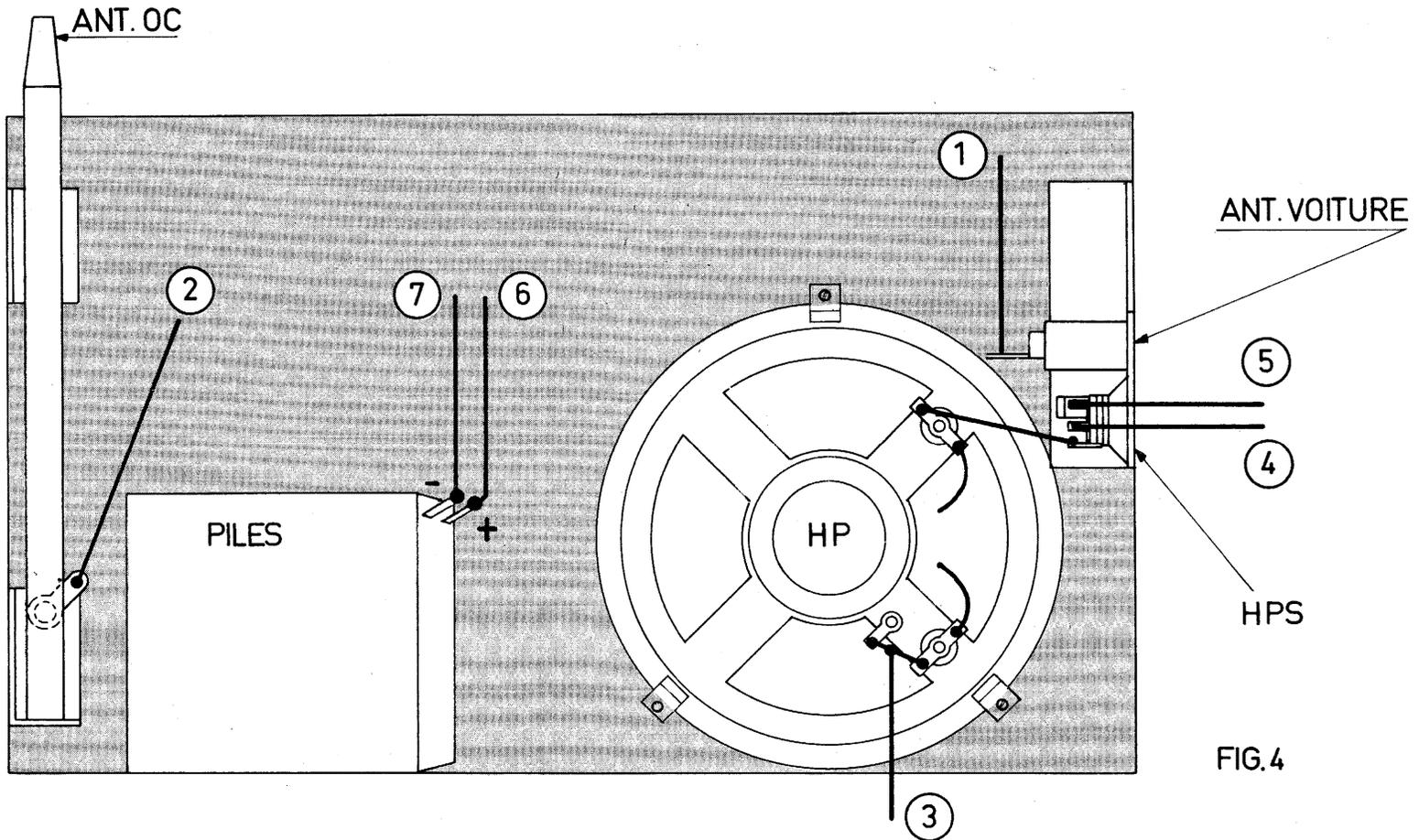


FIG. 4

CIBOT RADIO DÉCRIT CI-CONTRE

" CR 670 - 3G "
RECEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS

Coffret cuir, Dim : 250 x 155 x 65 mm.
6 transistors + diode

- ★ 3 GAMMES D'ONDES : OC, PO, GO.
Montage sur Circuit imprimé Monobloc.
- ★ CLAVIER 4 touches.
Commutation Cadre/Antenne pour utilisation en Auto-Radio.
- ★ GRAND CADRE FERRITE 200 mm.
pour les gammes PO et GO.
- ★ ANTENNE TÉLESCOPIQUE pour OC.
- ★ Prise Écouteur individuel.
Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V).
Poids : 1,500 kg.

Toutes les pièces détachées
« KIT » complet **175,00**

- EN ORDRE DE MARCHÉ ... **195,00**

CIBOT RADIO 1 et 3, rue de REUILLY
PARIS-XII^e
Téléphone : 343 - 66 - 90
Métro : Faïdherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

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

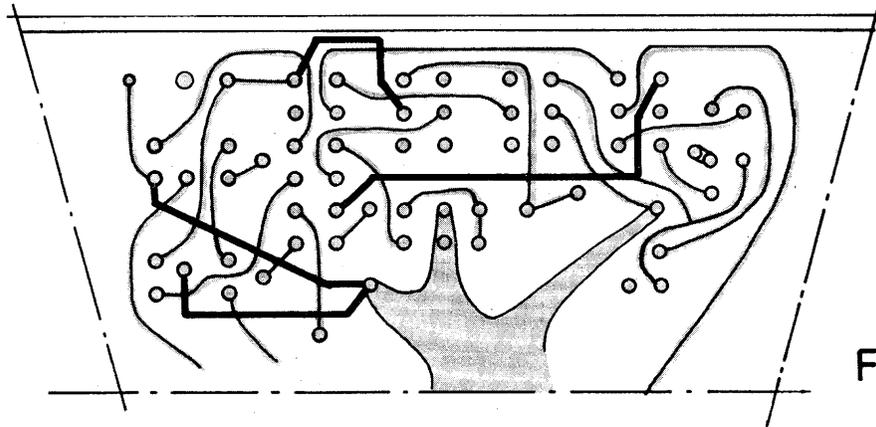


FIG. 3

Fraction du C. I. sous le clavier VU COTÉ CUIVRE

qui émergent du côté cuivre du circuit imprimé. On raccorde une extrémité des enroulements PO et GO à la cosse de masse du CV. L'autre extrémité et la prise d'adaptation d'impédance sont connectées au commutateur à poussoirs. On soude un 100 pF sur l'enroulement GO. On soude encore les fils de raccordement du boîtier à pile, du haut-parleur et de la prise HPS. Ces prises sont montées sur une sorte d'équerre métallique sertie sur une plaque d'isorel de 240 x 140 mm, servant de baffle au haut-parleur (fig. 4). Sur une autre équerre métallique on fixe l'antenne OC du type télescopique. Le boîtier à pile est

serti sur ce baffle. Le HP y est maintenu par trois griffes. On monte encore des colonnettes de 4,5 cm de hauteur qui, une fois effectués les raccordements de l'antenne voiture, de la prise HPS et du haut-parleur serviront à fixer le baffle sur le circuit imprimé. Le baffle est aussi boulonné sur la face métallique supportant le CV et le potentiomètre de volume (fig. 5). La figure 5 montre encore comment doit être posé le câble d'entraînement de l'aiguille du cadran. Une fois cet assemblage terminé on relie l'antenne OC par le fil prévu à cet effet.

(Suite page 48.)

On utilise couramment des vérificateurs de transistors simples qui, à l'aide d'une pile incorporée, permettent de mesurer le facteur d'amplification et le courant résiduel des semi-conducteurs grand public. Les mesures possibles sont limitées aux tensions et aux courants faibles et on ne saisit chaque fois qu'une seule valeur.

Quelquefois, on se trouve devant la nécessité de relever, point par point, les caractéristiques d'un transistor qu'on envisage d'utiliser. Mais le désavantage de cette méthode, à part du temps trop long qu'elle demande, c'est de comporter le danger de claquage ou d'échauffement du transistor. Et l'échauffement déterminant de fortes différences dans l'aspect des courbes caractéristiques, les mesures sont entachées d'erreur.

Seul, le tracé automatique correspond à un fonctionnement dynamique c'est-à-dire aux conditions réelles d'utilisation. Un traceur de courbes reproduit le réseau de caractéristiques d'un élément amplificateur beaucoup plus rapidement et simplement qu'un relevé point par point. En comparaison d'une mesure dans laquelle on n'a chaque fois qu'une seule valeur, bien plus démonstrative est celle qui consiste à représenter entièrement une courbe caractéristique ou même à afficher toute une famille de courbes ; ce n'est qu'alors qu'on arrive à saisir d'un seul regard plusieurs propriétés du semi-conducteur à l'essai.

Dans ces conditions celui qui possède déjà un oscilloscope et qui s'occupe volontiers à construire des instruments de mesure, trouvera sans doute intéressant et rémunérateur d'entreprendre la réalisation du traceur de caractéristiques dont le fonctionnement électrique sera décrit. La description de ce traceur est parue dans la presse étrangère (1) ; des revues françaises ont également publié des descriptions d'appareils de ce genre réalisés par des amateurs (2).

LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Cet article fournit les schémas exacts, de même que des suggestions pour le montage électrique et mécanique. On se rendra compte que la réunion des composants et la réalisation de l'appareil nécessitent une étude et une préparation relativement avancées qui dépassent quelque peu les moyens immédiats du débutant. Néanmoins, l'étude des schémas et des principes de fonctionnement du traceur de caractéristiques est extrêmement instructive pour tous les lecteurs.

L'appareil proposé présente avec les réalisations industrielles l'analogie, qu'il travaille, comme la plupart des traceurs de caractéristiques actuellement en service, avec une alimentation de collecteur obtenue par redressement de la tension 50 Hz du secteur. Certains auteurs font remarquer à ce propos que cette méthode n'est pas parfaite. On fait notamment ressortir que, même en redressement diphasé (c'est le cas de notre dispositif), on observe quelquefois sur l'écran de l'oscilloscope affichant le réseau des caractéristiques, un papillotement gênant dès que le nombre des courbes représentées atteint cinq ou six.

De plus, si la durée de l'exploration de l'image est de 50 ms et que la constante de temps thermique d'un transistor inférieure à 10 ms (cas fréquent), il persiste un danger de claquage relativement élevé ; en outre, le réseau affiché peut accuser, à cause de l'accroissement de la température de la jonction, des défauts appréciables. En effet, à l'aller du balayage par demi-sinusoïde, la température de jonction ne sera pas la même qu'au retour, et comme le gain en courant d'un transistor varie avec la température, il peut arriver d'observer un dédoublement des traces.

Dans l'appareil proposé, ces défauts sont largement éliminés, quoique la tension pour le collecteur soit obtenue à partir des demi-ondes sinusoïdales de la tension du secteur.

Notons que d'autres réalisations utilisent dans ce but un générateur de dents de scie et appliquent ces signaux aux plaques de déviation horizontale (base de temps de l'oscilloscope) pour assurer le balayage de l'écran.

La figure 1 représente le schéma-bloc du dispositif et indique le principe du relevé automatique d'un réseau de caractéristiques en commande par courant : $I_c = f(V_{ce})$, avec I_b en paramètre.

Comme on le voit, la tension de collecteur, obtenue à partir des demi-ondes sinusoïdales de la tension du secteur, est appliquée à l'entrée du balayage horizontal de l'oscilloscope qui devra afficher le réseau. D'autre part, le courant de collecteur produit une chute de tension aux bornes de la résistance R qui est appliquée, à son tour, à l'entrée verticale de l'oscilloscope.

Le collecteur est alimenté par une tension alternative choisie telle que la tension U, couvrant par une résistance faible R, le courant produit une chute de tension proportionnelle à I_c . La résistance R limite la dissipation et rapproche les conditions d'essai de celles de l'utilisation normale du transistor.

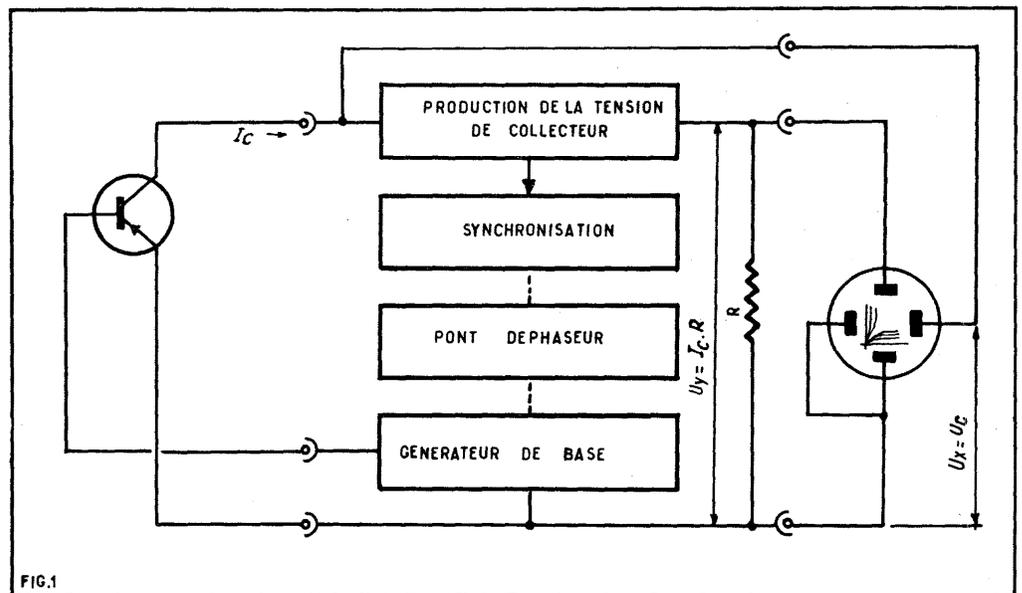
Par ailleurs, si l'on veut représenter un réseau $I_c = f(V_{ce})$ avec le courant de base I_b comme paramètre, on doit disposer d'un générateur délivrant une intensité en escalier (voir fig. 2). A cet effet, on produit, avec un montage compteur,

Réalisation d'un traceur de caractéristiques de transistors et de diodes

une tension (courant) en escalier qui, convenablement synchronisée avec le balayage horizontal, donne au paramètre choisi une valeur différente à chaque aller du spot. A partir de la tension d'alimentation du collecteur, le générateur en escalier doit être synchronisé de façon à ce que sa grandeur de sortie progresse d'un échelon à chaque fin de demi-onde. Au bout d'un nombre prédéterminé d'échelons, l'impulsion de synchronisation termine l'escalier en cours, et l'échelon suivant constitue le début ($I_b = 0$) d'un nouveau cycle.

Dans notre dispositif (fig. 1), le courant de base en forme d'escalier est synchronisé par la tension de collecteur et appliqué au générateur de base à l'aide d'un pont déphaseur de façon que la montée d'un échelon ait lieu, chaque fois, lorsque la tension de collecteur est maximale ou minimale. Au début de chaque période, la tension instantanée fournie par l'alimentation du collecteur doit être nulle, et à la fin de la période, elle doit prendre une valeur maximale, préalablement ajustable avec précision.

Fig. 1. — Schéma-bloc du traceur automatique de caractéristiques des transistors et des diodes.



OBTENTION DE L'IMAGE CONTINUE

Après huit échelons ou quatre demi-ondes (le nombre des échelons n'est pas ajustable), le générateur de courant de base rebascule dans son état initial et le processus recommence à nouveau. Par conséquent, pendant une durée de 1/25 seconde, la tension de collecteur se trouve, à l'aide d'un courant de base chaque fois différent, modifiée huit fois de la valeur nulle à une valeur maximale. Mais par suite de l'inertie de l'œil humain, tout le processus est perçu comme une image continue. Avec le système, on peut donc obtenir le tracé automatique successif de toute la famille de courbes qui, du fait de la rémanence du tube cathodique de l'oscilloscope, paraissent simultanées.

En résumé — Pour relever les familles de courbes des transistors à l'oscilloscope, le principe utilisé est le suivant : on remplace la grandeur variable par une tension à 50 Hz, par exemple, qui assure également le balayage horizontal du tube cathodique ; l'autre variable I_c produit la déviation verticale. En effectuant cette opération par des valeurs différentes de la grandeur servant de paramètre (I_b), on obtient toute la famille de courbes.

L'INCLINAISON DE LA FAMILLE DE COURBES

En observant le schéma de principe de la figure 1, on s'étonnera peut-être à voir que la source de la tension de collecteur soit placée « haut » c'est-à-dire que sa masse soit « flottante ». Cela représente un certain désavantage étant donné que les courants de fuite éventuels en provenance de la partie d'alimentation secteur et le courant d'entrée de l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope, qui circulent alors à travers la résistance de mesure R , pourraient simuler trompeusement l'existence d'un courant de collecteur. Pour cette raison, on pourrait préférer utiliser, à la place de ce schéma un autre qui apparaît en figure 3. Dans ce cas, on peut mettre à la place de la masse unilatéralement la tension de collecteur. Toutefois, en le faisant on doit se résigner à ce que les ordonnées I_c ne se recouvrent plus avec la direction Y de l'oscilloscope, mais qu'elles apparaissent par rapport à celle-ci comme inclinées d'un angle arc $\text{tg}R$ (voir fig. 4).

La tension de collecteur est affichée notamment comme ayant une valeur augmentée de la tension qui se trouve à l'entrée Y . Cependant, on n'a pas choisi cette disposition, parce que l'évaluation du diagramme est complexe, mais celle, plus simple, qui est indiquée en figure 6.

A noter encore qu'avec le traceur, les caractéristiques seront représentées sur l'écran de l'oscilloscope avec le point zéro des axes de tension et de courant en bas et à droite (à l'envers de la représentation usuelle qu'on trouve dans les manuels).

LE DISPOSITIF POUR LA PRODUCTION DE LA TENSION DE COLLECTEUR

Il est représenté en figure 6. Le dispositif d'alimentation comporte un redresseur biplaque à vide poussé AZ 41, une pentode de puissance EL 84 et 9 diodes du type 1 N 4004.

Quant à la conception générale, il est à remarquer que, pour pouvoir utiliser le dispositif universellement, il doit disposer d'une grande gamme de tensions de collecteur. Cette condition est réalisable avec

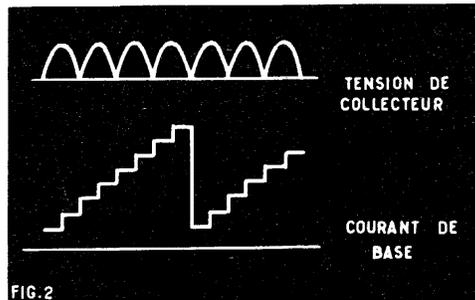


Fig. 2. — Diagrammes des deux grandeurs variables : a) tension de collecteur, b) courant de base.

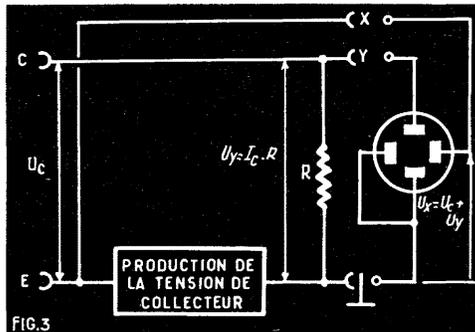


Fig. 3. — Schéma de principe du dispositif modifié par rapport à la fig. 1.

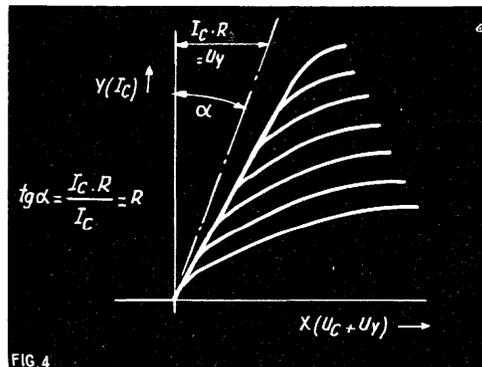


Fig. 4. — Les ordonnées I_c ne coïncident pas avec l'axe Y de l'oscilloscope.

un transformateur secteur relativement peu volumineux, si l'on tient compte du fait que, selon la règle générale qui veut que dans le cas des tensions élevées ce sont des courants petits et dans le cas des tensions faibles ce sont des courants grands qui sont demandés à la source. Ainsi la possibilité est offerte d'une division de la tension en deux sources qui seront couplées entre elles par l'intermédiaire d'une diode. Cette disposition entraîne l'avantage supplémentaire que le semi-conducteur à l'essai se trouve moins chargé pendant le tracé automatique.

La figure 5 représente le schéma de principe de la production du courant de collecteur, et, à côté, la caractéristique courant-tension correspondante (I_1 , I_2 et U_1 , U_2). En vue d'une manœuvre plus commode, la limitation de courant des deux circuits est placée sur un commutateur commun S2 et elle est pré-réglée sur un rapport constant (1 : 5, environ).

L'ALIMENTATION HT

L'alimentation de haute tension est équipée de tubes AZ 41, EL 84 parce que ceux-ci sont plus économiques que des semi-conducteurs capables de délivrer une puissance et une stabilité de tension égales. En outre, les transformateurs secteur

universels du commerce possèdent déjà, de toutes façons, des enroulements de chauffage correspondants qui pourront être utilisés pour délivrer du courant fort à tension faible.

LA LIMITATION DE COURANT ET DE TENSION

Dans le schéma complet en figure 6, on reconnaît les circuits de production de tension de collecteur pour les transistors à l'essai. La pentode EL 84, branchée en triode, s'acquitte de la tâche de limitation de courant et de tension. Le but des gammes d'intensités inférieures à celles correspondant aux possibilités limites est de protéger les transistors à l'essai d'une surcharge éventuelle, due, par ex., à l'application d'une intensité de base trop forte.

La résistance cathodique du tube peut être modifiée en six échelons à l'aide du commutateur S2. A son frotteur central aboutit la résistance de fuite de grille de 220 kΩ qui transmet la chute de tension apparaissant sur la résistance de cathode à la grille de commande et limite de la façon connue le courant cathodique. En outre, la grille de commande est raccordée par l'intermédiaire d'une diode de découplage 1 N 4004 au curseur central du commutateur à dix positions servant à pré-régler la tension de grille et la tension maximale de cathode par l'intermédiaire d'un diviseur de tension. Dans l'appareil, on utilise un commutateur qui ouvre à la commutation pendant le passage au contact suivant. Etant donné que la tension de polarisation de grille est supprimée à ce moment, le tube serait porté à presque toute la tension anodique. Une protection est donc nécessaire pour éviter les conséquences d'un court-circuit accidentel lors du fonctionnement sur la tension maximale d'alimentation. Afin de l'éviter, on applique donc supplémentaires une tension négative de pré-polarisation à la grille à travers deux diodes et la résistance de 680 kΩ.

LA COMMUTATION DES TENSIONS

La galette supérieure du commutateur S1 sert à commuter les tensions prélevées sur l'enroulement de chauffage pour fournir les valeurs suivantes : 4, 6, 3, 12,6 V_{eff} qui correspondent à peu près à 6, 9, 18 V c. a. c. (lesquelles diminuent après redressement à 5, 8, 17 V c. à c.).

LA COMMUTATION DES COURANTS

La galette inférieure du commutateur rotatif S1 fournit, par l'intermédiaire d'un diviseur de tension, des tensions alternatives diverses.

On obtient notamment les valeurs de 5, 8, 17, 30, 60 volts et de 120, 240, 300, 360 volts c. à c., tensions pour lesquelles le courant est limité à 5 mA. Les tensions élevées sont avantageuses pour la vérification des diodes et on peut mesurer la caractéristique de courant inverse des diodes jusqu'à 720 volts. On a à effectuer cette mesure au moyen du câble de mesure (1 : 10), ayant une haute résistance ohmique, en vue d'augmenter la résistance d'entrée de l'amplificateur X de l'oscilloscope parce qu'avec la plupart des oscilloscopes, la résistance d'entrée de l'amplificateur horizontal n'est que de 1 mégohm.

LE COMMUTATEUR DES FONCTIONS

Avec le commutateur sélecteur S3, on peut amener la tension désirée aux bornes, prévues pour brancher le semi-conducteur à vérifier. Ce commutateur possède pour le relevé de $I_c = f(V_{ce})$ les deux positions PNP et NPN, de même qu'en

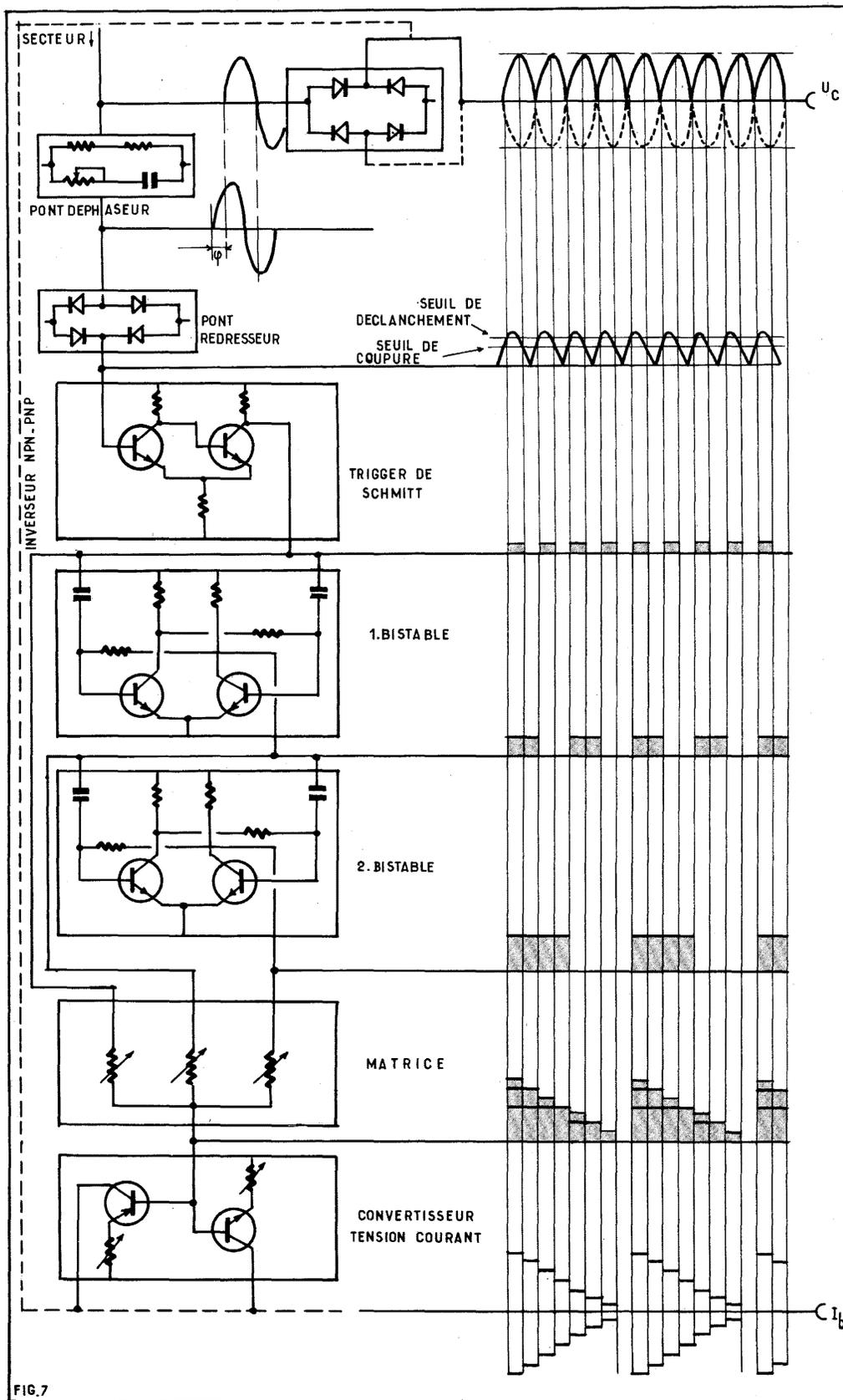


FIG. 7

Fig. 7. — Schéma-bloc du générateur de tension en escalier pour la commande de base.

tation schématique des oscillogrammes de la fig. 7).

Les impulsions rectangulaires produites par le trigger de Schmitt ont une fréquence de 100 Hz. Cette fréquence est divisée par les étages bistables (flip-flop) raccordés à la suite et réduite à 50 Hz puis à 25 Hz. Ensuite ces impulsions sont additionnées dans une matrice additive formée par trois résistances, de façon à ce que l'amplitude de l'oscillation à 50 Hz soit double et celle de l'oscillation à 25 Hz soit quatre fois supérieure à l'amplitude de l'oscil-

lation rectangulaire à 100 Hz. Le résultat final est une courbe de tension en forme d'escalier. La génération de cette tension est indiquée clairement en figure 7 par des diagrammes à traits hachurés et par l'indication des formes d'ondes délivrées par les circuits différents de ce module. La tension en escalier possède, par rapport à la tension de collecteur, la position de phase définie plus haut lors de l'étude de la figure 1.

2° Le convertisseur tension-courant. Il a une résistance d'entrée élevée ; il doit charger la matrice aussi peu que possible.

Il représente une source de courant continu de résistance interne élevée pour une commande en courant, exacte, du transistor à l'essai.

GÉNÉRATEUR DE TENSION D'ESCALIER

Considérons maintenant en détail les circuits que l'on vient de passer en revue. Ce générateur assure la polarisation du transistor à l'essai. Son module comprend l'alimentation de tension continue stabilisée, le pont déphaseur, le pont redresseur, le trigger de Schmitt, les deux bistables (flip-flop) et la matrice d'addition. La figure 8 représente tous les détails de ces circuits.

L'ALIMENTATION

On alimente les circuits de ce module du traceur de caractéristiques avec une tension alternative de 12,6 V et on obtient une tension en escalier à 8 échelons avec une hauteur d'échelon de 0,8 V.

Le transformateur d'entrée du dispositif n'a pour fonction que la séparation galvanique par rapport à la tension de collecteur. On peut par soi-même facilement en effectuer les enroulements, et employer un noyau du type M 42. Dans ce but, voyez en figure 8 les données des bobinages nécessaires. On peut se passer de ce transformateur au cas où l'on dispose d'un transformateur secteur qui comporte un enroulement de 12,6 V et un autre de 4 à 6 volts supplémentaires, bien isolé des autres enroulements.

La tension alternative de 12 volts est redressée et stabilisée électroniquement de la manière usuelle. Le potentiomètre ajustable P3 de 10 k Ω sert pour les pré-réglages fixes de la tension. Le filtrage de cette tension doit être particulièrement soigné. C'est d'elle que dépend essentiellement la forme des échelons d'escalier de la tension produite.

LE PONT DÉPHASEUR

Pour le pont déphaseur, on a besoin d'une tension d'alimentation galvaniquement séparée. Quant aux fonctions des éléments, le potentiomètre ajustable P1 sert à régler la position de phase et P2 à fixer le seuil de la tension de commande du trigger de Schmitt branché à la sortie.

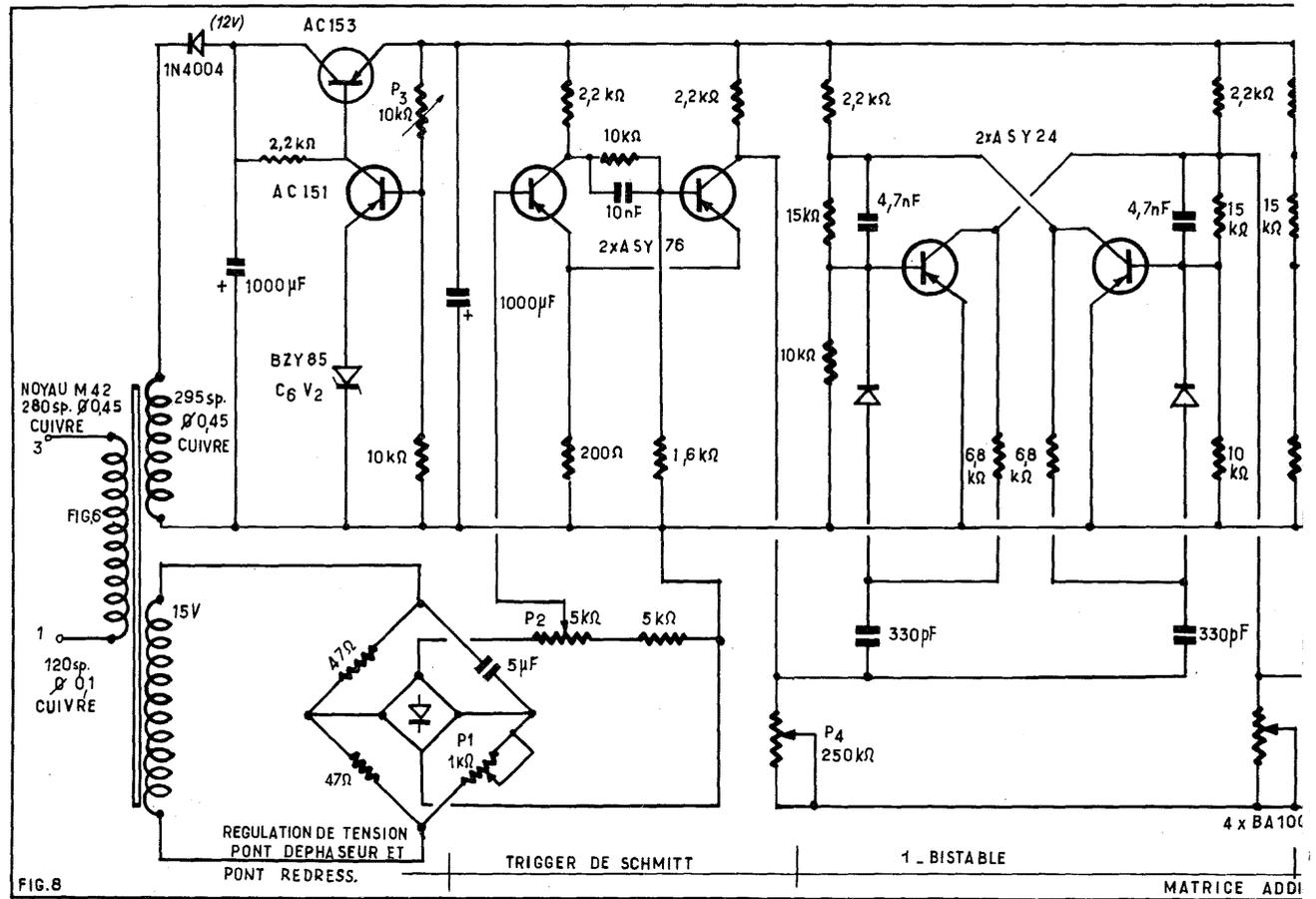
LE TRIGGER DE SCHMITT

Il ne présente aucune particularité par rapport aux types courants. A noter qu'au cas où l'impulsion rectangulaire délivrée ne posséderait pas un flanc suffisamment raide, il faudra essayer une autre valeur que le condensateur de couplage de 10 nF figurant dans le schéma. Ceci dépendra des transistors utilisés.

LES BISTABLES

Les deux étages bistables sont identiques. Tout ce qu'on vient de dire à propos du condensateur de 10 nF du trigger, est également valable pour le condensateur de couplage de 4,7 nF. Le choix du condensateur d'entrée de 330 pF est un peu critique, parce que si la valeur est trop faible, le basculement du flip-flop devient incertain ; par contre, si la valeur est trop élevée, le flanc de commutation tend à se superposer à l'impulsion de sortie. La valeur juste devra être déterminée expérimentalement en observant les effets de divers condensateurs d'essai sur l'écran de l'oscilloscope ; la valeur juste peut être de l'ordre de 1 nF.

Fig. 8
Circuit
électrique
complet
du générateur
produisant
la tension
de commande
en forme
d'escalier.

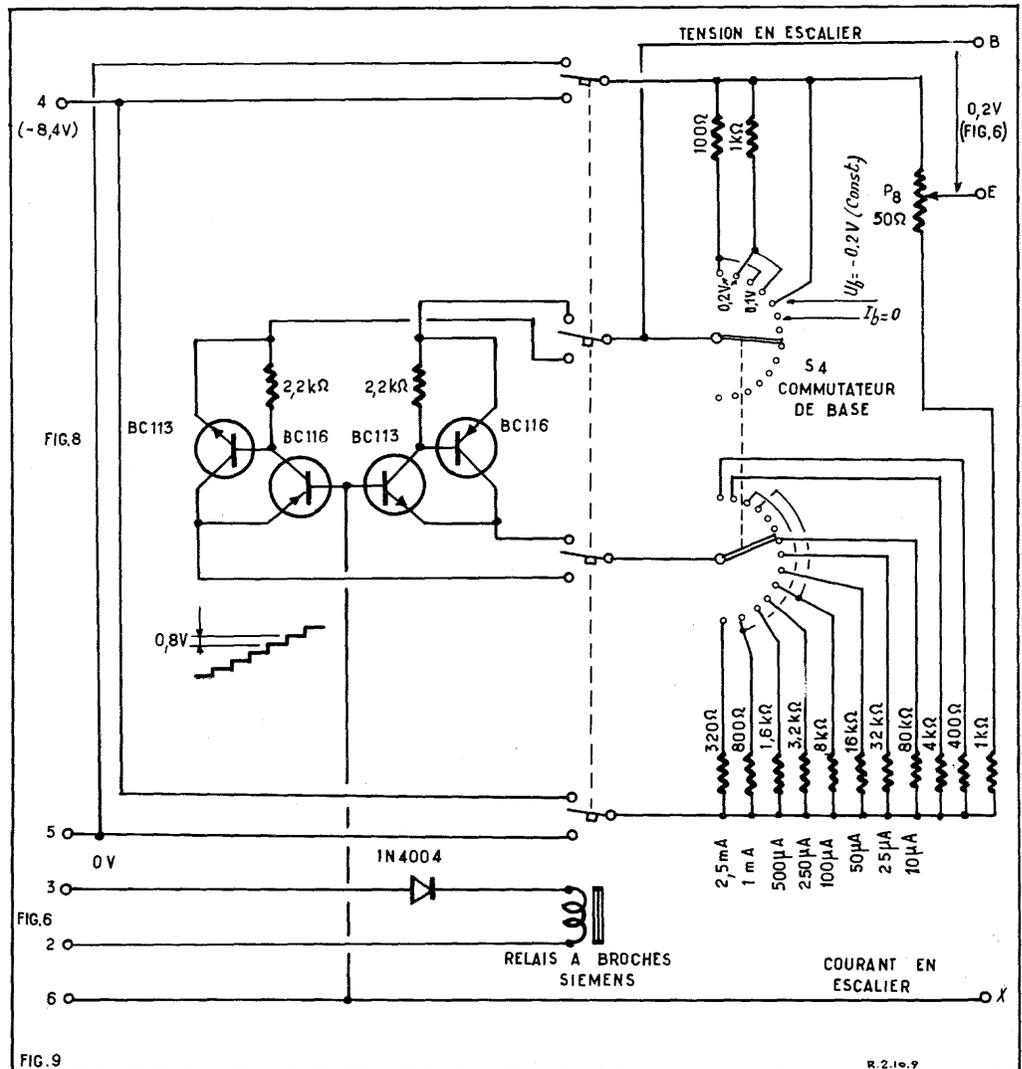


Si on utilise un bistable comme diviseur de fréquence, comme c'est le cas ici, il est nécessaire de le faire précéder d'un réseau de « préparation » ayant pour fonction de ne laisser arriver l'impulsion positive (de blocage) à la base du transistor juste au moment où celui-ci est à l'état passant. Dans ce genre de montage, on peut commander soit le collecteur soit la base. Dans le cas présent, préférence a été donnée à la commande de base en vue d'obtenir une résistance d'entrée plus élevée.

LE ROLE DES DIODES

Les condensateurs d'entrée de 330 pF des bistables transmettent l'impulsion de commande sur les diodes BA 100 qui reçoivent à tour de rôle une prépolarisation à travers les résistances de 6,8 kΩ. Le fonctionnement est le suivant : la tension de prépolarisation (dont la polarité est dans le sens de blocage) est seulement amenée à la diode dont le transistor associé, est juste bloqué parce que son collecteur, auquel la résistance de 6,8 kΩ est reliée, reçoit alors presque toute la tension d'alimentation négative. Or, étant donné que l'impulsion qui arrive ne dépasse pas la tension d'alimentation, elle ne pourra pas traverser la diode prépolarisée même si l'impulsion a une polarité correspondant au

Fig. 9
Circuit
de commutation
de la commande
avec
convertisseur
tension-
courant.



LE ROLE DU RELAIS

Il s'agit de réaliser toutes les combinaisons de tension d'alimentation et de grandeurs de commande qui correspondent aux NPN et aux PNP. Ce module reçoit à travers les bornes 3 et 2, la tension qui est amenée du commutateur sélecteur S3 pour faire fonctionner le relais. Ce relais sert à permettre l'essai des transistors NPN et PNP.

Lorsque le relais n'est pas excité (position indiquée sur la fig. 9), ce ne sont que les deux transistors de droite qui sont branchés, tandis que dans l'état excité, ce sont les deux transistors de gauche BC 116 et BC 113. Ce sont des paires de transistors complémentaires qui travaillent en montage émetteur-suiveur Darlington (impédance d'entrée élevée, impédance de sortie faible). Dans le premier cas, la douille B reçoit pour l'électrode de base du transistor à vérifier une tension négative et, dans le second cas, une tension positive en conformité avec la polarité de la tension de collecteur qui a été établie par la manœuvre du commutateur sélecteur S3 (fig. 5).

LA COMMANDE DE LA BASE

Avec le commutateur de base S4, on peut régler diverses résistances d'émetteur et de collecteur de la paire Darlington ; la base en est commandée par la tension en escalier (borne 6, fig. 9).

Commande en courant. — Puisque l'émetteur suit la tension de base, la valeur du courant d'émetteur est donnée par le quotient de la tension en escalier appliquée à la base et de la résistance d'émetteur. Avec une résistance d'émetteur de 800 ohms et une hauteur d'échelon à la base de 0,8 V, on a, par exemple, une hauteur d'échelon à l'émetteur d'une valeur de 1 mA. Ce courant est pratiquement égal au courant de collecteur parce que le courant de base est très faible en raison du facteur élevé d'amplification de courant de l'amplificateur Darlington (plus de 1 000).

Le collecteur de l'amplificateur Darlington (émetteur du deuxième transistor) est relié à la borne B à laquelle on raccorde la base du transistor à vérifier. S'il n'y a aucune résistance extérieure branchée en parallèle sur la fonction base-émetteur du transistor à vérifier, on obtient alors un courant de base en forme d'escalier. L'amplitude de ce courant dépend de la tension de commande en escalier et de la grandeur de la résistance d'émetteur qui se trouve branchée à ce moment sur la paire Darlington.

Commande en tension. — En revanche, si on branche une résistance en parallèle sur la jonction base-émetteur du transistor à vérifier, la commande devient une commande de tension, et à ce moment-là la résistance interne de la source de tension correspond à la résistance de base extérieure.

Avec la galette supérieure du commutateur de base S4, on peut, au choix, brancher en parallèle sur la jonction base-émetteur du transistor à l'essai soit une résistance de 100 ohms, soit une résistance de 1 k Ω . A ce moment, se trouve réglé, à travers la galette inférieure du commutateur rotatif, un courant constant de 2, 0,2, 1 ou 0,1 mA par échelon. A travers la résistance de pré-réglage P8, l'émetteur est soumis à une pré-polarisation avec une tension de $\pm 0,2$ V (fig. 9).

Essais. — Pour la vérification de transistors à silicium, on obtient ainsi une tension en escalier de base de 0 à $\pm 1,4$ V, avec

une résistance interne de 100 ohms ou de 1 Kohm, et pour les transistors à germanium une tension de même forme de $\pm 0,1$ à $\pm 0,6$ V, également selon le choix, avec une résistance interne de 100 ohms ou de 1 Kohm. On a encore prévu (fig. 9) entre les positions de commutation de la commande en courant et de la commande en tension, une position supplémentaire $I_B = 0$ pour la vérification de la stabilité de la tension de collecteur à base ouverte, et $U_b = -0,2$ V pour la vérification à base bloquée, c'est-à-dire pour les positions : a) $I_c = f(V_{CE})$ avec $I_B = 0$ et b) $I_c = f(V_{CE})$ avec $V_{BE} = -0,2$ V (R_{BE} étant plus petite que 50 ohms).

MISE AU POINT DU GÉNÉRATEUR DE COMMANDE DE BASE

Alimentation stabilisée. — En manœuvrant le potentiomètre de pré-réglage P3 (fig. 8), on règle d'abord le niveau de la tension d'alimentation stabilisée. La régulation est pilotée par la tension base-émetteur de l'amplificateur Darlington. Le premier et le dernier échelon de la tension en escalier devront être supérieurs de 0,8 V à la valeur de cette tension de référence. Malheureusement, cette tension dépend de la température ; strictement parlant, on devrait donc la stabiliser à l'aide d'une résistance CTN.

Dans notre dispositif, il faut se résigner à tenir compte de ce défaut et s'attendre à une tension base-émetteur de 0,6 V. Dans ces conditions, on obtient une tension d'alimentation de $(9 \times 0,8) + 1,2 = 8,4$ volts. La valeur exacte n'est pas critique parce que cette tension sera ajustée au moment du réglage définitif.

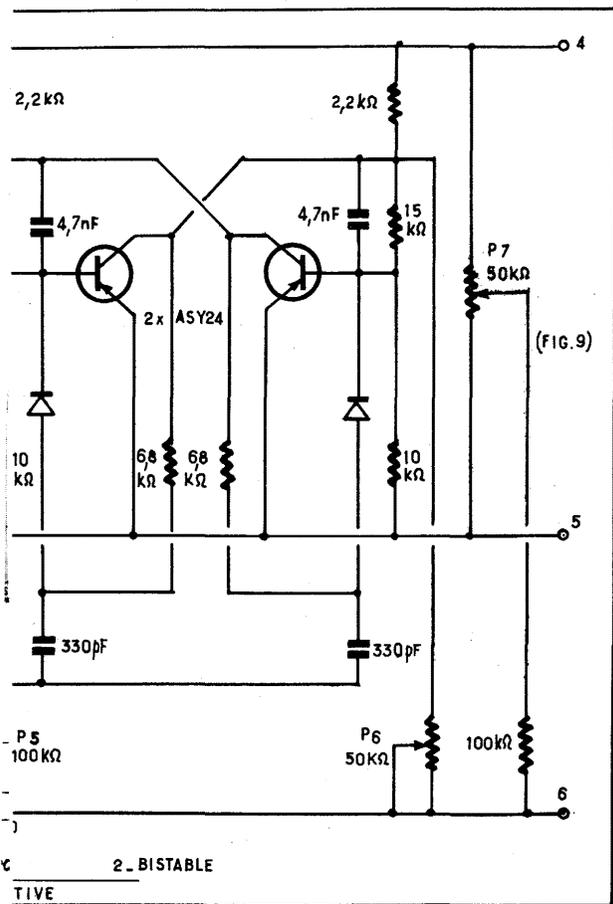
Matrice d'addition. — On passe maintenant à la mise au point de la matrice d'addition. On manœuvre successivement les trois potentiomètres de pré-réglage P4, P5, P6 de la matrice, et P7 pour le réglage du milieu zéro, jusqu'à ce que la hauteur d'échelon soit égale à 0,8 V pour tous et que les 8 échelons soient situés exactement au milieu de la tension d'alimentation.

Enfin, on place une résistance de 100 ohms entre les bornes B et E (fig. 9) et, avec un oscilloscope, on mesure la tension aux bornes de cette résistance. Dans la position « 1 mA » du commutateur de base S4, le premier échelon de la tension en-escalier doit être 0,8 V aussi bien dans la position PNP que dans la position NPN du commutateur-sélecteur S3 (fig. 5). Au besoin, on devra avec le potentiomètre de pré-réglage P3 (fig. 8) ajuster légèrement la tension d'alimentation, et avec le potentiomètre P7, la position moyenne.

LA CONSTRUCTION DU TRACEUR DE CARACTÉRISTIQUES

Tandis que les éléments du module pour la production de la tension de collecteur pourront être câblés, le plus avantageusement selon la manière conventionnelle, c'est sur circuits imprimés que pourra se faire au mieux la construction du bloc du générateur de tension en escalier.

Pour le trigger de Schmitt et pour les deux bistables, on peut adopter pour le câblage une disposition comme celle présentée en figure 10. On y voit les raccordements + et - de la tension d'alimentation de même que la sortie et l'entrée de la plaquette. Ces points de liaison sont diamétralement opposés. Cette forme carrée des platines a pour conséquence que si elles sont retournées suivant la diagonale +



sens de passage. En revanche, lorsque le transistor est ouvert, on n'a sur le collecteur que la faible tension résiduelle collecteur-émetteur ; la diode branchée à la base, n'ayant pas de pré-polarisation (de polarité dans le sens de blocage) laissera passer l'impulsion d'entrée positive.

LA MATRICE D'ADDITION

Les sorties du trigger de Schmitt et les deux étages flip-flop fournissent trois informations appliquées sur la matrice additive, qui est formée des potentiomètres de pré-réglages P4, P5 et P6. Elles sont additionnées pour former la tension en escalier (fig. 8). Le potentiomètre P7 sert à déterminer la position 0.

Notons enfin que les sorties de ce module sont les bornes marquées 4, 5 et 6 (fig. 8).

Pour résumer, nous avons envisagé jusqu'ici la structure générale du traceur automatique des caractéristiques, la méthode pour produire la tension de collecteur et la tension de commande de base.

DISPOSITIF DE COMMUTATION POUR LA COMMANDE DE BASE CONVERTISSEUR TENSION-COURANT

Cet étage (voir fig. 9) se raccorde au générateur de tension en escalier. L'étage reçoit à travers les bornes 4 et 5 la tension d'alimentation stabilisée et à travers la borne 6, la tension en escalier avec une hauteur de 0,8 volts (tension de crête de sortie). La même tension d'escalier de 8 marches est également transmise à la douille (X) et sert pour la production des caractéristiques d'entrée des transistors lorsque, pour relever un réseau avec V_{CE} en paramètre, on remplace le générateur de courant en escalier par un de tension. On obtient les réseaux suivants : $I_c = f(I_B)$ avec V_{CE} en paramètre ou $I_c = f(V_{BE})$ avec V_{CE} en paramètre.

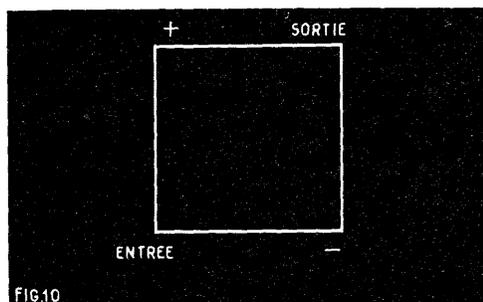
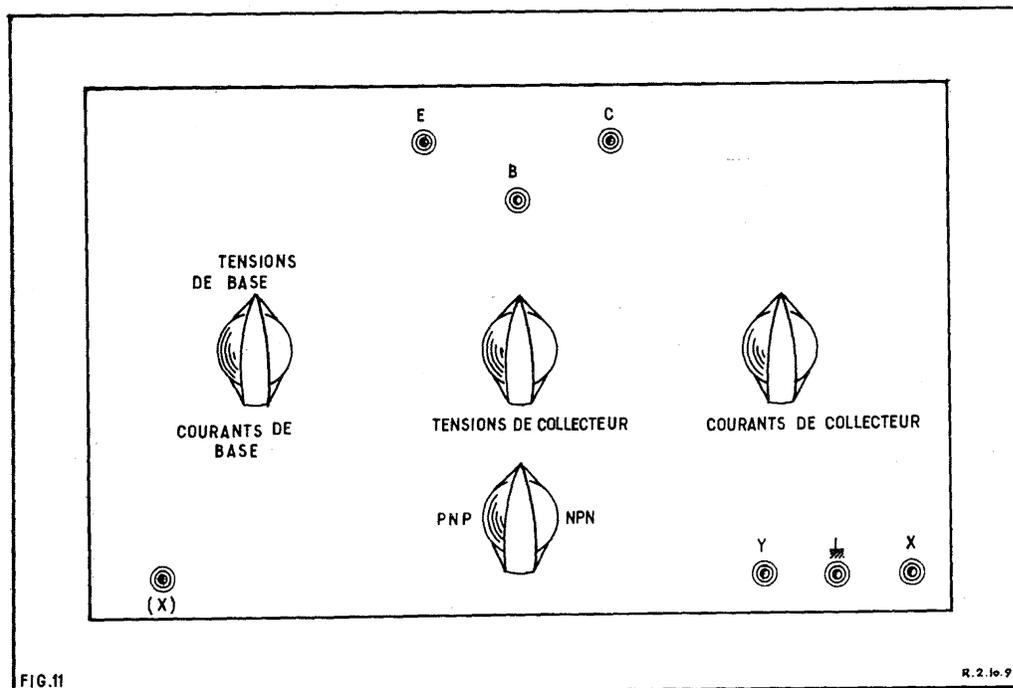


Fig. 10
Raccordement
des platine
vus
côté
composants.

Fig. 11
Disposition
des commutateurs
et des bornes
sur la face avant
du coffret
(gammes
non-indiquées).



et —, les raccordements de l'alimentation conservent leur position, tandis que sortie et entrée sont interverties. Il s'ensuit pour l'assemblage un avantage certain : en effet, la sortie d'une platine se situe au-dessus de l'entrée de la suivante, ce qui permet de les réunir avec un boulon qui

servira à la fois de liaison mécanique et de liaison électrique. On peut ainsi réaliser un montage très compact, à la façon d'un paquet de sandwichs, de la totalité du diviseur de fréquence. On peut même songer à son extension en y ajoutant des étages flip-flop identiques.

Enfin, la figure 11 représente une suggestion pour la disposition des commandes sur le panneau avant du coffret dans lequel le châssis et les platines seront logés. On peut y reporter les gammes des tensions et des courants et les autres indications par un procédé de gravure.

UTILISATIONS PRATIQUES DE L'APPAREIL

L'appareil permet la visualisation directe des réseaux de caractéristiques des transistors et des diodes les plus divers sur l'écran d'un oscilloscope. Et notamment ; de montrer les caractéristiques d'un transistor soit avec commande de courant, soit avec commande de tension ; il peut faire apparaître les caractéristiques des diodes au germanium, au silicium, des diodes Zener, et des diodes de puissances. Il permet de représenter les caractéristiques soit de la diode émetteur-base, soit de la diode collecteur-émetteur des transistors. Selon le réglage de la sensibilité de l'amplifica-

teur X de l'oscilloscope, c'est soit la caractéristique directe, soit la caractéristique inverse qui devient visible.

A l'aide des données obtenues, il devient possible d'effectuer des tris et des appariages en choisissant entre plusieurs transistors PNP ou NPN. Il devient également possible de réaliser des mesures directes de gain, de linéarité, d'amplification, etc.

Par ailleurs, si l'on veut « archiver » les réseaux obtenus, on peut utiliser un appareil photographique permettant une prise de vue rapide. A l'aide des photographies, il est loisible d'effectuer des calculs gra-

phiques de gain, de polarisation, etc. du transistor particulier qu'on envisage d'utiliser dans un montage.

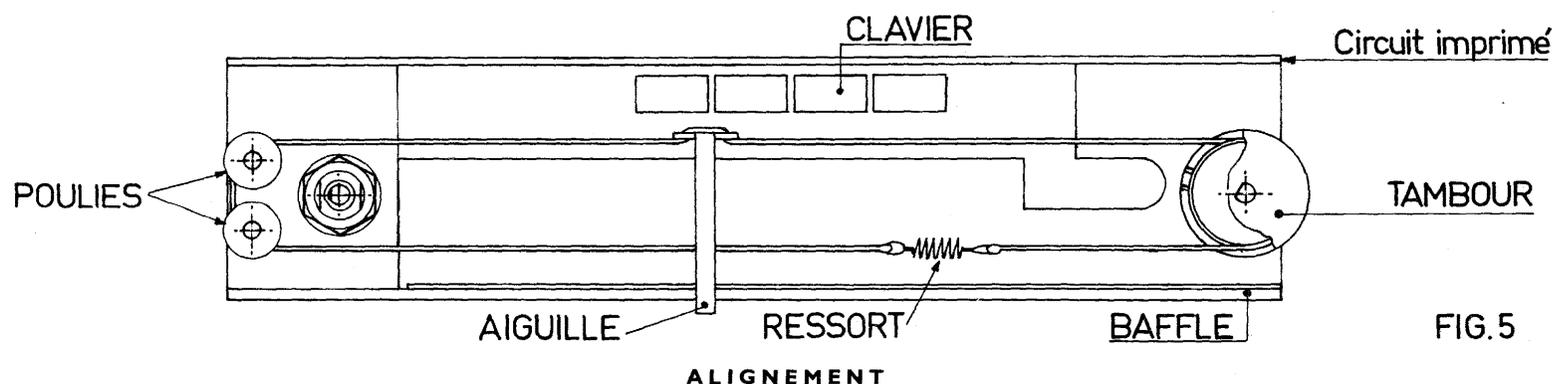
D'autre part, le fait même de la rapidité de la représentation implique la possibilité d'explorer des régions de caractéristiques qui, en fonctionnement statique (par ex. le cas du relevé point par point) correspondrait à une dissipation inadmissible.

François ABRAHAM.

Bibliographie :

- (1) *Funkschau* (A. Lang), H.5/H.6, 1969.
- (2) *Votre Carrière*, n° 112.

Le CR 670 3 G, récepteur portatif OC, PO, GO (Suite de la page 41.)



L'alignement doit se faire avant l'assemblage du baffle et du circuit imprimé. Après vérification du câblage et essais sur stations, on accorde les transfos MF sur 480 KHz.

En position PO antenne, on règle le trimmer du CV et l'ajustable 30 pF sur 1 400 KHz et les noyaux des bobinages

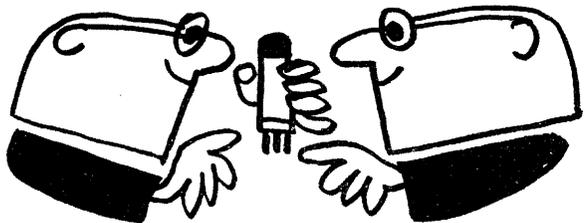
« osc PO » et « Acc PO » sur 574 KHz. En position « PO Cadre » on règle la position de l'enroulement PO du cadre.

En position GO-Antenne, on règle le bobinage GO correspondant et le second condensateur ajustable sur 160 KHz. On passe en position GO-Cadre et on règle la

position de l'enroulement GO du cadre, sur le bâtonnet de ferrite.

En position OC, on règle les noyaux des bobinages accord et oscillateur OC sur 6 MHz.

L'alignement terminé, le baffle fixé sur le circuit imprimé il ne reste plus qu'à placer l'appareil dans son boîtier de cuir.



nouveautés et informations

La Station Radio Satellite de RAISTING II en service

Les P. et T. d'Allemagne fédérale ont à présent leur deuxième « oreille » de l'espace interplanétaire : la deuxième installation d'antenne de la radiostation terrestre de Raisting près de MUNICH — Raisting II —, implantée principalement par SIE-MENS, a été inaugurée officiellement. Cela représente un pas décisif dans la réalisation de nouvelles liaisons intercontinentales par satellites.

Les enseignements recueillis lors de la réalisation de la première antenne pour la planification et la construction de Raisting II; ont été mis à profit mais il lui a fallu résoudre des problèmes nouveaux dus au progrès technique des satellites. C'est ainsi qu'il s'est avéré, pour Raisting I, que le radom (enveloppe protectrice plastique sphérique de l'antenne), tout en constituant une excellente protection contre les intempéries, exigeait une maintenance continuelle et qu'il provoquait un bruit supplémentaire quand la pluie formait une couche d'eau sur le radom. On s'est donc décidé à supprimer ce dernier pour des raisons d'économie, d'autant qu'il n'y a aucune difficulté technique pour obtenir les propriétés prédéterminées de l'antenne, avec ou sans radom. Ce deuxième aérien à l'air libre est protégé contre la neige, la glace et le givre par un total de 5 000 diffuseurs de rayons infrarouges et par une puissance électrique de 400 kW.

Le diamètre de 28,50 m est légèrement supérieur à celui du premier aérien par suite du gain supérieur qu'on s'est efforcé d'obtenir (au moins 58 dB).

Les mesures effectuées lors du dernier réceptionnement ont prouvé que le gain était même de 60 dB, ce qui correspond à un gain de puissance d'un million par rapport à un aérien sphérique dans la bande réceptrice des 4 GHz.

Les commandes de l'antenne furent elles aussi légèrement modifiées. On utilise des moteurs électriques commandés par thyristors.

Pour les équipements transmetteurs de Raisting II, il a fallu considérer en premier lieu la possibilité de l'accès multiple au satellite. Les satellites Intelsat III en service à l'heure actuelle comportent 1 200 circuits vocaux. On projette même 6 000 circuits pour le successeur prévu à partir de 1972, Intelsat IV.

Il a été fait usage jusqu'à présent de préamplificateurs « Maser » à bande de 25 MHz pour la partie réceptrice de la station au sol. Mais il faut utiliser maintenant des amplificateurs paramétriques à bande de 500 MHz et à coefficient de gain de 10 000. Ces amplificateurs doivent être à bruit extrêmement faible afin que le signal venant du satellite, ne sombre pas dans le bruit propre à l'amplificateur d'entrée; c'est la raison pour laquelle on les porte à une température psychométrique inférieure à 20° K, au moyen d'hélium gazeux.

Une troisième installation est prévue en réserve et pour certaines applications spéciales. Il est probable qu'une quatrième antenne entame le trafic avec le satellite d'essai franco-allemand « Symphonie ».

LE PREMIER MAGNETOSCOPE COULEUR A CASSETTE

Pouvoir s'offrir chez soi, à volonté, au moment de son choix, sur son téléviseur, en noir et blanc ou en couleur, une brochette de programmes à son goût : cinéma, théâtre, variétés, actualités, sports, enfin des programmes de télévision en tout genre, restait, jusqu'à ce jour, du domaine de l'impossible.

Le service de recherche de la firme japonaise SONY a mis cette question à l'étude en 1969 et annonce la sortie en série du premier magnétoscope à cassette du monde : le VIDEOSCOPE couleur.

Ce vidéoscope couleur utilise une méthode d'enregistrement sur bande magnétique vidéo mise en cassette : la « VIDEOCASSETTE ». Il peut être chargé ou déchargé très facilement par n'importe quel exactement comme un magnétophone à cassette. Une vidéocassette peut fournir des programmes d'une durée maximum de 90 minutes (durée moyenne de la mini-cassette).

Le « Vidéoscope » couleur SONY peut être relié à n'importe quel téléviseur couleur standard existant sur le marché sans que ce dernier soit modifié en aucune façon et permet la reproduction immédiate du son et de l'image couleur. De plus, le « Vidéoscope » pleinement compatible peut être utilisé sur un téléviseur noir et blanc.

En fixant un simple adaptateur au « Vidéoscope » couleur les programmes de télévision peuvent être enregistrés, chez soi, sur la vidéocassette, en couleur ou noir et blanc.

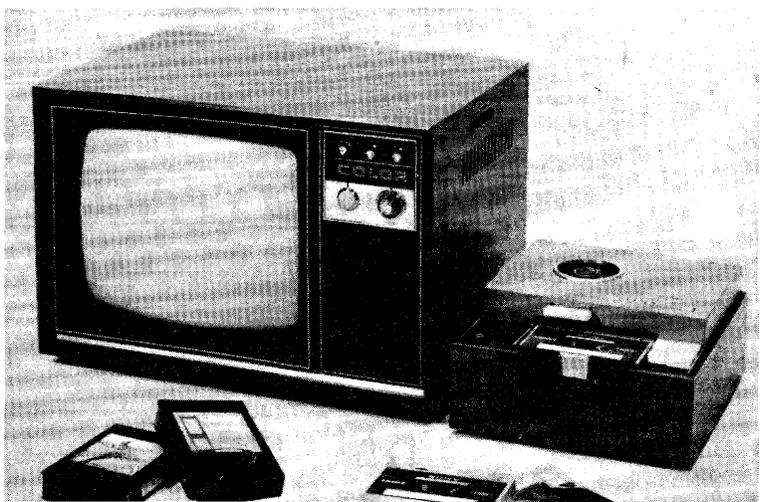
Le constructeur pense que son « Vidéoscope » couleur, en même temps qu'une attrayante vidéothèque, seront sur le marché japonais au plus tard en 1970, et sur le marché européen début 1971.

La société productrice estime que le prix définitif du « Vidéoscope » couleur ne dépassera pas 2 000 F en France.

Les dimensions du Vidéoscope sont : 30 x 40 x 20 cm pour un poids de 16 kilos. Celles de la Vidéocassette sont actuellement très faibles : 20 x 12 x 3 cm.

La Vidéocassette peut être introduite dans le « Vidéoscope » couleur SONY aussi facilement que l'on insère une mini-cassette dans un magnétophone. Quiconque sait mettre en marche un téléviseur peut utiliser le « Vidéoscope » couleur.

La Vidéocassette a deux pistes de son. Le programme peut donc avoir un son stéréophonique ou peut être diffusé en deux langues différentes, de façon que l'on puisse l'entendre soit dans l'une, soit dans l'autre, soit encore dans les deux langues simultanément (même source visuelle, mais source sonore séparée. Système « cabine d'interprétation » ou « machines à enseigner »).



Les microcircuits et les règles à calculer

Chaque progrès dans la fabrication des composants entraîne des progrès sensibles dans celui des appareils : de la télévision aux plus complexes instruments électroniques pour le contrôle industriel, des radars aux calculateurs électroniques, il n'est plus de nouveauté sans une nouvelle avance de la technique des composants.

C'est ainsi que parmi les matériels les plus élaborés figure une série de microcircuits qui regroupent sur une plaque de silice de quelques millimètres carrés des centaines de transistors, et même dans quelques cas spécifiques, des milliers de transistors.

Parmi les fabrications les plus intéressantes de ces derniers mois, rappelons celles

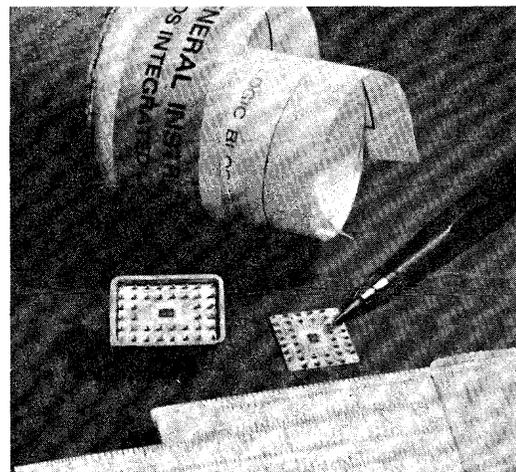
de la General Instrument Europe. En effet, cette firme ne s'est pas limitée à la production de matériels microminiaturisés qui sont maintenant monnaie courante. Elle a su ajouter à chacune de ses réalisations la plus grande souplesse dans les possibilités d'emploi.

Les microcircuits de la General Instrument Europe sont fabriqués en fait suivant une technique absolument nouvelle appelée couramment MTNS (Métal-Thick Oxyde-Nitride Silicone) qui a amélioré la qualité et réduit considérablement les coûts. Cette nouveauté technique permet déjà la production de dispositifs ultra-modernes dans de nombreux champs d'application. Elle annonce quelquefois un bouleversement

total des matériels comme le prouvent des essais de prototypes nouveaux, effectués dans certains laboratoires. Nous citons entre autres : des microcircuits pour le contrôle des programmes de lavage dans les machines à laver le linge ou la vaisselle, de nouveaux accessoires de voitures comme un système de contrôle du freinage sur route verglacée ou un indicateur des différences de pression des pneus. Dans le domaine des calculatrices et des grands ensembles électroniques (sur lesquels le récent SICOB à Paris vient de mettre l'accent), les nouveaux microcircuits permettent des progrès considérables. Il n'est pas vain d'annoncer qu'on va assister sous peu à l'apparition d'une génération de calculatrices simples ou de « règles à calcul de poche » capables d'effectuer tous les types de

calculs mathématiques. De tels calculateurs miniaturisés, construits avec des microcircuits modernes sont en effet déjà apparus et font l'objet d'expériences poussées pour le guidage des vaisseaux spatiaux.

On les verra bientôt sur les tables de travail de tous nos bureaux...



CHRONIQUE des ONDES COURTES

TRANSCEIVER HW 32



Voici bientôt dix ans que les premiers HW32 ont fait leur apparition en Europe. A cette époque, les trois lettres BLU formaient encore le mot le plus contesté qu'un amateur ait pu prononcer. Les discussions « sur l'air » n'en finissaient pas, les initiés étalant, en termes hautement techniques, les avantages de la BLU, les autres se demandant ce qu'allait devenir leur bonne vieille AM, et si les amateurs n'allaient pas bientôt être obligés d'aller à l'école pour conserver leur titre d'OM. Bref comme lors de tout changement, il y eut des enthousiastes et des sceptiques, voire des mécontents. Et le seul résultat de toutes ces lamentations est d'avoir fait passer la BLU pour un procédé complexe et techniquement inaccessible à l'amateur moyen. Et pourtant, la Bande Latérale Unique n'est pas si compliquée que cela, puisque, lorsque l'on connaît déjà le rôle de chaque étage entrant dans la réalisation d'un émetteur AM, il suffit de comprendre l'utilité des deux pièces supplémentaires qui sont le cœur de l'émetteur BLU, en l'occurrence le modulateur équilibré et le filtre. Mais, nous n'entrerons pas dans le détail des différents procédés permettant la génération d'un signal BLU, ce problème ayant déjà fait l'objet des articles ou bien (« Single Sideband for the Radio-amateur » de l'American Radio Relay League). Nous nous attacherons aujourd'hui à décrire en détail le rôle des différents circuits du HW32 et à proposer quelques petites modifications permettant une utilisation mieux adaptée aux normes de trafic françaises.

Tout d'abord, le HW 32 est un transceiver, c'est-à-dire un émetteur-récepteur, dont les fréquences d'émission sont automatiquement les mêmes que les fréquences de réception par la simple manœuvre d'un unique vernier d'accord. Il est en effet devenu universel, en trafic BLU, que les correspondants opèrent sur des fréquences strictement égales. Or, pour ce faire, dans le cas d'utilisation d'un émetteur et d'un récepteur séparés, l'opérateur devra, lorsqu'il désirera répondre à une station lançant appel, commencer par caler le VFO de son émetteur au battement zéro sur la

fréquence du correspondant, puis accorder toute la chaîne d'émission. Cette manipulation, plus ou moins longue est totalement supprimée par l'emploi d'un transceiver, car dans celui-ci le même VFO détermine les fréquences d'émission et de réception simultanément. De plus, les étages générateurs de BLU de la partie émission comprennent eux aussi des éléments qui nous seront fort utiles à la réception. En effet, le générateur de porteuse à l'émission nous servira de BFO pour le récepteur et le filtre de bande latérale de filtre moyenne fréquence.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (Voir schéma block fig. 1) PARTIE ÉMISSION

— Les tensions issues du microphone sont couplées à la grille de la partie pentode d'un tube 6EA8. « Microphone amplifier ». La section triode de ce même tube est utilisée en cathode follower (transformateur d'impédance). Pour l'attaque d'un modulateur équilibré.

— Le modulateur équilibré (« balanced modulator ») reçoit d'une part le signal basse fréquence généré précédemment et d'autre part la porteuse haute fréquence engendrée par le « carrier oscillator », cet étage utilisant l'une des deux parties triode d'un tube 12AT7 en oscillateur piloté par quartz ; deux quartz sont prévus : 2 303,3 kHz pour le fonctionnement en bande

latérale inférieure et 2 306,7 kHz pour la bande latérale supérieure. A la sortie du modulateur équilibré, nous serons donc en présence de deux signaux, l'un étant la somme HF + BF ou bande latérale supérieure, l'autre la différence HF - BF ou bande latérale inférieure. Ces deux bandes latérales étant centrées soit sur 2 303,3 kHz, soit sur 2 306,7 kHz, selon le quartz inséré dans le circuit grille du « carrier oscillator ».

— La double bande latérale issue du modulateur équilibré est ensuite amplifiée dans l'étage « XMTR IF Amplifier » (tube 6AE8, partie pentode) puis appliquée au filtre quartz à 4 pôles dont la fréquence centrale est de 2 305 kHz et la bande pas-

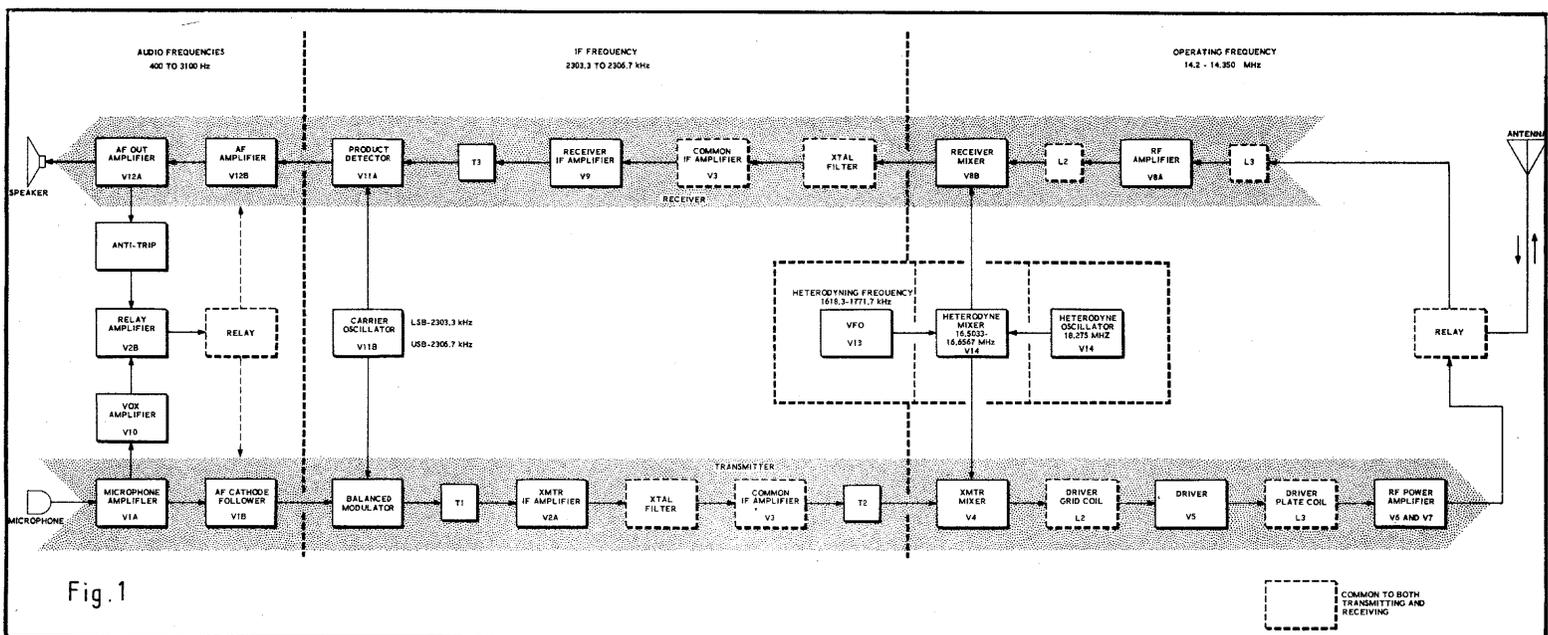


Fig. 1

sante de 3 kHz à 6 dB. (La fig. 2 donne une image de la bande passante). Selon la fréquence centrale de la double bande latérale générée précédemment, l'une ou l'autre de ces deux bandes sera atténuée, parce que tombant au dehors de la bande passante du filtre, et ce sera donc une bande latérale unique inférieure ou supérieure, selon le quartz porteur mis en service dans le « carrier oscillator », que nous trouverons à la sortie de ce filtre.

— Nous sommes donc dès maintenant en présence d'un signal BLU à faible niveau et sur une fréquence fixe. Pour le rendre utilisable, sur une plage de fréquence amateur, il suffit de lui superposer une fréquence variable bien définie, puis de porter la résultante à un niveau correct. Ces deux opérations vont être effectuées par la partie HF du Transceiver :

— La BLU issue du filtre à quartz, après amplification dans le tube 6AU6 (« common IF Amplifier ») se trouve appliquée à la grille du mélangeur émission (XMTR mixer 6AU6-V4) par l'intermédiaire des enroulements primaire et secondaire du transformateur MF T2. Mais, d'autre part, le secondaire de ce même transformateur T2 reçoit une oscillation dont la fréquence est variable entre 16 505 kHz et 16 655 kHz. Le rôle de la 6AU6 « XMTR Mixer » sera d'opérer la soustraction entre cette fréquence variable et la fréquence intermédiaire BLU ; et nous obtiendrons dans son circuit plaque accordé par le primaire de L2 une plage de fréquence variable BLU allant de : 16 505 kHz — 2 305 kHz = 14 200 kHz, à : 16 655 kHz — 2 305 kHz = 14 350 kHz.

— Nous voilà donc, dès lors, en possession d'un signal à bande latérale unique, au choix, supérieure ou inférieure, variable sur une plage de 150 kHz dans la bande amateur 14 MHz. Il ne nous reste plus qu'à l'amplifier, tout d'abord en tension dans le tube « Driver » 12BY7, puis à l'injecter dans la grille des deux tubes amplificateurs de puissance 6GE5-V6 et V7 — qui, eux, la porteront à un niveau de puissance tout à fait confortable puisque de l'ordre de la centaine de watts.

PARTIE RÉCEPTION

— Voyons maintenant le fonctionnement de la partie récepteur du HW32. Pour ce faire, nous remonterons la chaîne en sens inverse de l'émission c'est-à-dire en partant de l'antenne.

— Le signal BLU bande 14 MHz provenant de l'antenne est couplé à la bobine L3 qui servait tout à l'heure de circuit plaque de l'étage driver ; celle-ci se transforme maintenant en circuit de grille pour l'étage amplificateur HF du récepteur (RF Amplifier 6EA8 partie pentode) et nous retrouvons sur la plaque le signal BLU 14 MHz après amplification.

Il nous faut maintenant injecter ce signal sur le tube mélangeur (Receiver mixer) en passant naturellement par un circuit accordé. Or, un circuit accordé, l'émetteur nous en procure là encore un très intéressant sous la forme du transformateur L2 (Driver Grid Coil) qui effectue la liaison entre le circuit plaque du mélangeur émission et le circuit grille du Driver. Nous réutiliserons donc ce même transformateur dont le primaire deviendra circuit de plaque de l'étage amplificateur HF récepteur et le secondaire circuit grille du mélangeur.

Ensuite, il faudra ramener la bande de fréquence à écouter, en l'occurrence de 14 200 à 14 350 kHz, à une valeur plus basse, c'est-à-dire à une moyenne fréquence. Et pour ce faire il suffit de superposer au signal incident la même oscillation variable que nous utilisons précédemment pour le mélange émission en l'injectant aussi dans la cathode du tube « RCVR Mixer ».

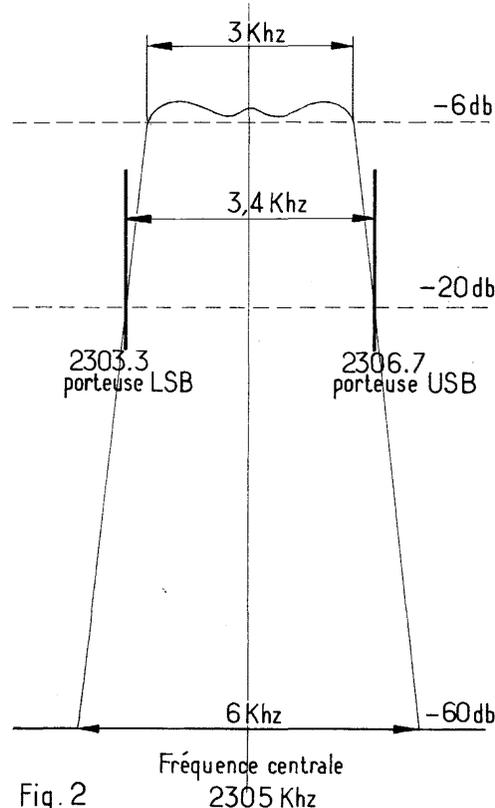


Fig. 2

Nous obtenons ainsi l'opération inverse qui donne :
 $16\ 505\ \text{kHz} - 14\ 200\ \text{kHz} = 2\ 305\ \text{kHz}$
 $16\ 655\ \text{kHz} - 14\ 330\ \text{kHz} = 2\ 305\ \text{kHz}$.

Ces 2 305 kHz étant la fréquence centrale du filtre à quartz, il va de soi que nous réutiliserons celui-ci ainsi que l'étage « common IF Amplifier » qui conféreront à notre récepteur une sélectivité de 3 kHz tout à fait idéale pour l'écoute de la BLU et la réjection des stations proches de la fréquence écoutée.

En remontant la chaîne, nous trouvons ensuite le second tube amplificateur moyenne fréquence (RCVR IF V9) dont le rôle est de porter le signal MF à un niveau suffisant pour être détecté. Puis vient le détecteur de produit qui, lui, opère exactement à l'inverse du modulateur équilibré que nous avons vu précédemment dans la partie émission, en ce sens qu'il superpose à la bande latérale issue de la chaîne MF via le filtre quartz, l'oscillation engendrée par le « carrier oscillator ». Le résultat est évident, et, quelle que soit la bande latérale écoutée, si nous faisons la soustraction : portuse moins bande latérale, nous obtenons toujours la basse fréquence qui constituait cette dernière.

La modulation de l'émetteur écouté étant ainsi reconstituée, il ne reste plus qu'à l'amplifier de manière à la rendre suffisamment puissante pour exciter la bobine mobile d'un haut-parleur, ceci est effectué dans les deux étages BF équipés du même tube 6EB8 dont la partie triode sert de préampli et la pentode d'ampli de puissance. La sortie délivre environ 1,5 watt sur une charge de 8 Ω .

Prenons maintenant un exemple chiffré pour clarifier quelque peu ces explications.

Supposons que l'on veuille écouter un amateur travaillant en bande latérale supérieure sur la fréquence de 14 255 kHz. Pour écouter de la BLU supérieure, nous mettrons tout d'abord le quartz 2 306,7 kHz en service dans le tube « carrier oscillator ». La chaîne MF sera alors apte à recevoir toutes les fréquences comprises entre 2 306,6 kHz et 2 306,7 kHz — 3 kHz. (Les

autres fréquences tombant en dehors de la bande passante du filtre quartz.) Pour amener cette plage de fréquence devant celle transmise par le correspondant, il nous faudra lui superposer une oscillation sur $14\ 255 + 2\ 306,7 = 16\ 561,7\ \text{kHz}$.

Ceci pour le calage au battement zéro sur la « portuse imaginaire » de notre correspondant.

Pour vérifier notre calcul, supposons maintenant que notre correspondant transmette pendant un instant une note BF de 1 300 Hz devant son micro. Sa fréquence sur la bande 14 MHz devient alors : $14\ 255\ \text{kHz} + 1,3\ \text{kHz} = 14\ 256,3\ \text{kHz}$ (+ parce que nous sommes en BL supérieure).

Nous recevons donc pendant cet instant t , une fréquence de 14 256,3 kHz à l'entrée de notre récepteur, à laquelle nous superposons dans l'étage mélangeur la fréquence du VFO qui est toujours de 16 561,7 kHz. La résultante vue par le filtre à quartz est donc : $16\ 561,7 - 14\ 256,3 = 2\ 305,4\ \text{kHz}$. Cette résultante étant comprise à l'intérieur des flancs de la bande passante du filtre sera donc amplifiée par la chaîne MF et transmise au détecteur de produit qui, lui, opérera la soustraction entre la portuse du « carrier oscillator » 2 306,7 et la fréquence incidente $2\ 305,4$ soit $2\ 306,7 - 2\ 305,4 = 1,3\ \text{kHz}$ ou 1 300 Hz. Voici donc reconstituée la fréquence BF transmise par le correspondant, et ceci démontre en même temps la grande précision nécessaire pour générer et reconstituer correctement une émission BLU, car, en effet, si notre oscillateur variable n'est décalé que de, par exemple, 200 Hz en plus ou en moins, nous nous retrouvons avec un signal de 1 200 ou 1 500 Hz dans le haut-parleur, pour une fréquence transmise de 1 300 Hz, et ceci suffit pour détruire totalement la compréhensibilité d'un message. Tous les oscillateurs fixes ou variables entrant dans la constitution d'un émetteur-récepteur BLU doivent être précis et surtout très stables.

Voyons maintenant le trajet suivi par le signal BF à l'émission. Nous sommes donc « calé » sur notre correspondant et nous voulons l'appeler. Pendant notre appel, nous nous trouverons aussi durant un instant t à transmettre une note BF à 1 300 Hz devant le microphone. Cette note après amplification parviendra au modulateur équilibré ainsi que la portuse 2 306,7 du « carrier oscillator » ; la résultante sera : (nous l'avons vu lors de la description du modulateur équilibré) une double bande latérale dont l'une sera sur

$$2\ 306,7 + 1,3 = 2\ 308\ \text{kHz}$$

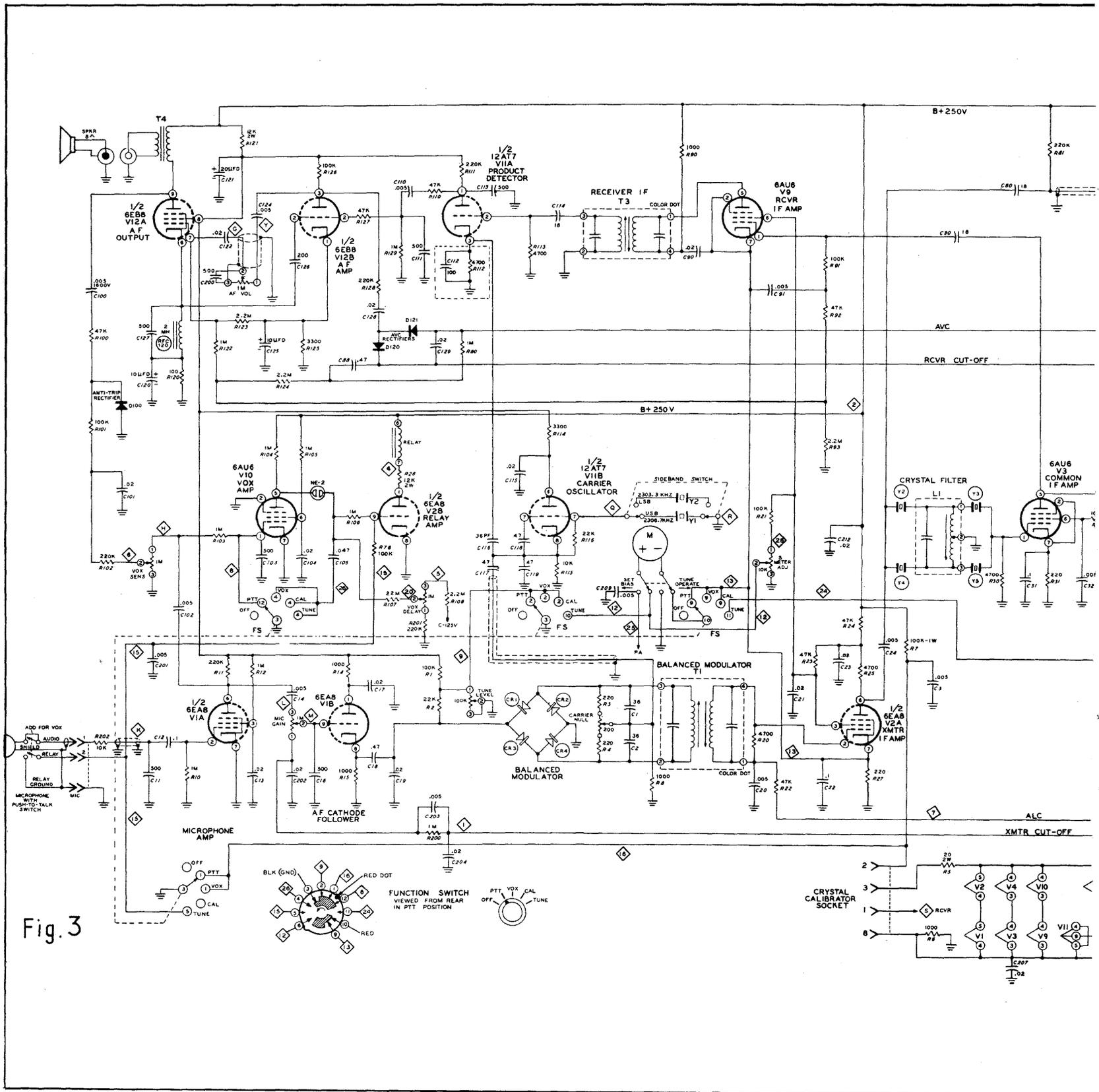
et l'autre sur

$$2\ 306,7 - 1,3 = 2\ 305,4\ \text{kHz}$$

Seule cette dernière se trouve comprise entre les flancs de la bande passante du filtre et elle seule sera amplifiée dans l'étage MF commun puis convertie avec le VFO qui est toujours sur 16 561,7 kHz, nous donnant ainsi une fréquence de sortie de :
 $16\ 561,7 - 2\ 305,4 = 14\ 256,3\ \text{kHz}$

La fréquence de sortie de l'émetteur pour une modulation à 1 300 Hz est donc strictement la même que celle sur laquelle était calé notre récepteur lorsque nous écoutions tout à l'heure notre correspondant modulant lui aussi à 1 300 Hz.

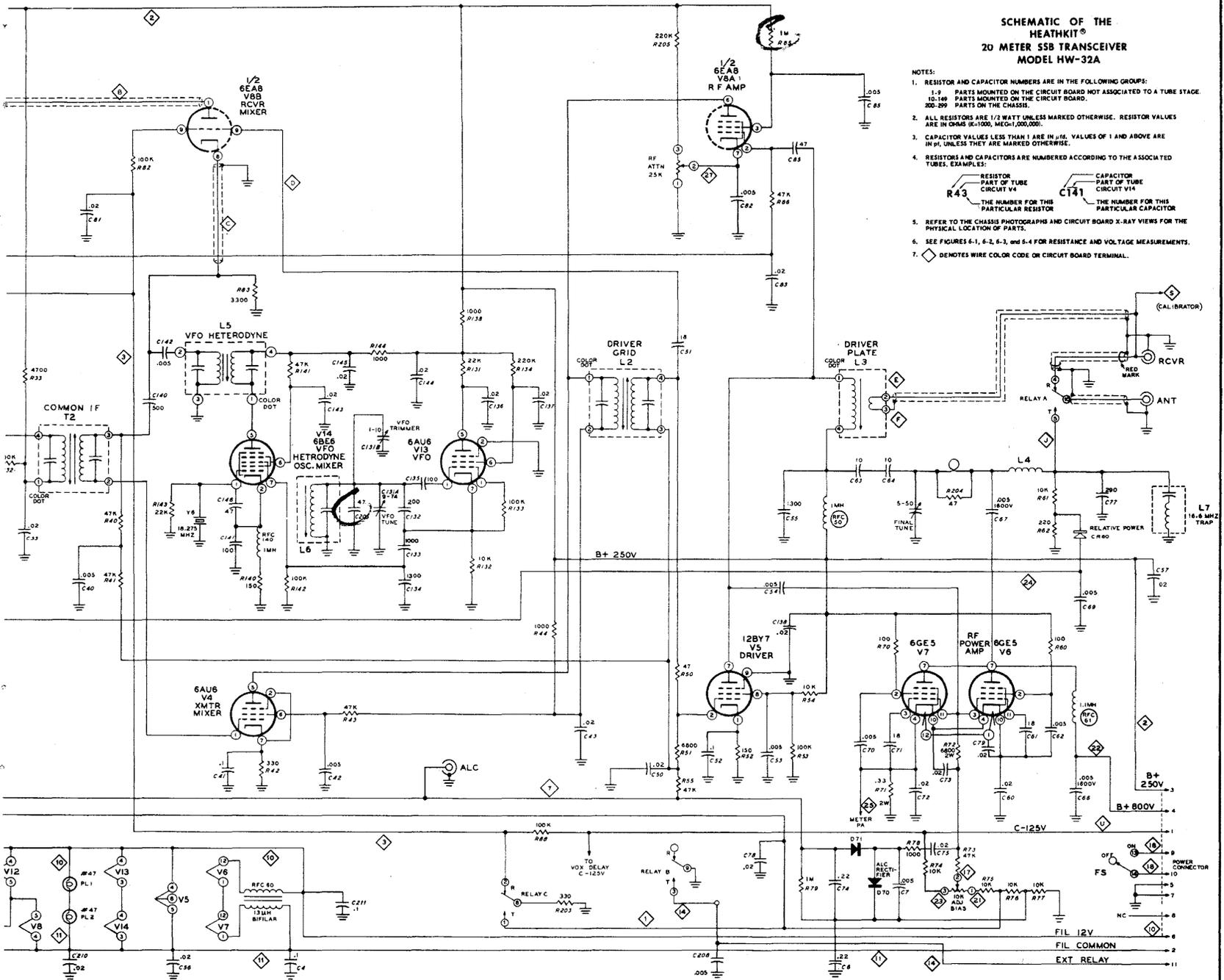
Voici donc grossièrement tracé le fonctionnement bloc par bloc des principaux circuits du HW32 qui est d'ailleurs l'exemple typique du fonctionnement d'un transceiver BLU, exemple simplifié, car le HW32 est monobande. Mais, de toutes façons, les combinaisons de conversion restent sensiblement les mêmes dans tous les cas, aux fréquences près, naturellement. D'autre part, de nombreux circuits annexes peuvent être imaginés. Mais le HW32 lui-même en comporte déjà une quantité assez importante que nous allons essayer de décomposer maintenant.



**SCHEMATIC OF THE
HEATHKIT®
20 METER SSB TRANSCEIVER
MODEL HW-32A**

- NOTES:**
1. RESISTOR AND CAPACITOR NUMBERS ARE IN THE FOLLOWING GROUPS:
1-9 PARTS MOUNTED ON THE CIRCUIT BOARD NOT ASSOCIATED TO A TUBE STAGE
10-149 PARTS MOUNTED ON THE CIRCUIT BOARD.
200-299 PARTS ON THE CHASSIS.
 2. ALL RESISTORS ARE 1/2 WATT UNLESS MARKED OTHERWISE. RESISTOR VALUES ARE IN OHMS (K=1000, MEG=1,000,000).
 3. CAPACITOR VALUES LESS THAN 1 ARE IN μF . VALUES OF 1 AND ABOVE ARE IN μF , UNLESS THEY ARE MARKED OTHERWISE.
 4. RESISTORS AND CAPACITORS ARE NUMBERED ACCORDING TO THE ASSOCIATED TUBE. EXAMPLES:

R43	RESISTOR PART OF TUBE CIRCUIT V4	C141	CAPACITOR PART OF TUBE CIRCUIT V4
	THE NUMBER FOR THIS PARTICULAR RESISTOR		THE NUMBER FOR THIS PARTICULAR CAPACITOR
 5. REFER TO THE CHASSIS PHOTOGRAPHS AND CIRCUIT BOARD X-RAY VIEWS FOR THE PHYSICAL LOCATION OF PARTS.
 6. SEE FIGURES 6-1, 6-2, 6-3, AND 6-4 FOR RESISTANCE AND VOLTAGE MEASUREMENTS.
 7. \diamond DENOTES WIRE COLOR CODE ON CIRCUIT BOARD TERMINAL.



(voir schéma de principe fig. 3)

Voyons tout d'abord le circuit de commutation : émission-réception. Toutes les commutations sont effectuées par un unique relais, et qui plus est, un relais fort simple.

L'un de ses contacts (section A) simple inverseur sert à basculer l'antenne soit sur l'entrée du récepteur (secondaire de L3) soit sur la sortie du circuit en pi de l'étage de puissance.

La seconde partie (section B) donne à l'émission une polarisation correcte de l'étage de puissance et débloque le préampli micro, tandis qu'une tension négative est appliquée à la ligne AVC du récepteur, bloquant ainsi l'étage HF — le mélangeur — et le préampli BF.

Une troisième partie a été prévue donnant un circuit fermé sur la masse en position émission, et sortie sur une fiche (EXT Relay) permettant l'enclenchement d'un amplificateur linéaire par exemple.

L'électro-aimant de ce relais est inséré dans le circuit plaque du tube 6EA8 (Relay amp.). En position récepteur ce tube est bloqué et le relais au repos. Lorsque l'on appuie sur la pédale du microphone, le transceiver étant en position « Push To Talk », la grille de ce tube se trouve mise à la masse ; il s'ensuit une augmentation de courant plaque et le collage du relais. Le transceiver est alors en position émission.

Une autre solution s'offre à l'opérateur : l'utilisation du circuit VOX. Ce circuit permet (lorsque le commutateur de mode est sur la position VOX) de faire passer le transceiver de l'état récepteur à l'état émetteur simplement en parlant devant le microphone, une partie des tensions délivrées par celui-ci étant alors amplifiée dans le tube « VOX Amp » et appliquée à la grille du « Relay Amp », ce dernier reprenant alors son état « débloqué » et faisant coller le relais. En outre, le circuit VOX Amp, possède deux contrôles : le « VOX sens » permettant de doser le niveau de parole nécessaire pour déclencher l'émetteur et le « VOX relay » permettant d'ajuster la constante de temps du VOX, c'est-à-dire le temps que mettra le relais pour décoller

une fois que l'on aura cessé de parler devant le micro.

On voit immédiatement l'intérêt d'un tel circuit qui est maintenant utilisé sur presque tous les transceiver BLU, rendant le trafic très rapide et permettant de faire des « QSO » se rapprochant réellement d'une conversation directe.

Nous avons ensuite le circuit d'ALC (Automatic Level Control) qui est un simple redresseur, formé par les diodes D70 et D71, transformant en une tension continue une partie de la HF appliquée aux grilles de l'étage de puissance. Lorsque cette HF (tension d'excitation) prendra une valeur trop importante (gain micro ou niveau de parole trop élevé) le redresseur d'ALC délivrera une tension négative d'amplitude variable qui réduira le gain des étages « Driver » et « XMTR IF Amp » au circuit de grille desquels elle est appliquée, évitant ainsi la « surmodulation » qui, en BLU, se traduit par l'apparition d'émissions parasites et de déformations pouvant aller jusqu'à l'incompréhensibilité totale du signal émis.

Le circuit d'AVC (diodes D120 et D121) remplit pratiquement les mêmes fonctions, mais à la réception, cette fois. En diminuant par le même procédé le gain de l'étage d'entrée du récepteur sur les signaux puissants.

Voyons maintenant le circuit « VFO Hétérodyne » que nous avons passé sous silence précédemment pour simplifier les explications.

En effet, nous l'avons vu, les étages mélangeurs, émission et réception reçoivent une oscillation variable entre 16 505 kHz et 15 655 kHz, de manière à permettre l'écoute de la portion de bande allant de 14 200 à 14 350 kHz. Mais cette oscillation n'est pas directement engendrée sur 16 MHz, car un oscillateur variable travaillant sur une fréquence aussi élevée pose des problèmes mécaniques et électriques assez complexes si l'on veut qu'il soit stable. La solution simple est d'osciller sur une fréquence beaucoup plus basse, en l'occurrence de 1 618 à 1 771 kHz pour le VFO du HW32, et d'élever ensuite cette oscillation à la fréquence désirée par battement avec un oscillateur stabilisé par quartz. Cet étage oscille sur 18 275 kHz, et, par conversion soustractive, nous obtenons notre fréquence variable entre 16 505 et 16 655 kHz environ dans le circuit plaque du tube mélangeur VFO (6BE6 V14), lequel circuit plaque est formé par le transformateur L5, qui n'est autre qu'un circuit passe-bande, dont le but est d'éliminer au mieux la résultante additive des fréquences VFO et oscillateur quartz, pour ne laisser que la plage nécessaire aux conversions émission-réception.

Cet ensemble de trois étages, constituant le VFO du HW32 est naturellement l'une des pièces maîtresses de celui-ci, puisque c'est elle qui en détermine la stabilité. De ce côté, rien à dire : elle est toutefois excellente : le constructeur annonce 200 Hz de glissement au maximum par heure, et c'est vraiment un maximum.

Mais, d'autre part, elle détermine évidemment aussi la plage de fréquence couverte par l'appareil. Et sur ce point, si les Américains ne sont autorisés qu'à utiliser la portion 14 200 à 14 350 kHz de la bande 20 mètres, en France, nous pouvons aussi transmettre à partir de 14 100 kHz, et c'est d'ailleurs entre 14 100 et 14 150 kHz que le trafic BLU en langue française est le plus intense.

Heureusement, la modification est fort simple pour couvrir la totalité de la bande. Il en existe d'ailleurs plusieurs, toutes aussi valables les unes que les autres, mais, de

toute façon, il faudra couvrir la bande complète en deux sous-gammes. D'autre part, le problème du réétalonnage du cadran est maintenant supprimé, car la Société d'Instrumentation Schlumberger représentant Heathkit en France fournit avec chaque HW32, un nouveau disque de cadran gradué en deux sous-gammes, l'une allant de 14 050 kHz à 14 250 kHz et l'autre de 14 200 à 14 350 kHz. Il est à noter que ce nouveau cadran ne se prête, de par son étalonnage, qu'à un seul type de modification. Celle-ci consiste à utiliser le HW32 tel quel pour la sous-gamme 14 200 à 14 350 naturellement et à déconnecter la capacité de 47 pF (C 205) en parallèle sur le CV du VFO pour la sous-gamme de 14 050 à 14 250. Car, en effet, pour faire descendre la fréquence écoutée, il faut faire monter la fréquence du VFO (le système de conversion étant soustractif).

Sur le plan pratique, la commutation de gamme s'effectuera tout simplement en insérant un interrupteur entre la masse et la partie du condensateur C 205, normalement relié à la masse. Cet interrupteur sera fixé sur le panneau avant, à proximité du vernier d'accord. Une autre solution, plus élégante puisqu'elle évite le perçage d'un trou supplémentaire, consiste à remplacer le potentiomètre « Mic gain » par un autre potentiomètre de même valeur (1 MΩ), mais muni d'un interrupteur à tirette.

Voilà pour ce qui est de cette modification fondamentale en vue d'une utilisation en France. Précisons de plus, qu'après modification, le HW32 couvre aussi une portion de la bande réservée à la télégraphie (de 14 050 à 14 100 kHz) et que si, à l'origine, le HW32 n'est pas prévu pour travailler en CW, la Société Schlumberger sortira en 1970 un additif pour combler cette lacune ; un article paraîtra à ce sujet en temps opportun. Passons maintenant à l'utilisation du HW32.

Tout d'abord, la première impression que ressent l'opérateur, pour qui la manipulation d'un HW32 est chose nouvelle, est une impression de confort et de simplicité ; car, en effet, contrairement à l'idée de complexité que pourront éprouver certains à la lecture de la description technique, les résultats de cette technique font du HW32 un appareil simple, et on ne peut plus maniable.

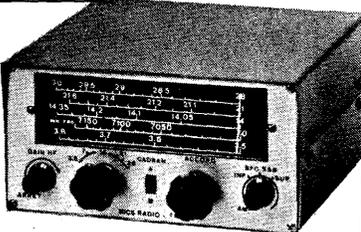
Le nombre de boutons est limité, pas de présélecteur grâce à l'utilisation de circuit à large bande dans les étages amplificateurs HF émission-réception, une seule commande pour le réglage de l'étage de puissance, la capacité de charge antenne du circuit en Pi étant fixe et calculée une fois pour toutes pour une charge de 50 ohms.

Pratiquement, après avoir mis le HW32 sous tension, et sélectionné le mode de transmission choisi (VOX ou PTT), il suffit de choisir la bande latérale sur laquelle on veut trafiquer (presque toujours la supérieure pour la bande 20 mètres). Après quoi, il n'y a plus qu'à écouter la bande en manœuvrant le vernier principal : celui-ci est très souple, et le cadran étale chaque sous-gamme de 150 kHz sur une échelle de 13 centimètres, avec un point de lecture tous les 2 kHz.

Pour passer à l'émission, un seul réglage est nécessaire. Mettre le commutateur de mode en position Tune (à ce moment, « schématiquement parlant », le modulateur équilibré ne remplit plus ses fonctions et une porteuse apparaît à la sortie du transceiver). L'amplitude de cette porteuse est alors mesurée par le circuit « Relative power »

(Suite page 57.)

TR6AC



**CONVERTISSEUR
TRANSISTORISÉ**

- 5 bandes Amateur - 1600 kHz.
- Successeur du TR5AC décrit N° 252
- Caractéristiques générales identiques mais **nouveau modèle perfectionné**, gain HF réglable, BFO réglable pour SSB, transistors NPN silicium, bobines oscillatrices imprimées, piles 12 V, châssis bichromaté et coffret 2 tons.

Catalogue de pièces détachées : 5,00 F.
Documentation sur demande.

MICS RADIO S.A. - F9AF
20 bis, Avenue des Clairions
Tél. : 10.91 — 89-AUXERRE

Rendez-Vous au Salon des Composants
du 3 au 8 avril prochain.



photo archives Burroughs

Devenez un de ces programmeurs. C'est sérieusement que nous vous apprendrons ce métier d'avenir.

La révolution de l'informatique en est à peine à son début. Avec la troisième génération d'ordinateurs, les besoins en programmeurs deviennent immenses. Face à la résolution de nouveaux problèmes, à la création de grands programmes, il faut des hommes nouveaux. Devenez un de ces programmeurs.

Ce métier est à votre portée. Pour "parler" aux ordinateurs, il suffit d'apprendre leur langage. Pas besoin d'un niveau supérieur en mathématiques. Il vous suffira d'attention, de précision et de courage. Car c'est sérieusement que les Cours CIDEC vous initieront à ce métier d'avenir. Vous profiterez de soixante ans d'expérience pédagogique, et d'un cours d'avant-garde, fondé sur la méthode hollandaise SERA, enseigné par des ingénieurs spécialisés. Préparé en 14 à 16 mois, vous serez à la pointe des techniques de gestion moderne.

L'informatique est une invention capitale, plus importante encore que l'imprimerie. Traiter les informations par calculateurs électroniques, c'est donner à l'esprit humain une nouvelle dimension. Mais l'ordinateur "ne pense pas", "n'agit pas". Sans l'homme, sans le programmeur qui sait le faire travailler, l'ordinateur n'est plus, comme disent les spécialistes, que de la "ferraille", du "hardware". Soyez cet homme. Nous vous y aiderons.



Cours CIDEC, Département 2.132
5 route de Versailles 78-La Celle-St-Cloud

Notre expérience depuis 60 ans dans l'enseignement par correspondance nous permet de vous offrir une vraie orientation. Avant de vous décider, il faut tester vos aptitudes. Écrivez-nous, vous recevrez une brochure d'orientation et une brochure sur l'informatique. Elles sont gratuites et ne vous engagent en aucune façon.

2.132

Nom

Prénom Age

Adresse

Profession actuelle

Études antérieures

Le montage DARLINGTON

sa nature • sa constitution • son utilisation

C'est un montage électronique à semi-conducteurs caractéristiques fort intéressantes.

Le montage Darlington dont la mise au point au laboratoire remonte à plusieurs années est maintenant disponible dans le commerce sous forme d'ensembles un peu comparables aux circuits intégrés, familiers aux amateurs de l'électronique.

Il est malgré tout très facile de réaliser soi-même ce montage dont l'avantage principal tient au fait qu'avec très peu d'éléments nous disposons d'un étage amplificateur à grand gain et à courbe de réponse linéaire.

C'est en quelque sorte un amplificateur de type continu, comme nous allons le voir :

La grande relation : $I_e = I_c + I_b$ c'est-à-dire : le courant d'émetteur est égal à la somme du courant du collecteur et du courant de base, nous montre que le courant d'émetteur d'un transistor se partage en deux courants, l'un que l'on retrouve sur le collecteur et l'autre qui est dévié par la base (fig. 1).

Il est une autre relation qui détermine la valeur du courant de collecteur en fonction de celui qui traverse l'émetteur et par voie de conséquence celui qui est en quelque sorte « perdu » sur la base :

$I_c = \alpha I_e$ avec α inférieur à l'unité. Donnons quelques ordres de grandeur de ce coefficient alpha.

Pour un transistor théoriquement parfait il serait de 0,999999 mais en réalité sa valeur se situe entre 0,8 pour un transistor médiocre et 0,9 pour un transistor moyen et 0,95 à 0,98 pour de très bons transistors.

Il est possible de déterminer approximativement la valeur du gain qui sera obtenu avec un transistor, connaissant la valeur de son coefficient alpha : ce gain sera égal à :

$$G = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

à une très bonne approximation

et cela nous donne :
pour alpha = 0,99 un gain de 100 environ
pour alpha = 0,95 un gain de 20 environ
pour alpha = 0,90 un gain de 10 environ
pour alpha = 0,80 un gain de 4 environ

Expliquons-nous : si alpha vaut 0,90 cela signifie que 10 % du courant d'émetteur passe dans la base et cela signifie encore qu'il y a un rapport de 10 entre le courant de base et celui de collecteur ; ainsi donc pour une variation du courant base il y aura une variation multipliée par dix dans le circuit de collecteur, donc sensiblement une amplification de 10 fois.

Par contre, si alpha valait 0,99, cela signifierait que seulement 1 % du courant d'émetteur rejoint la base et par contre-coup pour une variation du courant de base, une variation cent fois plus forte se retrouverait dans le circuit collecteur, donc un gain de 100.

Ce petit rappel nous montre tout l'intérêt qu'il y a à disposer d'un transistor dont le coefficient alpha est plus proche de 1 et l'idéal serait de trouver des transistors avec un alpha de 0,999 ou même 0,9999... or de tels transistors coûteraient une petite fortune car leur fabrication n'est pas chose aisée et les fabricants de semi-conducteurs devraient effectuer des tris sévères qui élimineraient la très grande majorité de leur production. Dans la pratique ces transistors sont introuvables et notre but n'est

pas d'indiquer l'emplacement d'une mine de transistors avec un alpha de 0,999 mais de démontrer qu'il est très facile dans la pratique d'en réaliser un équivalent à très faible prix de revient.

Pour remédier à cette carence il est un montage des plus astucieux encore appelé « Darlington » qui nous permet avec deux transistors moyens, donc bon marché, d'en réaliser un excellent et dont le prix sera bien inférieur au transistor unique à mêmes caractéristiques ; de même avec trois transistors très moyens nous constituerons un transistor à la limite de la perfection et

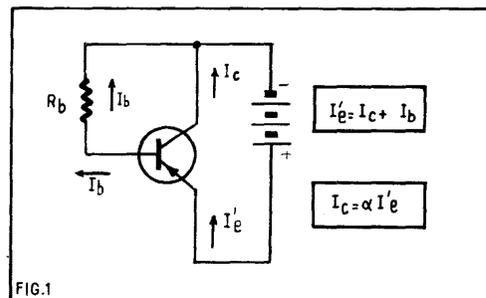


FIG. 1

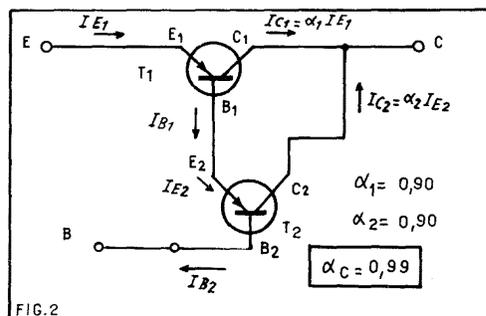


FIG. 2

qui n'aurait aucune équivalence dans le commerce.

Ce montage « Darlington » se réalise depuis plusieurs années dans l'industrie de l'électronique et pour les amateurs qui ne voudraient pas le réaliser eux-mêmes, ils pourront le trouver pour une somme modique chez les détaillants de pièces détachées.

A titre indicatif, signalons qu'à ce jour les industries électroniques professionnelles en font une grande consommation.

Il s'agit de 2 ou de plusieurs transistors dont les circuits d'entrée sont montés en

série et les circuits de sortie en parallèle, permettant ainsi d'accroître le facteur d'amplification en courant.

Dans le cas de deux transistors (voir la figure 2), si ces derniers sont de médiocre qualité leurs alphas seront de 0,90 environ. Le transistor « composite » ainsi obtenu, c'est-à-dire le transistor réalisé artificiellement avec les deux transistors élémentaires T1 et T2 aura un coefficient alpha de l'ordre de 0,99 (c'est-à-dire comparable à un transistor de très haute qualité).

Il nous faut encore le démontrer afin de ne pas laisser croire qu'il s'agit là d'une affirmation gratuite !

Le transistor T1 a un coefficient alpha 1 et le transistor T2 un coefficient alpha 2 ; soit I_{e1} le courant d'entrée du transistor composite qui est également le courant d'entrée (courant d'émetteur) du transistor T1 ; il sort de T1 un courant collecteur I_{c1} égal à :

$$I_{c1} = \alpha_1 \times I_{e1}$$

Le courant de base de T1 vaut donc :

$$I_{B1} = (1 - \alpha_1) \times I_{e1}$$

Ce courant I_{B1} est aussi le courant d'émetteur du transistor T2 dont le courant de collecteur sera :

$$I_{c2} = \alpha_2 \times I_{e2}$$

Le courant de base de T2 sera $I_{B2} = (1 - \alpha_2) \times I_{e2}$

et si l'on regroupe toutes ces relations, il vient :

$$I_c = I_{c1} + I_{c2} = \alpha_1 I_{e1} + \alpha_2 I_{e2}$$

et comme $\alpha_2 \times I_{e2} = \alpha_2 (1 - \alpha_1) I_{e1}$ nous avons : $I_c = (\alpha_1 + (1 - \alpha_1) \alpha_2) I_{e1}$

d'où le alpha composite : $\alpha_c = \frac{I_c}{I_{e1}} = \alpha_1 + (1 - \alpha_1) \alpha_2$

ce qui s'écrit :
 α composite = $\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_1 \alpha_2$
prenons un exemple avec $\alpha_1 = 0,90$ et $\alpha_2 = 0,90$

il vient :

α comp. = $0,90 + 0,90 - 0,81 = 0,99$ et c'est bien là ce que nous avons annoncé.

Le transistor ainsi constitué aura donc un coefficient alpha égal à 0,99 donc de qualité exceptionnelle, bien que T1 et T2 soient des plus médiocres !

Avec trois transistors (voir la figure 3) le calcul du alpha composite est identique ; on le calcule en groupant deux transistors puis le transistor ainsi obtenu avec le troisième ; le montage Darlington pourrait grouper 4,5 ou 6 transistors sur le même principe, mais en pratique le nombre des transistors est limité à 3, sauf en de très rares occasions car avec un Darlington à trois éléments, le gain est de 1 000 environ si les transistors de base sont très médiocres et le gain monte à 10 000 et d'avantage si les composants de base sont de qualité correcte, ce qui est tout de même le plus généralement le cas !

Un gain de 50 000 dans un si petit volume et avec si peu d'éléments c'est tout de même un record !

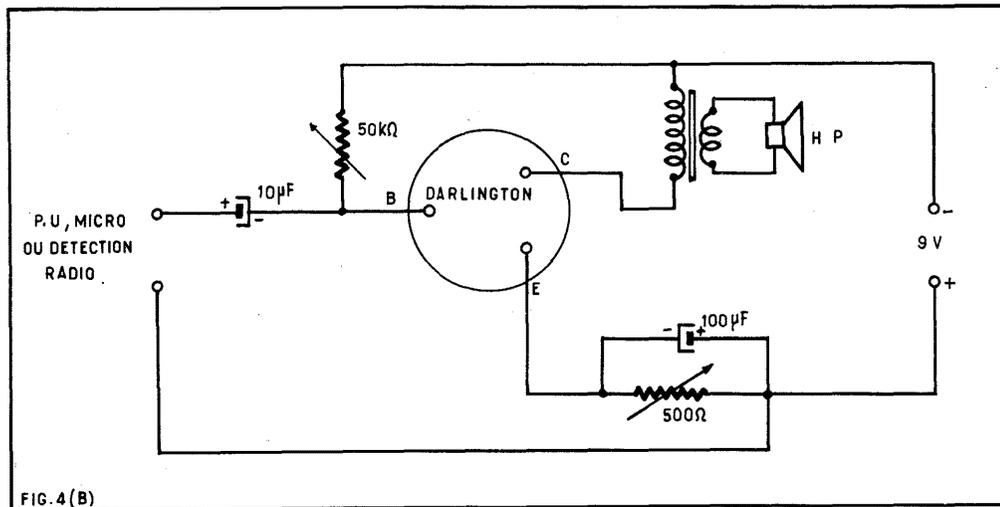


FIG. 4(B)

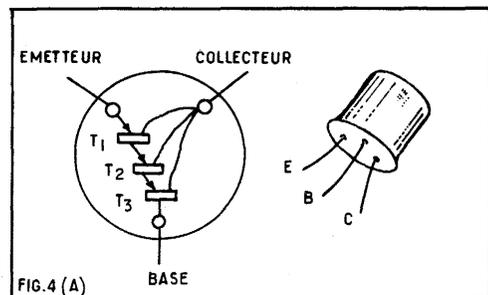


FIG. 4(A)

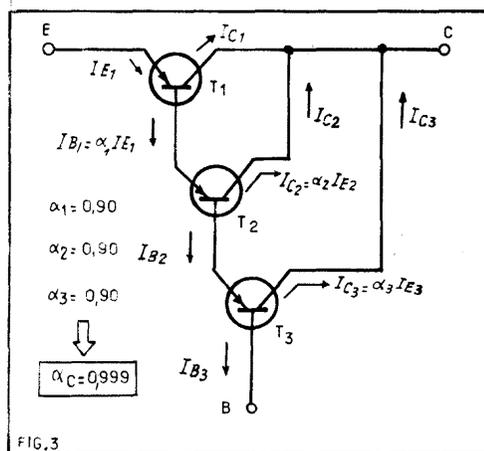


FIG. 3

Ainsi donc, à partir de transistors en rejet ou tout au moins à caractéristiques particulièrement médiocres, il nous sera possible de constituer de véritables amplificateurs de type continu donnant un gain très élevé et ceci sans aucun composant autre que deux ou trois transistors reliés entre eux.

Ce procédé est très intéressant car il permet de monter sous un même capot de transistor plusieurs pastilles de semi-conduc-

teurs raccordées entre elles suivant ce schéma et de n'avoir que trois fils de sortie (Emetteur ; Base ; Collecteur) comme pour un transistor normal, avec le même encombrement, mais avec des caractéristiques sensationnelles ! Avec de telles performances sous un si petit volume, la miniaturisation y gagne considérablement et l'amateur dispose ainsi d'un véritable amplificateur au complet, où il ne reste

plus qu'à raccorder l'entrée la sortie et l'alimentation.

Quelles seront les principales applications de ce montage ?

— amplification Basse Fréquence à Haute Fidélité

— asservissements et régulations
— alimentations stabilisées
— appareils de mesure
— chaîne d'amplification miniaturisées (prothèse auditive ou sondes nécessitant une pré-amplification importante pour véhiculer le signal jusqu'à un équipement, par un câble).

Voyons une application très simple pour l'amateur : le montage Darlington sera utilisé pour amplifier le signal délivré par un pick-up (voir la figure 4 A et B).

Il est tout aussi possible d'utiliser un microphone ou le signal fourni par la détection d'un poste de radio ou toute autre source de BF et le résultat est excellent à la fois comme amplification et comme qualité car il n'y a que très peu de distorsions en vertu du fait que cette chaîne d'amplification est du type continu pour les trois étages et par conséquent aucune liaison RC ne perturbe la courbe de réponse !

Le gain introduit par un simple Darlington, est tel que l'on peut attaquer directement le haut-parleur, par l'intermédiaire de son transformateur de liaison, ou si l'impédance du HP est suffisamment élevée (500 ohms) il est possible de supprimer le transformateur adapteur d'impédance ; la qualité en est encore améliorée (suppression des distorsions apportées par le transfo !)

A noter que les divers fabricants de semi-conducteurs français et étrangers offrent différentes versions de Darlington et sous des présentations différentes (dimensions des boîtiers notamment).

Ces dispositifs qui sont largement répandus chez les revendeurs de composants ont des caractéristiques variées en fonction des applications qui leur sont réservées, mais une chose est certaine : chaque amateur peut réaliser lui-même « son » Darlington pour un prix de revient de 3 à 6 F ! Nous utiliserons très largement ce montage dans les réalisations futures, que ce soit en émission (modulateur), en réception (ampli BF) ou dans les appareils de mesures (linéarité des mesures).

TRANSCIVER HW 32

(Suite de la page 54.)

et la mesure affichée sur le galvanomètre (position « Opération Tune »). Il suffit donc de régler le CV « Final Tune » pour un maximum de déviation.

Ensuite, on peut ramener le commutateur de mode en position PTT ou VOX et trafiquer, le dosage de gain micro, étant pratiquement fixé une fois pour toutes, selon le niveau de voix de l'opérateur et le genre de micro utilisé (signalons que ce dernier doit de toute façon avoir une sortie à haute impédance). Il est à noter que le réglage du CV Final Tune n'a pratiquement à être retouché que si l'on se déplace d'une cinquantaine de kHz de part et d'autre de la fréquence pour laquelle il a été précédemment réglé.

En définitive, lorsque l'on trafique avec un HW32, on n'a rien de plus à faire qu'à

écouter la bande en manœuvrant le « VFO TUNE » et à parler devant le microphone en temps opportun. Quoi de plus maniable pour le mobile ?... Voyons maintenant les performances, sur appareil de mesures, relevées sur le HW32 en notre possession.

— La sensibilité du récepteur est bonne : un micro-volt à l'entrée donne un rapport signal/bruit de 15 dB. Mais le gain de l'ensemble manque un peu de « nervosité ». Une solution immédiate pour « gonfler » quelque peu le récepteur est de porter la tension d'écran du tube d'entrée (partie pentode de la 6EA8-V8) à une centaine de volts. L'écran était à l'origine à un potentiel de 30 volts par rapport à la masse. Cette augmentation de tension se fera tout simplement en shuntant la résistance de 1 MΩ (R 85) par une résistance de 50 kΩ. Cette solution, bien que peu élégante sur le plan technique, est malgré tout séduisante de par sa simplicité ; et l'augmentation du niveau BF qu'elle apporte pour un même signal de 1 microvolt à l'entrée est tout de même intéressante.

— La sélectivité est idéale pour l'écoute d'une émission BLU, et c'est d'ailleurs cette sélectivité, un peu large par rapport à celle d'un filtre six ou huit pôles couramment employé à l'heure actuelle, qui a si souvent fait qualifier d'inégalable la qualité de modulation des HW32.

— La réjection d'image est meilleure que 60 dB.

— Le circuit « S » mètre donne une lecture de « S » 9 pour un signal d'entrée de 100 microvolts.

— Pour l'émetteur, la suppression de porteuse et de bande latérale indésirée est à 50 dB au-dessous du niveau de sortie.

— La puissance appliquée à l'étage final est de 200 watts en crête. La puissance HF de sortie est de 85 watts pour un signal 1 000 Hz à l'entrée micro.

Rappelons que le HW32 peut être livré en Kit ou tout monté. La solution du Kit ne pose aucun problème : tous les étages étant compris sur un « circuit imprimé », seul un petit toron de fil établit les connexions entre le circuit imprimé et les divers organes du panneau avant. Le montage demande environ 20 heures. Quant à la mise au point, elle est pratiquement inexistante, tous les circuits délicats étant livrés pré-réglés.

Rappelons aussi qu'il existe deux autres modèles de HW32 qui n'ont de différence avec celui-ci que le fait de fonctionner sur d'autres bandes amateur en l'occurrence la bande 40 mètres pour le HW32 et la bande 80 mètres pour le HW12. D'autre part, deux types d'alimentation délivrent toutes les tensions nécessaires au fonctionnement de ces transceivers : le modèle HP23 pour

(Suite et fin page 62.)

Ce matériel est distribué par

SCHLUMBERGER

Boîte Postale n° 47 à 92 - BAGNEUX

En Kit Monté

HW 32 A
Prix T.T.C.

1.030 F

1.350 F

Enfin une nouvelle formation pour ceux qui n'ont plus de temps à perdre.

Démarrer dans la vie, c'est trouver tout de suite le métier où l'on pourra "éclater"; c'est ne pas tourner en rond en acquérant une formation périmée. Voici une solution nouvelle : l'International School of Business and Technology a voulu importer les méthodes américaines, avec toute leur efficacité en les adaptant aux problèmes européens. C'est cela ne pas perdre son temps : adopter des méthodes d'enseignement encore jamais vues en France.

Que vous vouliez réussir une carrière technique ou commerciale, apprendre l'automobile ou le secrétariat, le management ou le béton armé, vous profiterez directement de l'expérience d'hommes d'action : des employeurs, venus de tous les secteurs, participent à la vie de l'Ecole. Réunis en Commis-

sions de Perfectionnement, ils se portent garants de la bonne orientation et des succès de vos études. Vous deviendrez les spécialistes dont on a vraiment besoin.

Notre brochure vous le montrera, cette nouvelle Ecole offre un renouvellement total des études par correspondance : programmes qui suivent la pointe des techniques et les vrais besoins de l'économie, pédagogie utilisant les méthodes les plus modernes (travail audio-visuel, méthode des cas), relations étroites avec le corps professoral (conférenciers, professeurs itinérants), ouverture constante sur la société moderne (bibliothèque, service d'information pendant et après les études, abonnement aux revues spécialisées, stages...). Ainsi chaque heure de travail est-elle un véritable investissement.

Ecrivez-nous. Vous comprendrez comment nous avons choisi l'efficacité et les moyens d'y arriver ; nous non plus, nous n'aimons pas perdre de temps. Quel que soit votre niveau, votre formation, nous prendrons votre problème à la base, pour faire de vous un homme ou une femme préparé à la société de demain, qui restera toujours un leader dans sa profession.



ris conseil

International School of Business and Technology.

Veillez m'envoyer votre test-conseil, ainsi que votre brochure avec toutes les informations sur vos méthodes et vos cours, sans aucun engagement de ma part.

M., Mme, Mlle.....

Prénom.....

Rue..... N°.....

Ville..... N° Dept.....

Profession..... Age.....

**International School of Business and Technology :
Centre d'Information N° 3059
7 av. de la Costa - Monte-Carlo**

Paris - New York - Londres - Genève - Bruxelles
Monte-Carlo - Francfort - Stockholm - Amsterdam
Toronto - Sydney - Tokyo

Une formation à l'américaine, un avenir brillant.

CONDITIONS

d'une

BONNE

RÉCEPTION

en

F. M.

Généralités

En général, les signaux FM transmis dans l'espace sous forme d'ondes par les antennes des émetteurs, sont d'excellente qualité, autrement dit susceptibles de donner lieu à de très bonnes reproductions musicales monophoniques et stéréophoniques.

Ces bons résultats, toutefois, ne sont pas toujours obtenus et les causes de détérioration des divers signaux HF, MF, BF composites et BF sont de deux sortes : 1° causes dues à des circonstances défavorables;

2° causes dues à une installation réceptrice imparfaite.

Les causes de la première catégorie sont généralement les suivantes : émetteur trop distant ou faible, mauvais emplacement de l'antenne du récepteur (ou impossibilité d'installer une meilleure antenne) mauvaise propagation, permanente ou intermittente. Dans la deuxième catégorie on classera les causes provoquées par la mauvaise qualité des appareils depuis l'antenne jusqu'au haut-parleur, l'installation défectueuse, l'initiation insuffisante de l'utilisateur aux réglages à effectuer.

Disons tout de suite que les causes de mauvaises réceptions dues à des circonstances défavorables ne peuvent être supprimées à moins de changer de domicile...

Par contre il existe des remèdes aux causes de la seconde catégorie, ces remèdes étant parfois onéreux.

En effet, si par exemple l'antenne est de trop faible gain ou si le décodeur est mal conçu, leur remplacement sera onéreux. Par contre, si l'utilisateur ne sait pas accorder correctement son tuner FM ou s'il règle mal ses boutons de tonalité, il lui suffira d'apprendre la manière d'effectuer ces réglages, ce qui ne lui coûtera rien...

Traisons d'abord des mauvaises réceptions, contre lesquelles il y a remède.

Défauts concernant les antennes

En FM, comme d'ailleurs, dans toute autre sorte de réception radio ou TV, la première condition de bonne réception du signal de l'émetteur est de disposer d'une antenne excellente.

Une « bonne antenne » se réalise aussi par la manière dont elle est installée et par son adaptation au récepteur.

Actuellement, pour la réception des émissions à modulation de fréquence, l'utilisateur dispose de deux sortes d'antennes :

1° antenne incorporée au récepteur, du type télescopique à deux brins extensibles ;

2° antenne spéciale FM extérieure.

Si l'on se trouve dans une localité très proche des émetteurs recevables, il n'y a pratiquement pas de problème d'antenne, car le champ étant fort, on pourra utiliser les antennes télescopiques et recevoir très bien, notamment sans parasites.

Si on est loin des émetteurs, ou si l'on désire recevoir des émetteurs plus lointains que ceux normalement recevables, l'antenne extérieure est en général la seule pouvant donner satisfaction.

Emploi de l'antenne télescopique

En se souvenant que les FM sont reçues dans la bande II qui s'étale de part et d'autre de 95 MHz environ et dont la largeur totale est de 10 à 20 MHz selon les régions, il apparaît que la longueur totale des deux brins d'une antenne télescopique constituant un radiateur, doit être de 1,6 m environ soit 80 cm par brin.

Il en est rarement ainsi, le maximum de longueur possible par brin est parfois 30 à 50 cm aussi, cette insuffisance de longueur est une cause de réduction du signal fourni par l'antenne au récepteur.

Si toutefois les longueurs des brins peuvent atteindre 80 cm, il sera utile de les ajuster à leurs longueurs exactes.

Ainsi, soit à recevoir une émission à 92 MHz. La longueur d'onde correspondante est $300/92 \text{ m} = 3,26 \text{ m}$ et chaque brin devra être réglé à une longueur égale à $0,95 \cdot 3,26/4 = 77 \text{ cm}$.

L'orientation de l'antenne a aussi une importance, parfois plus grande que la longueur des brins.

Ayant ajusté la longueur des brins à la valeur correcte, il conviendra d'abord de les orienter en prolongement l'un de l'autre afin de constituer une antenne dipôle à un élément.

Cela fait tourner l'antenne (pratiquement il faut tourner le récepteur auquel l'antenne est solidaire mécaniquement) de façon qu'elle soit perpendiculaire à la direction de l'émetteur, comme le montre la figure 1 (a).

Si l'on ne connaît pas la direction de l'émetteur, tourner l'antenne jusqu'au maximum de réception. Ayant trouvé l'orientation optimum, il y aura incertitude sur les directions E ou E'. On lèvera cette incertitude en disposant les brins en V et inclinés vers l'avant du récepteur. Tourner l'ensemble jusqu'au maximum. Celui-ci correspondra à une réception maximum selon la direction E pour laquelle le « V » est penché vers l'émetteur (figure 1 b).

Remarquons qu'il est possible de recevoir dans d'excellentes conditions lorsque l'antenne est en V avec les deux brins, dans un plan vertical ou dans un plan incliné vers l'émetteur.

Dans un appartement, toutefois, la direction de maximum de réception peut souvent être différente de la direction réelle de l'emplacement de l'émetteur. Cela est dû aux réflexions des ondes sur divers obstacles.

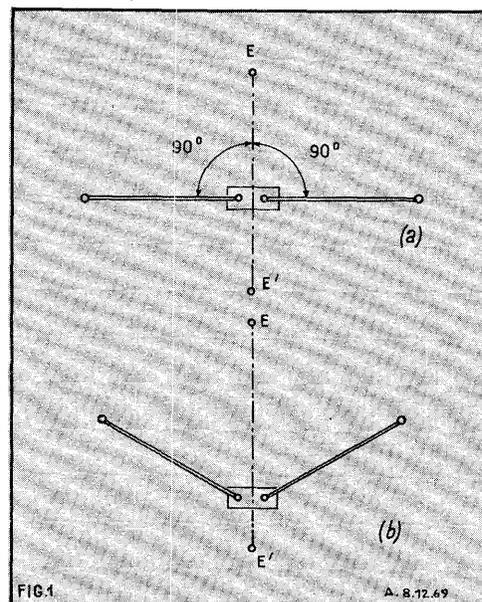


FIG.1

A. 8.12.69

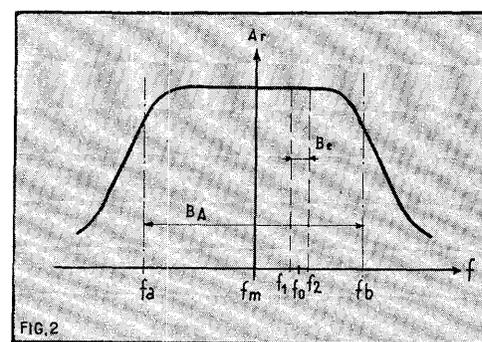


FIG.2

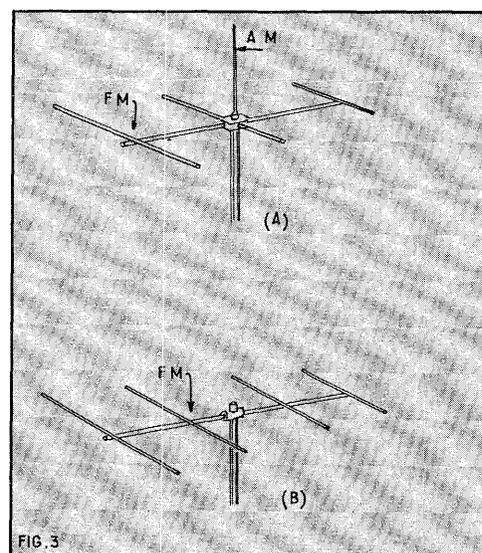


FIG.3

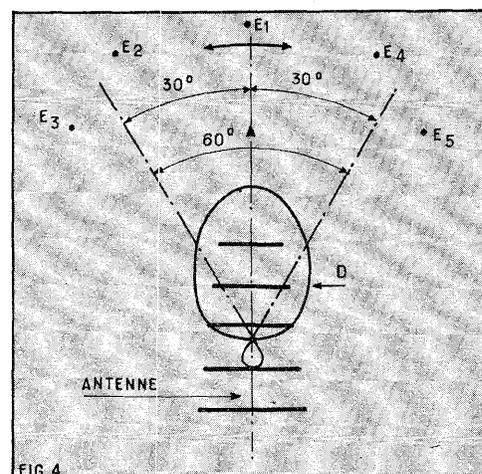
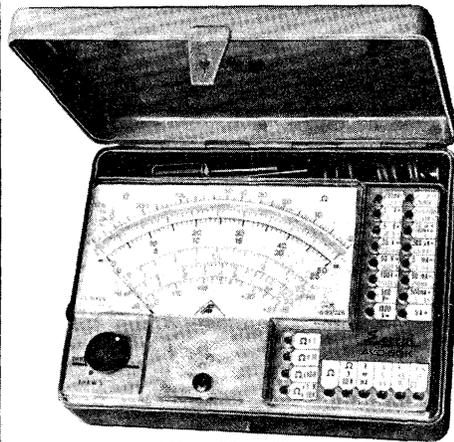


FIG.4

MINI CONTROLLEUR UNIVERSEL 50.000 ohms/V



140 x 90 x 35 mm.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tensions Continues (50 000 ohms/volt) : 9 gammes : De 2 mV à 100 mV - 250 mV. 1-5-25-50-100-500-1 000 V.
Intensités Continues : 6 gammes : De 0,4 µA à 20 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A.
Tensions Alternatives : 7 gammes : De 20 mV à 1 volt - 2,5-10-50-250-500-1 000 V.
Intensités Alternatives : 4 gammes : De 50 µA à 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A.
Ohm c.c. : 5 gammes : Avec alimentation à batterie de 1,5 V et 15 V. De 1 ohm à 10 000 ohms - 100 000-1-10-100 Mégohms.
Ohm c.a. : 2 gammes : Avec alimentation 220 volts c.a. - 10-100 Mégohms.
Révélateur de réactance : 1 gamme : De 0 à 10 Mégohms.
Mesures de fréquence : 3 gammes : De 0 à 50 Hz - 500-5 000 Hz.
Mesures de sortie : 7 gammes : 1-2,5-10-50-250-500-1 000 volts.
Décibels : 5 gammes : De -10 à +62 dB.
Capacimètre en c.a. : 2 gammes : Alimentation 220 volts. De 100 à 50 000 pF - 500 000 pF.
Capacimètre en c.c. : 2 gammes : 20-200 µF.

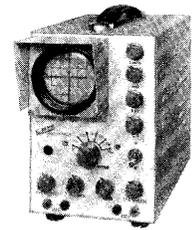
**PRIX COMPLET EN COFFRET
AVEC NOTICE, TTC. 215,00**

MODÈLE 20 000 Ω/V

Tension Continue (20 K/V) : 6 gammes de 2,5-10-50-250-500-1 000 volts.
Tension Alternative (5 K/V) : 5 gammes de 10-50-250-500-1 000 volts.
Courant Continu : 5 gammes de 50-500 mA - 5-50 mA - 1 A.
Ohmmètre c.c. : Ohm x 1 x 10 x 100 x 1 000 soit 4 gammes de 0 à 10 K - De 0 à 100 K - De 0 à 1 Mg - De 0 à 10 Mg.
Décibels : 5 gammes de -10 à 22 dB.

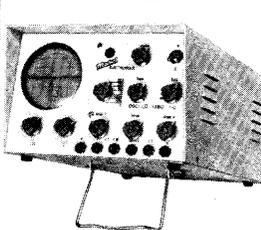
**PRIX COMPLET EN COFFRET
AVEC NOTICE, TTC. 149,00**

ME 108



Bande passante
1,5 MHz
Sensibilité 1 cm de dé-
viation pour 1/10 V ap-
pliqué - Tube catho-
dique - Fond plat : 70
mm - Ensemble constr.
Prix 172,00
KIT complet 585,00
EN ORDRE DE
MARCHÉ .. 663,00

ME 110



Bande passante 5 MHz
Sensibilité pour 1 cm de
déviatiion 1/22 V appliqué.
Ensemble construc-
teur 229,00
Kit complet 637,00
EN ORDRE DE MARCHÉ
797,00

**CONDITIONS SPÉCIALES
POUR GROSSISTES, REVENDEURS**

**DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR
DEMANDE**

Mmbel

35, rue d'Alsace
PARIS (10^e)
Fermé le lundi
matin

ELECTRONIQUE

Téléphone : 607-88-25, 83-21
Métro : Gares de l'Est et du Nord
C.C.P. 3246-25 Paris
Parking assuré

Ces réflexions peuvent aussi produire des distorsions. Si tel est le cas, le remède est d'utiliser une antenne extérieure qui, elle aussi, devra être bien installée, bien adaptée et ne pas être gênée par des obstacles.

Emploi d'une antenne extérieure

L'antenne extérieure utilisée en modulation de fréquence est réalisée selon les mêmes principes que les antennes de télévision, mais ses dimensions sont établies par la bande II et pour une largeur de bande de l'ordre de 20 MHz, soit 10 MHz de part et d'autre d'une fréquence médiane de 95 MHz environ, celle-ci variant selon les pays.

Entre la réception FM et la réception TV, dans les bandes VHF il y a toutefois une différence importante : en FM, on reçoit avec une même antenne, toutes les émissions FM recevables quelle que soit leur fréquence, pourvu que l'antenne soit orientée convenablement tandis qu'en TV, une antenne donnée ne convient que pour un seul canal ou à la rigueur pour deux canaux adjacents, toujours avec la restriction concernant l'orientation vers l'émetteur.

Il en résulte que si l'antenne FM est à bande couvrant toutes les fréquences des émissions recevables, il n'y aura aucune distorsion due à une non coïncidence des largeurs de bande, celle des émissions étant très réduite, de l'ordre des centaines de kilohertz par exemple 200 kHz.

Soit une antenne FM dont la courbe est celle de la figure 2. Le gain relatif A_r est inscrit en ordonnées et la fréquence en abscisses. La fréquence médiane de l'antenne est f_m , sa largeur de bande $B_a = f_b - f_a$. Toute émission dont la fréquence f_0 est comprise entre f_a et f_b , c'est-à-dire dans la partie de la bande où le gain est à peu près constant à 10 % près ou mieux, sera bien reçue car sa bande est $f_2 - f_1 = B_e$. Au cas de la réception d'une émission FM dont f_0 est très proche de la limite inférieure f_a ou de la limite supérieure f_b de la bande B_a , il conviendra de vérifier si le gain à f_0 est encore proche du gain maximum.

Le problème du gain est associé à celui de la largeur de bande. En France la bande totale B_a est en général de 13 MHz, entre 87 et 100 MHz ce qui donne une fréquence médiane $187/2 = 93,5$ MHz et $f_a = 87$ MHz $f_b = 100$ MHz.

Il en résulte qu'une émission dont $f_0 > 100$ MHz ou $f_0 < 87$ MHz, ne sera pas reçue dans les conditions optima avec une telle antenne. Il sera alors nécessaire de commander une antenne spéciale à plus large bande.

Gains des antennes FM

Le gain d'une antenne FM extérieure type Yagi est relativement faible comparativement au gain des antennes TV. On indique dans les notices des gains de l'ordre de 3,5 décibels pour une antenne à deux éléments (réflecteur + radiateur) 5 dB pour trois éléments (réflecteur + radiateur + directeur) et 6,5 dB pour quatre éléments (réflecteur + radiateur + deux directeurs).

Comme les éléments d'une antenne FM ont une longueur de l'ordre de 1,5 m (la demi-longueur d'onde) les dimensions sont relativement grandes, ce qui a pour conséquence de fournir plus de puissance, car plus la surface d'une antenne est grande plus grande est l'énergie captée.

Par contre, il est peu pratique d'augmenter le nombre des éléments au-delà de 4 ou 5. Ces deux particularités des antennes FM se compensent. Dans une grande ville des antennes collectives FM à quatre élé-

ments (gain de 6,5 décibels environ) sont en général suffisantes pour un nombre d'utilisateurs de l'ordre de 20 sans aucune préamplification mais cela est vrai si la réception se fait dans d'excellentes conditions c'est-à-dire : émetteurs puissants et proches, antenne haute dirigée vers ces émetteurs et bien dégagée. En faisant abstraction pour le moment de l'orientation, indiquons que si le nombre des utilisateurs est supérieur à 20, on pourra augmenter l'importance du collecteur d'ondes en prévoyant une antenne à plus de quatre éléments, une antenne à deux nappes disposées côte à côte ou superposées, ou encore, deux antennes distinctes montées en des emplacements différents de l'immeuble. La figure 3, donne l'aspect des antennes Yagi FM. En (A), on a représenté une antenne à trois éléments combinée avec une antenne AM, composée d'une tige verticale dont la longueur est de l'ordre du mètre.

En (B) on a représenté une antenne FM à quatre éléments, le réflecteur à gauche puis successivement le radiateur et les deux directeurs.

La longueur du bras de l'antenne à quatre éléments est de deux mètres environ.

Une manière différente d'augmenter la puissance fournie par une antenne est de la faire suivre d'un amplificateur. Nous traiterons de cette possibilité plus loin.

L'orientation

Une antenne Yagi, se caractérise surtout par sa directivité, propriété qui contribue aussi à améliorer le gain.

De plus, grâce à une directivité poussée, l'antenne, convenablement orientée vers l'émetteur à recevoir, captera le minimum de signaux parasites provenant d'autres directions que celles de l'émetteur choisi.

La directivité d'une antenne Yagi est représentée par un diagramme de directivité en forme de *lobe* comme celui de la figure 4 désigné par D.

L'antenne étant dirigée vers un certain émetteur E_1 , le diagramme D, montre que le maximum de gain est obtenu lorsque le bras de l'antenne est dirigé vers E_1 . Si un émetteur E_2 ou E_4 se trouve dans l'angle de $\pm 30^\circ$, le gain de l'antenne sera réduit entre 100 % et 50 % par exemple.

Des émetteurs extérieurs à l'angle de 60° , comme E_3 et E_5 seront reçus avec une puissance réduite par exemple 30 % au moins par rapport à la puissance maximum obtenue avec l'antenne orientée vers eux.

Pour orienter une antenne extérieure, lors de son installation, il convient de connaître :

- 1° quelle est la directivité de l'antenne ;
- 2° quelles sont les émissions que l'on désire recevoir ;
- 3° leurs puissances et leurs distances par rapport à l'emplacement du récepteur ;
- 4° l'ordre de préférence à accorder aux émissions considérées.

Emploi d'un mesureur de champ

Comme l'installation d'une antenne FM s'effectue par des spécialistes, ceux-ci possèdent un mesureur de champ.

Avec un appareil de mesure de ce genre, les problèmes de directivité sont résolus rapidement et au mieux possible, ce qui ne veut pas dire que tout est possible...

Le mesureur de champ se branche directement sur l'antenne ou en tout point d'arrivée de câble de l'installation. Le plus pratique est justement le branchement direct sur l'antenne comme le montre la figure 5.

En réalité, un mesureur de champ pour FM est un récepteur FM dont le haut-parleur est supprimé et remplacé par un indicateur d'accord précis, gradué en valeurs absolues ou en valeurs relatives de champ.

Parfois le haut-parleur est conservé et sert à l'identification des émissions.

Le mesureur de champ étant proche de l'antenne, ses indications permettront d'orienter l'antenne immédiatement en effectuant ce travail avec deux personnes ou même une seule à la rigueur.

Si le mesureur de champ FM ne possède pas de haut-parleur témoin on pourra brancher sur la même antenne un petit appareil récepteur FM de bonne qualité et si possible, le récepteur de l'utilisateur le plus exigeant...

Il est même possible de se passer d'un mesureur de champ en n'utilisant que le récepteur FM muni toutefois d'un indicateur d'accord du type galvanomètre ou œil magique, mais les mesures seront moins précises.

On passera aux mesures à effectuer autant que possible à un moment où toutes les émissions désirées sont en service.

Pour orienter l'antenne on se servira surtout des indications du mesureur ou du récepteur et beaucoup moins de la vraie direction de l'émetteur obtenue avec une carte géographique et une boussole.

Soit le cas des émetteurs E_1 à E_5 de la figure 4. Supposons que le cadran du mesureur de champ est gradué de 0 à 100.

Orientons l'antenne vers E_1 en recherchant le maximum d'indications et notons l'orientation et la graduation.

L'orientation peut se noter en degrés, de 0 à 360, selon un disque gradué disposé sur le mât de l'antenne.

Supposons que les mesures effectuées sur les cinq émetteurs désirés, obtenues en orientant chaque fois l'antenne vers la direction optimum, donnent les résultats suivants :

Émetteur	Orientations	Indication
E_1	0°	50
E_2	- 25°	50
E_3	- 50°	70
E_4	+ 28°	60
E_5	+ 50°	30

On voit immédiatement que E_3 étant reçu avec le plus de puissance (graduation 70 de l'indicateur) pourra être le moins favorisé, si nécessaire, en ce qui concerne l'orientation de l'antenne. On voit aussi que E_5 , est le moins bien reçu (graduation 30) sa direction fait un angle de $50 + 50 = 100^\circ$ avec celle de E_3 . Avec une seule antenne à orientation fixe, on devra donc sacrifier l'une des stations E_3 ou E_5 et il est évident que c'est E_3 qui sera sacrifiée.

L'angle total de réception sera alors celui correspondant à ceux de E_2 et E_4 comme limites c'est-à-dire $50 + 28 = 78^\circ$. Comme E_3 est reçu mieux que E_1 (graduations 70 et 60 respectivement) on favorisera E_1 .

En orientant l'antenne avec E_1 vers + 30°, on aura E_2 vers - 25° et E_3 vers - 48°. Pour terminer, on retouchera l'orientation de l'antenne pour obtenir une réception satisfaisante de E_3 et E_4 .

Réception omnidirectionnelle

Si la réception d'émetteurs provenant de toutes directions est exigée, il est nécessaire d'utiliser une des trois dispositions suivantes d'antennes :

1° antenne rotative :

2° deux ou trois antennes distinctes ;
3° antenne omnidirectionnelle.

L'antenne rotative qui peut être commandée à distance est certainement la meilleure solution dont les deux seuls inconvénients sont les suivants :

1° prix élevé du dispositif de rotation nommé *rotateur* (et non *rotacteur*) ;

2° ne peut être installée que pour un seul utilisateur et en aucun cas pour plusieurs, car chacun pourrait désirer, à un moment donné recevoir une émission différente.

Si ces inconvénients sont surmontables, l'antenne associée à un rotateur sera toujours dirigée pour l'optimum de réception par son utilisateur et à n'importe quelle distance.

La figure 6, montre à gauche la boîte de commande et à droite le rotateur :

- M — moteur électrique du rotateur
- B — tube de fixation du mât
- A — tube à fixer sur le toit
- I — boîte de commande
- C — cadran indicateur de direction
- P — prise de courant alimentant la boîte
- B — bouton de réglage de l'orientation de commande et le moteur du rotateur

Un câble relie les deux éléments de l'ensemble. Il existe aussi des ensembles de ce genre, où il y a présélection. Il suffit d'accorder le récepteur sur l'émission désirée pour que l'antenne s'oriente automatiquement vers la direction donnant le maximum de puissance.

La solution réalisable dans toutes les installations, individuelle et collective est de monter deux ou trois antennes à orientations différentes, par exemple, pour un angle total de 150° , on pourra adopter la disposition de la figure 7 (a). Si les émetteurs à recevoir sont dans des sens opposés, il faudra deux antennes A_1 et A_2 comme dans la figure 7 (b).

Lorsqu'on utilise deux ou plusieurs antennes, il est possible de les coupler de façon que les signaux captés soient transmis par un même câble. Il suffira de disposer des adaptateurs réalisés ou réalisables par les spécialistes.

La troisième solution est l'antenne omnidirectionnelle qui, comme son nom l'indique, reçoit de toutes les directions.

Un exemple d'antenne de ce genre est donné par la figure 8. Il s'agit d'un simple dipôle demi-onde, dont chaque brin est plié à 90° , ce qui explique la réception de toutes les directions. Le gain d'une telle antenne est toutefois réduit, de l'ordre de - 3 dB. De plus, cette antenne, et également les ensembles d'antennes de la figure 7, reçoivent des signaux indésirables de toutes les directions.

En ce qui concerne les antennes FM, les solutions existent pour une réception meilleure, mais elles ne sont pas toujours faciles à mettre en pratique. L'utilisateur individuel disposant d'une antenne FM à rotateur sera à ce point de vue, le plus favorisé pour recevoir le mieux possible, tous les émetteurs... recevables dans sa région.

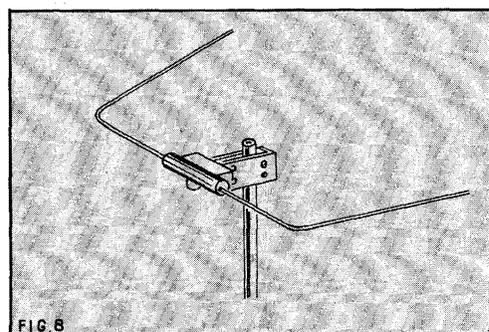
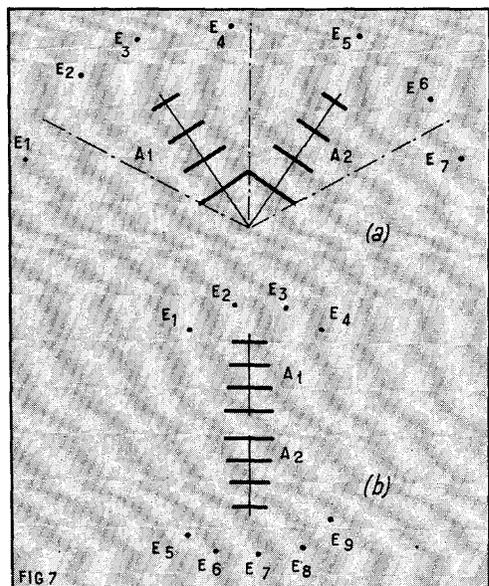
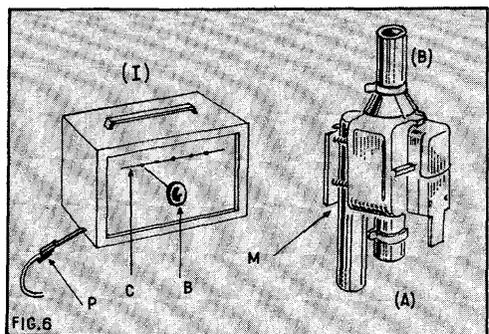
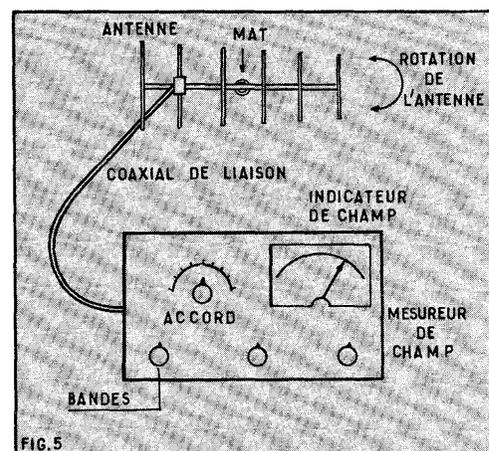
Préamplificateurs

On ne doit avoir recours à un préamplificateur qu'après avoir épuisé toutes les possibilités d'amélioration des antennes.

Les amplificateurs et préamplificateurs actuels, à transistors s'installent et s'alimentent plus facilement que leurs aînés à lampes.

Il y a deux emplacements principaux pour les préamplificateurs :

1° à la suite de l'antenne et servant dans ce cas pour tous les utilisateurs de cette antenne ;



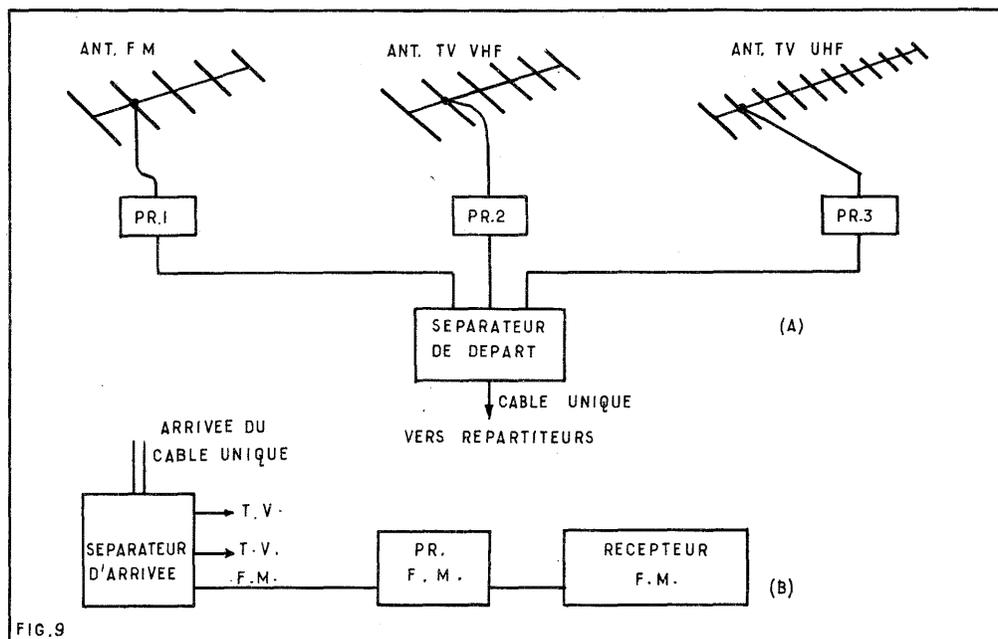


FIG. 9

2° avant le récepteur FM et ne servant qu'à l'utilisateur de ce récepteur.

Le premier emplacement, près de l'antenne est de beaucoup préférable au second. Les montages obtenus sont les suivants :

a) économie, le prix de l'amplificateur étant divisé par le nombre des utilisateurs ;
 b) aucun souci pour ceux-ci, le signal leur parvient plus intense sans qu'ils se préoccupent de la manière dont il a été amélioré ;

c) les parasites sont réduits, car le signal transmis par l'installation collective est de plus forte intensité ;

d) le souffle est réduit surtout pour les appareils FM ne possédant pas d'étage HF avant le changement de fréquence.

Lorsque le signal capté par une seule antenne collective est de bonne qualité, mais trop faible par un nombre donné d'utilisateurs, on peut également, augmenter la puissance du signal à distribuer à l'aide d'un amplificateur, cette augmentation étant aussi grande que nécessaire.

Lorsque l'ensemble des utilisateurs d'un immeuble juge à la majorité que l'amplificateur n'est pas nécessaire, l'utilisateur « contestataire » ne peut monter un préamplificateur que pour lui seul, entre l'arrivée du signal FM et l'entrée « antenne » du récepteur.

La figure 9, montre le montage d'une

TRANSCIEVER HW 32

(Suite de la page 57.)

secteur alternatif 110 ou 220 V et le modèle HP13 pour le mobile (batterie 12 volts).

Ces deux alimentations délivrent les tensions suivantes :

+ 800 volts à 200 mA crête pour l'étage de puissance

+ 250 volts à 100 mA pour tous les autres étages

— 130 volts à 5 mA pour le circuit de polarisation

12 volts à 3,75 A pour le chauffage.

En outre, signalons que sur le circuit imprimé du HW32, un support octal est prévu, délivrant toutes les tensions nécessaires au fonctionnement du calibre 100 kHz, modèle : HRA 10-1.

En conclusion, nous répéterons simplement que ce transceiver est un appareil sûr, maniable, et dont l'efficacité « sur l'air » est chaque jour démontrée depuis plus de 10 ans ; et pour s'en convaincre, il suffit d'écouter les « anciens sceptiques » s'en servir...

M. MISLANGHE.

antenne FM avec préamplificateur (dit aussi amplificateur) collectif.

En (A) on a représenté les trois antennes que l'on trouve habituellement dans une installation collective, deux pour la TV (VHF et UHF) et une pour la FM.

En supposant que chaque antenne est suivie d'un amplificateur, ce qui est probable si le nombre des utilisateurs est élevé, on voit que les sorties des signaux TV et FM des amplificateurs sont connectées au séparateur-mélangeur dont le câble de sortie unique transporte tous les signaux vers les répartiteurs.

Si le préamplificateur est disposé près du récepteur, comme le montre la figure 9 (b) il est monté avec l'entrée du côté arrivée du signal et sortie, vers l'entrée antenne du récepteur FM.

On remarquera que le câble d'arrivée unique est relié au séparateur d'arrivée à trois sorties TV et FM.

En utilisant des préamplificateurs à l'arrivée, on bénéficie d'un signal plus puissant et parfois à moindre souffle, si le préamplificateur est mieux conçu, à ce point de vue, que le récepteur.

Un avantage très important du préamplificateur d'arrivée est sa possibilité d'accord précis sur la station désirée.

En effet, l'amplificateur collectif doit être à large bande donc laisser passer tous les signaux de la bande II (FM) recevable.

Par contre le préamplificateur d'arrivée peut être beaucoup plus sélectif, ayant une bande de l'ordre de 0,5 à 1 MHz en chaque position d'accord.

De cette façon le gain sera augmenté. Il existe en effet une relation $GB = K$ qui indique que le produit du gain par la largeur de bande est constant pour un montage amplificateur donné. Il est donc clair que si B diminue, le gain G augmente. Cette relation $GB = K$ n'est pas rigoureuse.

En réduisant la largeur de bande, on réduit également le souffle et les parasites.

L'emploi d'un préamplificateur devant le récepteur est aisé si celui-ci est étalonné en fréquences ou en noms de stations. Si tel n'est pas le cas, il est facile d'effectuer à cet étalonnage de la manière suivante :

1° accorder le récepteur sur une station quelconque, le câble d'antenne étant branché directement au récepteur ;

2° intercaler le préamplificateur et accorder celui-ci jusqu'à obtention de la même station ;

3° noter la position trouvée sur le cadran d'accord du préamplificateur ;

4° procéder de la même manière pour les autres stations.

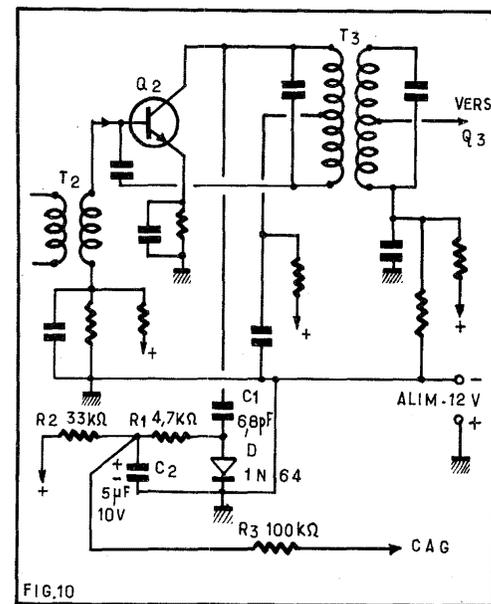


FIG. 10

Le réglage du récepteur

Dans un appareil radio FM simple, ou combiné AM-FM l'exactitude de l'accord est indispensable pour obtenir une bonne reproduction en basse fréquence.

Nombreux sont toutefois les appareils ne possédant aucun dispositif permettant à l'utilisateur de savoir s'il a réglé correctement l'accord.

Il est en effet difficile avec des appareils à transistors de disposer dans le montage, un œil magique qui fonctionne avec une HT. Souvent on utilise une petite ampoule miniature d'éclairage, mais ses indications ne sont pas précises.

Le dispositif indicateur parfait est le galvanomètre c'est-à-dire un milliampèremètre, ou un microampèremètre sur lequel, il sera facile de lire un minimum, ou un maximum de déviation.

En remarquant que la CAG, dans les appareils FM n'est pas appliquée à l'amplificateur MF, il est parfois difficile de trouver une tension continue variant avec le signal MF. Parfois il y a une CAG appliquée à l'étage HF du bloc d'entrée si cet étage existe.

La tension de CAG est obtenue à partir d'un étage MF dont la tension du signal est redressée par une diode.

Voici à la figure 10, un schéma de circuit générateur de tension continue variable de CAG pouvant servir également de commande d'un indicateur d'accord.

Q₂ est le deuxième transistor amplificateur MF. Il est précédé du bobinage T₂ et suivi du bobinage T₃.

Le signal MF sur le collecteur de Q₂ est transmis par C₁, de 6,8 pF à l'anode de la diode D du type 1N295 dont la cathode est au négatif de l'alimentation (masse). La tension redressée par la diode est filtrée par R₁ et C₂ et transmise par R₃ à la base du transistor amplificateur HF.

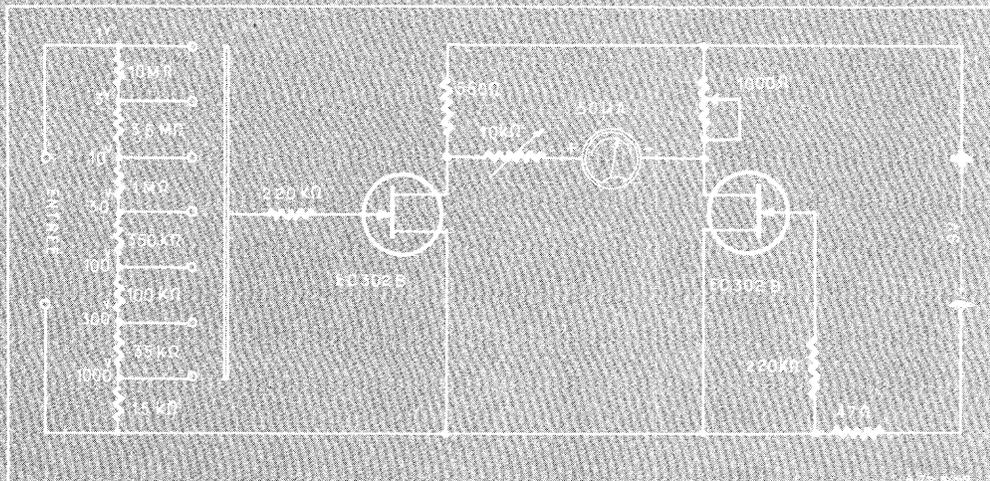
Cette tension peut aussi être appliquée à un transistor amplificateur de continu. Le milliampèremètre sera inséré dans le circuit de collecteur de ce transistor.

Réglages fixes

Il est utile de temps en temps, par exemple une fois par an de retoucher l'alignement des récepteurs FM. La qualité musicale des auditions peut être amoindrie si le discriminateur par exemple est désaccordé.

Le réalignment est toutefois délicat et ne doit être effectué qu'à l'aide d'appareils de mesure et en connaissant bien ce travail. Dans nos précédents articles nous avons donné de nombreuses indications sur les méthodes d'alignement des récepteurs FM.

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE à transistors à effet de champ



Ce voltmètre électronique est une réalisation tout amateur.

Il présente une impédance constante sur toute la gamme de 15 MΩ.

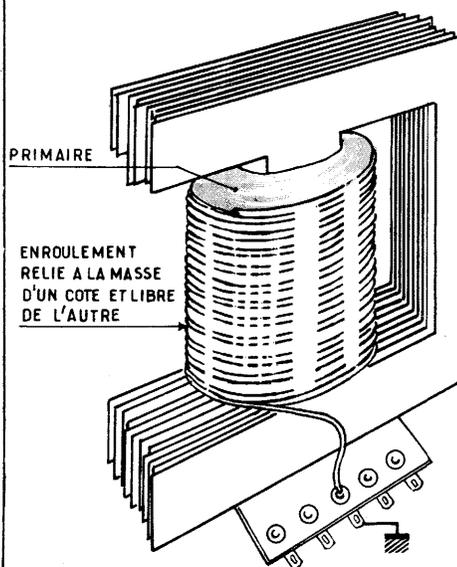
Grâce au montage symétrique de deux TEC il ne présente aucune dérive thermique. Lorsque l'on court-circuite les cordons d'entrée, l'aiguille reste au zéro.

Les deux transistors à effet de champs utilisés sont deux EC 302 B qui présentent une tension de pincement V_P de l'ordre de 3 V. Le potentiomètre de 1 kΩ utilisé en résistance variable sert au réglage du zéro. La résistance ajustable de 10 kΩ permet l'étalonnage. Comme galvanomètre il est conseillé d'utiliser la position 50 μ A 100 mV d'un contrôleur universel dont le voltmètre électronique est l'indispensable complément.

Toutes les résistances du montage sont à $\pm 20\%$ sauf pour le diviseur d'entrée ou elles doivent être à $\pm 1\%$: la précision du montage en dépend. Ce voltmètre électronique d'un prix très abordable peut rendre de grands services grâce à sa grande impédance d'entrée.

M. JACQUEMARD

ÉCRAN ÉLECTROSTATIQUE pour transformateur



Lorsque l'on a, à bobiner un transformateur, il est très fréquent d'avoir à isoler électrostatiquement le primaire du secondaire.

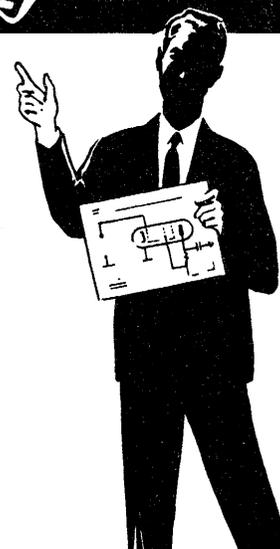
Pour se faire on intercale un écran électrostatique relié à la masse, qui a pour but d'intervenir contre les perturbations statiques en provenance du secteur en interdisant leur passage par effet capacitif entre enroulement.

Pour réaliser cet écran on emploie couramment un clinquant très mince, mais aussi difficile à se procurer et de plus assez onéreux.

Il est cependant beaucoup plus pratique de réaliser un enroulement entre primaire et secondaire lequel aura une sortie reliée à la masse. Une seule sous peine de réaliser une spire en court-circuit.

Pratiquement on réalisera une couche avec un fil de même diamètre que le primaire (fig. ci-contre). Un fil de sortie de cette couche sera relié à une cosse libre, laquelle sera réunie à la masse lors du montage du transformateur.

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

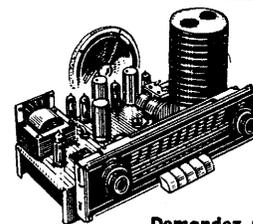
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

*première
leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Demandez notre Documentation

**INSTITUT SUPERIEUR
DE RADIO-ELECTRICITE**

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7^e)

Téléphone : 551.92-12

Dans les premiers jours de janvier, les Éts CIBOT-RADIO ont ouvert leur nouveau magasin réservé au matériel Hi-Fi, doublé d'un auditorium très bien aménagé.

Tous les matériels Hi-Fi des grandes marques sont présentés et un « dispatching » permettant un nombre important de combinaisons donne des possibilités d'essais considérables.

Il est possible, non seulement de comparer les chaînes entre elles, mais de construire une chaîne Hi-Fi personnelle par le seul maniement de quelques boutons-poussoirs.

Ce magasin est situé en face des magasins Radio-Télévision et pièces détachées, bien connu des lecteurs de nos éditions techniques.

M. CIBOT a confié la direction de ce magasin à un spécialiste Hi-Fi qui saura utilement diriger les amateurs vers un matériel répondant à tous leurs désirs. Il saura également donner tous les conseils pour une installation rationnelle des amplificateurs et des haut-parleurs.

(Communiqué.)

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par H. NELSON

Les montages de technique étrangère, qui seront décrits dans cette série d'articles, proviennent des documentations des fabricants ou d'extraits de presse étrangère.

N'étant pas réalisés par nous, il ne nous sera pas possible de donner des renseignements complémentaires sur des variantes, des composants de remplacement ou des valeurs d'éléments non indiquées sur les schémas ou dans les textes.

Ces études sont surtout destinées à la documentation de nos lecteurs qui doivent sans cesse se tenir au courant de la technique moderne actuelle. Nous déconseillons la réalisation de ces montages, pour ce genre de travaux, nos lecteurs trouveront dans notre revue un nombre considérable de descriptions pratiques de montages réalisés ou contrôlés par nous, offrant le maximum de chances de réussite. Quoi qu'il en soit, nous donnerons dans les analyses des montages que nous publierons dans cette série, le maximum de renseignements en notre possession.

UN « DIPPER » A TRANSISTOR

Le montage dit « grid dip » est bien connu de tous les techniciens de la radio et tout particulièrement de ceux qui s'intéressent aux récepteurs et émetteurs ainsi qu'aux mesures de bobinages.

Actuellement le *grid-dip* peut être remplacé par son homologue à semi-conducteur et dans ce cas le mot *grid-grille* ne convient plus et pourrait être remplacé par « base »-dip ou « porte- » dip. Plus simplement, le terme *dipper* convient dans tous les cas et désigne un montage *oscillateur à circuit d'absorption*.

Le *dipper* se compose essentiellement d'un oscillateur haute fréquence et d'un indicateur qui mesure sa puissance de sortie. L'indicateur est réglé pour indiquer normalement le maximum de déviation par la puissance maximum normale de l'oscillateur.

Lorsque la bobine d'accord de cet oscillateur est couplée à une bobine accordée de montage électronique, il y a absorption d'énergie et la déviation de l'indicateur n'atteint plus le maximum. Cette déviation est minimum lorsque les deux bobines sont accordées sur la même fréquence.

Cette déviation minimum peut, par conséquent, être obtenue de deux manières :

1° En accordant l'oscillateur du *dipper* sur la fréquence du circuit accordé extérieur.

2° En accordant le circuit extérieur sur la fréquence du *dipper*.

Cet appareil est donc dans le domaine des amateurs un fréquencesmètre, facile à utiliser mais de précision moyenne. Il convient surtout pour diverses opérations de mise au point de récepteurs ou émetteurs effectuées par des amateurs.

Remarquons toutefois que des oscillateurs à absorption de grande précision existent et sont utilisés par des professionnels. Le montage que nous allons analyser a été décrit dans *Electronics* vol. XXXIX N° 8, page 61, par I. Queen. Il couvre la gamme 4 MHz à 80 MHz avec des bobines amovibles.

Analyse du montage

Ce *dipper*, dont le schéma est donné par la figure 1 utilisé un transistor à effet de champ (FET) Q₁ du type MPF102 de la marque MOTOROLA qui est représentée en France.

Dans ce transistor, les trois électrodes sont G = porte correspondant à une base ou une grille, S = source correspondant à un émetteur ou une cathode et D = drain (collecteur ou plaque). Ce FET est assimilable à un NPN, le drain étant positif par rapport à la source.

L'oscillateur réalisé avec ce transistor à effet de champ et une bobine L₁, est du type Colpitts. La bobine est branchée directement au drain D et, par l'intermédiaire de C₂ à la porte G. Cette bobine est accordée par C₁, condensateur variable de 4 à 70 pF shunté par un réseau de 4 condensateurs fixes : C₆ et C₃ sont montés en série avec point commun à la masse à laquelle est reliée la ligne négative d'alimentation. Cet ensemble série est disposé en parallèle sur C₁; d'autre part grâce à un inverseur unipolaire S₁ à 3 directions on a la possibilité de monter en parallèle sur C₆, deux condensateurs, C₄ et C₅, ce qui modifie la capacité résultante totale aux bornes de L₁ et, par conséquent la fréquence d'oscillation.

Le positif de l'alimentation, réalisée avec une pile de 3 volts est relié au circuit accordé par l'intermédiaire de la bobine d'arrêt BA de 2,5 millihenrys et par l'interrupteur « marche-arrêt » de l'appareil, S₂.

Reste à voir le circuit de porte G et celui de source S. Cette dernière est reliée à la masse et au négatif de l'alimentation.

La porte G est polarisée par l'intermédiaire de R₁ fixe et R₂ potentiomètre.

L'indicateur est un microampèremètre de zéro à 50 microampères monté sur la partie de R₂ comprise entre le curseur et l'extrémité reliée à la masse. Il mesure la tension entre curseur et masse donc, indirectement, le courant de la porte G.

Le matériel utilisé

L'examen du schéma montre que le nombre des composants est réduit ce qui diminue le prix de revient de l'appareil et simplifie son montage et sa mise au point.

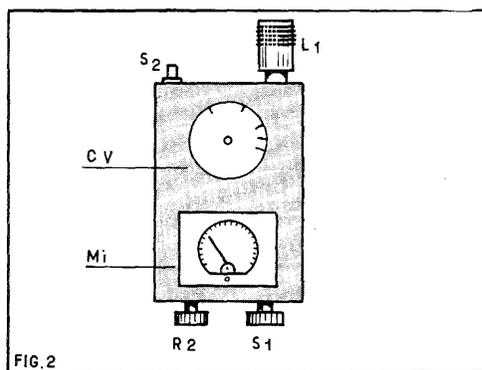
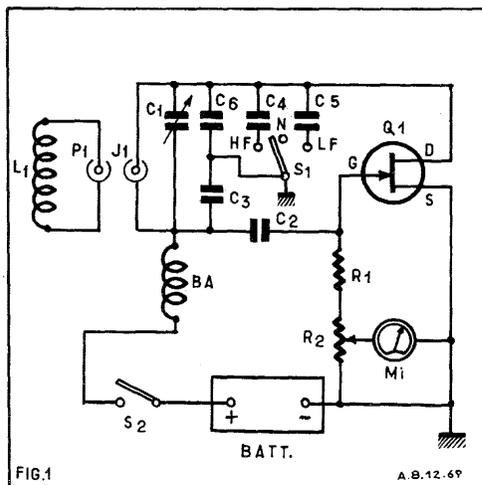
La batterie utilisée est une pile de 3 volts. Les résistances sont : R₁ = 27 000 ohms 0,5 watt, R₂ = potentiomètre miniature (ou normal) de 50 000 ohms, C₁ = condensateur variable de 70 pF capacité maximum, de bonne qualité et muni d'un cadran démultiplicateur avec graduation.

Les valeurs des condensateurs fixes sont : C₂ = 100 pF, C₃ = 4,7 pF, C₄ = 4,7 pF, C₅ = 100 pF et C₆ = 18 pF, tous du type disque céramique. La bobine d'arrêt BA est de 2,5 mH, valeur non critique. A ces composants, il faut associer un transistor MPF 102 Motorola, un interrupteur S₂ et un commutateur à 3 positions S₁ sans oublier l'élément essentiel, le microampèremètre de 50 microampères. Avant tout essai, placer le curseur de R₂ du côté masse afin que le microampèremètre ne soit traversé par aucun courant.

Les bobines d'accord L₁ sont au nombre de 4, désignées par A, B, C et D, et se caractérisent selon le tableau I ci-après :

Tableau n° 1

Bobine	Fréquence	Nombre de spires
A	4-8 MHz	61
B	8-16 MHz	20
C	16-32 MHz	9
D	40-80 MHz	4



Le fil utilisé est le n° 26 émaillé dont le diamètre est de 0,4 mm.

Les bobinages sont effectués sur un tube de 1,27 cm de diamètre.

Pour le branchement on a utilisé des jacks de phono P₁ du côté bobine et J₁ du côté dipper.

La tension de la batterie n'est pas critique, elle doit toutefois être comprise entre 2,5 V et 3 V afin d'obtenir une puissance de sortie suffisante et une grande stabilité.

On recommande de monter le transistor à effet de champ MPF102 sur support afin d'éviter sa détérioration par un procédé de soudure incorrect.

Fonctionnement

L'oscillation étant obtenue on remarquera les trois positions du commutateur S₁. En position neutre N, seul le condensateur C₆ de 18 pF est en série avec C₃ de 4,7 pF. Cette position convient pour la bande de fréquences les plus élevées, 40 à 80 MHz, obtenue avec la bobine D de 4 spires. Pour les bandes 8-16 MHz (bobine B) et 16-32 MHz (bobine C) on placera le commutateur S₁ en position HF qui branche C₄ de 47 pF en parallèle sur C₆. Enfin pour la bande la plus basse, 4-8 MHz (bobine A) le commutateur sera en position LF introduisant C₅ de 100 pF en shunt sur C₆ et réalisant le maximum de couplage.

Cette dernière position LF convient aussi lorsqu'on désire munir le dipper d'un cristal remplaçant la bobine d'accord L.

Dans ce cas, l'auteur a essayé des cristaux oscillant entre 1,6 MHz et 8,3 MHz et il est probable que des cristaux taillés pour d'autres fréquences devraient fonctionner également.

Le microampèremètre indiquera le maximum de déviation lorsque C₁ sera réglé au minimum de capacité.

L'auteur propose aussi une variante dans laquelle l'interrupteur S₁ est supprimé. Dans ce cas la batterie n'est pas incorporée dans le dipper mais extérieure à celui-ci et connectée par un fil et un jack.

La consommation est très réduite et on pourra utiliser des piles très petites.

L'opération de mesure s'effectue en bran-

chant la batterie et en réglant R₂ de façon que le microampèremètre soit à la déviation maximum.

Au moment du couplage de L avec la bobine extérieure à régler, on constatera l'absorption de puissance décelée par la déviation du microampèremètre en sens opposé.

Pour des circuits à coefficient de surtension Q élevé, l'indication du dipper est plus précise.

Le dipper peut aussi servir de « générateur » de signaux sinusoïdaux HF s'il a été préalablement étalonné avec une précision suffisante.

Pour l'utiliser comme générateur, placer le dipper près du circuit d'accord du récepteur.

La figure 2 donne une idée de la disposition des organes dans l'appareil.

Celui-ci est monté dans un coffret en métal de faibles dimensions 100 × 50 × 40 mm environ.

L'interrupteur S₂ est à poussoir et est disposé sur la partie supérieure à côté de la

bobine amovible L₁. Sur la face avant on trouve, en haut, le cadran du condensateur variable C₁ et en bas le cadran du microampèremètre M₁. En bas, on voit les boutons de réglage de R₂ et de l'inverseur S₁ à trois positions.

Remarquons le repérage effectué par l'utilisateur pour la gamme 4 à 8 MHz, sur le cadran du condensateur variable pour les fréquences 4, 5, 6, 7 et 8 MHz.

Pour la gamme suivante, 8 à 16 MHz, il est possible de régler la bobine B de façon qu'il y ait coïncidence entre les deux gammes : 8 MHz pour la graduation 4 MHz, 10 pour 5 MHz, etc.

La multiplication par 4 peut être obtenue avec la bobine C et une multiplication par 10 avec la bobine D.

Remarquons que les fiches de jack peuvent servir de supports de bobinages. Si leur diamètre est inférieur à 12,7 mm on pourra l'augmenter en enroulant des feuilles de papier sur le tube isolant jusqu'à obtention du diamètre requis.

DÉCODEUR STÉRÉO SIMPLE

Le décodeur dont le schéma est représenté par la figure 3 est proposé par Motorola dans sa Note d'Application, AN207. Il utilise les transistors suivants : Q₁ = MPS6512 du type NPN, Q₂ = MPS6516 du type PNP, Q₃ = MPS6512 (NPN) et Q₄ = MPS6515 (NPN).

Alimenté sous 15 V, ce décodeur comprend le minimum d'éléments tout en donnant d'excellents résultats.

Le signal stéréo composite provenant de la sortie d'un tuner FM, c'est-à-dire du discriminateur, est amplifié par Q₁ dont la sortie sur le collecteur ouvre la voie 19 kHz et la sortie sur l'émetteur est la suite de la voie du signal composite.

Le bobinage accordé L₁-L₂ sélectionne le signal pilote à 19 kHz qui est amplifié par Q₂ du type PNP.

Dans le circuit de collecteur de Q₂ on trouve la bobine L₃ accordée par 1 000 pF sur 19 kHz. Le point 3 de cette bobine est relié à la base de Q₃ qui fonctionne comme redresseur. En effet, au repos la base de ce transistor NPN est au potentiel de la masse et il en est de même de l'émetteur que Q₃ est bloqué. Les alternances posi-

tives sont seules transmises et comme leur forme n'est pas sinusoïdale, le signal sur le collecteur de ce transistor contient une composante sinusoïdale à 38 kHz qui est sélectionnée par le bobinage L₄-L₅ accordé sur cette fréquence.

Le démodulateur ne nécessite que deux diodes D₁ et D₂ du type 1N60. Il reçoit le signal composite au point 3 de L₅ situé à égale distance des prises 2 et 4.

On dispose des deux signaux BF stéréo aux sorties G et D. L'indicateur de stéréo comprend le transistor Q₄ et la lampe IS de courant maximum de 20 mA. Le transistor reçoit sur la base le signal stéréo à 38 kHz quand il existe, l'amplifie et de ce fait, la lampe IS s'allume. Au repos Q₄ est bloqué et la lampe est éteinte.

Il faut appliquer à l'entrée un signal de 1,3 V crête à crête au minimum et 3,8 V au maximum.

La séparation des canaux est comprise entre 21 et 28 dB. Elle est maximum pour un signal d'entrée de 1,25 V efficaces. La distorsion totale est de 2 % pour un signal d'entrée de 400 mV efficaces, à 1 kHz.

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 nécessaires 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 20 à 150 F ou exceptionnellement davantage.

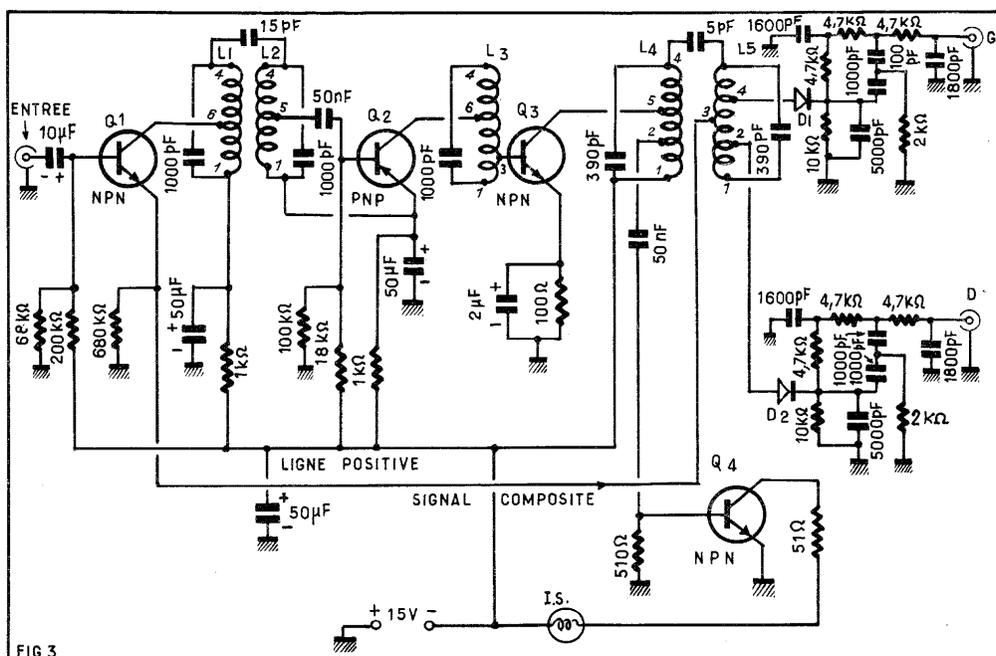


FIG. 3

UN TRANSISTORMÈTRE SIMPLE

Le transistormètre-diodemètre HEATHKIT IT-10 est destiné au contrôle du gain et du courant résiduel des transistors ainsi qu'au contrôle des courants direct et inverse des diodes. Il peut également être utilisé comme contrôleur de continuité. Sur alimentation s'effectue à l'aide de deux piles cylindriques de 1,5 V.

Dans la conception de ce contrôleur, on a surtout pensé à réaliser un appareil peu encombrant, autonome, susceptible de rendre de grands services aux dépanneurs pour la vérification des transistors dans les appareils de radio et de télévision.

Le coffret métallique a été réalisé de telle sorte qu'on puisse placer ce contrôleur dans n'importe quelle position sans que l'appareil de mesure ni les commutateurs ne soient en contact avec la surface de support. Son faible encombrement et sa légèreté en font un appareil idéal pour le dépannage à domicile.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Nous savons que les transistors présentent une certaine analogie avec les lampes et que ceux-ci remplissent un certain nombre de fonctions jusque-là dévolues aux tubes à vide. Bien que la technique des transistors soit maintenant bien connue, certains connaissent mieux le fonctionnement des lampes. Aussi, pour rendre l'explication plus facile, nous analyserons le circuit équipé avec un tube à vide au lieu d'un transistor. A l'exception du tube triode, le circuit représenté sur la figure 1 est en tout point semblable au circuit de ce contrôleur. La tension plaque obtenue à partir d'une pile engendre le passage d'un certain courant anode à travers le tube. La valeur de ce courant dépend de la tension appliquée et de l'impédance du circuit qui comprend le tube, l'appareil de mesure, la résistance R1 et la pile. A l'exception de celle du tube, toutes ces valeurs d'impédance sont bien définies.

Supposons maintenant que le courant qui traverse le tube et l'appareil de mesure produise une déviation de l'aiguille de 10 % de la graduation totale de l'échelle. Sur la figure 1, le courant revient à la cathode à travers R3. De ce fait, la grille est au potentiel de la cathode. Si l'on ferme l'interrupteur S1, les résistances R2 et R3 constituent alors un diviseur de tension qui a pour effet de polariser la grille positivement. Il en résulte une augmentation du courant qui traverse le tube et l'aiguille de l'appareil de mesure est portée à une valeur correspondant à 70 ou 80 % de la graduation maximale. En fait, le tube triode est utilisé comme une impédance variable destinée à modifier l'intensité du courant plaque dans le circuit original. L'appareil peut être considéré comme un « ohmmètre », puisque la variation de l'aiguille est le résultat direct de la modification de l'impédance du tube. Ce circuit pourrait être utilisé pour la

mesure du gain, ou transconductance, du tube puisqu'il indique la variation du courant plaque résultant de la variation de la tension grille.

Si dans ce même circuit, on utilise un transistor à la place du tube, on obtient alors le schéma de la figure 2.

En supprimant R3, l'appareil de mesure sera uniquement parcouru par le courant qui circule à travers les impédances en série entre les broches émetteur et collecteur du transistor. Ce courant, désigné sous le nom de courant résiduel, a une valeur très faible si le transistor fonctionne correctement. Dans les conditions normales, un bon transistor a un courant résiduel presque nul.

Lorsque l'on ferme l'interrupteur S1, on observe les mêmes variations que dans le cas précédent. La tension de base (analogue à la grille) est portée au voisinage de la tension collecteur (analogue à l'anode). Il en résulte une diminution de l'impédance du transistor qui se traduit par l'augmentation du courant collecteur et la déviation correspondante de l'aiguille. Cette augmen-

tation de déviation de l'aiguille indique le gain du transistor. Le contrôle des diodes s'effectue avec le circuit de la figure 3. Le commutateur FOR-REV (direct-inverse) est dans la position FOR (direct) et le commutateur HI-LO est dans la position D (diode). On peut remarquer que ce circuit est comparable à celui d'un ohmmètre. Avec le branchement indiqué, l'appareil de mesure indiquera le courant direct à travers la diode. L'impédance de la diode étant très faible dans le sens direct, le courant sera élevé, voisin dans certains cas de la déviation maximale de l'échelle. Si l'on dispose le commutateur sur la position REV (inverse), les connexions aux bornes de la diode sont inversées. On obtient alors le circuit représenté à la figure 4. La diode présentant une impédance très élevée dans le sens inverse, la déviation de l'aiguille sera faible. En comparant la valeur du courant direct à celle du courant inverse, on pourra apprécier la qualité de la diode dont la fonction essentielle est, comme on le sait, de laisser passer le courant dans un sens et de s'y opposer dans l'autre. Le schéma définitif du transistormètre est représenté à la figure 5.

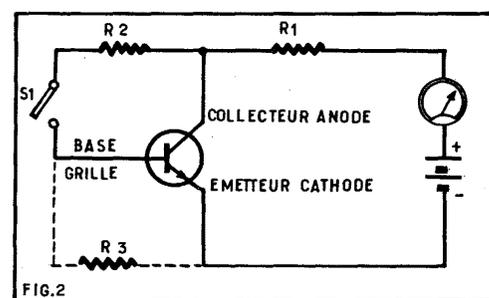
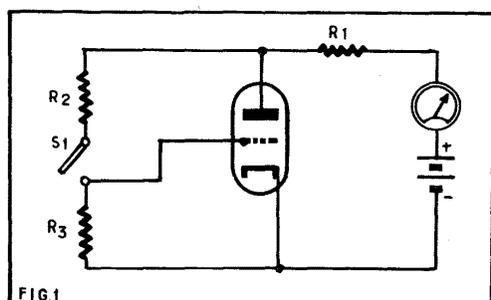
MONTAGE DE L'APPAREIL

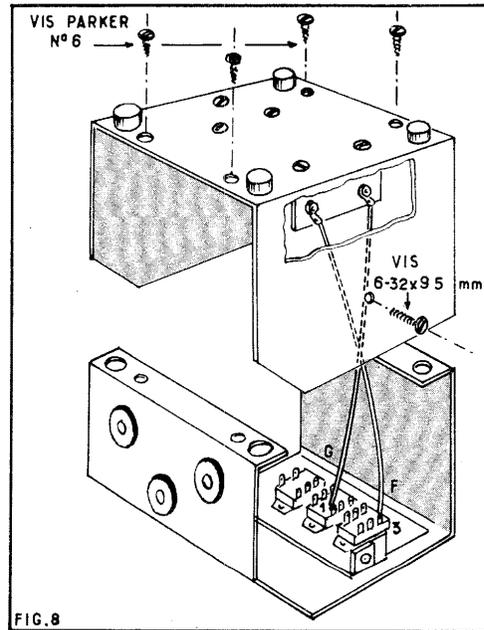
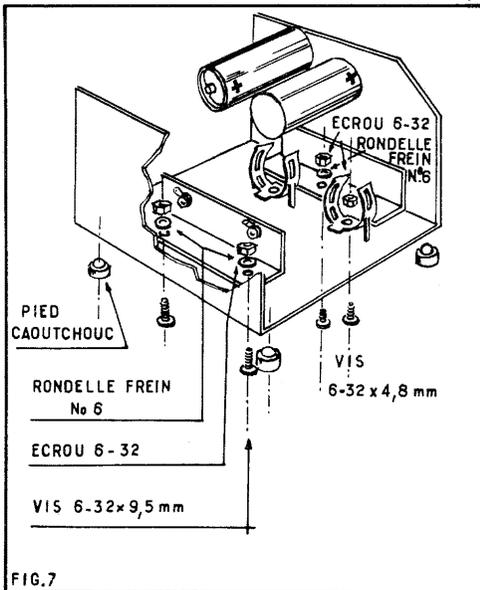
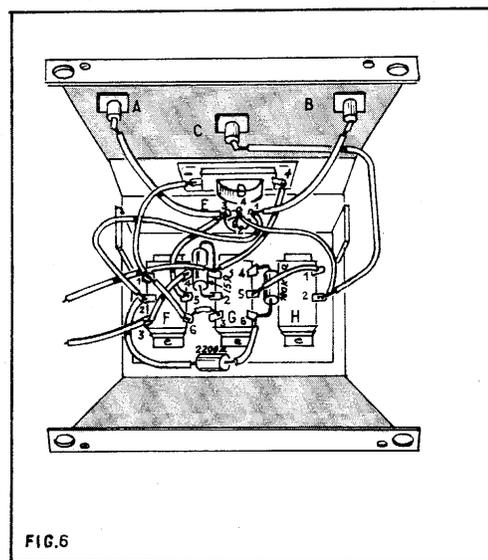
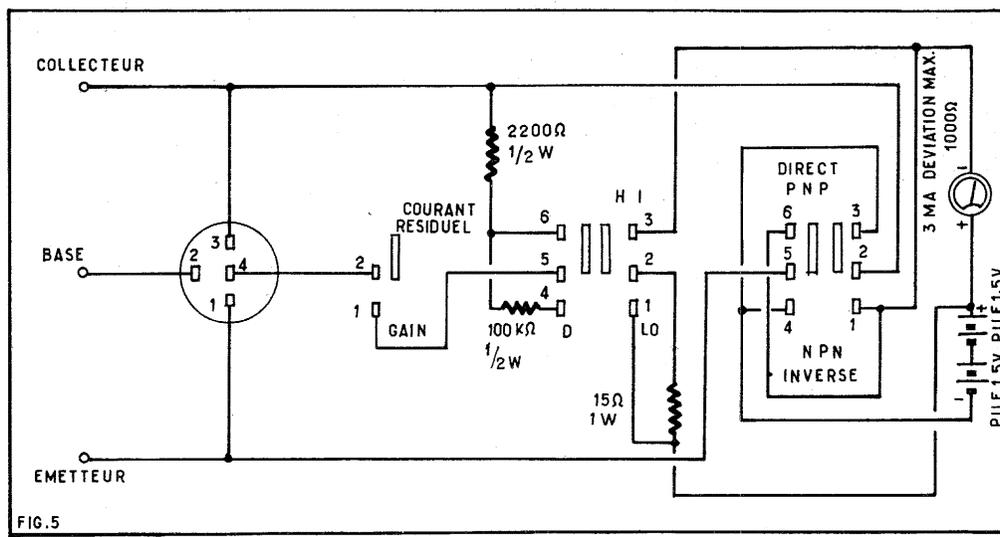
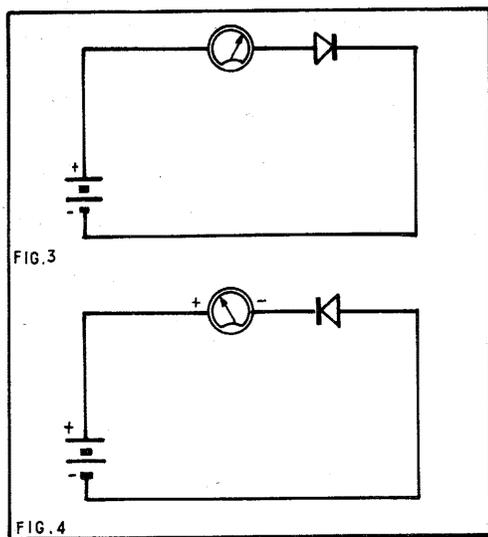
Les principaux éléments sont disposés sur le châssis métallique comme l'indique la figure 6. On y distingue notamment l'emplacement des trois douilles bananes A, B, C correspondant respectivement aux bornes émetteur, collecteur, base pour branchements extérieurs, l'appareil de mesure en D, le support de transistor sur le panneau avant en E, et sur le panneau de dessus, les sélecteurs F et G et l'inverseur H.

On montera enfin sur le fond du coffret les deux consoles des piles, puis leurs supports comme le représente la figure 7. Il est recommandé de marquer la polarité des piles sur le fond du coffret afin d'éviter d'avoir à se reporter au manuel lors d'un changement de piles.

L'ensemble est définitivement fixé comme l'indique la figure 8.

Précisons qu'une notice indiquant point par point les différentes étapes du montage accompagne l'ensemble des pièces nécessaires à cette réalisation. En suivant scrupuleusement ses indications et ses conseils, le montage du transistormètre s'effectue sans aucun risque d'erreur.





UTILISATION DU TRANSISTORMÈTRE

Il est important de bien connaître le fonctionnement du transistormètre. Faire un test est une opération plus qualitative que quantitative. Le facteur déterminant pour décider s'il est nécessaire ou non de procéder au remplacement d'un transistor ou d'une diode réside bien plus dans l'interprétation d'une lecture que dans la lecture

elle-même. Seules la pratique de l'appareil et la connaissance de son fonctionnement permettront de procéder à un diagnostic correct.

Il est nécessaire de bien connaître les indications du panneau avant et les différentes positions des commutateurs au cours des différents contrôles.

CONTROLE DES TRANSISTORS

1. Placer les sélecteurs PNP-NPN et HI-LO dans la position convenant aux transistors à contrôler.

2. Introduire les broches du transistor dans le support de transistor, ou attacher les fils sondes appropriés aux fils de connexion du transistor. L'appareil indique immédiatement le courant résiduel à travers le transistor. Une valeur typique se situe entre 0 et 1/4 de l'échelle.

3. Placer le commutateur « COURANT RÉSIDUEL-GAIN » sur la position GAIN. La différence de déviation entre la position courant résiduel et la position gain indique le gain du transistor. Pour ce contrôle du gain, la valeur de la déviation variera selon le type de transistor. On peut considérer que le gain du transistor est satisfaisant si la lecture effectuée est supé-

rieure d'au moins une division à la lecture indiquant le courant résiduel.

Lorsque le commutateur HI-LO est en position LO, un courant de collecteur de 3 mA provoque la déviation totale de l'aiguille. Dans la position HI, la déviation maximale est obtenue pour un courant de collecteur d'environ 175 mA.

Il est bon de noter les lectures obtenues en testant chaque transistor. Ces valeurs pourront être très utilement comparées à celles de transistors du même type contrôlés par la suite.

Un transistor en court-circuit provoquera la déviation maximale de l'aiguille sur la position « courant résiduel ». Un transistor en circuit ouvert ne provoquera aucune déviation ni sur la position « courant résiduel », ni sur la position « gain ».

CONTROLE DES DIODES

1. Placer le sélecteur HI-LO sur la position D.

2. Relier les fils sondes Emetteur et Collecteur aux fils de la diode, en observant les polarités indiquées sur le panneau avant de l'appareil.

3. Placer le sélecteur FOR-REV dans la position FOR. On doit obtenir une déviation importante. Placer ce commutateur dans la position REV. La lecture doit diminuer indiquant une différence importante entre les courants FOR (direct) et REV (inverse).

4. Si la diode est en court-circuit, on n'observe aucune différence de lecture en commutant l'interrupteur de la position FOR à la position REV. Si la diode est en circuit ouvert, il n'y aura aucune déviation.

Remarquons que la valeur de la déviation obtenue lorsque le commutateur est dans la position FOR dépend du type de diode testée. Les diodes au silicium, de même que les diodes au germanium, ont une faible résistance et provoquent par la suite une déviation presque totale. Les diodes au sélénium et les diodes à oxyde de cuivre ont une résistance plus élevée et provoquent normalement une déviation égale environ à la moitié de l'échelle.

CONTROLE DE CONTINUITÉ

Le transistormètre peut être utilisé en contrôleur de continuité, en branchant le circuit à vérifier entre les bornes EMETTEUR et COLLECTEUR. La continuité est indiquée par la déviation maximale de l'aiguille.

Il est recommandé de débrancher les fils sondes lorsque l'appareil n'est pas utilisé pour éviter un court-circuit accidentel entre ces fils, ce qui aurait pour effet de décharger les piles.

Ces dernières peuvent être vérifiées en effectuant volontairement cette opération, un court instant. Une déviation maximale indique que les piles sont en parfait état. Une lecture inférieure ou égale à 75 % de la déviation maximale indique que les piles doivent être changées. Les pièces nécessaires à ce montage se trouvent sous forme de « kit » à la Société Schlumberger, 84, boulevard Saint-Michel, Paris.

F. HURÉ
D'après Manuel Heathkit II-TO

NOUVEAUX MONTAGES de TV et TVC

par F. JUSTER

Amplificateurs d'antennes

La technique des antennes est la même pour la TV noir et blanc et la TV couleur.

Lorsque la puissance captée par l'antenne est insuffisante pour alimenter en signaux HF le ou les téléviseurs d'une installation, la seule solution possible est de disposer un amplificateur d'antenne.

Le gain de puissance de cet amplificateur doit compenser l'ensemble des pertes et apporter, en plus, un gain net si le signal fourni par l'antenne à ses bornes est lui-même réduit. Des gains très importants peuvent être requis d'un amplificateur d'antenne, par exemple des gains de puissance de 39 dB correspondant à 8 000 fois.

Nous décrivons d'abord un amplificateur VHF pour la bande III comprise entre 174 et 230 MHz, proposé comme exemple d'application par La Radiotechnique.

Amplificateur VHF bande III

Il y a deux manières de fixer la largeur de bande d'un amplificateur d'antenne. Si dans l'endroit où se trouve l'installation, on peut recevoir plusieurs canaux, il faut, si l'on veut éviter des installations trop compliquées (donc onéreuses) utiliser un amplificateur à large bande, englobant les bandes des canaux recevables, ce qui est le cas de l'amplificateur proposé.

Si, au contraire, un seul canal est recevable, il y a intérêt à monter en circuit, un amplificateur à bande plus étroite, un peu supérieure à celle du canal considéré.

L'avantage retiré d'une moindre largeur de bande est l'obtention, avec un matériel équivalent, d'un plus grand gain de puissance et d'un souffle plus faible.

Dans le cas de l'amplificateur à bande 174-230 MHz on utilise trois transistors et on obtient une puissance de sortie de 10 mW.

Le gain en puissance étant de 39 décibels, soit 8 000 fois environ, on voit que la puissance appliquée à l'entrée de l'amplificateur est 10/8 000 mW ce qui donne 1,25 microwatt.

Voici d'ailleurs les caractéristiques générales de cet amplificateur :

Puissance de sortie max. : 10 mW.

Gain de puissance : 39 dB.

Bruit :

Canal 5 : 6,5 dB

Canal 9 : 6,2 dB

Canal 12 : 6,5 dB

T_{os} à l'entrée : < 2

T_{os} à la sortie : < 2

L'amplificateur comporte trois étages utilisant un BFY90 à l'entrée puis deux transistors BFW16 ou 160BFY.

Analyse du schéma (fig. 1)

L'entrée de cet amplificateur est étudiée pour une impédance de 60 ohms donc valeur très proche de l'impédance de 75 ohms.

Le signal est appliqué, à travers C₁ à un filtre de bande en T, composé de L₁, L₂, L₃, C₄, C₃ qui effectue une première sélection du signal. Celui-ci est transmis par C₂ et R₁ à la base du transistor Q₁ type BFY90.

Remarquons l'adaptation du circuit d'entrée à celui de base, réalisée avec les résistances R₁, R₂ et R₃.

Les résistances R₂ et R₃ constituent aussi un diviseur de tension pour la polarisation de cette base.

Comme les transistors utilisés sont des NPN, l'émetteur de Q₁ est relié à la ligne négative d'alimentation, la ligne positive étant, dans ce montage, celle de masse.

Il en résulte que le condensateur de découplage C₅ est relié à la masse ainsi que les résistances R₃ et R₄ tandis que R₂ est relié à la ligne négative.

Celle-ci est, sur tout son parcours, au même potentiel que le négatif de l'alimentation car les découplages réalisés avec des bobines d'arrêt L₁₀ ne produisent aucune chute de tension, les résistances en continu de ces bobines étant négligeables. A ces bobines sont associés des condensateurs de découplage C₁₈ de 4 700 pF.

Le boîtier métallique du transistor Q₁ est mis à la masse et le collecteur est connecté au + alimentation par l'intermédiaire de la bobine L₄ du filtre de bande disposé entre Q₁ et Q₂.

Ce filtre est de configuration pi et possède un primaire L₄ et un secondaire L₅, accordés par C₆ et C₇, respectivement. Leur couplage est assuré par C₈ ajustable shunté par la résistance R₅.

La totalité du filtre étant, en continu, au potentiel du pôle + alimentation (la masse), le condensateur C₉ l'isole de la base de Q₂.

Le montage de Q₂ et celui du filtre de bande L₆-L₇ qui le suit sont analogues aux éléments de l'étage précédent.

On parvient ainsi à la sortie de Q₃ effectuée sur le collecteur à l'aide du bobinage L₈-L₉.

Remarquons que la sortie de cet amplificateur s'effectue sur 30 ohms ce qui oblige à effectuer une adaptation si le système d'installation est basé sur une valeur différente.

Valeur des éléments

Condensateurs : C₄, C₆, C₇ et C₈ sont des 12 pF ajustables, et il en est de même de C₁₁, C₁₂, C₁₃ et C₁₆. Les condensateurs C₅, C₁₀ et C₁₅ ont une capacité de 1 000 pF (disque). C₉ est un condensateur céramique de 100 pF, C₁₄ un céramique de 15 pF et C₁₇ un céramique de 8,2 pF. Les condensateurs désignés par C₁₈, de 4 700 pF type traversée sont au nombre de 7 comme on peut le voir sur le schéma. Les valeurs de C₁ et C₂ sont 3,3 pF céramique et C₃ = 39 pF céramique.

Résistances : R₁ = 30 ohms, R₂ = 2 400 ohms, R₃ = 3 300 ohms, R₄ = 750 ohms, toutes de 1/8 watt. R₅ = 750 ohms, R₆ = 750 ohms, R₇ = 1 800 ohms, R₈ = 150 ohms, R₉ = 750 ohms, R₁₀ = 470 ohms, R₁₁ = 1 200 ohms, toutes de 1/4 watt. Enfin R₁₂ de 82 ohms est une résistance de 0,5 W.

La tolérance admissible pour ces résistances est de 5 %.

Les bobinages ont les caractéristiques suivantes :

L₁ = L₂ = 190 nH (nH = nanohenrys,

un nH = 1/1 000 de microhenry). On les réalise avec 9 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de diamètre sur un tube imaginaire de 4 mm, autrement dit, après avoir réalisé l'enroulement on enlève le tube et le diamètre indiqué est alors le diamètre intérieur de la bobine.

L₃ est une bobine de 18 nH. On prend tout simplement 20 mm de fil de cuivre de 0,6 mm de diamètre constituant une boucle. L₄ = L₆ = 2 spires de fil de cuivre argenté de 1,3 mm de diamètre, diamètre intérieur de la bobine 8 mm (voir remarque plus haut).

L₅ = L₇ = 1 spire de fil de cuivre argenté de 1,3 mm de diamètre, diamètre intérieur de la bobine 8 mm.

L₈ = 3 spires de fil de cuivre argenté de 1,3 mm avec à 1,75 tour à partir de la masse, diamètre intérieur 8 mm.

L₉ = 2,5 spires même fil, même diamètre intérieur.

L₁₀ = bobines d'arrêt type VK200 — 10/4 B (Coprim).

L'alimentation de cet amplificateur est de 24 V avec le + à la masse.

Amplificateur de plus grande puissance

De schéma analogue au précédent et proposé également par *La Radiotechnique*, l'amplificateur VHF que nous allons décrire a une bande de 7 MHz seulement, réglable, pour s'établir entre 202 et 209 MHz ou des fréquences voisines.

POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur disques 2 faces, depuis 12 F

ESSAI GRATUIT

TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - Paris (14^e) SEG-55-36

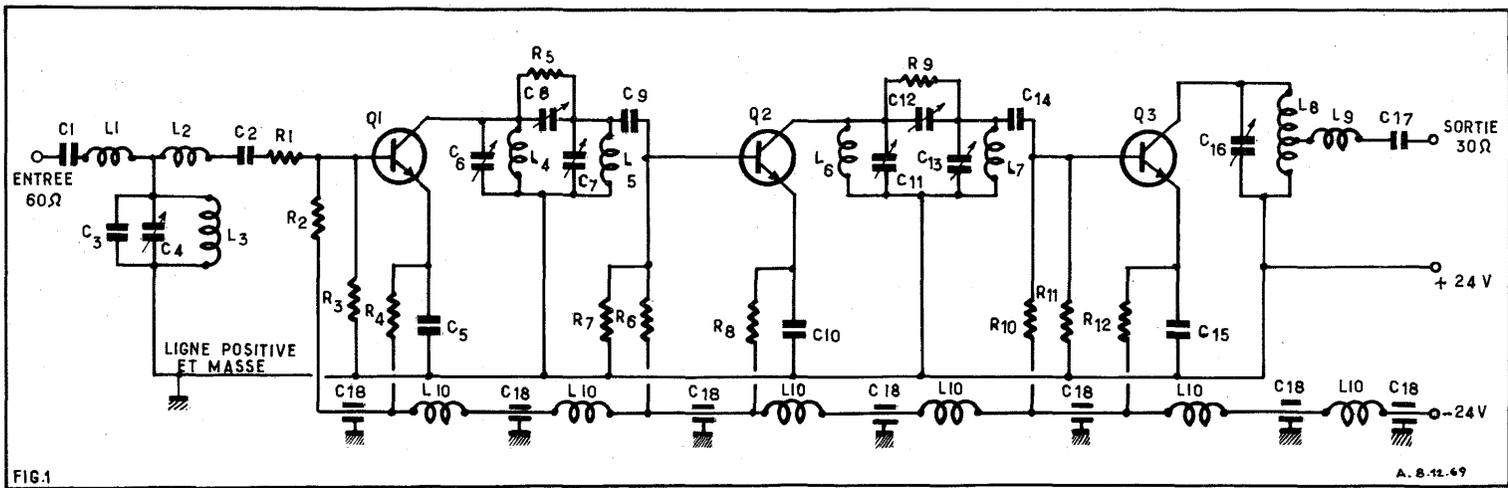


Cessez d'avoir peur des plus forts que vous !

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 928), av. Otto 49, Monte-Carlo. Ça ne vous engage absolument pas.



Cette bande VHF est suffisante pour la réception d'émissions type belge ou européen CCIR mais insuffisante pour les canaux français qui exigent au moins le double, soit 14 MHz environ.

Voici les principales caractéristiques de cet amplificateur :

Puissance de sortie : 140 mW.

Gain en puissance : 44 dB

Bruit : 6,3 dB.

Bande passante à -1 dB : 7 MHz.

T_{OS} à l'entrée : < 2.

T_{OS} à la sortie : < 2.

(T_{OS} = taux d'ondes stationnaires.)

L'impédance d'entrée est de 60 ohms et celle de sortie 30 ohms comme pour l'amplificateur précédent.

Grâce à la réduction de la bande on a pu augmenter le gain qui passe de 39 dB à 44 dB autrement dit, en tant que gain de puissance, de 8 000 fois à 25 000 fois environ.

La puissance de sortie étant de 140 mW ce qui est une valeur relativement grande pour un montage de ce genre, la puissance correspondante d'entrée est :

$$P_e = \frac{140}{25\,000} \text{ mW} = \frac{140\,000}{25\,000} \mu\text{W}$$

ce qui donne finalement 5,6 microwatts.

L'impédance d'entrée étant de 60 ohms, la tension d'entrée sur cette impédance est donnée par la relation :

$$E_e = \sqrt{P_e \cdot 60}$$

ce qui donne 18,6 mV.

La tension de sortie sur 30 ohms est :

$$E_s = \sqrt{P_s \cdot 30}$$

ce qui donne 0,02 V environ.

Cet amplificateur est conçu selon le schéma de la figure 2. Les valeurs des éléments sont :

Transistors : $Q_1 = \text{BFY90}$, $Q_2 = Q_3 = \text{BFW16}$.

Condensateurs : $C_1 = C_9 = C_{12} = 3,0 \text{ pF}$ céramique, $C_2 = 10 \text{ pF}$ céramique, $C_3 = C_6 = C_8 = 12 \text{ pF}$ céramique, $C_{11} = C_{14} = 12 \text{ pF}$ ajustables, $C_4 = 4\,700 \text{ pF}$ disque, $C_5 = C_{10} = C_{13} = 1\,000 \text{ pF}$ disque, $C_7 = 3 \text{ pF}$.

Résistances : $R_1 = 1\,600 \text{ ohms}$, $R_2 = 2\,400 \text{ ohms}$, $R_3 = 3\,300 \text{ ohms}$, $R_4 = 1\,000 \text{ ohms}$, $R_5 = 7\,500 \text{ ohms}$ toutes de $1/8 \text{ W}$; $R_6 = 750 \text{ ohms}$, $R_7 = 1\,800 \text{ ohms}$, $R_8 = 180 \Omega$, $R_9 = 470 \text{ ohms}$, $R_{10} = 1\,200 \text{ ohms}$, $R_{11} = 82 \text{ ohms}$ toutes de $1/4 \text{ W}$ sauf R_{11} qui est $1/2 \text{ W}$.

$L_1 = L_3 = L_4 = 2$ spires fil de cuivre argenté de 1,3 mm de diamètre, diamètre intérieur de la bobine 8 mm.

$L_2 = 120$ nanohenrys, 5,5 spires de fil de cuivre argenté de 1,3 mm sur diamètre intérieur de 8 mm.

$L_5 = 2$ spires même fil même diamètre, prise à $3/4$ de tour du côté masse.

$L_6 = 4$ spires mêmes fil et diamètre.

$L_8 = 5,5$ spires, fil cuivre argenté de 1,3 mm, diamètre intérieur de la bobine 8 mm.

$L_9 =$ bobines d'arrêt Transco VK200 — $10/4 \text{ B}$.

Le transistor BFW16

Ce transistor, dont nous venons de donner deux applications, peut servir comme amplificateur final jusqu'à une fréquence de 900 MHz donc dans les bandes VHF et UHF.

C'est un transistor planar épitaxial en boîtier Jedec TO39. La tension maximum est de 40 V à ne pas dépasser.

Le tableau ci-après donne ses performances pour deux fréquences, 200 MHz en VHF et 800 MHz en UHF.

Tableau

f (MHz) :	200	800
V_{ee} (V) :	18	18
I_e (mA) :	70	70
P_s (mW) min. :	130	70
P_s (mW) typ. :	150	90
Gain de puiss. (dB) min. :	15	
Gain de puiss. (dB) typ. :	16	6,5

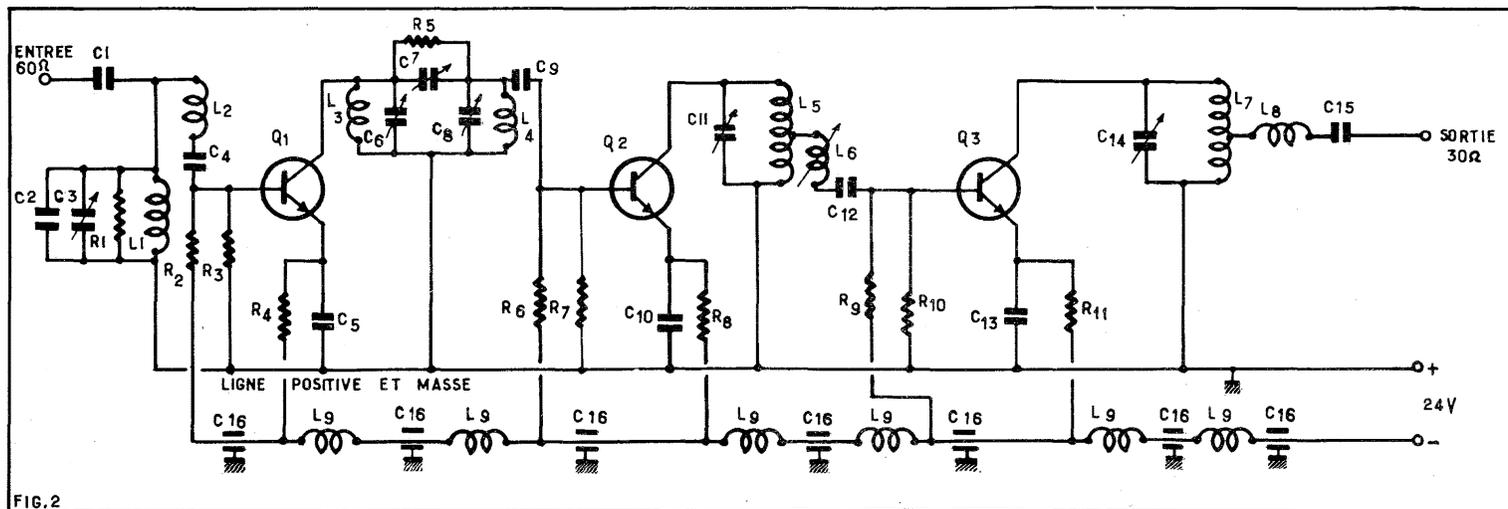
La figure 3 donne un exemple d'étage amplificateur final utilisant un transistor BFW16 dans un amplificateur pour signaux UHF à 800 MHz.

Le montage est délicat à réaliser au point de vue mécanique étant de technique analogue à celle des blocs UHF.

A titre documentaire nous donnons ci-après les caractéristiques des circuits d'accord à lignes asymétriques et du bobinage d'arrêt.

Lignes : $L_1 =$ bande de cuivre argenté de $24 \times 6 \times 0,5 \text{ mm}$, prise d'entrée à 5 mm du point relié directement à la masse; $L_2 =$ bande de cuivre argenté de $15 \times 6 \times 0,5 \text{ mm}$; $L_3 =$ bande de cuivre argenté de $20 \times 8 \times 0,5 \text{ mm}$; $L_4 = 4$ spires fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de diamètre, hauteur de l'enroulement 1,5 mm, diamètre intérieur 4 mm.

Le transistor de puissance BFW16 doit être monté avec une rondelle isolante sur un radiateur de 50 cm carrés ou plus selon la puissance de sortie exigée.



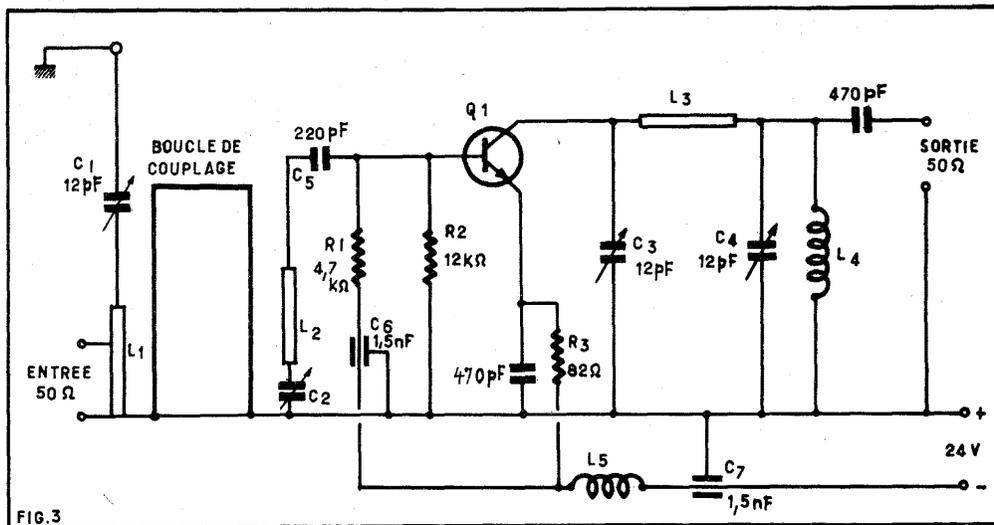


FIG. 3

D'une manière générale, indiquons à nos lecteurs que les transistors de puissance doivent être montés selon les prescriptions de leurs fabricants avec des dispositifs de dissipation de chaleur de forme bien déterminée. L'absence de ces dispositifs ou leur mauvaise conception donne lieu à la destruction plus ou moins rapide du transistor considéré. Ceci est également vrai pour les diodes de puissance.

Emploi du type BFX89

Ce transistor est spécialement établi pour les amplificateurs VHF et UHF jusqu'à 800 MHz.

Un étage final utilisant ce transistor et fonctionnant à $f = 746$ MHz peut être réalisé selon le schéma de la figure 3 mais avec certaines valeurs des éléments modifiées : $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 12$ pF ajustable, $C_5 = 220$ pF, $C_6 = C_7 = 4700$ pF, $R_1 = 3,3$ kilohms, $R_2 = 1,8$ kilohms, $R_3 = 1,8$ kilohms. Tension d'alimentation 24 volts avec le + à la masse.

Circuits : $L_1 =$ bande de cuivre de $25 \times 4 \times 0,5$ mm ; $L_2 =$ bande de cuivre de $20 \times 4 \times 0,5$ mm, $L_3 =$ bande de cuivre de $30 \times 4 \times 0,5$ mm. Prise sur L_1 comme dans le montage précédent. Impédances d'entrée et de sortie 50 ohms. Ce montage peut fournir une puissance de sortie de 5 mW min. (typique 7,5 mW) à $f = 746$ MHz avec un courant de collecteur $I_c = 8$ mA et une tension V_{ce} entre collecteur et émetteur de 9,5 V. Le gain de puissance est, dans ces conditions de 6 dB minimum, 8 dB typique.

Les réglages des montages d'étages finals comme ceux de la figure 3 s'effectuent comme suit :

1° Régler C_3 et C_4 pour obtenir la puissance de sortie maximum ;

2° Régler C_1 et C_2 pour obtenir la bande requise et le gain maximum. Si $B = 8$ MHz par exemple, valeur qui convient pour un seul canal UHF, le T_{05} est inférieur à 2.

On se souviendra que tout réglage tendant à augmenter la largeur de bande a pour effet la diminution du gain.

La bobine d'arrêt L_5 est identique à celle décrite précédemment.

Amplificateurs à transistors FET

Les transistors à effet de champ sont en général de faible puissance. En amplification HF pour TV ils conviennent bien dans les premiers étages préamplificateurs disposés dans les amplificateurs de puissance. Ces transistors peuvent aussi donner d'excellents résultats comme préamplificateurs disposés près des récepteurs TV.

Voici d'abord un montage à un seul transistor RCA type TAA2840.

Ce transistor assimilable à un NPN possède 3 électrodes la porte fil 3, la source fil 2, le drain fil 1 et le substrat relié au boîtier et à la masse fil 4, comme indiqué sur le schéma de la figure 4.

Cet amplificateur convient pour la bande III VHF et les valeurs indiquées plus loin pour les bobinages ont été établies pour $f = 200$ MHz.

Dans ce montage les impédances d'entrée et de sortie sont de 50 ohms. Il y a deux sources d'alimentation, l'une V_{SS} de 14 V avec le positif à la masse et l'autre V_{DD} de 16 V avec négatif à la masse. Cette dernière est donc à une tension intermédiaire entre la plus basse et la plus élevée.

Le signal provenant de la source HF, par exemple du câble d'arrivée d'antenne est transmis à la prise effectuée sur la bobine L_1 . Cette bobine est accordée par le condensateur ajustable de 1 — 9 pF. Remarquons que L_1 étant connectée à la masse, la porte (point 3) du transistor est au potentiel de celle-ci, donc positive par rapport à la source et négative par rapport au drain.

La source est polarisée par la résistance de 3 kilohms et découplée par deux condensateurs en parallèle, l'un de 470 pF à disque et l'autre de 330 pF céramique.

Le premier est disposé très près des fils de la source et du substrat.

L'alimentation de 14 V est shuntée par un condensateur de 1 000 pF et il en est de même de celle de 16 V.

Dans le circuit de drain (équivalent d'un collecteur) on trouve la bobine L_2 accordée par un ajustable de 1 — 9 pF.

Le condensateur de 33 pF isole en continu, la bobine L_2 reliée au drain, de la masse, et permet, en même temps, de réaliser une prise de signal de rétroaction appliqué à travers C_N de 0,5 — 3 pF, à la porte. Ce dispositif réalise le neutrodynage assurant ainsi, le maximum de gain et de stabilité.

Le circuit de drain comprend également la bobine d'arrêt BA de 0,82 microhenry. On prélève le signal de sortie sur le drain, par l'intermédiaire d'un condensateur de 3 pF.

Pour un accord sur 200 MHz ou une valeur voisine, on utilisera les bobinages suivants : $L_1 = 55$ nanohenrys, $L_2 = 110$ nanohenrys. Les coefficients de surtension respectifs sont 250 et 300.

La bobine L_1 comprend 4,5 spires de fil n° 20 20 AVG (0,81 mm de diamètre, ou 0,8 mm selon les normes françaises) avec prise à une spire à partir de l'extrémité reliée à la masse. Cet enroulement a un diamètre intérieur de 4,76 mm et une longueur de 12,7 mm, valeur approximative pouvant être retouchée au cours des essais.

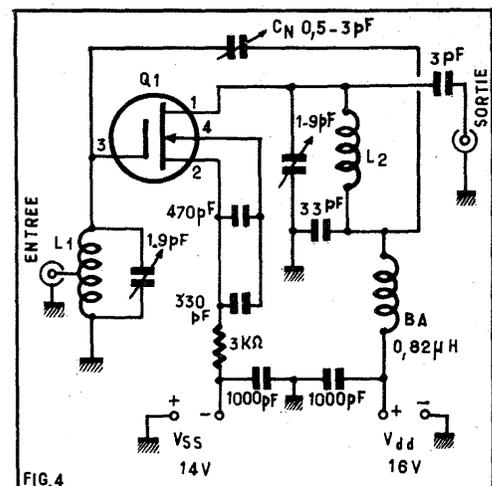


FIG. 4

La bobine L_2 possède 3,5 spires même fil, diamètre de l'enroulement 9,5 mm, longueur 12,7 mm.

Pour ces bobines le fil est de cuivre argenté est, bien entendu, nu.

Le gain de ce montage augmente avec la tension V_{DD} appliquée au drain. Avec $V_{DD} = 16$ V le gain de puissance est de l'ordre de 18 décibels, mais avec $V_{DD} = 8$ V le gain n'est que de 16 décibels.

Le facteur de bruit est de 4 décibels environ pour une tension V_{DD} comprise entre 8 V et 20 V. Ce facteur diminue très lentement lorsque V_{DD} augmente.

Le courant de drain peut varier entre 4 et 10 mA sans modification sensible du gain de puissance et du facteur de souffle.

Convertisseur 200 à 30 MHz

Un autre dispositif intéressant dans la technique de l'amplification et de la distribution des signaux d'antenne est le convertisseur de fréquence.

En général la fréquence du signal reçu par l'antenne est élevée, par exemple 200 MHz, et celle obtenue par conversion est plus basse par exemple 30 MHz ou toute autre valeur comme celle d'un canal de la bande I, de l'ordre de 45-50 MHz.

Le convertisseur est associé à un amplificateur de sorte que l'on retire plusieurs avantages : gain de puissance et transmission à moindres pertes donc plus économique.

Dans le montage proposé par la RCA on utilise des transistors à effet de champ type 3N128 dans tous les étages.

On donne à la figure 5 le schéma du convertisseur.

Il comprend les étages suivants : un étage amplificateur HF à 200 MHz à transistor Q_1 , un étage mélangeur à transistor Q_2 , un oscillateur à transistor Q_4 et un amplificateur sur la fréquence de sortie, Q_3 .

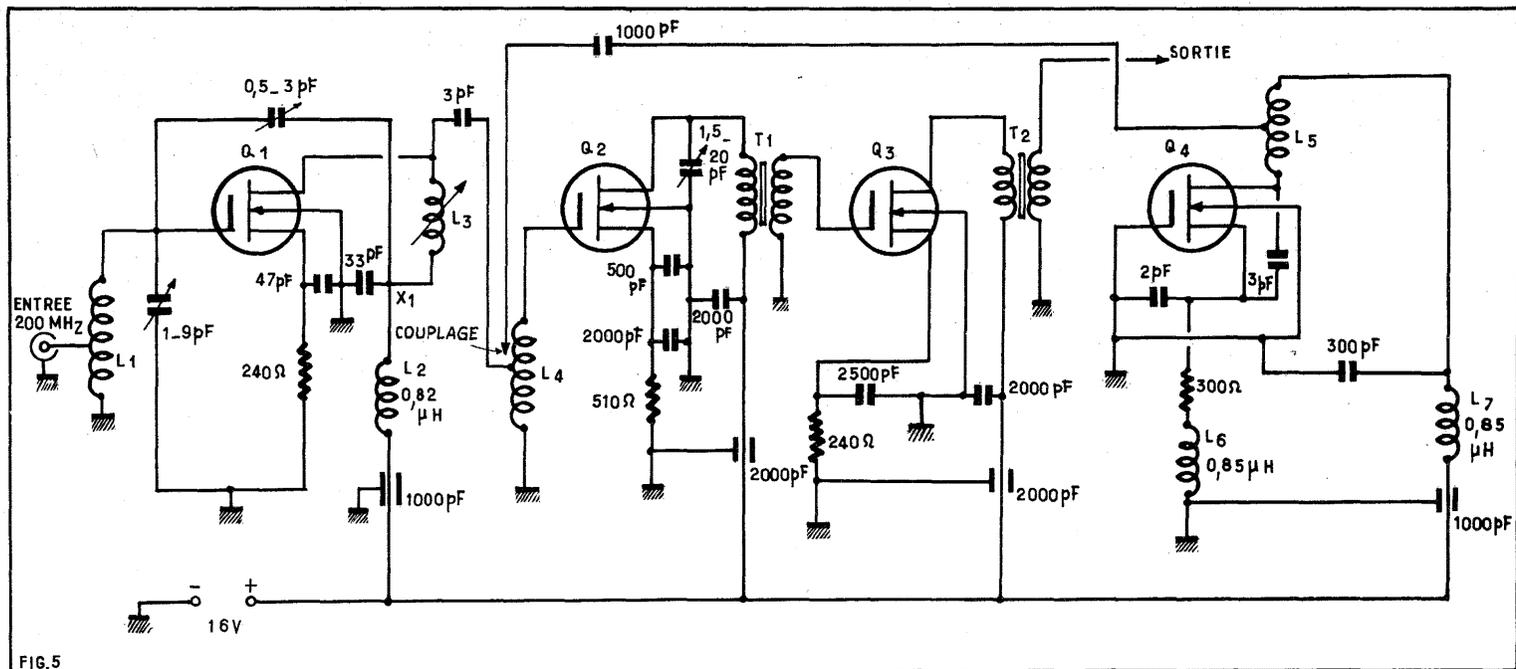
Ce convertisseur ne diffère d'un bloc HF-changeur de fréquence que par la présence d'un étage de sortie post-amplificateur.

Partons de l'entrée du signal à 200 MHz à laquelle on branche le câble relié directement à l'antenne correspondante.

L'entrée 200 MHz est connectée entre masse et la prise effectuée sur la bobine d'entrée L_1 accordée par un ajustable de 1 à 9 pF. Cette bobine est connectée à la porte de Q_1 .

La source de Q_1 est polarisée par la résistance de 240 ohms et découplée par un condensateur à disque de 47 pF. Le substrat est connecté à la masse au point le plus proche de la sortie du fil de source.

Le circuit de drain comprend la bobine L_2 à noyau pouvant s'accorder sur 200 MHz par réglage de son coefficient de self-induc-



tion. On a réalisé le neutrodynage de cet étage amplificateur à 200 MHz, en prélevant un signal du circuit de drain au point X_1 commun à L_3 , L_4 et le condensateur de 33 pF, transmis à la porte du transistor HF, par l'ajustable de 0,5 — 3 pF.

L'extrémité basse de la bobine d'arrêt L_2 est découplée vers la masse par un condensateur de traversée de 1 000 pF, valeur très suffisante pour un signal à 200 MHz. Il va de soi que cette extrémité de L_2 est connectée à la ligne positive de l'alimentation de 16 V dont la ligne négative est la masse.

L'étage HF qui vient d'être analysé présente des analogies de montage avec celui de la figure 4 mais il y a deux différences importantes : une seule alimentation de 16 V est nécessaire et le transistor utilisé est d'un type différent.

Passons maintenant à l'étage mélangeur à transistor Q_2 .

Le signal de sortie de l'étage HF est transmis par un condensateur de 3 pF à la prise d'adaptation de la bobine L_4 insérée entre la masse et la porte du mélangeur Q_2 .

Cette bobine transmet à la porte de Q_2 le signal incident amplifié par Q_1 et, également, le signal local provenant de l'oscillateur Q_4 , transmis par le condensateur de 1 000 pF à l'aide d'une spire enroulée sur L_4 dont la position est à déterminer expérimentalement.

La source du mélangeur est polarisée par la résistance de 510 ohms et découplée par un condensateur disque de 500 pF et un condensateur céramique ou mica de 2 000 pF. Le substrat est relié à la masse la plus proche.

Dans le circuit de drain de Q_2 on trouve le signal converti à fréquence plus basse f_b , par exemple 30 MHz. Le bobinage T_1 est accordé sur f_b au primaire, par l'ajustable de 1,5 — 20 pF.

Ce transformateur est également adaptateur entre la sortie à impédance relativement élevée de Q_2 et l'entrée à plus faible impédance de Q_3 .

On retrouve encore les circuits de découplage mais comme f_0 est basse par rapport à $f_h = 200$ MHz, les condensateurs de découplage sont de valeur plus élevée qu'un HF, 2 000 pF au lieu de 470 pF.

L'étage amplificateur à transistor Q_3 est de montage analogue aux précédents, la sortie du signal à la fréquence f_0 est obtenue sur le secondaire de T_2 , dont le nombre des

spires peut être prévu pour une transmission à faible impédance par câble coaxial de 75 ohms par exemple.

L'oscillateur à transistor Q_4 utilise une seule bobine L_5 accordée sur la fréquence f_1 , différence en somme de f_b et 200 MHz, donc f_1 est élevée, comme la haute fréquence incidente.

L'oscillation est engendrée par couplage entre drain et source grâce à la capacité interne, à la capacité extérieure de 3 pF, la

résistance de 300 ohms et la bobine d'arrêt L_6 de 0,75 μ H.

La bobine L_5 transmet la tension + 16 V au drain. On voit aussi que le découplage du circuit de drain est réalisé par deux capacités, 300 pF et 1 000 pF et la bobine d'arrêt L_7 de 0,75 microhenry.

La prise sur L_5 permet de prélever le signal local, sans l'appliquer à la porte de Q_2 par la prise sur L_4 afin d'obtenir le changement de fréquence.

Bobinages

Les bobines d'arrêt L_2 , L_6 et L_7 sont de 0,82 et 0,75 microhenry et conviennent quelles que soient les fréquences incidentes f_1 (200 MHz ou valeur voisine de la bande III), et f_b de sortie, choisie entre 30 et 50 MHz.

Pour $f_1 = 200$ MHz, L_1 et L_3 possèdent 4 spires de fil de 1 mm de diamètre, l'enroulement ayant un diamètre de 5 mm environ. La prise sur L_1 est à une spire à partir de la masse.

La bobine d'oscillateur L_5 est à peu près identique à L_1 et L_3 . Au cours de la mise au point il y aura lieu de mettre au point la longueur de chaque bobine. Il va de soi que pour une fréquence plus élevée, la longueur de l'enroulement de 4 spires sera augmentée pour diminuer le coefficient de self-induction L de la bobine.

De même, les transformateurs T_1 et T_2 sont identiques au primaire avec 11 spires fil de 0,5 mm sur un diamètre intérieur de 12,5 mm. Avec des spires jointives on obtiendra, approximativement l'accord sur 30 MHz et pour un accord sur une fréquence plus élevée par exemple 45 ou 50 MHz, on augmentera la longueur de l'enroulement ou on réduira le nombre des spires.

Les secondaires doivent avoir un nombre de spires plus faible, le rapport abaisseur étant de trois fois environ, soit 315 spires environ si le primaire est à 11 spires. La prise sur l'oscillateur L_5 est à 1/4 de spire à partir de l'extrémité opposée à celle reliée au drain.

Avec ce montage la bande passante est de 12 MHz. Elle peut être augmentée en diminuant le nombre des spires des circuits

accordés et en augmentant les capacités d'accord. Le gain de l'étage HF atteint 20 décibels et le gain de conversion du mélangeur est de 16 dB.

Grâce à l'étage post-amplificateur à transistor Q_3 , on obtient un gain supplémentaire de 20 dB ce qui donne en tout, un gain de puissance de 20 + 16 + 20 = 56 décibels représentant un rapport de puissance de 400 000.

Remarquons toutefois que ce gain considérable correspond à une bande globale de 1,5 MHz résultant des bandes de l'étage HF, du mélangeur et de l'étage de sortie.

En augmentant la bande globale de façon qu'elle soit de l'ordre de 14 MHz, en agissant surtout sur les bobinages T_1 et T_2 , le gain global sera beaucoup plus faible.

Le gain de conversion dépend aussi de l'amplitude du signal de l'oscillateur local.

Lorsque cette amplitude varie entre 500 mV et 2 000 mV (2 V) le gain de conversion varie entre 4 dB et 18 décibels. Une valeur recommandée est une amplitude de 1,4 V environ, donnant un gain de conversion de 16 dB, on devra mesurer un courant de 4 mA environ dans le circuit de drain du mélangeur. Cette valeur correspond à la polarisation de la source par une résistance de 510 Ω .

En général, on ne recherchera pas systématiquement le maximum de gain (environ 32 dB) de chaque étage afin que l'ensemble soit stable et la bande passante suffisamment large. Ne pas dépasser 5 mA pour les courants de drain des transistors utilisés.

Il va de soi que ce montage, disposé du côté antenne collective peut être suivi d'un étage de puissance si nécessaire.

UTILISATION de l'IMPÉDANCEMÈTRE

dans les mesures d'antennes

L'utilisation simultanée du mesureur d'impédances d'antennes et de l'ondemètre à absorption permet de mesurer simultanément la résonance et l'impédance de tous les types d'antennes, pour obtenir l'accord et le couplage à un récepteur, ou à un émetteur, à travers la ligne correspondante, de façon qu'il se produise un minimum de pertes de signal.

Antenne dipôle ouvert

La figure 1 montre la disposition pour obtenir la résonance et mesurer l'impédance d'une antenne dipôle ouverte à l'aide de l'ondemètre à absorption comme générateur. (Le modèle utilisé est le MR1 de Retexkit). Toutefois, lorsqu'une antenne est installée, son accès peut s'avérer difficile, et de ce fait, il faudra utiliser les propriétés des lignes demi-onde ou multiples de demi-onde, pour « transférer » son impédance au lieu le plus commode pour la réalisation des mesures, comme il est indiqué à la figure 2.

L'extrémité libre de la ligne demi-onde réfléchissant exactement l'impédance de l'antenne sera reliée à l'entrée de l'impédancemètre, et l'ondemètre à absorption, ou l'oscillateur utilisé, seront couplés comme d'habitude.

Les deux appareils ne doivent pas toucher de masse métallique, ni se trouver à proximité d'objets qui présentent des masses métalliques pouvant fausser les lectures par suite de la capacité ainsi introduite.

Le bouton de commande de l'impédancemètre MI-1 sera placé vers 50 ohms et l'on fera varier la fréquence du MR1 jusqu'au moment où l'on obtiendra la lecture la plus faible possible sur le microampèremètre du MI-1. En agissant légèrement, et sous forme de retouches successives de la fréquence du MR1, on réduira la déviation de l'aiguille du microampèremètre jusqu'à l'obtention du zéro si cela est possible. En pratique, il est très difficile d'obtenir le zéro absolu, du fait que l'antenne et son installation ne peuvent pas présenter une impédance purement résistive.

Lorsque l'on aura obtenu la déviation minimale, le bouton de l'impédancemètre indiquera la valeur de l'impédance au point de branchement de l'antenne, tandis que le bouton d'accord de l'ondemètre indiquera la valeur de la fréquence de résonance.

L'impédance d'un dipôle ouvert est généralement comprise entre 10 et 100 ohms selon la hauteur de l'antenne et la proximité des éléments voisins : murs, cheminées, etc.

Si, pour la réception d'une station déterminée ou d'un canal de télévision ou de F.M., la fréquence à laquelle doit résonner l'antenne constitue le point de référence, on devra retoucher la longueur mécanique des deux bras du dipôle, ou faire varier sa position pour obtenir la lecture minimale,

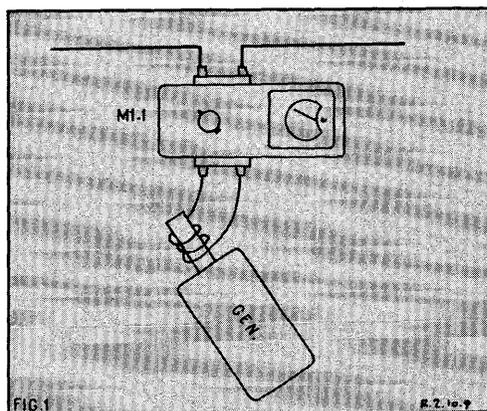


FIG. 1

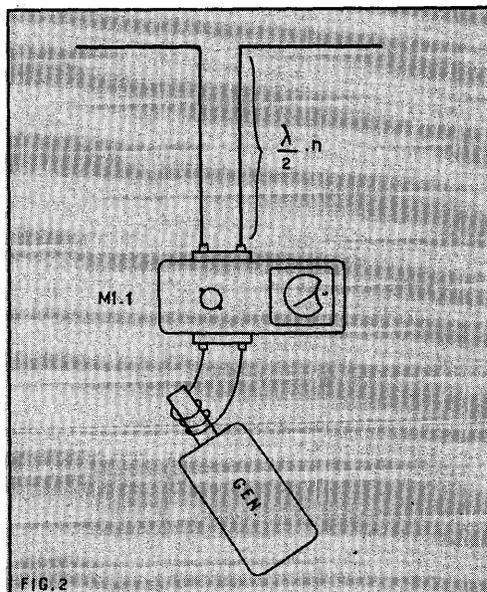


FIG. 2

travailler à une fréquence fixe, on prendra, la lecture de la mesure de l'impédance pour la fréquence de travail, bien que cela ne corresponde pas à l'impédance minimum qu'il est possible d'obtenir, de façon à pouvoir réaliser ensuite la meilleure adaptation de la ligne de transmission, pour avoir le rendement maximum possible.

Lorsque l'on effectue ces mesures, ou d'autres contrôles sur les antennes, certaines précautions doivent être prises. La ligne demi-onde, ou multiple de la demi-onde, qui sert d'élément auxiliaire pour réaliser les mesures, doit s'éloigner de l'antenne suivant une direction perpendiculaire à cette dernière, tout au moins sur une distance correspondant au premier quart d'onde, de façon à réduire les couplages parasites entre l'antenne et la ligne. Si la ligne est du type « amphenol », une bonne précaution consistera à la replier sur elle-même environ tous les 50 cm de sa longueur, de façon à annuler et à compenser les déséquilibres possibles provoqués par la proximité de la terre ou d'objets voisins. L'équilibre électrique entre les deux conducteurs qui constituent la ligne pourra être vérifié à tout moment, en inversant simplement le branchement à l'entrée de l'impédancemètre. La différence de lecture lorsque l'on inverse les connexions doit être négligeable par rapport à la lecture précédente.

Si l'on remarque une déviation de l'aiguille du microampèremètre du mesureur d'impédance, par le seul fait de brancher la ligne demi-onde venant de l'antenne, sans qu'elle soit reliée ou couplée à un générateur HF, c'est qu'il existe une certaine énergie HF captée à cet instant et probablement due à un émetteur proche. Dans la plupart de ces cas spéciaux, lorsque l'on inverse l'entrée de la ligne à mesurer l'aiguille du microampèremètre subit alors une déviation en sens contraire, en dessous du zéro. Il sera préférable d'attendre l'arrêt de l'émission pour pouvoir effectuer les mesures avec une meilleure garantie.

Antenne dipôle trombone fig. 3

La méthode de mesure sera exactement la même que pour les antennes dipôles ouverts et la mesure de l'impédance sera généralement comprise entre 150 et 350 Ω .

Il est possible que dans certains cas on observe un second minimum près de 500 ohms, pour une fréquence légèrement

pour la fréquence considérée qui devra correspondre à celle d'accord du générateur H.F.

Si le réglage mécanique de l'antenne, de la façon que nous venons de mentionner n'était pas possible, même lorsque l'on doit

différente. Cela est dû à la résonance en quart d'onde des bras B et C du dipôle en trombone, comme il est indiqué sur la figure 4. L'effet est assez prononcé avec les antennes réalisées avec amphénol et tend à réduire la largeur de bande du dipôle. On peut pallier cet inconvénient en court-circuitant chaque extrémité de l'antenne à environ 86 % du centre comme il est indiqué sur la figure 5.

Quand il s'agit de régler à la résonance des antennes dipôles en trombone, réalisées avec amphénol, ce réglage sera facilité si, à chaque extrémité de l'antenne on place deux conducteurs d'égale longueur de façon que la longueur totale de l'antenne soit toujours supérieure à la longueur déterminée mathématiquement, ainsi qu'il est montré à la figure 6. Lorsqu'on effectue les mesures, ces conducteurs additionnels pourront être recoupés facilement jusqu'au moment où l'on obtiendra la résonance.

Antenne dipôle avec éléments directeurs

L'impédancemètre sera relié soit directement, soit au moyen de la ligne demi-onde, au point milieu du dipôle, comme s'il s'agissait d'une antenne classique. Suivant l'emplacement de l'antenne et la longueur des éléments directeurs et réflecteurs, la valeur de l'impédance sera comprise entre 10 et 100 ohms. (Si l'élément récepteur est un dipôle en trombone, l'impédance Z sera comprise entre 150 et 350 ohms.) La fréquence de résonance dépendra dans ce cas également des facteurs correspondants à l'emplacement, à la longueur et, en conséquence, le calcul de la ligne demi-onde sera très critique pour ce type d'antenne.

L'ensemble devra être en résonance sur la fréquence prévue et la ligne sera réglée pour cette même fréquence avec le plus grand soin.

Il est possible que le mesureur d'impédances indique une ou deux fréquences de résonance légèrement différentes de la fréquence principale. Cela est dû aux éléments directeurs qui présentent un effet de réflexion. Au fur et à mesure que l'on approchera du réglage optimum, on obtiendra une déviation minimum bien définie sur le microampèremètre.

Pratiquement, il suffit de faire les mesures et réglages sur l'élément actif, et en prenant un élément réflecteur 5 % plus grand que l'élément actif ; de même l'élément directeur sera 5 % plus court que l'élément actif.

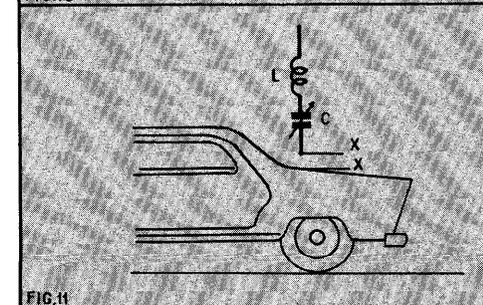
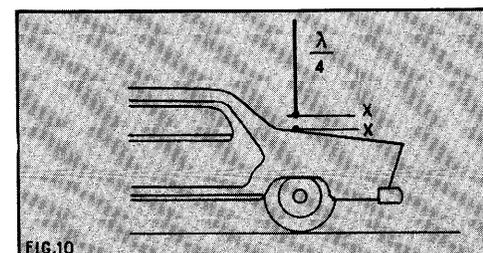
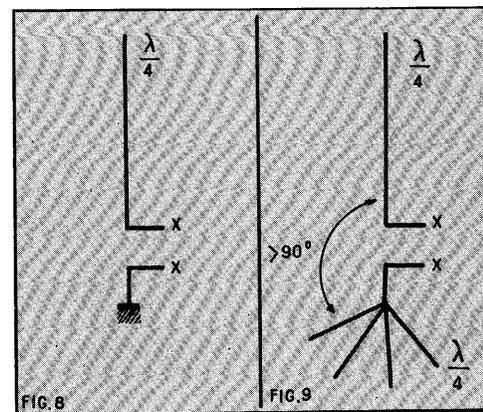
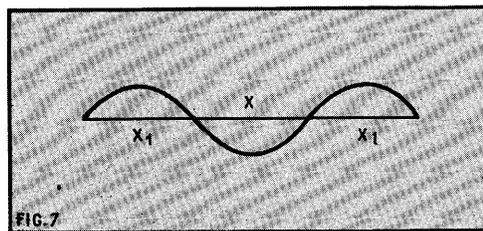
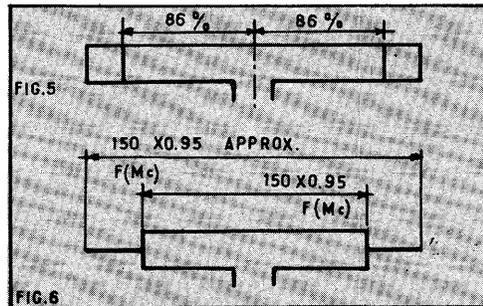
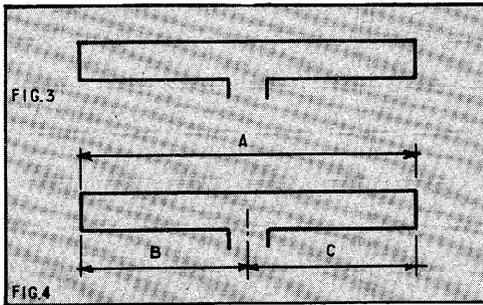
Antennes fonctionnant en fréquences harmoniques

Les antennes dont la longueur est telle qu'elles fonctionnent en plusieurs « demi-ondes » peuvent être étudiées à leur fréquence de travail, en les reliant au mesureur d'impédances, soit directement, soit à travers la ligne demi-onde, au point de branchement de la ligne qui correspondra toujours, de par la conception de l'antenne, à un point où l'intensité de courant est maximum (neutre) pour la fréquence de fonctionnement. Pour l'antenne représentée sur la figure 7 ($3/2$ de la longueur d'onde), la résonance aux points X_1 sera obtenue uniquement pour la 3^e harmonique, tandis qu'au point X on obtiendra la résonance pour l'onde fondamentale, et les fréquences harmoniques d'ordre impair.

Il sera possible de mesurer l'impédance de fonctionnement de l'antenne pour une fréquence harmonique quelconque ; l'impédancemètre devra alors être branché sur une neutre d'intensité à la fréquence considérée.

Antennes verticales avec plan de terre (« ground-plane, » etc.)

Ainsi qu'on peut le voir sur les figures 8 et 9, l'impédancemètre sera branché soit



directement, soit au moyen de la ligne demi-onde au point d'alimentation de l'antenne, c'est-à-dire entre sa base et la masse ou les brins rayonnants, dans le cas de « la ground plane, » ou de l'ouverture verticale avec plan de terre (point XX). Généralement on obtiendra une impédance de l'ordre de 32 à 52 ohms.

Dans le cas particulier de la « ground plane », il est possible d'ajuster l'impédance de la base en faisant varier l'angle formé par l'antenne et les brins radiaux. L'impédance augmentera à partir de l'angle de 90° jusqu'à une valeur limite de 70 ohms environ, et l'impédancemètre donnera une indication très pratique pour déterminer l'inclinaison des brins radiaux, de façon à obtenir une impédance correspondant à celle de la ligne que l'on désire utiliser (généralement un câble coaxial de 52 ohms).

La résonance de ces antennes est obtenue en réglant la longueur de la partie verticale (ou de la partie verticale et des brins radiaux dans la « ground plane ») au moyen de la fréquence de fonctionnement du générateur couplé à l'impédancemètre.

Antennes mobiles

La résonance et l'impédance des antennes mobiles qui résonnent généralement en quart d'onde, se mesurent suivant le même procédé utilisé pour les antennes verticales, ainsi qu'il est indiqué à la figure 10. Pour les fréquences inférieures à 27-28 MHz, ces antennes sont accordées artificiellement au moyen de bobinages de charge ou au moyen d'une cellule avec bobinage et condensateur, comme il est indiqué sur la figure 11, pour fournir une fréquence de résonance et une impédance correcte proche de 50 ohms, pour obtenir une bonne adaptation avec le câble coaxial de 52 ohms.

Le réglage correct sera obtenu en se référant toujours aux valeurs indiquées par l'impédancemètre.

Rapport d'ondes stationnaires (T.O.S.)

Le rapport d'ondes stationnaires est une mesure empirique donnant une indication sur la qualité de l'adaptation entre une antenne et sa ligne d'alimentation ; ce rapport sera déterminé par la relation.

$$T.O.S. = Z_a/Z_o \text{ ou } Z_o/Z_a$$

Quand l'antenne est accordée sur la fréquence de fonctionnement et offre de ce fait une impédance résistive, Z_o étant l'impédance caractéristique de la ligne et Z_a l'impédance présentée par l'antenne au point d'attaque. Des deux expressions mentionnées, on utilisera toujours celle qui donnera le plus important numérateur.

Avec le bouton sélecteur de l'impédancemètre indiquant une valeur de résistance égale à la Z_o de la ligne, quand le microampèremètre indiquera zéro, le T.O.S. sera égal à l'unité soit 1/1. Les rapports supérieurs à 1/1 pourront être déterminés si l'antenne est à la résonance ; pour cela on devra faire tourner lentement le bouton du MI-1 dans un sens, puis dans l'autre, en réglant de nouveau, si cela est nécessaire, le générateur pour obtenir le minimum sur le microampèremètre. La lecture de résistance correspondant à ce minimum indiquera la résistance de charge et le T.O.S. sera donné par la relation précédente.

Quand il s'agit d'émetteurs, une mesure constante et « dynamique » du T.O.S. peut être obtenue en utilisant le mesureur d'ondes stationnaires, appareil qui peut rester intercalé en permanence dans la ligne de transmission. Un tel instrument fera l'objet d'une prochaine description.

Ces différents exemples d'utilisation de l'impédancemètre sont extraits de la notice d'application du MI-1 de Retexkit.

F. HURÉ.

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, Paris-X^e

OUVERT de 8 h 30 à 19 h sans interruption (tous les jours, sauf dimanche)



MAGNETOPHONE SERVICE (W. Schaff). — Le technicien et l'amateur trouveront dans ce volume de nombreuses indications leur permettant dans bien des cas de parfaire certains réglages et d'effectuer des interventions bénignes améliorant ainsi le rendement de leur appareil. L'auteur n'a pas voulu faire de ce livre un manuel de construction, toutefois toutes les indications concernant également le constructeur amateur sérieux, ne se contentant pas seulement de reproduire un schéma donné mais désirant mettre son enregistreur parfaitement au point.

Ouvrage broché, 132 pages, format 14,5 × 21.
Prix 15,00

DISQUES HAUTE FIDELITE, STEREOPHONIE (Marthe Douriau). — Nouvelle édition entièrement remaniée et modernisée, où sont développées les deux techniques de la Haute Fidélité et de la Stéréophonie. Tout amateur ou professionnel pourra, de cet ouvrage, tirer les meilleurs enseignements pour une bonne utilisation d'un matériel de reproduction sonore dont l'évolution reste l'objet principal de cet ouvrage, après avoir éclairé les adeptes de la musique enregistrée sur la constitution et l'utilisation correcte des disques, sur les perfectionnements récemment intervenus et sur tout ce qu'il importe d'exiger de la chaîne de reproduction : pick-up, tourne-disques, amplificateurs et haut-parleurs.

Un volume relié, 150 pages, format 14,5 × 21. Prix 15,00

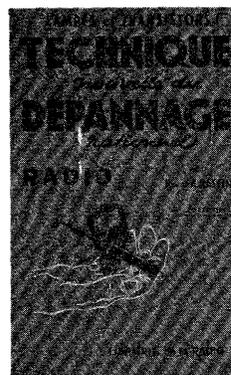


COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS (L. Sigrand). — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce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

Un volume broché, format 15,5 × 21, 125 pages.
Prix 15,00

MEMENTO SERVICE RADIO TV (M. Cormier et W. Schaff). — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat. — 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 × 21, 190 pages, 176 schémas. Prix 25,00



TECHNIQUE NOUVELLE DE DEPANNAGE RATIONNEL (Roger-A. Raffin) (4^e édit.). — Principaux chapitres : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaques d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage - Amélioration des récepteurs - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Réactance inductive et capacitive - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le Service Man - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing » - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi.

Un volume broché, format 14,5 × 21, 126 schémas, 316 pages. Prix 22,00

COURS ELEMENTAIRE DE RADIO (R.-A. Raffin, 4^e édition). — Ouvrage d'initiation à la radio, cours simple, élémentaire, accessible à tous les débutants, même à ceux qui entrent, pour la première fois, en contact avec la radio. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées, avec des exemples et force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous. Mais comme il serait vain de vouloir comprendre la radio si l'on ignore absolument tout de l'électricité, ce cours débute par quelques chapitres d'électricité.

Un volume relié, format 14,5 × 21, 356 pages, nombreux schémas.
Prix 25,00

PRATIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE (W. Schaff). — La modulation de fréquence en théorie et en pratique. Analyse des circuits. Les récepteurs à transistors. Circuits FM en télévision. Schémas pratiques. Parasites et déparasitage. Les antennes. La radiostéréophonie. Bobinages. Les blocs HF/changement de fréquence. Prix 15,50

CIRCUITS IMPRIMÉS (P. Lemeunier et F. Juster). — Fabrication des circuits imprimés : Méthodes générales. Le dessin, l'impression. La gravure et le placage électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal isolant. Méthodes et matériels utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs, Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie. Radio-récepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs B.F. Modules : Technique générale. Téléviseur à modules. Circuits électroniques divers. Prix 17,50

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS DE 0,5 à 100 W (R. Brault, ingénieur E.S.E. et J.-P. Brault, ingénieur I.N.S.A.). — Principaux chapitres : Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors. Un volume broché, format 14,5 × 21, 175 pages, 93 schémas. Prix 24,00



LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS (Fernand Huré) (2^e édition). — Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment d'une manière particulièrement détaillée, de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques.

Un volume relié, format 14,5 × 21, 456 pages, nombreux schémas.
Prix 32,00



CIRCUITS INDUSTRIELS A SEMI-CONDUCTEURS (M. Cormier). — Cet ouvrage renferme une sélection de montages expérimentés qui peuvent être réalisés très facilement puisque toutes les pièces détachées sont disponibles en France : du stroboscope au thermomètre électroniques en passant par les clignoteurs, les minuteries, les variateurs de vitesse, les circuits pourront être construits par tous les amateurs et les professionnels.

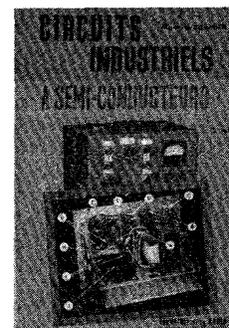
Un volume broché, 88 pages, 43 schémas, format 15 × 21. Prix 10,00

PROBLEMES D'ELECTRICITE ET DE RADIO-ELECTRICITE, par Jean Brun. — Recueil de 224 problèmes avec leurs solutions détaillées, pour préparer les C.A.P. d'électricien, de radio-électricien et des certificats internationaux de radiotélégraphistes (1^{re} et 2^e classes) délivrés par l'Administration des P.T.T. ou par l'aviation civile et la marine marchande.

Un volume relié, format 13,5 × 21, 196 pages. Prix 30,00

CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMI-CONDUCTEURS (Maurice Cormier). — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1^o les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ ; 2^o les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins ; 3^o les variations de vitesses ; 4^o les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. Ce volume très complet permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes.

Un volume broché, format 14,5 × 21, 88 pages, 38 figures. Prix 10,00



OUVRAGES EN VENTE : LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e) - C.C.P. 4949-29 Paris
Pour la Belgique et le Benelux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3. C.C.P. 670.07. Ajouter 10 % pour frais d'envoi.

Pas d'envoi contre remboursement

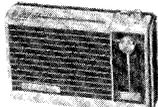
Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

GIBOT

RADIO-TÉLÉVISION

1 et 3, rue de REUILLY - PARIS-XII^e
MÉTRO : Faïdherbe-Chaligny
TÉLÉPHONE : DID 66-90 - DOR 23-07
C.C.P. : 6129-57 PARIS

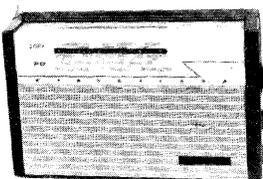
RÉCEPTEUR MINIATURE « RADIOLA RA 6301 T »



6 transistors + 2 diodes
GAMMES PO-GO
sur cadre Ferrite de 120 mm.
Prise écouteur.
Alimentation : 4 piles 1,5 V.
Dim. : 143 x 96 x 38 mm. **99,00**

Livré avec Sacoche et Ecouteur.....

● 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.....

105,00

EN ORDRE DE MARCHÉ..... **118,00**

● LE CR 646 ●

LE PLUS FACILE A MONTER

40 minutes suffisent à un amateur même inexpérimenté

REALISÉ

à l'aide de modules

sur circuit imprimé

6 transistors

+ germanium

2 gammes (PO-GO)

Clavier 2 touches

Grand cadre Ferrite

Coffret « Kralastic »

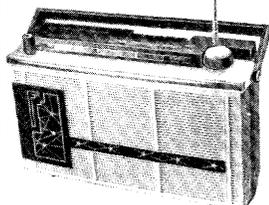
Dim. : 270 x 135

x 70 mm

COMPLET, en pièces détachées .. **133,75**

● EN ORDRE DE MARCHÉ..... **145,50**

● LE SIDERAL ●



7 transistors
dont 2 « Drifts »

3 gammes
(OC-PO-GO)

CLAVIER
5 TOUCHES

Prise
Antenne Auto
COMMUTÉE

Câblage sur
circuit imprimé

Coffret incassable. Dim. : 280 x 125 x 80 mm.

En pièces détachées.....

« KIT » indivisible.....

146,00

EN ORDRE DE MARCHÉ..... **171,00**

RÉCEPTEUR PORTATIF

« CONCERTONE »

3 gammes
(OC-PO-GO)

Alimentation :

4 piles 1 V 5

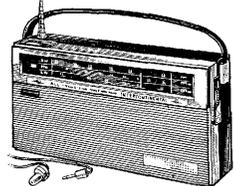
Puissance 400 mW

Antennes Ferrite

(PO - GO)

télescopique

pour les O.C.



Contrôle de tonalité. Prise pour écouteur personnel.

Dim. : 230 x 115 x 65 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **124,00**

UN RÉCEPTEUR

AUX PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES

bien que de DIMENSIONS RÉDUITES

« MIRAGE VI »

6 transistors + 1 diode

2 gammes d'ondes (PO-GO)

commutées par touches

+ touches M/A et A/C

Haut-parleur spécialement

étudié.

Puissance de sortie: 500 mW.

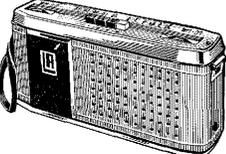
Alimentation : 3 piles 1,5 V.

Élégant coffret gainé velours

nylon ou skat.

Dim. 200 x 100 x 50 mm.

Poids : 600 g.



Prix..... **143,00**

AUTO-RADIO

LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS
AUX MEILLEURS PRIX

Radiomatic

LEADER DE L'AUTO-RADIO

« COSMOS »

2 gammes (PO-GO.)

2 touches. Puissance 3 watts

Eclairage cadran

12 Volts. — à la masse.

COMPLET, avec HP

et antiparasitage **139,00**



« APOLLO »

Préréglage en G.O.

sur 3 stations - Clavier 5 touches

COMPLET, avec H.P. et antiparasitage..... **159,00**



« RALLYE »

Tout Transistors

2 GAMMES (PO-GO), change-

ment de gamme par clavier -

Puissance : 3 watts.

Eclairage cadran - 12 V - à la masse

Luxeuse présentation, entourage cadran et boutons

chromés.

COMPLET, avec haut-parleur.

En coffret plastique et antenne gouttière... **170,00**

« SUPER-RALLYE »

Mêmes caractéristiques - Commutable 6/12 volts -

Polarité réversible.

Avec haut-parleur et antenne gouttière.... **200,00**



« MONZA »

2 GAMMES (PO-GO).

Pré-réglage électro-

nique par clavier

6 touches. 4 stations

préréglées

Commutable 6/12 volts (Polarité réversible).

COMPLET, avec HP et antenne gouttière... **221,50**



● RUBIS - 6 Watts ●

Pré-réglage Electronique

Clavier 7 touches-PO-GO

4 stations préréglées

Tonalité grave/aigu.

Polarité 6/12 V réversible.

Conception et disposition permettant la fixation facile

dans tous les types de voitures.

COMPLET avec HP en coffret et

antenne voiture..... **246,00**



« DJINN »

Montage facile

sur tous les types

de voitures

2 gammes

(PO-GO) par clavier

Puissance : 1,5 W - H.P. 110 mm en coffret

Dimensions : 13,5 x 9 x 4,5 cm

gouttière

avec antenne

● Avec 3 stations préréglées..... **129,00**



« MINI-DJINN »

UN AUTO-RADIO

qui fera date ! ..

— Par ses qualités techniques

— Par sa conception

entièrement nouvelle

— Par sa présentation

moderne et originale

6 transistors - 2 gammes d'ondes (PO - GO)

Boîtier métal givré, encadrement chromé

Socle adhésif permet de le fixer instantanément

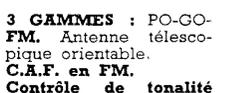
à l'endroit de votre choix.

Haut-parleur 10 cm indépendant, en coffret

Dimensions : 8 x 8 x 8 cm

6 ou 12 volts (à préciser à la cde)

Prix, avec HP..... **129,00**



● PIZON-BROS - Récepteur TR 1320 FM ●

3 GAMMES : PO-GO-

FM. Antenne télesco-

pique orientable.

C.A.F. en FM.

Contrôle de tonalité

par touche.

Prise antenne auto

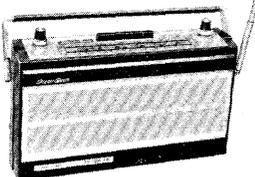
Aliment. : 6 piles 1,5 V

ou s/secteur par bloc

incorporé.

Dim. : 27 x 16 x 7 cm.

Prix..... **260,00**



● ALIMENTATION REGULÉE ●

6-9 ou 12 V - 220 mA.

Type AL2209 - Secteur 115 ou 220 V

En « KIT »..... **51,00**



« SPAM » Electronique

4 WATTS

2 gammes (PO-GO) par

touches - 8 transistors dont

5 au Silicium + diodes.

Préampli BF et PP de sortie.

SELECTIF - PUISSANT -

MUSICAL - 6 ou 12 V.

Commutable + ou - à

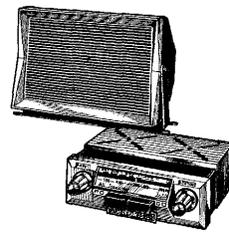
la masse - Dim. : 143 x

95 x 43 mm - Pose facile

et rapide. PRIX, avec

antenne gouttière

et HP en Coffret. **185,00**



« VISSAUX »

« KAPITAN » - 3 WATTS

3 stations préréglées : Radio-Luxembourg

Europe N° 1 et France-Inter

Transistorisé - 2 gammes (PO-GO) - Commutable

6-12 volts - Polarité réversible - 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 12x19 - Puissance

de sortie 3,5 W - 6-12 V commutable. 4 TOUCHES PRE-

SELECTIONNEES : France 1 - Europe - Luxembourg -

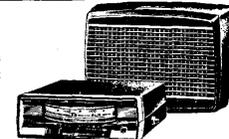
Monte-Carlo. 2 possibilités de montage :

— par Encastrement dans le tableau de bord de la voiture ;

— sous le tableau de bord. — Façade Zamak chromé —

PRIX COMPLET

avec antenne gouttière..... **213,00**



● RADIOLA ●

« RA 128 » - « RA 130 »

Entièrement transistorisés

6 transistors + 3 diodes

Présentation particulière-

ment originale

Recherche des stations

sur cadran tambour

2 GAMMES D'ONDES (PO-GO) Stations Préréglées

Puissance de sortie : 2,3 watts

Haut-Parleur en coffret

PRIX PROMOTIONNEL Avec antenne

gouttière

★ RA 128 T - 12 volts

★ RA 130 T - 6 volts

129,00



« RA 229 » « RA 230 »

Transistorisé

2 gammes (PO-GO)

Puissance : 2,3 watts

Haut-parleur en coffret

Eclairage cadran

PRIX, avec antenne gouttière

★ RA 230 - 6 volts

★ RA 229 - 12 volts

154,00

● LE RIVAGE ● 2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)

3 stations préréglées

par touches

(Luxembourg-Europe-Inter)

signalées par voyants couleur

7 transistors dont 3 « Drifts »

Puissance : 1 Watt - C.A.G.

Antiparasites et fusibles incorporés

COMPLET, en éléments prémontés

avec H.-P., 13 cm et décor

12 volts — à la masse } **182,00** 6 volts

+ à la masse — à la masse **171,00**

En ordre de marche..... **202,00**

NOUVEAU !... « PIGMY »

Auto-Radio V 76

3 gammes (PO-GO-FM)

10 transistors - 4 diodes

1 varicap.

PRESELECTEUR de stations

à 5 touches : 1 en PO -

2 en GO - 2 en FM.



PUISSANCE : 4 watts

Haut-parleur elliptique 12 x 19 en boîtier séparé.

Contrôle de tonalité - Eclairage cadran.

Dimensions : 175 x 115 x 50 mm

SELECTION

CIBOT
RADIO

SELECTION

DES APPAREILS, d'une TECHNIQUE D'AVANT-GARDE à des CONDITIONS EXTRAORDINAIRES
MATÉRIEL NEUF • GARANTI • EN EMBALLAGE D'ORIGINE

REPORT
4000 L



MAGNÉTOPHONE PORTATIF HAUTE FIDÉLITÉ. 4 vitesses. 2 pistes. Bobines ø 13 cm. Courbe de réponse : 40 à 20000 Hz. Fonctionne sur piles (peut également fonctionner sur accumulateur ou secteur avec bloc d'alimentation sur 110/220 volts. Dimensions : 85 x 27 x 22 cm. Poids : 3 kg **1.230,00**

REPORT 4200 ou 4400..... **1.572,00**

Accessoires :

— Micro M514.....
— Bloc Secteur / Chargeur...
— Accu « Dryfit » 6 V.....
— Sacoche "Skaï".....

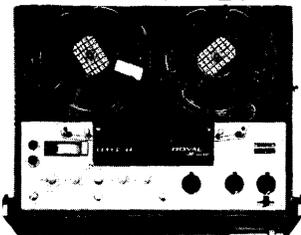
EN STOCK

UHER 5000
Magnéto/Machine à dicter . **1.139,00**

UHER 714
4 pistes avec micro et bande **678,00**

UHER

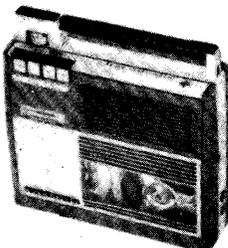
ROYAL DE LUXE
STÉRÉO



4 vitesses. 4 pistes. Fonctionnement horizontal ou vertical. Puissance de sortie 2x10 watts. Contrôle auditif à l'enregistrement sur casque ou HP. Compteur 4 chiffres. Entrées : Micro, Radio, Tourne disques. Sorties : Radio, Ampli, H.P.S. Bande passante : 20-20 kHz à 19 cm/s. Dimensions : 465 x 336 x 195 mm. Poids : 13 kg **2.448,00**

Platine ROYAL LUXE, avec coffret et couvercle.
(sans ampli) **2.122,00**
- Variocord 23 - 2 pistes **1.017,00**
- " " 4 pistes **1.084,00**
- Variocord 63 - 2 pistes **1.118,00**
- " " 4 pistes **1.185,00**
avec Micro et Bande
Revue « UHER » (gratuite)

« TÉLÉFUNKEN »

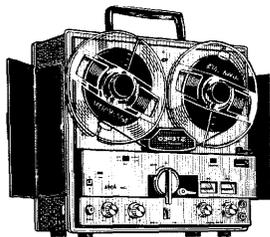


300 TS
Double piste. Vitesse de défilement : 9,5 cm/s. Fonctionne sur piles (peut fonctionner sur accu ou bloc d'alimentation secteur) S/micro S.B. **568,00**
300 S.M.S.B. PRIX CHOC **455,00**
302 TS (S/Micro S/Bande) **753,00**
Micro TD33 avec Vu-mètre **132,00**
Alimentation Secteur-Chargeur **126,00**
Accu Dryfit 6 volts **88,00**
Sacoche **72,00**
M 501 : 1 vitesse (9,5 cm/s).
4 pistes (S/Micro - S / Bande) **561,00**
202 autom. S/Micro - Avec B. **770,00**
203 autom. S/Micro - Avec B. **1.030,00**
204 TS Stéréo **1.465,00**
Platine HI-FI M250 Stéréo sans Micro ni bande **147,10**
Micro TD25 /26 **68,00**
Micro TD20 /21 **51,00**
Cat. Magnéto. « TÉLÉFUNKEN » (gratuit).

« GELOSO »

G570 **410,00**
Sacoche de transport **50,00**
G600 **320,00**
Sacoche de transport **32,00**

« AIWA » STEREO TP012
Piles et secteur-3 vitesses



4 pistes - Mono ou stéréo (4,75, 9,5, 19 cm) - Puissance : 5 W - 2 Vu-mètres - Dim. : 345 x 316 x 179 mm - COMPLET avec 2 micros et bande. PRIX **1.300,00**

TOUS ACCESSOIRES
pour MAGNÉTOPHONES en STOCK

« GRUNDIG »

Tous Modèles livrés avec bande-Micro, et câble Enregistrement

C200.....	450,00	TK2400FM	1.028,00
C200 aut.	475,00	TK140L..	605,00
TK2200..	923,00	TK141..	757,00
TK120L..	539,00	TK145L..	658,00
TK121..	705,00	TK146..	868,00
TK125L..	595,00	TK245L..	1.184,00
TK126L..	715,00	TK246..	1.500,00
TK241L..	1.182,00	TK247L..	1.500,00
TK220L..	1.088,00	TK248..	1.680,00
C201 FM	636,00	TM245 (Platine).....	1.104,00

Revue « GRUNDIG » (gratuite)

« PHILIPS »

(Complet, avec Micro et Bandes)

AUDIO K7 - LCH 1000.
Pour Étude des langues.
Avec Casque et Micro **706,00**
Cours d'anglais 4 parties.
Chaque partie **147,00**
N2205 (Nouv. modèle, piles/secteur) **489,00**
EL3312 - (Stéréo) **716,00**
RA7335 (Radio K7) **339,00**
EL3587 (N4200) **338,00**
EL3572 (N4304-N4302) **492,00**
N 4307 **658,00**
N 4308 **750,00**
N 4407 Stéréo **1.431,00**
N 4408 **1.735,00**
N 4404 **1.184,00**
Catalogue « PHILIPS » (gratuit)

Platine « TG 28 » « DUAL »



4 pistes. 2 vitesses (9,5 et 19 cm/s). Enregistrement MONO ou STÉRÉO. Compteur 4 chiffres avec remise à 0. 2 Vu-mètres (1 canal graves, 1 canal aigus). Prix : 2 micros. Magnétophone. Radio Tuner.
★ Sans Socle ni Capot **1.030,00**
★ Avec Socle et Capot **1.260,00**

« REVOX »

- Platine A77 - 1302 **2.500,00**
- " " A77 - 1304 **2.500,00**
- " " A77 - 1102 **2.570,00**
- " " A77 - 1122 **2.831,00**
MAGNÉTOPHONE complet en Valise. Ref. A77 - 1222 **2.965,00**
Couvercle **46,50**

NOUVEAU !..

MAGNÉTOPHONE PORTATIF à CASSETTES

« RC 403 »

- PILES - SECTEUR -

10 transistors + 2 diodes.

PRISES extérieures DIN : pour casque ou HP supplémentaire - Pour micro à télécommande - Pour alimentation Batterie auto

Rejet des cassettes par bouton poussoir

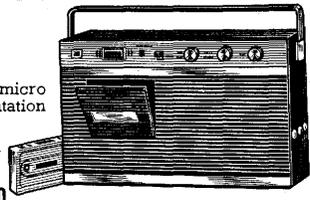
Alimentation : Piles 9 volts / 6 piles 1,5 V

Secteur : 125/220 V

Dim. : 285 x 170 x 75 mm

Poids : 2 kg

COMPLET **360,00**



RADIO - MAGNÉTOPHONE

« AIWA » TYPE TPR 301

PILES - SECTEUR

★ RADIO - 4 gammes (OC, PO, GO, FM)

★ MAGNÉTOPHONES à Cassettes - 25 transistors

Fonctionne sur piles incorporées (6 volts)

ou sur secteur 110/220 volts

VU-MÈTRE pour contrôle à l'enregistrement

Contrôle de tonalités « graves » « aigus »

ou usure des piles.

Dim. : 285 x 23 x 90 mm. Poids 2,800 kg.

LIVRÉ avec Micro-cassette

et cordons **750,00**

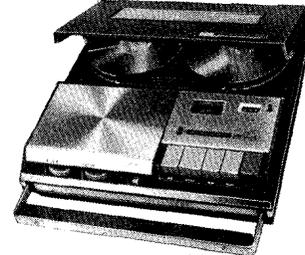


★ MAGNÉTOPHONES PORTATIFS PILES-SECTEUR
« STANDARD SR 300 » « STANDARD SR 500 »



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 **390,00**

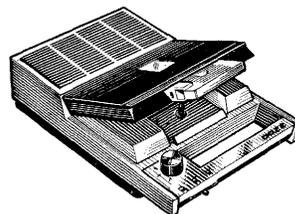
Catalogue « STANDARD » (gratuit)



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s - Bobines ø 12 cm - 10 transistors - 4 diodes - 1 varistor - Indicateur visuel d'enregistrement - **Capacité d'enregistrement : 120 mm en 4,75 - 50 mm en 9,5 - Puissance 2 W** - Alimentation : 8 piles 1,5 V ou 110/220 V - Dim. : 303 x 291 x 86 mm - Poids : 5 kg. Avec Micro, cordon Secteur et 2 bobines dont 1 pleine : **570,00**

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 minutes**, suivant le type de cassette utilisée. Dimensions réduites.

COFFRET contenant :

● LE CASSETTOPHONE avec ses piles.

● 3 CASSETTES EP enregistrées.

(les meilleurs « Tubs »).

● 1 POSTER. **165,85**

L'ENSEMBLE **165,85**

Cassette enregistrée supplémentaire **13,85**

Enfin le MAGNÉTOPHONE DE POCHE :

SÉRIE « K7 »

Léger, simple, complet.

Tout transistors à piles - Deux pistes
Vitesse : 4,75 cm/seconde
Durée d'enregistrement : 2 heures
Alimentation 7,5 V (cinq piles de 1,5V)
Modulomètre ● Indicateur tension/piles
Prise pour haut-parleur supplémentaire
Puissance de sortie : 400 mW
Fourni avec Micro à Télécommande

VENTE PROMOTIONNELLE

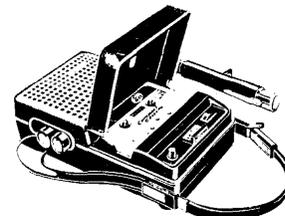
★ PHILIPS EL3302 **305,00**

Avec cassette et sacoche **305,00**

★ RADIOLA RA 9504 **305,00**

Avec cassette **305,00**

Alimentation Secteur EG7035 **47,00**



★ CASSETTE C60 **12,90**
★ CASSETTE C90 **19,20**
★ CASSETTE C120 **23,50**

stéréo hi-fi
CLUB

CIBOT

12, rue de REUILLY - PARIS XII^e

Tél. : 343-13-22 ★ C.C. Postal 6129-57 Paris

Métro : Faïdherbe-Chaligny