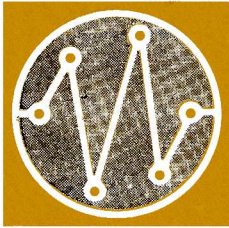


radio/plans



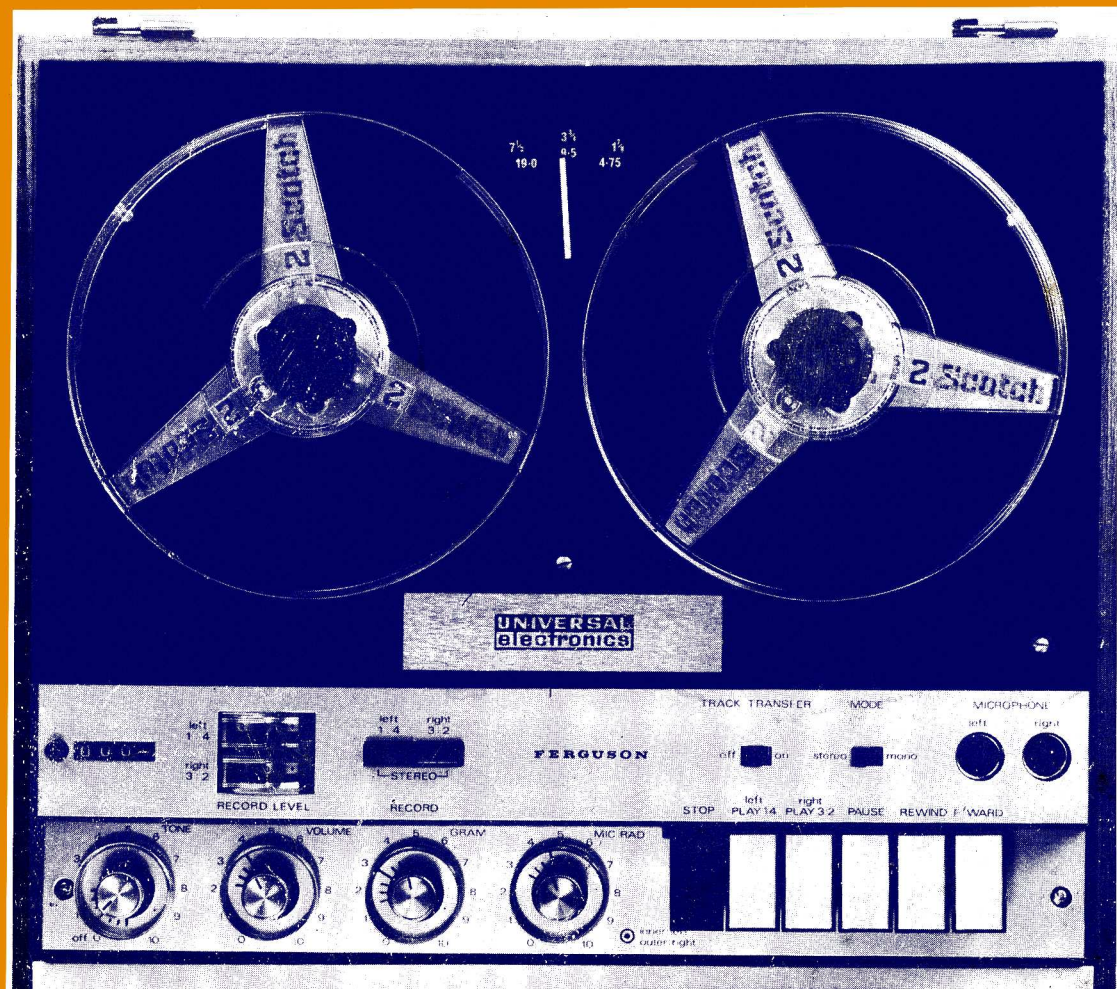
au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique

AU SOMMAIRE :

- **PETIT ÉMETTEUR 144 MHZ** modulé par l'étage driver
- **AMPLIFICATEUR 4 WATTS** à transistors
- **TUNER A. M.** de qualité
- **Calcul simplifié d'AMPLIFICATEURS à 1 ou 2 ÉTAGES**

AU BANC D'ESSAI

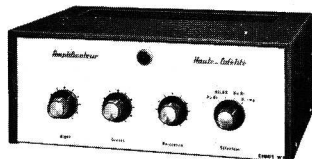
Le magnétophone stéréophonique **FERGUSON 2 x 5 WATTS**
avec haut-parleur incorporé
Une confrontation entre nos mesures et les caractéristiques
données par le constructeur.



toute la très haute fidélité

AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE "WB-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.
COMPLÉT, en pièces détachées avec
Circuit imprimé câblé et réglé **220,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 285,00

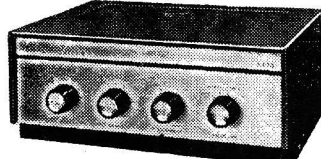
Descrit dans le « HAUT-PARLEUR » n° 1207 du 12 avril 1969.

AMPLI STÉRÉOPHONIQUE 2 x 15 watts

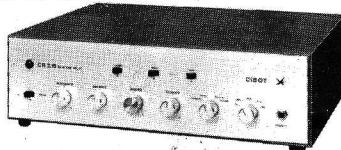
● CR 2-15 ● TOUT SILICIUM

- 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.

"CR 10 HF"

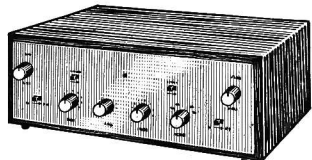


AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS A CIRCUITS IMPRIMES
 Push-pull 5 lampes + 1 transistor.
 Distorsion < 1 % à 8 watts.
 Bande passante 30 à 20 000 p/s
 $\pm 1,5$ dB - 2 réglages de tonalité
 4 ENTREES par Sélecteur : PU/BI
 MICRO-RADIO. Auxiliaire - Entrée spéciale - Enregistrement.
 Impédances de sortie : 4, 8 et 16 Ω .
 Alimentation alternatif 110 à 245 V.
 Coffret givré gris foncé. Dim. : 26 x 17 x 10 cm.
COMPLÉT, en pièces dét. **205,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 364,00



« EN KIT », contacteur précâblé C.I. câbles pré-réglés
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 720,00

AMPLIFICATEUR ● AMT 20 ● SILICIUM - « MERLAUD »



Ampli/préampli Monophonique Très Haute Fidélité
 Puissance musicale : 20 watts.
 Distorsion : 0,2 % puissance nominale.
 Bande passante : 30 à 40 000 - 1 dB.
 Filtres Passe Haut et Passe Bas - Fletcher
 SELECTEURS 5 positions.
 Correcteurs graves/aiguës.
 Alternatif 110/220 volts.
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 664,00

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 25 WATTS

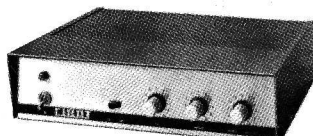
« CR 25 »



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 RÉGLABLES 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.
 Graves (100 Hz) Maxi + 14 dB. Mini - 10 dB.
 Aiguës (10 000 Hz) Maxi + 12,5 dB. Mini - 19 dB.
 ★ CORRECTEURS DE TONALITE
 ★ 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

DESCRIT dans RADIO-PLANS d'avril 1969 :

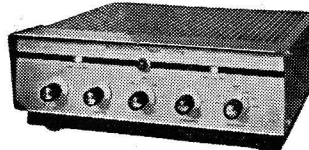
AMPLIFICATEUR Batterie ou Secteur « CR V 20 »



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).
ENTRÉE : Micro B.I. (1 millivolt).
 PU Piezo (250 millivolts).
 Auxiliaire ou préampli.
 Radio ou magnétophone
 Enregistrement.
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 aiguës.

"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 détrembreurs.
 Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s
 Réglage des aiguës ± 15 dB à 10 Kcs
 Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω .
 Présentation métal givré noir.
 Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x 105 mm. Alimentation 110 à 245 V.
ABSOLUTEMENT COMPLET, en pièces détachées, avec circuit imprimé câblé et réglé **310,00**

STEREO 2 x 10

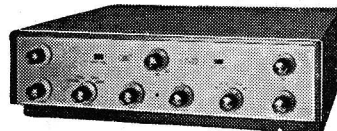


Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
 Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω .
 Entrées fiches coaxiales standard américain.
 Coffret vermiculé. Plaque avant alu mat. - Dim. : 360 x 250 x 125 mm.
CIRCUITS IMPRIMES
 5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81.
 4 entrées par sélecteur - Inverseur de phase - Ecoute MONO et STEREO.
 Détrembreur graves-aiguës sur chaque canal par boutons séparés.
 Transfo de sortie à grains orientés.
 Sensibilités BI : 5 mV - HT : 350 mV.
 Distorsion harmonique : — de 1 %.
 Réponse : 45 à 40 000 p/s ± 1 dB.
COMPLÉT, en pièces détachées, avec circuits imprimés câblés et réglés **399,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 686,00

STEREO 2 x 20 W

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE TRÈS HAUTE FIDELITE

Équipé des sous-ensembles à circuit imprimé W 20, câblés et réglés.
 Transformateurs de sorties à grains orientés



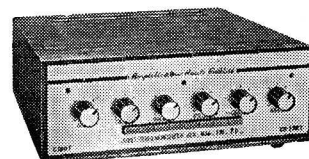
● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.
 Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles
 Inverseur de fonctions - 4 positions
 Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille
 Sensibilités : Basse impédance : 3 mV. Haute impédance : 250 mV.
 Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.
 Courbe de 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.
ABSOLUTEMENT COMPLET, en pièces détachées, avec circuits imprimés - câblés et réglés **555,00**

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 1.134,00 ●

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE 2 x 20 watts

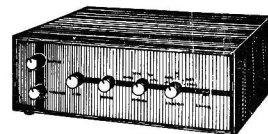
Très haute Fidélité - Entièrement transistorisé.

"CR 220 T"



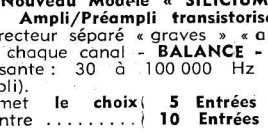
— Puissance nom. : 2x20 W sur Z = 5 Ω
 — Distorsion : inférieure à 5 % à 10 W.
 — Bande passante : 20 à 20 000 Hz $\pm 0,5$ dB.
 — Rapport Signal/Bruit de fond : PU 65 dB - FM 90 dB pour 100 mV entrée - 20 W sortie.
 — Diaphonie à 1 kHz : 40 dB.
 — Taux de contre-réaction : 33 dB.
 — Consommation : 2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

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE ● STT 210 ● « MERLAUD »

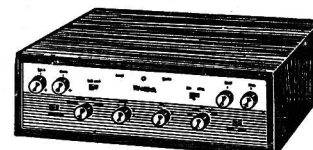


— Puissance 2x10 watts transistorisé.
 — Distorsion : < 0,5 % à la puissance nominale (14 watts efficaces).
 — Bande Passante : 30 à 30 000 Hz.
 — Balance 100 % efficace - Prise Magnét.
 — 5 Entrées Stéréo
 — 10 Entrées Mono
 Alternatif 110/240 volts
 En pièces détachées
 ● EN ORDRE DE MARCHÉ 618,00 ● « KIT » complet **515,00**

AMPLIFICATEUR STERÉOPHONIQUE ● STT 215 S ● « MERLAUD »



Nouveau Modèle « SILICIUM »
 Ampli/Préampli transistorisé
 Correcteur séparé « graves » « aiguës » 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**
 ● EN ORDRE DE MARCHÉ 841,00 ●



CIBOT
 ★ RADIO

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

Métro : Faidherbe-Chaligny
 Tél. : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07
 C.C. Postal : 6129-57 PARIS

PRIX NETS T.T.C. (Port en plus)

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

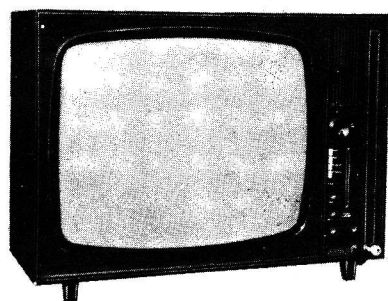
CIBOT

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

Réalisés à l'aide des célèbres Modules
« **RADIOTECHNIQUE** » livrés câblés et réglés

" LE CIBORAMA 59 "

NOUVEAU TUBE A59/23 W genre « Twin-Panel »
Teinté - Auto-protégé
ÉQUIPÉ TOUS CANAUX



Ebénisterie très soignée « Polirey »
Dimensions : 705 x 520 x Prof. 365 mm

- **MULTICANAL** et **POLYDEFINITION** 819/625 I.
- Commutation automatique des définitions en une seule manœuvre par relais.
- **Rotacteur** entièrement équipé (12 CANAUX).
- Contacteur 4 touches (graves-aiguës - 1^{re} chaîne 819 I. 2^e chaîne 625 I.).
- **TUNER UHF** à transistors
- Double comparateur de phase.
- Contraste automatique.
- Contrôle automatique des dimensions de l'image.
- Les **Platines F.I.** et **Bases de Temps** sont câblées et réglées sur circuits imprimés.
- **Alimentation Secteur alternatif** (110-220 V)

PRIX, en « KIT » **936,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ : **1.065,00**

RÉGLAGE A DISTANCE du « SON » Télévision



« **VARIOSON 6 P** » Télécommande
du Son. S'adapte instantanément
sans aucune modification sur tous
les Téléviseurs.
Livré avec 5 m de câble et notice
de branchement..... **47,00**

Pour la 2^e Chaîne

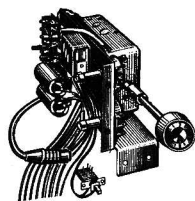
ADAPTEUR UHF UNIVERSEL

Entièrement transistorisé

Ensemble d'éléments
PREREGLES d'un montage
facile à l'intérieur de l'Ebénisterie et permettant avec
n'importe quel type de Télé-
viseur 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**



RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

Circuit à fer saturé -
Puissance **200 VA** -
Entrée : 90 à 140 V -
180 à 280 V - Tension de sortie : 220 V ± 2 % -
Forme d'onde corrigée - Dim. : 240 x 157 x 70 mm.

PRIX DE VENTE conseillé..... **113,00**
Prix par 4..... **90,60**

CONVERTISSEUR - CHARGEUR

A TRANSISTORS

Appareil à 2 usages : ● **CONVERTISSEUR**, transforme un courant de 12 V en courant Altern. 110 ou 220 V 50 périodes - 100 W. Permet d'alimenter (par exemple en voiture) différents appareils : Radio, Magnétophone, T.D., etc., etc.

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

EN ORDRE DE MARCHÉ **257,50**



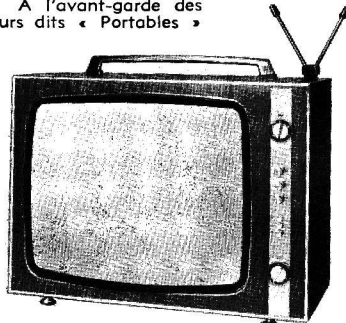
DES REALISATIONS MODERNES

★ TECHNIQUE EPROUVEE ★

Décrit dans « **RADIO-PLANS** » n° 252
de novembre 1968

« LE TEVELUX 51 »

A l'avant-garde des
Téléviseurs dits « Portables »

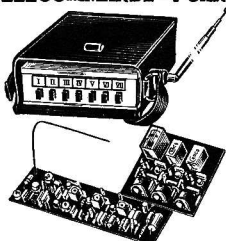


Luxueuse ébénisterie - Dim. : 56 x 40 x 23 cm

- ★ **MULTICANAL 819/625 lignes** (Bandes IV et V).
- et polydéfinition avec commutation des 1^{re} et 2^e chaînes par touches.
- ★ **ECRAN 51 cm** extra-plat - Auto-protégé.
- ★ **TUNER** entièrement transistorisé.
- ★ Double comparateur de phase.
- ★ **CONTRASTE** et **CONTROLE** des dimensions de l'image **AUTOMATIQUES**.
- ★ Composants sur circuits imprimés.
- ★ Alternatif 110/220 volts - Séparateur incorporé.
- ★ Sensibilité élevée (Son 5 µV - Image 10 µV).
- ★ Bande passante > 9,5 MHz.

EN « KIT » **853,90** EN ORDRE DE MARCHÉ **984,00**

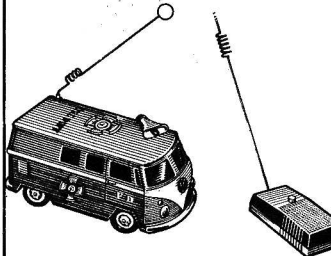
ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE TÉLÉCOMMANDE - 7 CANAUX



- L'ENSEMBLE se compose de :
- ★ 1 **ÉMETTEUR EM 277** - 8 transistors - 7 touches - Puis. 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 45 mm.
 - ★ 1 **BLOC DE TÉLÉCOMMANDE** comprenant 3 amplis sélectifs commandant chacun 1 relais. Dim. : 85 x 75 mm.

L'ENSEMBLE « KIT » **345,60**
complet, avec sacoche..

VOITURE RADIO-COMMANDÉE (Homologuée Pet. T. N° 563/PPJ.)



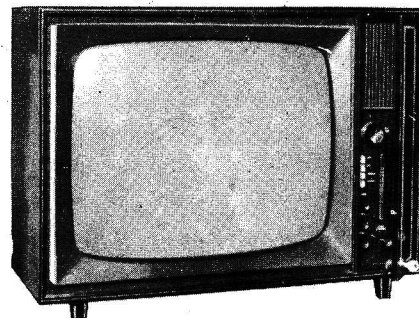
Jouet électrique, entièrement transistorisé. Boîtier émetteur piloté par quartz. Portée : 30 mètres. Va dans la direction désirée. S'arrête automatiquement.
Long. : 195 x Larg. : 84 x Haut. 95 mm.
Prix de l'ensemble..... **124,00**

UNE EQUIPE DE TECHNICIENS

A VOTRE SERVICE

" LE RÉGENCY 65 L.D. "

TELEVISEUR ULTRA-SENSIBLE
Tube 65 cm. Réf. A 65-11. Teinté auto-protégé.
ÉQUIPÉ TOUS CANAUX



Dimensions : 790 x 565 x 410 mm

avec porte latérale à serrure masquant les commandes de l'appareil

- **MULTICANAL** et **POLYDEFINITION** 819/625 I.
- Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touches.
- **ECRAN RECTANGULAIRE** de 65 cm teinté, auto-protégé à vision directe.
- Sélection « Grave » « Aigu » par touches.
- Possibilité de connecter un adaptateur pour la réception des canaux BELGES et C.C.I.R.
- **MONTAGE TRES LONGUE DISTANCE** ●
- Sensibilités } Son : 10 µV
Vision : 15 µV.
- Bande passante > à 9,5 MHz.
- Cadran chiffré à échelle linéaire.
- Commande automatique de contraste.
- Contrôle automatique des dimensions de l'image.

PRIX en « KIT », **1.220,00**

EN ORDRE DE MARCHÉ : **1.350,00**

● TALKIES-WALKIES ●

NOUVEAU !

« TELECSON » types 15005 B

- 5 transistors - Appel sonore et transmission de signaux en : Code Morse - Écoute de Haute qualité
- Piloté Quartz**
- Portée en ville : Sup. à 1 km
- Portée en Mer : Sup. à 10 km

PRIX, la paire **132,00**



- **TW 301** —
- 3 transistors
- Piloté quartz**
- Portée
- Ville : 500 m à 1 km
- Mer 5 à 15 km
- Antenne télescopique
- Poids : 220 g
- La paire **92,70**

- « **TELECSON** » 13-430.
- 9 transistors
- Piloté quartz**
- APPEL SONORE
- Antenne
- Télescopique
- Portée 3 à 5 km
- La paire **307,00**

Décrit dans RADIO-PLANS de février 1969

ÉMETTEUR RÉCEPTEUR

pour **TÉLÉCOMMANDE**
« type ERT27 »

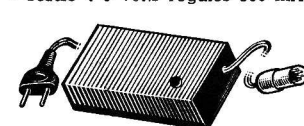
Fonctionne sur la Fréquence autorisée de 27,12 MHz.
Dispositif à 1 canal.
Sensibilité permettant des liaisons pouvant atteindre 1 kilomètre.

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



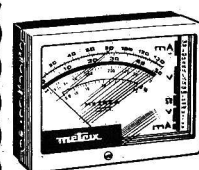
ALIMENTATION RÉGULÉE

- Entrée : 110 ou 220 volts
- Sortie : 9 volts régulés 300 mA



EN ORDRE DE MARCHÉ..... **75,00**

MESURES



- « **METRIX** »
- Type 462 B - Contrôleur 20 000 Ω/V.... **193,50**
 - » 463 B - Contrôleur Electricien.... **18 1,50**
 - » MX202 B - Contrôleur 40 000 Ω/V. **265,40**
 - » MX209 A - Contrôleur 20 000 Ω/V. **204,90**
 - » MX211 B - Contrôleur 20 000 Ω/V. **395,00**
 - » VX 203 - Millivoltmètre Electronique **648,20**

« 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..... **172,80**
- 743 - Millivoltmètre adaptable au Contrôleur 517..... **222,50**
- 923 - Générateur HF..... **77 1,25**

...ET TOUS LES « KITS » CENTRAD
DE NOMBREUX AUTRES APPAREILS
dans notre **CATALOGUE** « Pièces détachées »



● BON R.-P. 9-69

NOM

ADRESSE

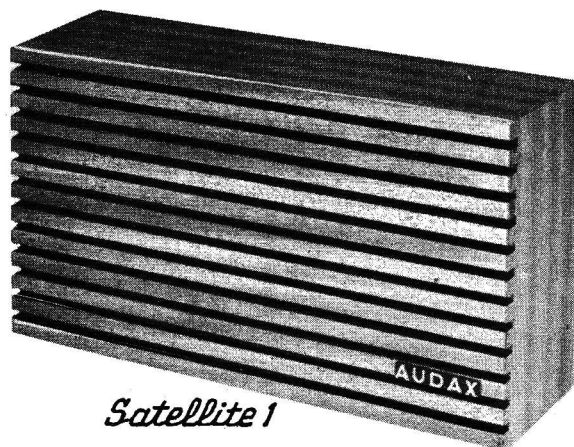
CIBOT-RADIO 1 et 3, rue de Reuilly, Paris (12^e)

A DECOUPER

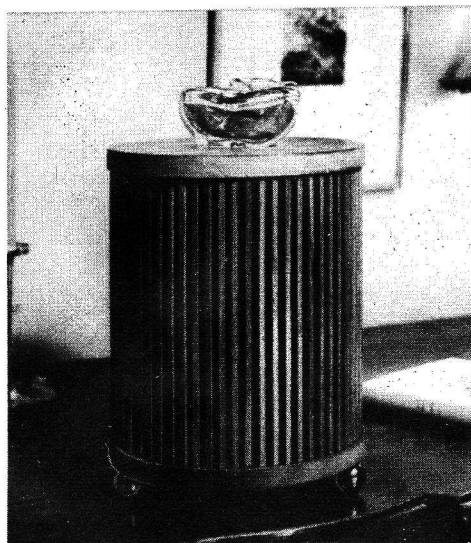
DEMANDEZ NOS CATALOGUES

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

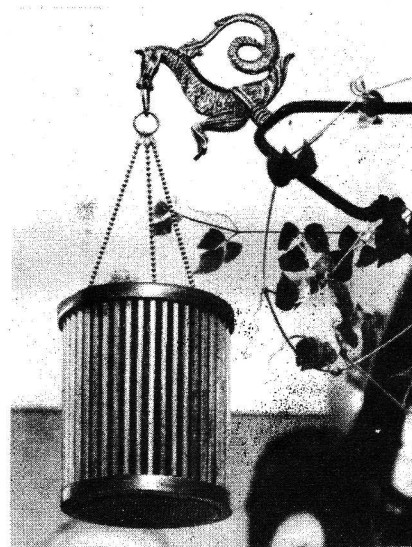
Musique et Décoration



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.

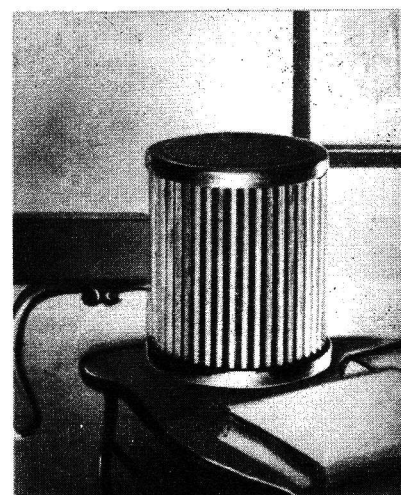
GIRAUDAX 1: enceinte acoustique luxe à forme cylindrique donnant à la fidélité et à l'ambiance musicales une répartition intégrale.



*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



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



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE
A TOUS LES NIVEAUX
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES
LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

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

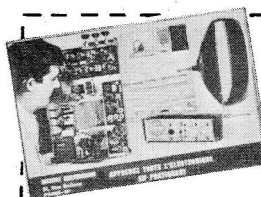
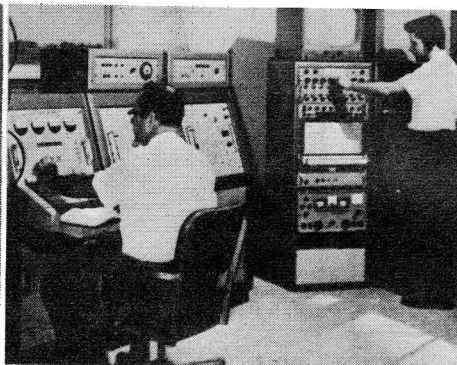
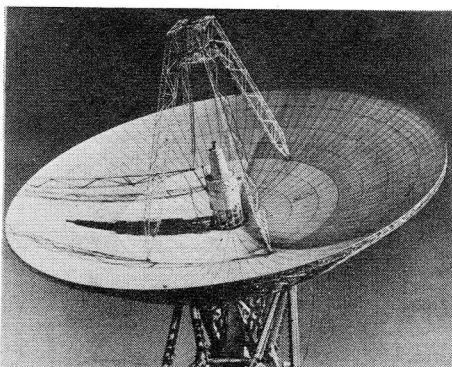
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

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

NOUVEAU CATALOGUE



450 PAGES

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

LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE.
France : 7 F en T.P.
Etranger : 12 F

ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE - 2 CLAVIERS

(Décrit dans R.P. de janv. et fév. 68)
Vibrato et réverbération incorporés



Dimensions : 770 x 560 x 240 mm

JEUX MÉLODIE

1 combinaison fixe : 2', 4', 8'

4 TIMBRES ACCOMPAGNEMENT

1 combinaison fixe : 3', 4', 16'

PRIX EN KIT..... 2.040 F

Pièces détachées pour orgues

Nu av. contacts

Clavier 3 octaves 227 F..... 360 F

Clavier 4 octaves 309 F..... 464 F

Clavier 5 octaves 412 F..... 618 F

Pédaliers de 1 à 2 1/2 octaves (Prix sur demande).

Pédale d'expression..... 62 F

MAGICOLOR 2,5 kW

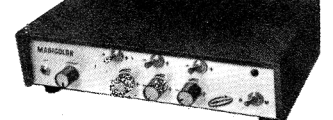
PROFESSIONNEL

LE PLUS PETIT DU MONDE

A PUISSANCE ÉGALE

POUR MUSIQUE PSYCHÉLIQUE

(Décrit dans le R.P. de mars 1969)



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

● 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 F

« KIT » indivisible..... 600 F

Guirlande nue sans lampes et 20 douilles

avec prise professionnelle et dispositif

d'accrochage..... 65 F

La lampe 25 W bleue, jaune ou

rouge..... 1,95

Spot 100 watts..... 18,75

Support pour spot, la pièce..... 19,50

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)

AUTO RADIO MINI DJINN

« RÉÉLA » P.O.-G.O. Prix... 130 F

« VOXSON » SONAR GN 208

Lecteur cassettes 8 pistes..... 599 F

NOUVEAUTÉ!

MAGNETIC-FRANCE GÉNÉRATEUR DE RYTHMES 12 TOUCHES

Rythmes d'accompagnement de la valse au tango en passant par le boogie-woogie. Tempo réglable. Introduction de 4 instruments dans les mesures : basses - tam-tam - wood-blocks - cymbales.

Prix..... 1300,00

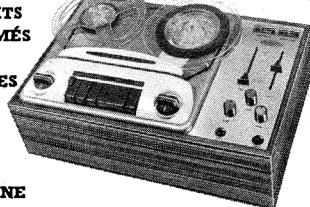
ADAPTATEUR STEREO

« PRÉLUDE »

Enregistrement / Lecture

Décrit dans le H.-P. du 15-9-68

CIRCUITS IMPRIMÉS ENFI-CHABLES



- PLATINE

STUDIO 3 moteurs, 3 vitesses, 3 têtes

Electronique comprenant :

2 préamplis d'enregistrement avec cor-

recteur 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'enre-

gistement par potent. à glissière ● 2 vu-

mètres ● Sécurité d'effacement par indica-

teur lumineux ● Alimentation 110/220 V

incorporée.

En ordre de marche sur socle en bois.

Prix..... 1.230 F

EN « KIT »..... 1.070 F

Livrable en éléments séparés

Prix de l'électronique seule,

en ordre de marche..... 600 F

Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal),

en ordre de marche..... 50 F

Prix d'un circuit lecture (1 canal),

en ordre de marche..... 62 F

Prix de l'oscillateur..... 55 F

Prix de l'alimentation..... 78 F

Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo.

2 ou 4 pistes..... 600 F

AMPLI FRANCE 2 x 25 OU 50 W

MODULES ENFICHABLES DOUBLE

DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

(Décrit dans le H.-P. du 15-11-68)



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT..... 802 F

En ordre de marche..... 909 F

France 250 en KIT..... 856 F

En ordre de marche..... 1.016 F

Préampli et alimentation commune

aux deux modèles :

PA en KIT 53 F. Ordre de m..... 64 F

Alimentat. auto-disjonctable av. transfo.

KIT 96 F. Ordre de marche..... 107 F

● MODULE AMPLI 25 W

avec sécurité, disjoncteur..... 139 F

EN KIT..... 150 F

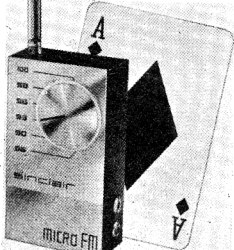
● MODULE AMPLI 50 W

avec sécurité, disjoncteur..... 150 F

EN KIT..... 160 F

EN ORDRE DE MARCHÉ..... 160 F

LE PLUS PETIT TUNER FM DU MONDE



Dimensions

75 x 44 x 20

Bande

couverte

86 à

100 MHz

Bande

passante

10 à

20 000 c/s

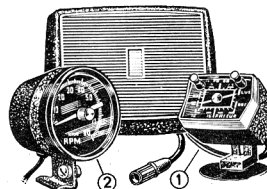
± 1 dB

KIT 85 F

Décrit dans le R.-P. du 15-1-69.

AUTO-RADIO

2 NOUVEAUTÉS!



1 : AUTO-RADIO

« MINI-DJINN »

Un Récepteur pas comme les autres !...

6 transistors - PO - GO - HP 10 cm en

coffret - Dimensions : 8 x 8 x 8 cm.

S'adapte instantanément à l'endroit de

votre choix par socle adhésif.

Avec antenne gouttière..... 125,00

2 : COMPTE-TOURS ÉLECTRONIQUE

pour moteurs 4 temps de 2 à 8 cylindres.

Nombre de tours : 0 à 8 000 ou 0 à 12 000

★ type ET 70..... 150,00

★ type ET 32..... 135,00

« DJINN » 2 touches..... 105,00

« DJINN » 5 touches..... 125,00

« SONOLOR »

Grand prix FM-PO-GO

3 touches présélectionnées... 260,00

Compétition PO-GO

4 touches présélectionnées... 212,00

Trophée PO-GO

3 touches présélectionnées... 187,00

Spider 12 V PO-GO

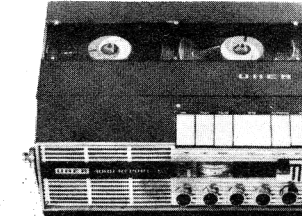
2 touches présélectionnées... 160,00

(Bien spécifier à la Commande S.V.P.)

(6 ou 12 Volts).

MAGNÉTOPHONES

« UHER »



Type 4000 : Professionnel pour prise

de son à l'extérieur, sono de films etc...

4 vitesses - 2 pistes - Puissance 1 watt

40 à 20 000 Hz en 19 cm/s - Bobines 13 cm.

Fonctionne : sur piles incorporées.

Accumulateur - Bloc secteur ou Batterie

auto. Dim. : 270 x 215 x 85 mm.

Prix..... 1000,00

Report 4200 / 4400 stéréo..... 1 285,00

Micro M 516..... 129,00

Accu dryfit Z 212..... 71,00

Bloc secteur chargeur Z 124... 150,00

Sacoches Z 514..... 133,00

Royal de LUXE..... 1960,00

Variocord 23, 2 pistes

avec micro Prix..... 834,00

Variocord 23, 4 pistes

avec micro Prix..... 892,00

Variocord 63, 2 pistes

avec micro Prix..... 922,00

Variocord 63, 4 pistes

avec micro Prix..... 960,00

Platine Royal de luxe C..... 1 795,00

Micro M 534 pour Royal..... 120,00

Nouveau Modèle. 714..... 580,00

« REVOX »

Platine A 77 - 1302..... 2 290,00

» A 77 - 1304..... 2 290,00

» A 77 - 1102..... 2 350,00

» A 77 - 1122..... 2 590,00

MAGNÉTOPHONE complet

en Valise. Ref. A44 - 1222... 2 720,00

« SABA »

TG440..... 685,00

Platine « TC 355 »

« SONY »

STÉRÉO 4 pistes.

2 vitesses (9,5 et 19 cm/s).

3 têtes. Bobines ø 18 cm

Prix..... 1 161,00

RECEPTEURS PORTATIFS

« BLAUPUNKT »

DERBY DE LUXE

Prises Ecouteurs, Magnéto, Pu.

Antenne auto

Prise 9v CAF POGO FM Régl. émiss.

Arret Bande eur M L K2 K1 U

Volume Graves OCOC Aigus

Control piles

Contrôle Eclairage Recher. Antenne

piles cadran stations telescopique

Prix..... 480,00

● DINGUETTE 220 ●

Aliment. secteur incorporée... 345,00

● COMBIPHON 843 ●

Avec Magnétophone à cassettes

incorporé..... 840,00

« GRUNDIG »

● LUMOPHON..... 275,00

« SABA »

● TRANSALL de LUXE

4 stations pré-réglées en FM... 625,00

● TRANSEUROPA..... 470,00

● SANDY..... 380,00

« SONOLOR »

« Sénateur » PO - GO - FM

2 x OC avec antenne auto... 305,00

« Plein feu » 40C PO - GO... 205,00

« Ranger » PO - GO..... 157,00

« Dandy » - PO - GO..... 130,00

« Milord » - PO - GO - 2 x OC... 145,00

MAGNÉTOPHONES

« TELEFUNKEN »

300 TS, portatif, 2 pistes..... 568,00

302 TS, portatif, 4 pistes, 2 vit..... 753,00

200 TS, 2 pistes, secteur..... 535,00

201 TS, 4 pistes..... 620,00

203 Automatic, 4 pistes, stéréo..... 982,00

204 TS, stéréo..... 1399,00

Micro TD 20 / 21..... 51,00

Micro TD 25 / 26..... 68,00

Micro TD 33..... 133,00

Accessoires pour 300 TS et 302 TS :

Accu dryfit..... 88,00

Bloc secteur chargeur..... 126,00

Sacoches skai..... 72,00

Alimentation secteur av. adapt. pour

4001..... 78,00

**réservez votre poste
dans la vie**



Le poste privilégié du technicien hautement qualifié. Avec les cours par correspondance d'EURELEC. Vous n'aurez plus de préoccupations économiques et vous exercerez une profession moderne et passionnante. Et si les autres vous envient... dites-vous que c'est le destin de ceux qui occupent des fonctions plus élevées! Réservez-le immédiatement (celui qui arrive le premier occupe le meilleur poste) en renvoyant le coupon ci-contre à

dolci 540

EURELEC
21 - Dijon

L'institut qui enseigne par la pratique.

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon
Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. J 20

sur ☐ la Photographie
☐ la Programmation

sur ☐ l'Electronique
☐ l'Electrotechnique

Nom _____

Prenom _____ Age _____

Profession _____

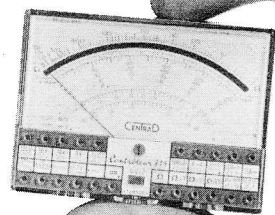
Adresse _____

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

Esthétique Performances RÉVOLUTIONNAIRE

LE NOUVEAU CONTROLEUR 819 80 gammes de mesure

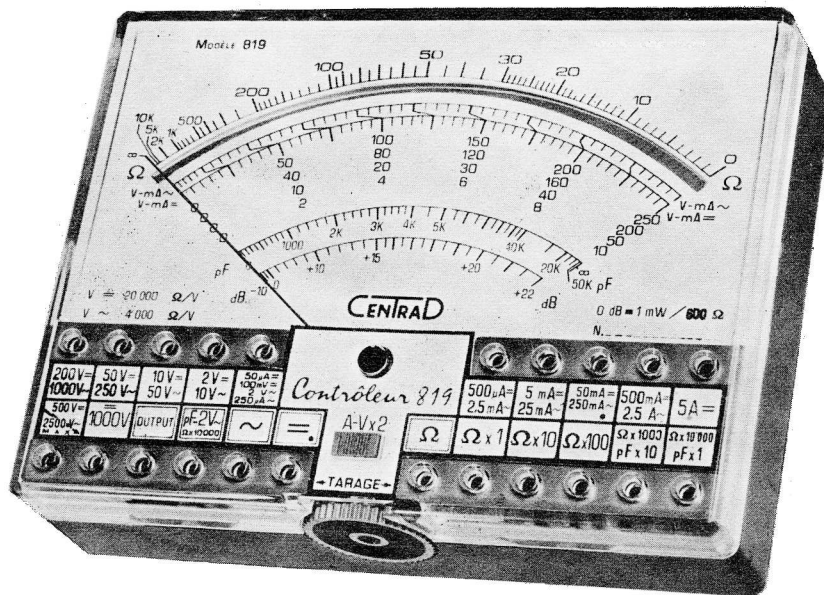
CENTRAD 143



Livrée avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection

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 μ A à 10 A
Int $\sim$ 10 Gammes de 5 μ A à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 M Ω
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μ F
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
Réactance 1 Gamme de 0 à 10 M Ω

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



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

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°)
Téléphone : 206.27.16

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	PRIX DE CESSION
TS90	9 A	25 A	105 x 92 x 15	0,390	76 F	25 F
TSK700	35 A	700 A	220 x 76 x 29	1,500	190 F	41 F
TSK2000	104 A	2 000 A	221 x 80 x 76	3,750	450 F	95 F
TSK2500	125 A	2 500 A	255 x 106 x 56	4,200	485 F	102 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 TÊLE 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.

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES

A ces prix, ajouter 6 F de port

49 F POSTE À TRANSISTORS
SABAKI POCKET. PO-GO.
COMPLÉT

85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
à transistors. Montage profes-
sionnel. COMPLÉT (sans HP)

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

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

83 F « NEO-STUDIO ». Le seul
montage à transistors, sans sou-
dure. PO-GO. COMPLÉT
Dim. : 250 x 155 x 75 mm.

52 F ÉMETTEUR RADIO À TRAN-
SISTORS. Compléte.



100 RÉSISTANCES
ASSORTIES
présentées dans un
coffret bois.

Franco 9,50
ou 50
condensateurs
Franco 13,50
Payables en timbres-poste



**BATTERIES
NEUVES**

40%

DE REMISE

SUR LE PRIX DÉTAIL
avec reprise d'une batterie usagée.

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES	110/220 - 220/110 V
40 W	13,00
80 W	16,00
100 W	18,00
350 W	37,00
500 W	45,00
750 W	59,00
1 000 W	72,00
1 500 W	104,00
2 000 W	146,00

+ Port 8,00

+ Port 10,00

+ Port 10,00

+ Port 10,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

+ Port 15,00

CADNICKEL

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



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.

★ CADNICKEL « MINI K7 » Pds 300 g
114,00 (Expéd. 6 F).

CHARGEUR N 68 (8 réglages) : 36 F
+ port 6 F

98 F COLIS DÉPANNÉUR

418 ARTICLES. dont 1 contrô-
leur Universel. Franco.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR

516 ARTICLES. Franco
Liste détaillée des colis sur demande.

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO
« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220 V
Mono 0,60 ou 1,20 ...	26 F	32 F
Duo 0,60 ou 1,20 ...	50 F	63 F
Mono 1,50 ...	36 F	44 F

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

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

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.

Épaisseur 8 mm. Poids : 3 g. Peut être

dissimulé dans les moindres recoins.

Ø 10 mm.

Payable en timbres-poste, fco 6,50 F

STABILISATEUR AUTOMATIQUE

POUR TÊLE 250 VA.

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé

et corrigé. Modèle luxe

+ port 15 F. 125,00

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.

49 F ALIMENTATION SECTEUR

110/220 V pour postes à transis-
tors 4-6-9 V (+ 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

CHARGEURS 6 - 12 - 24 V

6-12 V - 3 A, sans réglage 79 TTC

6-12 V - 5 A, sans réglage 89 TTC

6-12 V - 5 A, 2 réglages 109 TTC

6-12 V - 10 A, 2 réglages 159 TTC

6-12-24 V - 5 A 149 TTC

6-12-24 V - 10 A, 3 réglages 279 TTC

6-12-24 V - 20 A, 10 réglages 619 TTC

UNE GAMME COMPLÈTE

POUR TOUS USAGES - + port S.N.C.F.



TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT

M° : Nation (sortie Dorian)

PARIS (12°)

FERMÉ LE LUNDI

Tél. 343-14-28/344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris

RÈGLEMENTS: chèques, virements, mandats à la commande

DOCUMENTATION RP 9-69 CONTRE 2,10 F EN TIMBRES-POSTE

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

9, rue JAUCOURT

M° : Nation (sortie Dorian)

PARIS (12°)

FERMÉ LE LUNDI

Tél. 343-14-28/344-70-02 - C.C.P. 5 643-45 Paris

RÈGLEMENTS: chèques, virements, mandats à la commande

DOCUMENTATION RP 9-69 CONTRE 2,10 F EN TIMBRES-POSTE

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

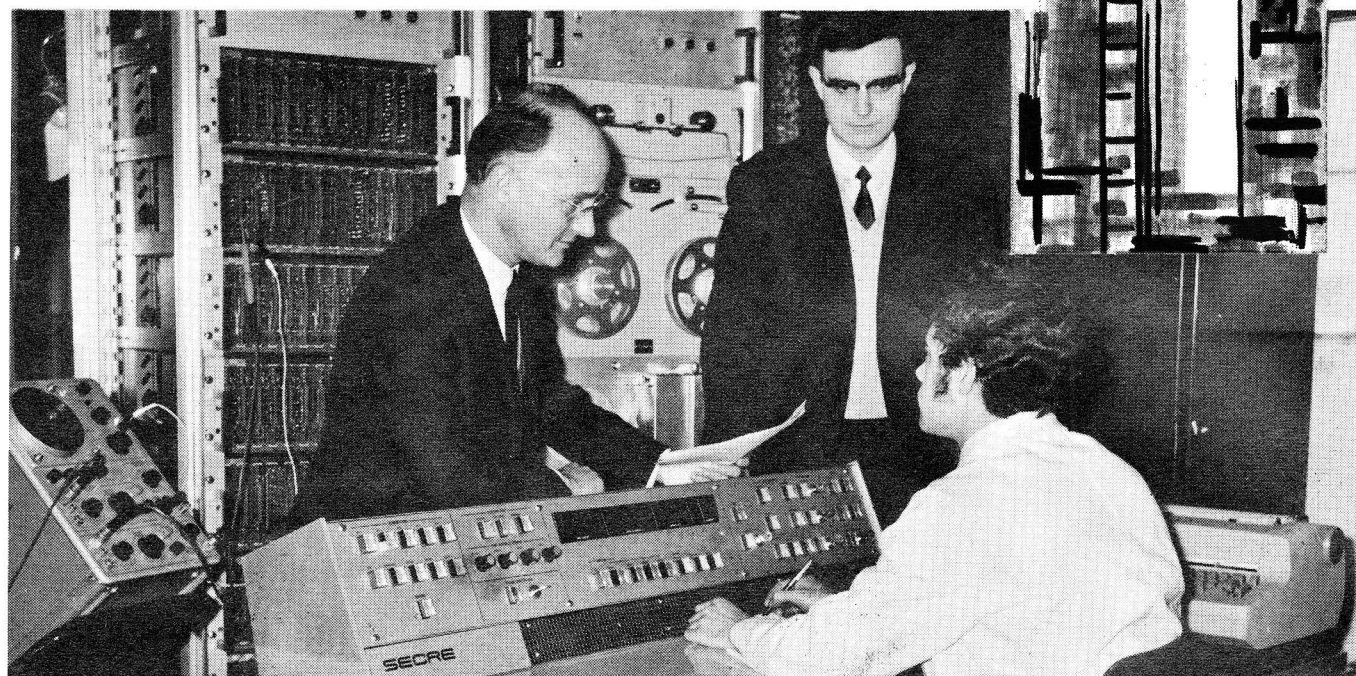
OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

OUVERT DE 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

**Des milliers
d'électroniciens...
sont issus
de notre école**

**toujours très
recherchés
et appréciés**



COURS PAR CORRESPONDANCE

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

Préparation pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation : B.E.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio (marine marchande) - Carrière d'INGÉNIEUR.
Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Autres formations par correspondance :

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

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

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

PR 99

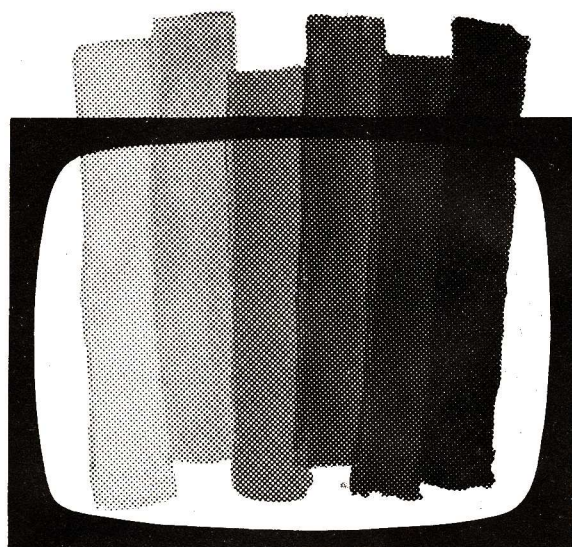
Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM.....

ADRESSE.....

toutes
les grandes marques
françaises
et étrangères
Télévision couleur
Modulation de fréquence

PUBLI-SERVICE



au

SALON INTERNATIONAL RADIO TELEVISION ELECTROACOUSTIQUE

du 30 Août au 8 Septembre 1969
Paris - Porte de Versailles

sous le patronage
de l'



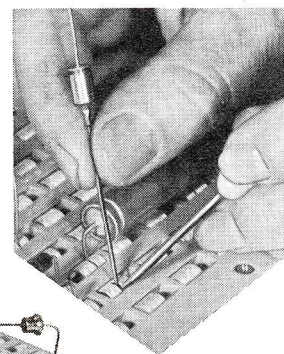
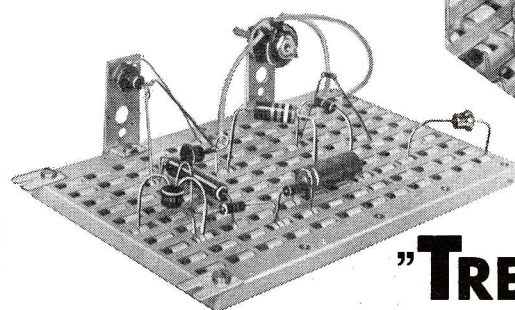
et du Syndicat
des Constructeurs
d'Appareils
radio-récepteurs
et téléviseurs

et du Syndicat
des Industries
Electroniques
de Reproduction
et d'Enregistrement.

S.D.S.A. - 14, RUE DE PRESLES - 75-PARIS 15^e - TEL. 273.24.70

pour vos études
d'électronique ou d'électricité...
plus de soudure,

563



grâce à
"TREMPLIN"

L'outil à pointe écarte les spires du ressort.
Le ressort refermé sur la connexion établit un contact, de très haute qualité.
"Tremplin", planche de câblage sans soudure,
livrée avec un "outil à pointe": 185 F T.C. (franco port et emballage)
Le carton de 4 équerrres: 11 F T.C.
Le carton de 6 pattes d'assemblage: 11 F T.C.
Règlement à la commande ou envoi contre remboursement (+ 3,50 F)

SERVICE RP 2

LA CRYOTECHNIQUE 18, RUE D'ARRAS - 92-NANTERRE
Tél.: 782.56.71 et 242.66.12 - CABLE: CRYOFRANCE

COLLECTION "LES SÉLECTIONS DE SYSTÈME D"

N° 64. LES TRANSFORMATEURS STATIQUES MONO ET TRIPHASÉS	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. Cuivrage, 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-MEME STORES ET VOLETS	1,50 F
N° 91. RÉPAREZ VOUS-MEME LA CARROSSERIE DE VOTRE AUTO-MOBILE. 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 brochure
à votre chèque postal (C.C.P. 259-10)
adressé à « Système D » 43, rue de Dunkerque, PARIS-X^e,
ou demandez-les à votre marchand de journaux.



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 465.113
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. Ecrivez-nous, vous recevrez une brochure d'orientation et une brochure sur l'informatique. Elles sont gratuites et ne vous engagent en aucune façon.

465113

Nom

Prénom Age

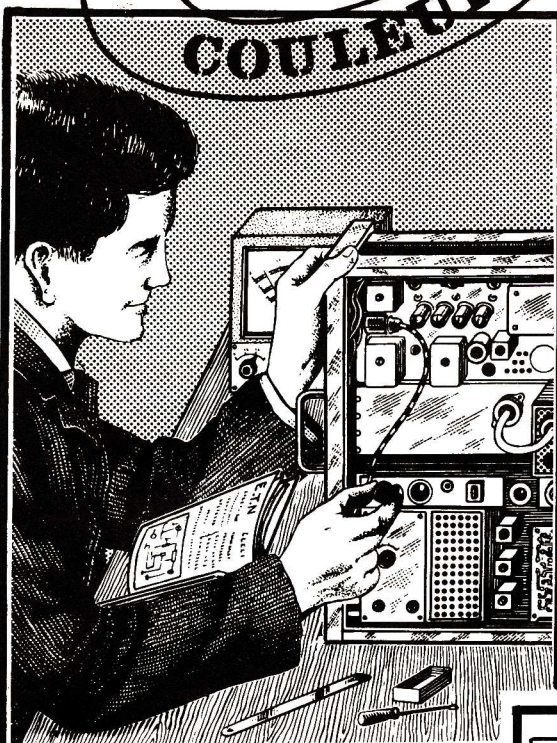
Adresse

Profession actuelle

Etudes antérieures

**SPECIAL
T.V.
COULEURS**

Fred Klinger vous dit :



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

A la fois pratiques, vivants- et faciles ! - voici des méthodes et cours T.V. qui feront de vous un professionnel recherché.

Un enseignement réaliste

Praticien et enseignant à la fois, Fred Klinger connaît votre problème : avoir - vite - un vrai métier. Et c'est bien ce que vous apportent ses méthodes. Le secret de leur efficacité : la technique y est expliquée avec clarté, jamais séparée de ses applications pratiques. Peu de mots, beaucoup de faits, à chaque page, des illustrations ! Nouveau : la couleur est expliquée... en couleurs, par des diapositives montrant les effets des divers réglages. Facultatif : vous pouvez monter pendant votre étude, si vous le désirez, un récepteur noir-et-blanc ou couleurs qui restera votre propriété.

Comment choisir

Tout dépend de vos connaissances. Car Fred Klinger n'est pas l'homme des promesses en l'air. Il ne vous dit pas « vous pouvez partir même de zéro » (sauf si vous commencez par son Initiation à l'Electronique) Pourtant, il ne vous demande ni diplôme, ni examen ; juste un peu de pratique. Voici ce que vous devez savoir pour commencer votre étude : des notions de radio pour la méthode du Technicien complet T.V., de T.V. pour la méthode du Dépanneur noir-et-blanc, de T.V. noir-et-blanc pour la méthode du dépanneur couleurs. Le reste (toute la télévision d'aujourd'hui), vous le trouverez dans notre enseignement.

«MAIS OUI, VOUS REUSSIREZ DANS L'ELECTRONIQUE»

Chaque inscription est prise à l'essai le premier mois. Vous êtes remboursé en entier si la méthode ne vous convient pas. Même chose en fin d'étude si vous n'êtes pas satisfait des résultats.

Ne manquez pas cette chance !

Confiez votre avenir de technicien à l'E.T.N. qui vous assure un enseignement "utilitaire" animé par un grand spécialiste, prêt à s'occuper de vous "en direct", et à corriger lui-même vos travaux. Nombreux avantages : documentation permanente, consultations techniques, carte d'identité professionnelle, certificat de scolarité. Et surtout la fameuse et unique **DOUBLE GARANTIE E. T. N.** de satisfaction totale (voir plus haut). Dépense modérée : moins d'un jour de salaire par mois d'étude.

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



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

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

- ▶ **Initiation rapide à la radio et à l'électronique (5 à 7 mois)**
- ▶ **Technicien en télévision (10 mois)**
- ▶ **Dépanneur professionnel en télévision (5 mois)**
- ▶ **Dépanneur T. V. couleurs (5 mois)**

Comment font les autres

M. Michel Z... : « Le cours de technicien T.V. m'a permis d'être engagé dans une succursale de la Sté Grundig ». Pas mal, non, pour un début ? M. André S... a pu opter pour le cours de dépanneur. « Le cours terminé, écrit-il, je me suis présenté chez un revendeur-installateur avec mon certificat de fin d'études. Après un essai de deux jours, l'embauche fut immédiate ». Ne cherchez pas pourquoi, M. Paul M... vous le dit : « Le fait que l'enseignement E.T.N. soit basé sur une méthode pratique permet de mettre immédiatement à profit ce que l'on a appris.

bon gratuit
E.T.N. 20, rue de l'Espérance
PARIS (13^e)
Messieurs,
veuillez m'envoyer gratuitement
votre notice E-24 concernant :
Initiation à la
Radio-Electronique
Technicien Télévision
Dépanneur Noir et Blanc
Dépanneur Couleurs

NOM _____
PRÉNOM _____
ADRESSE _____



ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, Rue de l'Espérance, PARIS-13^e

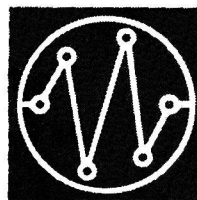
COLLECTION LES SÉLECTIONS DE radio/plans

- N° 1 LA PRATIQUE DES ANTENNES DE TELEVISION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E., et G. BLAISE
112 pages - 132 illustrations 7 F
- N° 3 INSTALLATION DES TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
52 pages - 30 illustrations ,50 F
- N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRE-
QUENCE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
116 pages - 143 illustrations 6 F
- N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMELIORATION DES
TELEVISEURS
par Gilbert BLAISE
84 pages - 92 illustrations 6 F
- N° 7 APPLICATIONS SPECIALES DES TRANSISTORS
par Michel LEONARD
68 pages - 60 illustrations 4,50 F
- N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ETRANGERES
recueillis et adaptés par R.-L. BOREL
100 pages - 98 illustrations 6,50 F
- N° 9 LES DIFFERENTES CLASSES D'AMPLIFICATION
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 56 illustrations 3 F
- N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDELITE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
44 pages - 55 illustrations 3 F
- N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE
par L. CHRETIEN, ingénieur E.S.E.
84 pages - 120 illustrations 6 F
- N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS
ELECTRONIQUES
par Fred KLINGER
84 pages - 150 illustrations 7,50 F
- N° 13 LES MONTAGES DE TELEVISION A TRANSIS-
TORS
par H.-D. NELSON
116 pages - 16,5 × 21,5 - 95 illustrations 7,50 F
- N° 14 LES BASES DU TELEVISEUR
par E. LAFFET
68 pages - 16,5 × 21,5 - 140 illustrations 6,50 F
- N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations 8 F
- N° 16 LA TV EN COULEURS
selon le dernier système SECAM
par Michel LEONARD
92 pages - 16,5 × 21,5 - 57 illustrations 8 F
- N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS
par F. KLINGER
164 pages - 16,5 × 21,5 - 267 illustrations 12 F

En vente dans toutes les bonnes librairies. Vous pouvez les com-
mander à votre marchand de journaux habituel qui vous les pro-
curera, ou à RADIO-PLANS, 43, rue de Dunkerque, Paris (10°), par
versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco.

Vente en Belgique : Librairie du Midi, 2, square de l'Aviation,
Bruxelles-7.

radio/plans



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

SOMMAIRE DU N° 262

SEPTEMBRE 1969

PAGE

- LES BANCs D'ESSAIS DE " RADIO-PLANS "
- 15 1) Magnétophone FERGUSON 3244
- 21 2) Amplificateur SCIENTELEC ELYSEE 30
- 24 AMPLIFICATEUR BF pour récepteur à transistors utilisé
en voiture
- 25 Trois MONTAGES ÉLECTRONIQUES équipés de transistors
- 29 TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
- 31 PETIT ÉMETTEUR 144 Mhz modulé par l'étage driver
- 34 AMPLIFICATEUR 4 WATTS à transistors
- 38 Deux applications de l'ÉLECTRONIQUE
- 42 MONTAGES FM ET BF
- 46 TUNER A.M. de qualité
- 50 Calcul simplifié d'AMPLIFICATEURS à 1 ou 2 ÉTAGES
- 56 Le service des APPAREILS TVC
- 59 Emission d'amateur : comment moduler notre ÉMETTEUR
144 Mhz 20 W
- 62 PRÉAMPLIFICATEUR pour guitare électrique
- 64 NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS
- 66 COURRIER

DIRECTION - ADMINISTRATION ABONNEMENTS

43, rue de Dunkerque
PARIS-X* - Tél. : 878.09-92
C.C.P. PARIS 259.10

RÉDACTION

Secrétaire général de rédaction : André Eugène.
Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary.

2 à 12, rue de Bellevue
PARIS-XIX* - Tél. : 202.58-30

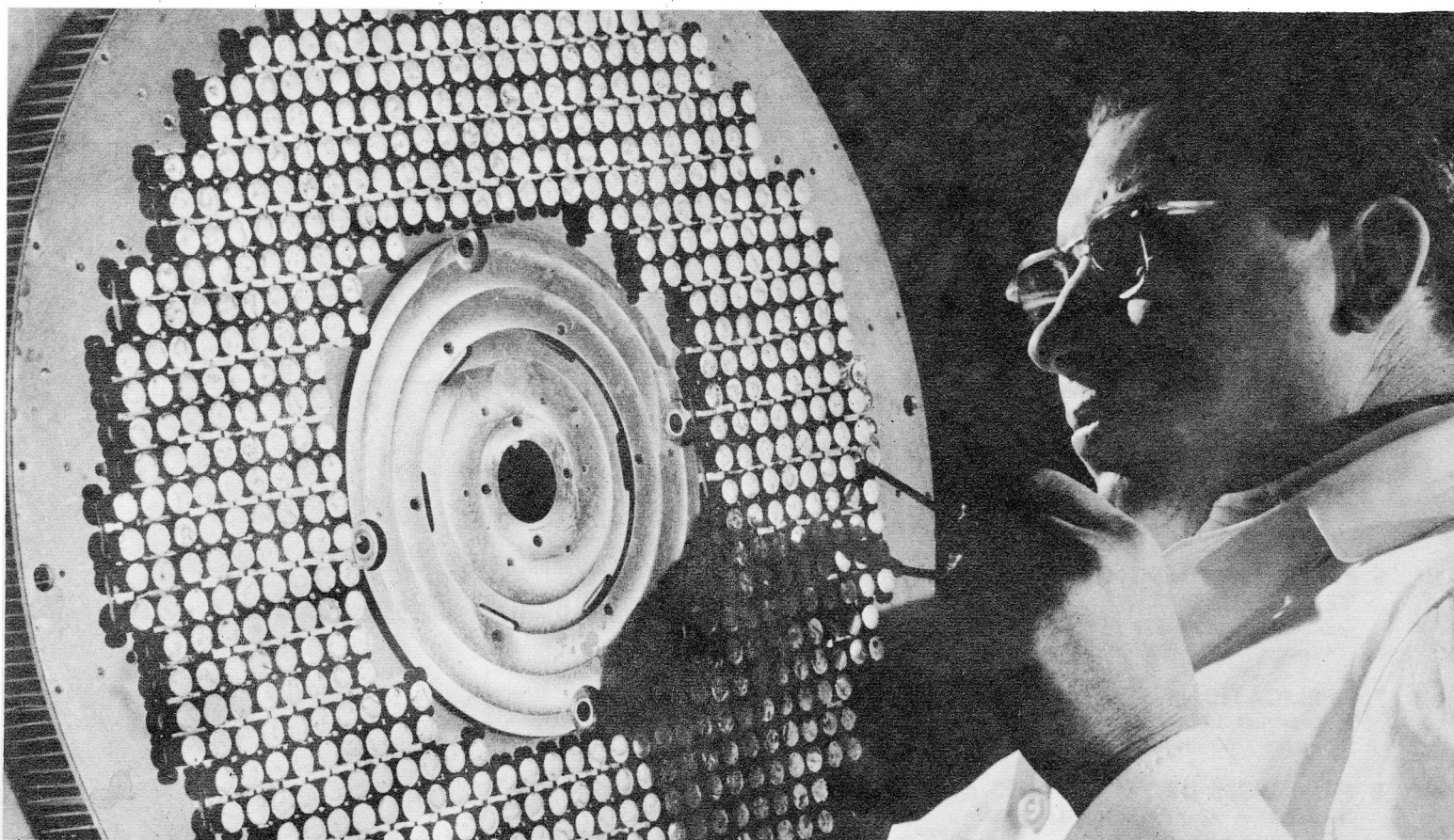
ABONNEMENTS :

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°
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent numéro a été tiré à 47.000 exemplaires



électronicien infra, technicien "sans œillères" vous ne pouvez connaître, à l'avance votre spécialisation : LE MARCHÉ DE L'EMPLOI DÉCIDERA.

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

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

Le directeur fondateur d'INFRA

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

COURS POUR TOUTS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service » : Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.

FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

★ TECHNICIEN

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

★ TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

★ INGENIEUR

Radio Electronicien et T.V.
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

• COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. •

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON
à découper
ou à
recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite R.P. 103 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).



Degré choisi

NOM

ADRESSE

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

Les bancs d'essai de Radio-Plans

Ferguson est un département du groupe anglais Thorn. Ce groupe possède 50 usines et emploie plus de 60.000 personnes. Ses activités s'étendent de la fabrication des semi-conducteurs et des tubes TV couleurs aux équipements de garage. Radio Rental également filiale de groupe qui s'est spécialisé dans la location de téléviseurs, a un parc de 1.600.000 téléviseurs en service et 100.000 de postes radio. Le département Ferguson est spécialisé dans la fabrication des amplificateurs Hi Fi avec ou sans tuner et dans la fabrication des magnétophones.

Nous aurons sûrement l'occasion au cours des mois qui viennent de parler des amplificateurs. Aujourd'hui notre propos est axé sur l'étude des magnétophones Ferguson disponibles aujourd'hui.

A la fin de l'an dernier, Universal Electronic a présenté le 3244 qui a connu immédiatement un vif succès. Le Ferguson 3244 est un magnétophone complet avec ses deux haut-parleurs incorporés. Mais les amateurs de Haute Fidélité qui possèdent tous leur amplificateur stéréophonique haute fidélité demandaient avec insistance un appareil sans amplificateurs de puissance et sans haut-parleur pour l'incorporer dans leur chaîne. Satisfaction vient de leur être donnée au début de juillet dernier avec le Ferguson « Ferat » qui est rigoureusement identique au 3244 à ceci près qu'il ne comporte ni amplificateur de puissance ni haut-parleur. Notre étude portera donc dans ce cas sur l'appareil le plus complet c'est-à-dire le 3244. (Fig. 1)

I Chez FERGUSON

le Magnétophone 3244

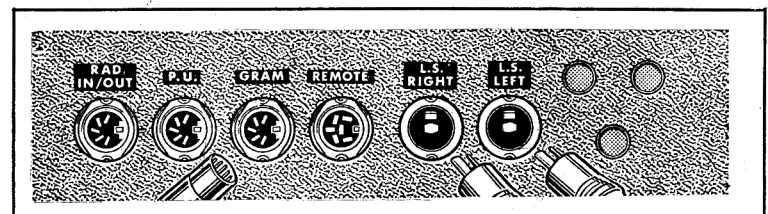
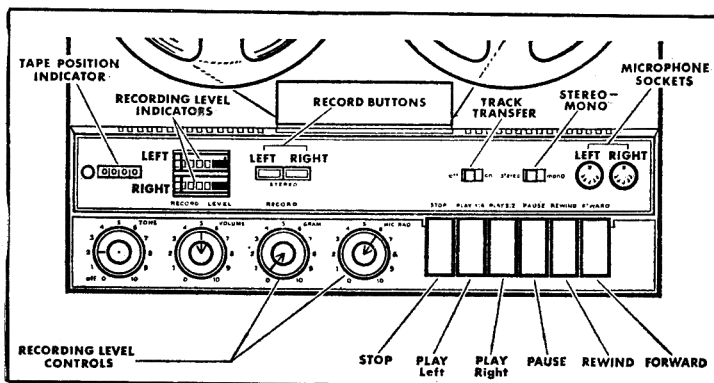
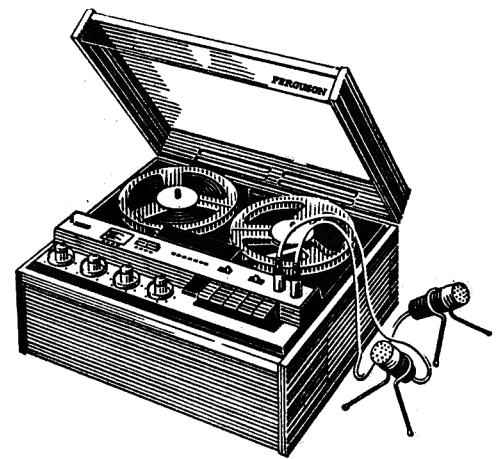


Fig. 3 Les entrées et sorties sont faites sur des prises DIN normalisées.

◀ Fig. 2 Le tableau de bord du 3244 est très complet, chaque voie stéréophonique possède un dispositif de réglage et d'enregistrement indépendant.

Le Ferguson 3244 est un magnétophone d'origine anglaise, très bien habillé : coffret en bois verni, platine noir brillant, couvercle dégonflable en plexiglas fumé. Le compteur est à 4 chiffres avec un bouton de renvoi à zéro. Deux vumètres s'illuminent dès la mise en service de l'appareil. A côté des vumètres, des touches permettant de sélectionner la piste choisie 1-4 ou 3-2 ou deux à la fois pour les enregistrements stéréo. Toujours dans le même axe horizontal, un inverseur permet le transfert d'une piste à l'autre (possibilité duo-play ou multiplay) le travail normal, un inverseur encore, pour déterminer le travail des amplificateurs, en mono ou en stéréo figure 2. Dans un deuxième axe horizontal, un bouton de contrôle de tonalité, un bouton de volume d'écoute, un bouton de volume d'enregistrement PU, un bouton de volume d'enregistrement micro/radio. Puis une série de touches : ARRÊT-

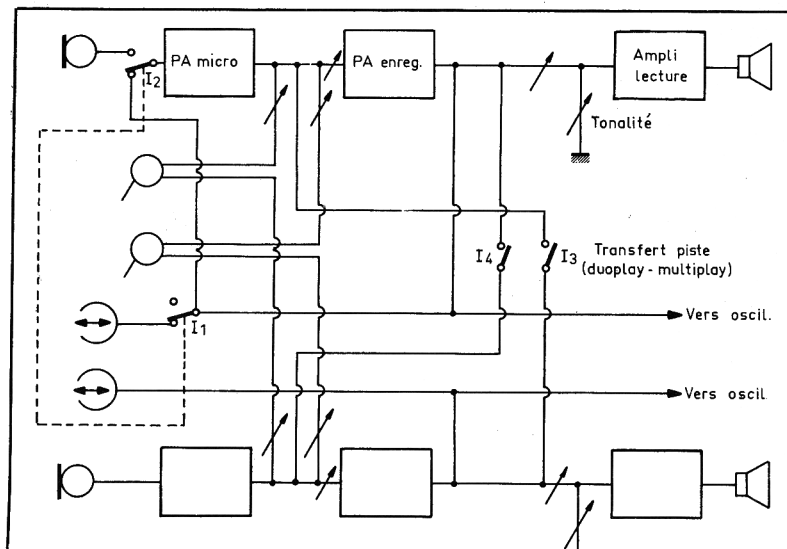
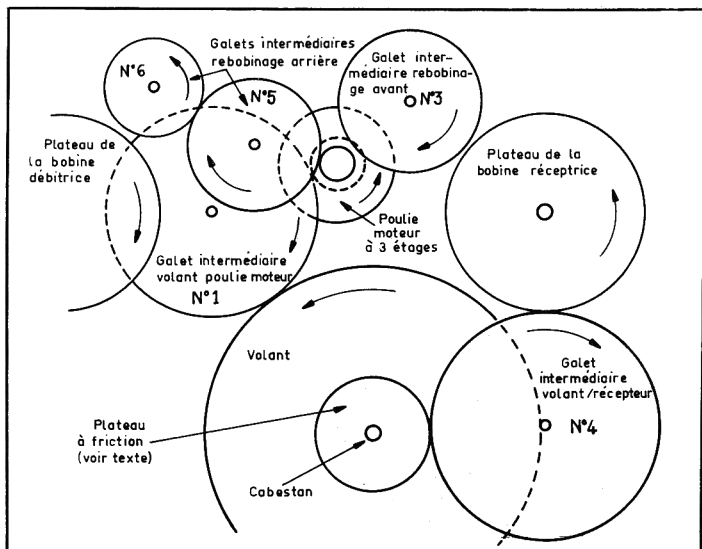
Pistes 1-4 - PISTES 3-2 - PAUSE - REBOBINAGE AR - REBOBINAGE AV. A l'arrière, entre les bobines, la manette de sélection à vitesses. Quand nous aurons dit que cette platine peut recevoir des bobines de 180 mm, nous aurons fait le tour de l'extérieur.

Mais avant d'aller plus loin, il convient de parler des boutons. Prenons par exemple le bouton de contrôle d'enregistrement microphone. Ce bouton, comme tous les autres, est double. La partie extérieure commande le canal de droite, la partie intérieure, le canal de gauche. Ils sont embrayés ensemble par friction et quand on en tourne un, l'autre suit, mais si on maintient le bouton extérieur et qu'on règle le bouton intérieur, on pourra équilibrer entre eux la position des potentiomètres que chacun commande. On pourra donc équilibrer toutes les entrées à l'enregistrement, le volume contrôle les ampli-

ficateurs, et les contrôleurs de tonalité. Cela n'est pas mal du tout.

Nous décrirons plus loin les amplificateurs, mais auparavant nous allons parler des haut-parleurs incorporés : ce sont des elliptiques de 12 x 7,5 cm, placés à droite et à gauche à l'intérieur du coffret. Les ouïes dans le coffret sont très importantes et l'effet baffle est satisfaisant.

A l'arrière du coffret, se trouve une trappe qui dégage une cavité qui contient deux microphones dynamiques avec leur cordon et leur prise DIN. Un cordon de raccordement standardisé à double prise DIN, le cordon secteur, et un cordon avec un bouton-poussoir pour la commande à distance. Quand on a enlevé tout ce matériel, on a accès (Fig. 3) au carrousel de changement de tension, aux deux prises de haut-parleurs supplémentaires, aux deux prises PU haute et moyenne impédance, à la prise radio, à la prise commande à distance.



Étude de la mécanique

Ce qui caractérise la qualité de la mécanique d'un magnétophone c'est le taux de pleurage et de scintillement. Nos amis britanniques ont beaucoup de défauts et aussi beaucoup de qualités. Lorsqu'un constructeur donne les caractéristiques d'un appareil, elles doivent *obligatoirement* être respectées. Le Ferguson 3244 répond parfaitement aux caractéristiques annoncées, soit pleurage et scintillement :

à 19 cm/s.	0,15 % RMS
à 9,5 cm/s.	0,20 % RMS
à 4,75 cm/s.	0,25 % RMS

Les mesures que nous avons faites nous ont donné des chiffres inférieurs, ce qui est normal. Mais comme il n'est pas d'usage de mesurer le pleurage en RMS dans le marché commun, nous avons fait une mesure suivant les normes DIN et nous avons trouvé les résultats suivants :

à 19 cm/s 0,12 % alors que la norme autorise 0,20 %.
à 9,5 cm/s 0,2 % alors que la norme DIN autorise 0,3 % et à 4,75 cm/s 0,3 alors que la norme DIN autorise 0,6 %.

On peut donc dire que la mécanique du 3244 est excellente a priori.

Nous avons mesuré les vitesses de défilement en fin et en début de bande en déroulement normal et à toutes les vitesses. Elles sont dans la fourchette des tolérances.

Le temps de rebobinage avant de 720 mètres de bande est de 4'40" et celui du rebobinage arrière de 4'48". Ces temps

reportés au métrage et au temps donné dans les caractéristiques montrent que là aussi le constructeur a joué le jeu.

Le moteur est muni d'une poulie à échelons sur laquelle vient s'appuyer le galet caoutchouc intermédiaire qui commande le volant. Le diamètre du volant est très important et sa vitesse varie évidemment avec la vitesse de défilement de la bande.

La sélection des vitesses se fait par un levier placé entre les bobines. Ce levier commande en même temps un contacteur à deux galettes lié aux circuits correcteurs de l'amplificateur.

Le diamètre du cabestan est de 6,06 mm. Sa circonférence est donc de 19,05 mm. De ce fait pour obtenir la vitesse de 19,05 cm/seconde le volant tourne donc à 10 tours/seconde. A 9,5 cm/s il tourne à 5 tours/seconde et à 2,5 tours/seconde à 4,75 cm/s. Ceci explique la régularité du défilement constatée lors des mesures de pleurage.

Le mouvement différentiel nécessaire à la bobine réceptrice est obtenu d'une façon originale sans aucune courroie; la figure 1 montre que le mouvement différentiel est donné au galet intermédiaire volant/récepteur par un plateau à friction placé sur le volant lui-même. La technique était risquée mais devant le résultat il n'y a rien à dire.

La figure 4 montre les galets intermédiaires dans la position qu'ils occupent lors du défilement à 9,5 cm/s. A l'arrêt le — galet — intermédiaire — volant/poulie

moteur n° 1 n'est pas débrayé mais le galet intermédiaire volant/récepteur n° 4 est dégagé.

Lors du rebobinage avant c'est el galet n° 3 qui vient s'embrayer. Cette disposition demande une explication. En effet, comme le galet intermédiaire volant/récepteur n° 4 est débrayé, la friction donnant le mouvement différentiel placée sur le volant n'est pas en cause, elle ne souffrira donc aucunement du bobinage rapide.

Pour obtenir le rebobinage arrière rapide, le galet n° 3 reste dans sa position de repos, et le groupe des galets n° 5 et 6 vient embrayer la poulie moteur au plateau de la bobine débitrice.

Le galet presseur de grand diamètre est solidaire d'un axe monté sur une pièce mobile qui maintient cet axe rigoureusement parallèle à l'axe du cabestan.

L'arrêt automatique en fin de bande est obtenu par la bande conductrice qui, suivant la norme DIN 45511 est maintenant collée à chacune des extrémités des bandes. Cette bande conductrice met en liaison électrique deux plots, fermant ainsi le circuit d'un électro-aimant qui dégage le galet presseur et tous les galets engagés. Ce dispositif agit aussi bien en marche avant normale qu'en rebobinage avant ou en rebobinage arrière. Il joue même si la touche « Pause » est engagée.

La touche « Pause » agit uniquement sur le galet presseur et ne dégage pas les autres galets. Elle permet donc des arrêts et des départs instantanés.

Freinage

Le système de freinage n'a pas été représenté sur notre dessin. Il est très efficace et est mis en action par l'électro-aimant dont nous venons de parler dès que la bande est arrivée à une de ses extrémités. Chaque patin à frein agit sur le diamètre extérieur des plateaux des bobines réceptrices et débitrices, les patins sont indépendants l'un de l'autre et le montage est fait de telle sorte que la pression soit la même sur les deux plateaux quel que soit le degré d'usure des patins.

La touche « Pause » commande un frein indépendant qui agit uniquement sur le plateau de la bobine débitrice. Ce frein est automatiquement dégage lorsqu'on enclenche l'une ou l'autre des touches de rebobinages.

Commande à distance

Une prise placée à l'arrière de l'appareil permet, grâce à un cordon faisant partie de l'équipement standard, une commande à distance. Cette commande agit rigoureusement comme la touche « Pause » mais au moyen d'un électro-aimant. Cette com-

mande à distance ne permet donc que les fonctions « arrêt » et « marche » à condition que la touche de marche avant normale (avec ou sans enregistrement) soit déjà engagée. C'est un très bon point pour cet appareil que le constructeur ait prévu cette possibilité en série et cela sur un appareil d'un prix très raisonnable.

Compteur

Le compteur est à 4 chiffres et il est fort bien utilisé. On peut l'employer avec tous les types de bandes et faire des repérages assez précis. Plusieurs rebobinages successifs à grande vitesse nous ont permis de vérifier son exactitude. Elle reste dans les limites qu'on trouve sur les meilleurs magnétophones.

Mode de fonctionnement

Nous avons constaté avec plaisir que la mécanique avait été prévue pour permettre à ce magnétophone de fonctionner à l'horizontale ou à la verticale. Les essais nous ont permis de constater que le taux de pleurage restait le même dans les deux cas. Ceci est particulièrement intéressant pour

la version adaptateur (N° 3244) car l'appareil s'intègre très facilement à la verticale dans les rayonnages où sont placées les chaînes haute fidélité.

Etude de l'amplificateur

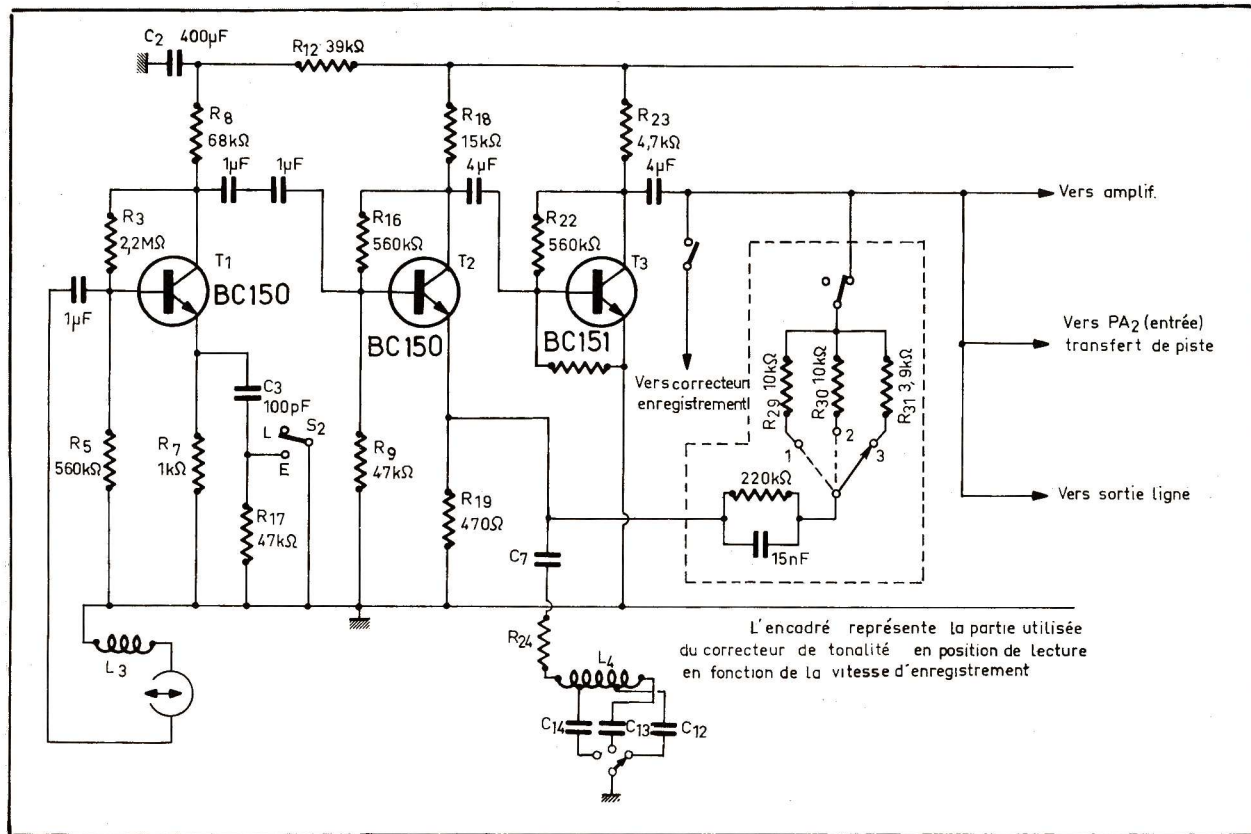
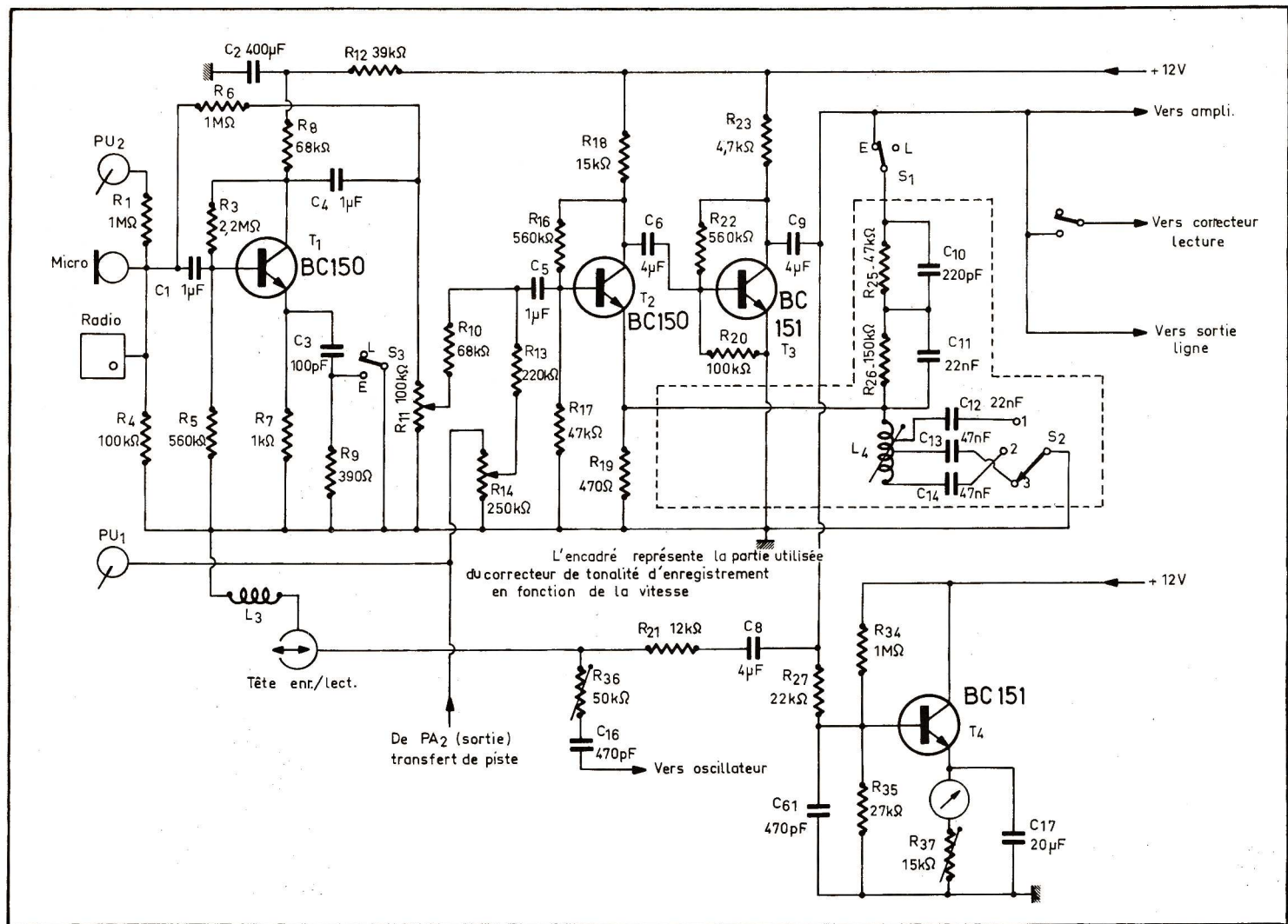
Le magnétophone Ferguson 3244 est stéréophonique, les deux amplificateurs sont rigoureusement identiques et le schéma bloc (fig. 5) montre les interconnexions réalisables pour obtenir le transfert d'un enregistrement fait sur une piste sur l'autre piste. Nous voyons que chaque amplificateur se divise en deux circuits.

— Un amplificateur d'enregistrement servant de préamplificateur de lecture.

— Un amplificateur de puissance utilisable aussi bien en lecture qu'en enregistrement, et il y a deux circuits communs aux deux canaux :

- L'alimentation.
- L'oscillateur H.F.

Nous étudierons séparément chacun de ces circuits et nous commencerons par le premier circuit dans sa fonction d'amplificateur d'enregistrement.



L'Amplificateur d'enregistrement (fig. 6)

Cet amplificateur comporte trois étages d'amplification plus un étage destiné à l'alimentation de l'appareil de mesure.

Les prises microphones et la prise Radio sont reliées directement à la base du premier transistor. La prise PU est aussi reliée à la base de ce transistor mais à travers une résistance de 1 MΩ. Le pont de polarisation de la base de T₁ est établi entre le collecteur et la masse, par les résistances R₃ de 2,2 MΩ et R₅ de 560 KΩ. Nous avons là un montage donnant une contre-réaction totale. Comme les commutations sont assez complexes et difficiles à suivre nous avons extrait du schéma général le circuit du premier transistor et nous avons indiqué les commutations telles qu'elles sont réalisées lorsqu'on met l'appareil en position Enregistrement (fig. 6).

On voit aussi sur la figure 6 que l'émetteur est polarisé par la résistance R₇ qui est découplée par le condensateur C₃ de 100 μF. La résistance R₉ de 390 ohms est shuntée par la commutation. Le signal prélevé sur le collecteur de T₁ est appliqué à la fois au potentiomètre R₁₁ et à la résistance de contre-réaction R₂ de 1 MΩ. Donc en fait en position Enregistrement, deux tensions de contre-réaction sont appliquées à la base de T₁.

L'entrée PU₁ est reliée directement au potentiomètre R₁₄. Les curseurs des potentiomètres R₁₁ et R₁₄ sont reliés ensemble par les résistances R₁₀ et R₁₃. Cette liaison permet le mixage de l'entrée PU₁ avec les entrées micro et P.U. avec un réglage indépendant du niveau. A la sortie de ce mélangeur, le signal est dirigé vers la base T₂ par C₅ de 1 μF.

La polarisation de la base de T₂ est faite comme celle T₁ par un pont de résistance R₁₆ et R₁₇ entre le collecteur de T₂ et la masse. Le circuit collecteur ne présente aucune particularité mais la résistance d'émetteur n'est pas découplée. L'émetteur est relié à un circuit de contre-réaction assez complexe. Sur la figure, nous avons éliminé les circuits de contre-réaction n'intervenant qu'à la lecture. Du transistor T₃, nous n'avons rien à dire et nous allons étudier immédiatement le circuit de contre-réaction.

Nous trouvons d'abord un premier réseau constitué par les résistances R₂₅ et R₂₆ et les condensateurs C₁₀ et C₁₁. Puis un deuxième réseau constitué par R₂₄ et C₇ d'une part, la self L₁ à prises multiples et les condensateurs C₁₂ - C₁₃ - C₁₄ reliés à une galette de commutation faisant varier la contre-réaction en fonction de la vitesse d'enregistrement. Sans entrer dans le détail, on voit que le deuxième circuit intervient surtout dans les fréquences basses.

Le signal apparaissant aux bornes du condensateur C₆ est dirigé vers l'amplificateur de puissance et vers la tête d'enregistrement et vers le transistor de l'appareil de mesure. Le circuit BF de la tête d'enregistrement est constitué par le condensateur C₈, la résistance R₂₁ et la self L₂. La résistance R₂₁ permet l'enregistrement à intensité constante. La tension HF est introduite dans la tête d'enregistrement à travers C₁₆ de 470 pF et la résistance ajustable R₃₆. La self L₃ placée entre la tête d'enregistrement et la masse a une impédance très faible 150 μH alors que la self de la tête d'enregistrement lecture est de 150 mH.

Le circuit du transistor T₄ est d'une grande simplicité. C₆₁ élimine la tension MF résiduelle. Le Vumètre est monté en série dans le circuit émetteur de T₄. Le condensateur T₁₁ de 20 μF sert d'intégrateur et évite les mouvements désordonnés de l'aiguille de l'instrument de mesure.

Le préamplificateur de lecture

Le préamplificateur de lecture paraît être l'amplificateur d'enregistrement mais

cela est une illusion. Les mêmes transistors sont utilisés mais les circuits sont nettement différents.

Il suffit de comparer les figures 6 et 7 dans lesquelles nous avons supprimé les éléments inutilisés pour en être convaincu. Dans cette fonction, la tête magnétique est reliée à la base du premier transistor. La seule contre-réaction existante dans le circuit de base est celle donnée par la résistance R₄ car R₃ a disparu. Par contre le condensateur C₃ n'est plus relié directement à la masse, mais y est relié à travers R₉ de 390 Ω. Ceci nous donne une contre-réaction dans les extrêmes basses.

Les potentiomètres R₁₁ et R₁₄ ne sont plus utilisés et la liaison, est entre le collecteur de T₁ et la base, est faite directement par les condensateurs C₄ et C₅. Mais la modification la plus profonde réside dans le réseau de contre-réaction appliqué à l'émetteur de T₂. La partie inférieure du réseau a été conservée mais de nouveaux réseaux, fonctions de la vitesse de la bande interviennent. La liaison avec la tête de lecture est évidemment supprimée et le vumètre ne sera plus alimenté.

L'amplificateur de puissance (fig. 8)

Nous avons vu que cet amplificateur joue aussi bien à l'enregistrement qu'à la lecture. Dans les deux cas le signal recueilli aux bornes de C₆ est appliqué au potentiomètre R₃₃ dont le curseur est relié d'une part à la base T₅ et d'autre part à un potentiomètre R₃₉ et une capacité C₂₁ de 47 nF qui représente le contrôleur de tonalité. Contrôleur de tonalité un peu simple pour la classe de l'appareil.

Le schéma de cet amplificateur diffère légèrement de ceux que nous avons décrits si souvent. Le transistor T₅ est en effet monté entre le point milieu de l'amplificateur de puissance et le plus 26 volts. La base du transistor PNP-T₆ est reliée directement au collecteur de T₅. La polarisation entre la base de T₇ et de T₈ est donnée par la diode D₁. Elle est donc de l'ordre de 0,6 volt lorsque l'amplificateur ne reçoit pas de signal alternatif.

L'étage de sortie est constitué par deux transistors complémentaires AD161 et AD 162. La résistance de 100 ohms placée aux bornes du haut-parleur permet au transistor T₆ d'être alimenté même en cas de coupure du haut-parleur. Mais il est évident qu'en fonctionnement normal, elle n'a aucune utilité. Les deux haut-parleurs incorporés dans le coffret sont des elliptiques de 8 ohms de 120 × 75. Il était impossible de placer dans le coffret des haut-parleurs plus grands, donc pour profiter de toute la musicalité de cet enregistreur, il faut utiliser des enceintes acoustiques.

La puissance de 5 watts efficaces doit être facilement atteinte par amplificateur puisque la formule

$$\frac{(V_{\text{cont}} \times 0,8)^2}{(2 \sqrt{2})^2} \times \frac{1}{Z}$$

$V_{\text{cont}} = 26 \text{ volts.}$

$0,8 =$ rendement de l'amplificateur.

$2\sqrt{2} =$ permet de trouver la tension efficace.

$Z = 8 \text{ ohms.}$

nous donne comme puissance efficace 7 watts environ.

L'oscillateur (fig. 9)

Le bobinage d'oscillation est monté dans un pot en ferrite et le primaire du transformateur est relié aux collecteurs et aux bases de deux transistors BC119. En fait c'est un multivibrateur accordé par le condensateur de 0,47 μF placé entre les collecteurs des deux transistors. Le secondaire donne la tension HF nécessaire à l'effacement et à la prémagnétisation. La

tension d'effacement est de 6 volts, la tension de prémagnétisation de 26 volts. La fréquence d'effacement est de 55 kHz. Lorsqu'on travaille en mono, une résistance de 27 hms est substituée à la tête d'effacement mise hors service.

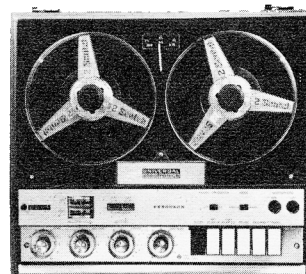
La fréquence de prémagnétisation peut paraître un peu faible mais néanmoins les enregistrements ne paraissent pas en souffrir.

Devis du MAGNÉTOPHONE "FERGUSON"

décrit ci-contre

Modèle 1970 présenté en élégant coffret teck avec couvercle en plexiglass. **Fonctionnement vertical ou horizontal.** Absolument complet avec bande et 1 micro sur socle.

Valeur réelle 1970. **NET..... 1.380**



Modèle FERAT. Même présentation sous forme d'adaptateur (sans ampli).

NET..... 1.180

CRÉDIT 6-9-12 mois - DÉTAXE EXPORTATION
Documentation et tarif confidentiel contre 1,50 F
IMPORTATEUR EXCLUSIF
Démonstration et Vente :

**UNIVERSAL
electronics**

107, RUE SAINT-ANTOINE, PARIS-4^e

Tél. : (TUR) 887-64-12

Métro : Saint-Paul - Premier étage

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 heures
Le samedi : de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 17 heures
Fermé le lundi

Expéditions : 10 % à la commande le solde c rembt
C.C.P. PARIS 21-664-04

DÉPOSITAIRES :

(aux mêmes conditions et Prix)

RENAUDOT, 46, bd de la Bastille, Paris-12^e

Téléphone : (NAT) 628-91-09

HEUGEL, 2 bis, rue Vivienne, Paris-1^{er}

Téléphone : 488-16-06

SOUND STORE 5, 5, rue de Rome, Paris-8^e

Téléphone : 387-39-37

DESALLAIS, 72, rue Rochechouart, Paris-9^e

Téléphone : 198-36-89

VECHAMBRE, 1, rue J.-J.-Rousseau,

92-Asnières Téléphone : 473-33-34

13-MARSEILLE, SMET, 100, av. des Char-

treux

16-ANGOUËME, Déclide, 31, rue Mon

Logis

27-GAILLON, R. Gougeon, 87, rue du

Général de Gaulle

30-NIMES, Lavenut, 8, rue Preston

44-NANTES, Perray Michel, 29, rue de

l'Heronnière

59-LILLE, Céranor, 3, rue du Bleu-Mouton

62-CALAIS, IMSON, 108, bd Jacquard

65-TARBES, P. Laborde, 60, av. du Régi-

ment-de-Bigorre

69-LYON (2^e), Rigoudy, 56, r. Franklin

71-MACON, Radio-Fort, 51, rue Gambetta

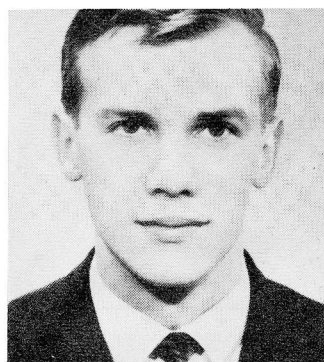
84-AVIGNON, Constantin, 70, chemin de

Lavarin.

Quelques régions encore disponibles

(nous consulter).

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE



"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."

Un bon avenir, c'est un bon métier

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
Électronique
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
Coupe et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance
Études secondaires de la sixième aux classes terminales



Si le coupon-réponse a déjà été découpé, il vous suffit d'écrire pour recevoir nos brochures de tests. Cours CIDEC, Dept. 465.112, 5 route de Versailles, 78 - La Celle-St-Cloud



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

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

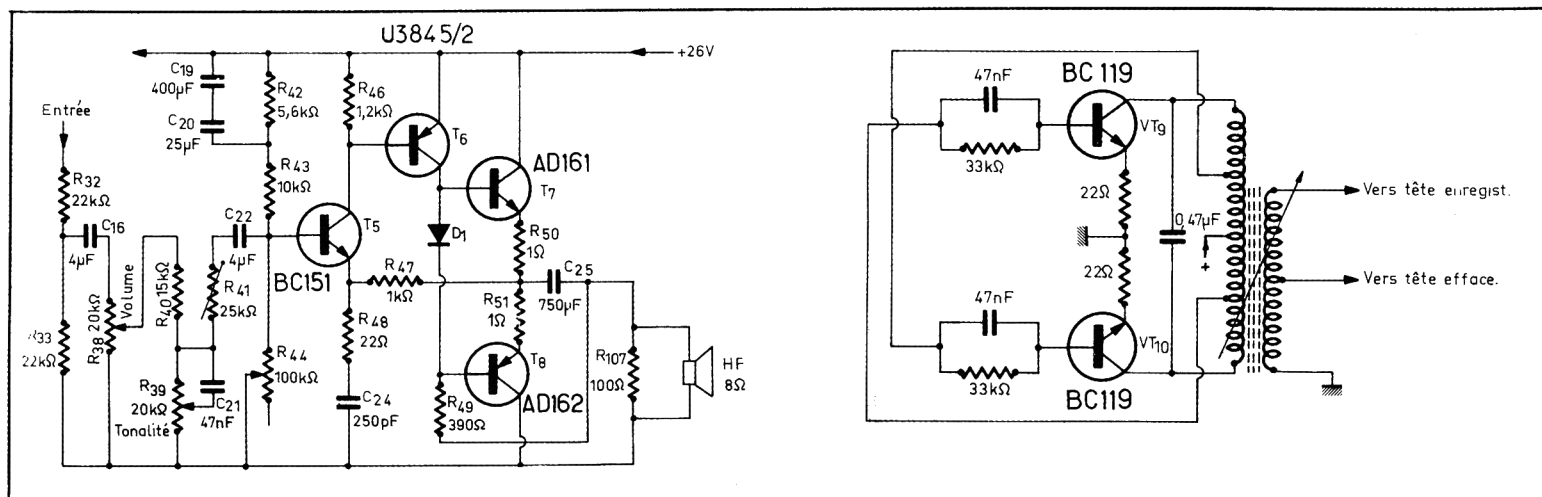
CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veuillez 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 ?
Études antérieures

465.112



En passant de mono à stéréo, nous avons relevé une légère différence de tension de prémagnétisation mais elle est sans effet sur le résultat final.

Alimentation

Le primaire du transformateur d'alimentation comme dans presque tous les magnétophones alimente le moteur en travaillant en auto-transformateur.

Le courant continu est obtenu par un pont de 4 diodes. Il alimente non seulement le relais de commande à distance, mais également le relais d'arrêt automatique en fin de bande. Le filtrage est assuré par un seul condensateur de 4 500 microfarads.

Le point de vue de l'utilisateur

Considérations sur l'ensemble.

La partie mécanique du Ferguson 3244 est extrêmement robuste et très bien étudiée. Elle pourrait être utilisée avec un amplificateur de grande classe sans déchoir si on pouvait y placer une troisième tête magnétique qui donnerait la lecture immédiate. Pour le moment cette possibilité n'existe pas, mais étant donné la conception même de l'appareil elle serait superflue.

L'amplificateur, entièrement transistorisé, est monté sur un circuit imprimé assez difficilement accessible. Mais comme tous les transistors utilisés sont des transistors au silicium on peut lui attribuer une excellente fiabilité qui évitera toute panne. D'ailleurs dans ce cas — tout peut arriver — l'importateur dispose de toutes les pièces détachées et d'un atelier bien équipé.

Nous avons constaté avec plaisir que les potentiomètres qui sont le point faible des amplificateurs à transistors ne sont pas fixés directement sur le circuit imprimé, et qu'ils sont très accessibles.

La tête d'enregistrement lecture était très bien alignée ce qui est intéressant pour les cinéastes amateurs participant à des concours ou pour ceux qui font des échanges de bandes. D'ailleurs un mécanisme très simple et très accessible permet de faire l'azimutage, mais comme celui-ci est fait très correctement en usine, il ne faut surtout pas y toucher.

Utilisation

Les manœuvres sont simples, les touches sont un peu dures comme dans tous les appareils à commande directe, et comme ils le sont presque tous, on peut admettre cela comme un défaut congénital des magnétophones.

La sécurité donnée par les touches d'enregistrement est très grande, puisqu'il faut utiliser les deux mains pour passer en enre-

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU FERGUSON MODÈLE 3244

- Trois vitesses : 19,05, 9,52, 4,75 cm/seconde.
- Nombre de pistes : 4.
- Diamètre des bobines : 180 mm.
- Rapport signal/bruit : 45 dB (non pondéré).
- Intermodulation entrée pistes : — 50 dB.
- Temps de reboinage : 3 mn | 20 s pour 500 m.
- Sensibilité entrée micro : 2 mV sur 4,7 K. ohms.
- Sensibilité entrée radio : 100 mV sur 100 K. ohms.
- Sensibilité entrée pick-up : 50 mV sur 1 mégohm.
- Sortie diode : 500 mV sur 10 K. ohms.
- Amplificateurs : 2 x 5 W.
- Compteur : 4 chiffres.
- Indicateur de niveau : 2 vumètres.
- Haut-parleur : 2 elliptiques 122 x 75 mm incorporés.
- Dispositif contrôle à distance.
- Bande passante :
 - 40 à 18 000 Hz à 19 cm/s.
 - 40 à 14 000 Hz à 9,5 cm/s.
 - 40 à 7 000 Hz à 4,75 cm/s.
- Pleurage + scintillement :
 - 0,15 % eff. à 19 cm/s.
 - 0,20 % eff. à 9,5 cm/s.
 - 0,25 % eff. à 4,75 cm/s.
- Transistors : 4 x BC150, 6 x BC151, 2 x AC169, 2 x ID161, 2 x AD162, 2 x U3845, 2 x BC119, 2 x BY124.
- Z haut-parleur extérieur : 8 ohms.
- Alimentation : 110-240 V, 45 W.
- Dimensions : 42 x 36 x 18 cm.

INCONVÉNIENTS

- Fréquence de prémagnétisation un peu basse.
- Contrôleur de tonalité très sommaire.
- Electronique assez difficilement accessible.
- Galet d'intermédiaire volant/moteur non débrayé à l'arrêt.
- Amplificateur sans transformateur de sortie (donc se méfier des variations d'impédance des enceintes à haut-parleurs multiples).
- Variation de la tension de polarisation entre mono et stéréo. Sans effet notable sur le résultat final.

AVANTAGES

- Très bonne présentation.
- Couvercle dégonflable en plexiglas fumé.
- 2 vumètres.
- Fonctionnement à la verticale et à l'horizontale.
- Bon dispositif d'accrochage des bobines.
- Commande à distance.
- Arrêt automatique par bande conductrice.
- Compteur précis.
- possibilité mixage 2 x 2 entrées.
- Possibilité de duo-play et de multiplay.
- Taux de pleurage dans les normes DIN. Haute fidélité.
- Boutons des contrôles débrayables et embrayables pour équilibrage des canaux.
- Amplificateur sans transformateur de sortie, donc à large bande.
- Rapport prix/possibilités extrêmement intéressant.

gistement. Les effacements involontaires sont donc éliminés. Les possibilités offertes à l'enregistrement sont énormes : mixage, report d'une piste sur l'autre avec addition ou non d'un son supplémentaire, duo-play, travail en mono ou en stéréo.

Les vumètres sont très bien placés et bien éclairés, il est facile de suivre la modulation. Les boutons de réglage sont très accessibles et nous avons déjà parlé du système d'embrayage permettant l'équilibrage de toutes les voies.

Entretien

L'entretien se limite au nettoyage du chemin de bande. Donc il faudra comme tous les magnétophones, nettoyer les galets guides, les têtes magnétiques et le cabestan. Pour faire ce nettoyage, il est préférable d'enlever complètement le cache plastique noir recouvrant toute la mécanique. Pour effectuer cette opération, il faut d'abord retirer tous les boutons qui s'enlèvent par arrachement, et ensuite dévisser les 7 vis qui maintiennent le cache en place. Opération excessivement simple comme on le voit.

Conclusion générale

Le Ferguson 3244 est un très bon appareil de classe moyenne dont la mécanique est excellente. Il est très bien placé au rapport qualité/prix et au rapport prix/possibilité.

Le système de contrôle de tonalité, utilisé seulement dans la chaîne de lecture est un peu faible pour des sonorisations de haute qualité. Mais l'enregistrement étant excellent et le préamplificateur de lecture de haute qualité, on pourra toujours utiliser le 3244 avec un amplificateur Hi Fi à partir de la sortie ligne.

Tout ce que nous venons de dire là est confirmé par le fait que le constructeur, pour répondre aux demandes des amateurs de haute fidélité, a créé un deuxième modèle le 3244 sans partie basse fréquence: le FERAT. Dans les chaînes haute fidélité, celle-ci n'est jamais utilisée, mais néanmoins il est souvent intéressant d'avoir un magnétophone complet pour l'utilisation à l'extérieur ou en voyage, et la formule 3244 est donc extrêmement valable.

En tout cas nous avons chez Ferguson avec ces deux magnétophones deux modèles valables en haute fidélité.

II chez SCIENTELEC

L'amplificateur Elysée 30 délivre 2 X 30 watts et on peut se poser la question de savoir si une puissance aussi importante est nécessaire dans une installation haute fidélité. A priori non et pourtant tous les amateurs tendent actuellement à se procurer des amplificateurs de très forte puissance. Ceci demande une explication. En réalité il y a deux raisons.

l'amplificateur ÉLYSÉE 30

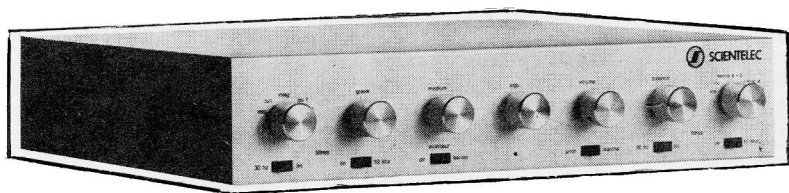


PHOTO 1. — L'amplificateur Scientelec Elysée 30 a une puissance de 2 x 30 watts. Il est fabriqué en France et peut être livré en Kit avec des modules précâblés, réglés et contrôlés. L'amplificateur en kit donnera les mêmes résultats que l'amplificateur entièrement câblé par le constructeur.

PHOTO 3. — Une plaque de tôle placée à mi-hauteur du châssis sert de support à tous les modules. On appréciera sur cette photo l'importance des radiateurs en aluminium extrudé.

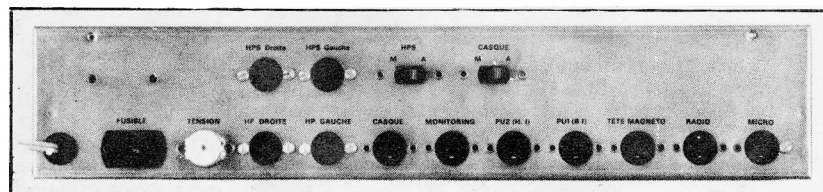
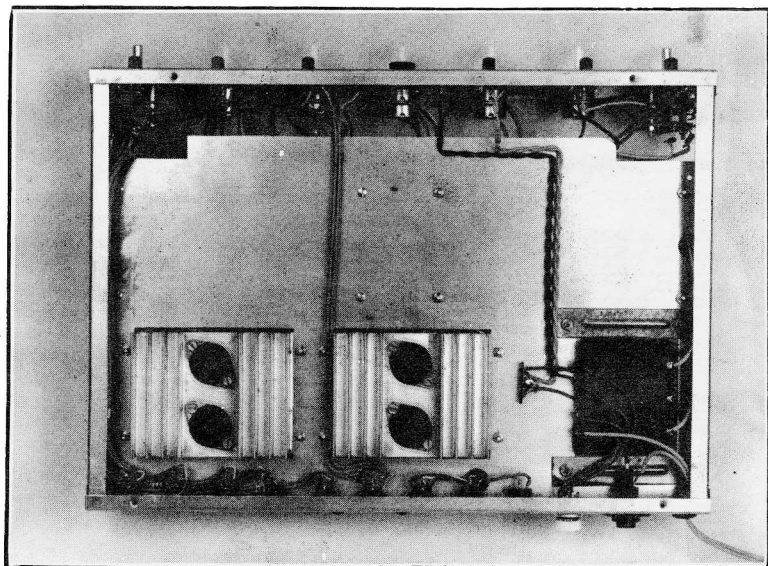
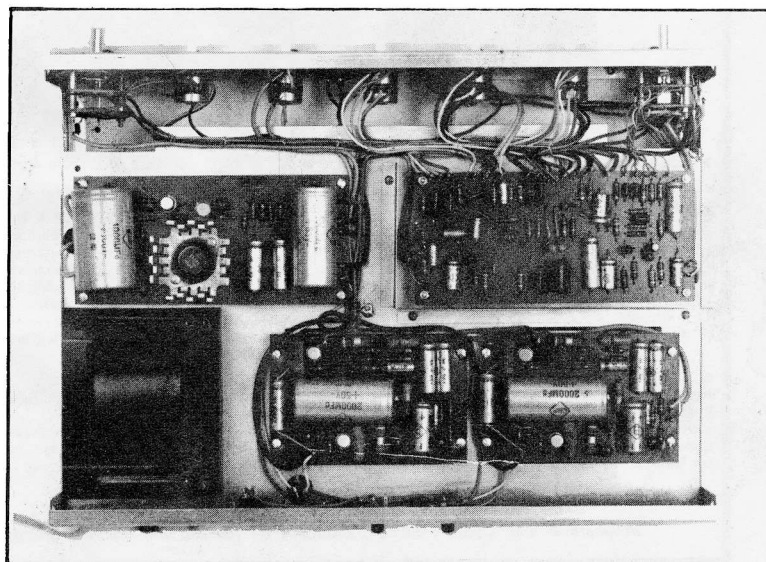
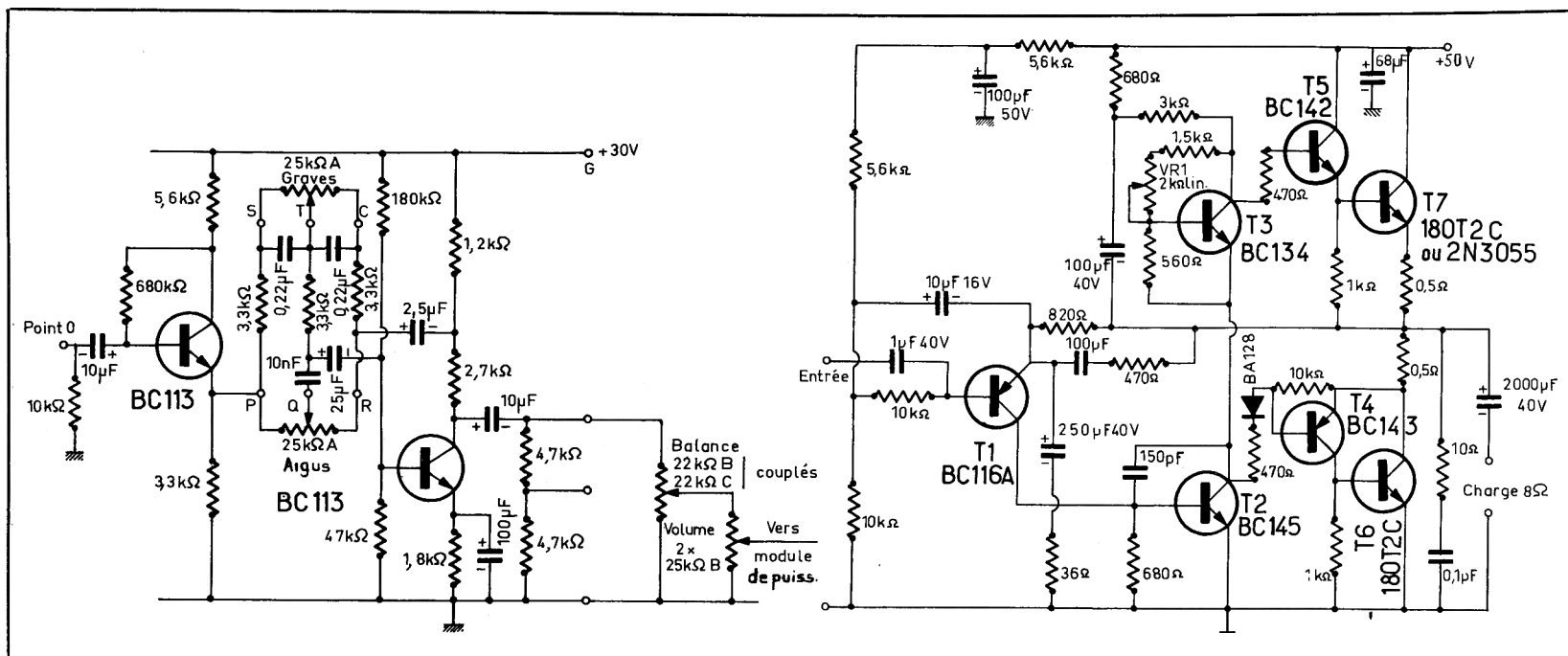


PHOTO 4. — Vue de la face arrière montrant le grand nombre d'entrées et de sorties.

PHOTO 2. — Cette photographie permet de voir le montage modulaire de cet amplificateur. On voit clairement sous le transformateur la plaque de l'alimentation stabilisée avec le radiateur du transistor Ballast. A gauche de cette plaque, on voit l'un des circuits pré-amplificateurs et correcteur de tonalité, le deuxième circuit se trouve sous le premier. En haut et à gauche les deux modules des amplificateurs de puissance qui sont montés sur les radiateurs (fig. 3).





Etude de l'amplificateur

L'amplificateur (fig. 2)

Les deux voies étant rigoureusement identiques notre étude portera uniquement sur la voie de gauche et la partie alimentation. L'amplificateur se divise en trois parties :

le préamplificateur d'entrée

Le correcteur de tonalité (figure 1 bis)

Un inverseur de canaux relie le préamplificateur à l'entrée du correcteur de tonalité. Le transistor d'entrée est un BC113, le correcteur Baxandall est du type actif à basse impédance. Son entrée est en effet reliée à l'émetteur du BC113 d'entrée et une contre-réaction lui est appliquée à partir du collecteur du deuxième BC113.

On notera les grandes possibilités don-

le correcteur de tonalité
l'amplificateur de puissance.

Dans la réalité, le préamplificateur et le correcteur de tonalité sont montés sur le même circuit imprimé, mais cela ne change rien à l'étude.

Le préamplificateur (figure 1)

Deux transistors : un pnp BC154 et un npn BC113 montés en Darlington constituent le préamplificateur. Les entrées attaquent la base du BC154 dont le collecteur, chargé par une résistance de 47 Kohms, est relié directement à la base du BC113. La polarisation de la base du BC154 est obtenue par un pont de résistances dont une extrémité est reliée au + et l'autre à l'émetteur du BC113. Le point des résistances d'émetteur où est prélevée la tension étant fortement découplé, il n'y a à ce point aucune contre-réaction. Par contre, une contre-réaction relativement complexe relie le collecteur du BC113 à l'émetteur du BC154. A chaque entrée correspond un réseau de contre-réaction. Contre-réaction linéaire pour l'entrée microphone et pour l'entrée radio qui ne demandent aucune correction. Contre-réaction sélective pour toutes les autres entrées. A la sortie, c'est-à-dire au point A, après les corrections apportées par les contre-réactions, les signaux issus de toutes les sources sont linéaires. On trouve à la sortie du BC113 un potentiomètre shunté par une résistance de 10 k Ω et un condensateur de 680 pF, le

néées par un correcteur actif. Le réglage des aiguës est de ± 17 dB à 20 kHz, celui des basses de ± 17 dB à 20 Hz.

A la sortie du deuxième BC113, on trouve le potentiomètre de balance et le potentiomètre de volume. Petit luxe, le potentiomètre de balance est un potentiomètre double, ce qui évite toute réaction d'un amplificateur sur l'autre.

déplacement du curseur du potentiomètre permet de creuser le médium. C'est le potentiomètre qui adapte la courbe de l'amplificateur à la courbe de l'oreille. A la sortie de ce correcteur on trouve un filtre passe-haut coupant les basses à 30 Hz pour éviter les « rumbles » dus aux mécanismes des tourne-disques et un filtre passe-bas coupant les aiguës au-dessus de 10 kHz pour enlever les souffles et les défauts de certains disques.

Après le filtre on trouve l'entrée « monitoring » et un contacteur. La prise monitoring permet la liaison avec un magnétophone adaptateur à trois têtes ou à un magnétophone normal. L'entrée du magnétophone adaptateur sera raccordée à la prise Sortie monitoring, la sortie du magnétophone à la prise sortie monitoring. Le contacteur branché sur la sortie, on pourra écouter le son direct et le son enregistré grâce au contacteur placé sur le magnétophone et cela quelle que soit l'entrée utilisée. Avec un magnétophone classique à deux têtes on pourra enregistrer pendant l'écoute à partir de n'importe quelle entrée.

Jusqu'à présent, les circuits étaient classiques. Le schéma de l'amplificateur de sortie l'est un peu moins. Le transistor d'entrée est un pnp BC116 dont la base est assez fortement contre-réactionnée. La différence de potentiel entre les bases des deux transistors complémentaires est obtenue, non pas, par une ou plusieurs diodes mais par un transistor travaillant à saturation — ou presque — puisqu'un potentiomètre permet d'ajuster la tension de base de telle sorte que la différence de potentiel aux bornes de ce transistor soit juste ce qu'il faut pour faire travailler l'étage de sortie en classe AB, à la limite de la classe B. Nous n'étudierons pas en détail l'étage de sortie parce que cela a été fait très souvent dans cette revue. Disons seulement qu'il est du type quasi complémentaire.

Alimentation (fig. 3)

Le transformateur d'alimentation est largement dimensionné. Le secondaire n'a pas de point milieu, le redressement est donc fait par un pont de diodes. Le transistor Ballast 181TZB est dans la ligne moins. La régulation est assurée par un transistor BC119 et deux transistors BC116 formant un amplificateur différentiel. Le montage assure une disjonction électronique en cas de surcharge avec un réarmement automatique.

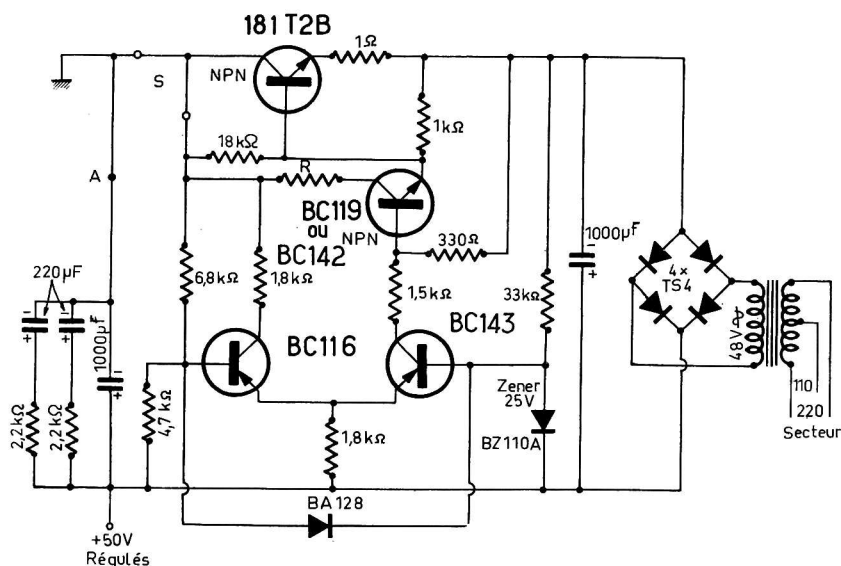
Etude des caractéristiques

a) Niveaux des entrées.

L'entrée microphone est à haute sensibilité 1,4 mV et son impédance relativement élevée. Elle est non corrigée puisque la courbe des microphones est linéaire.

L'entrée radio 140 mV sur 50 Kohms est également linéaire. Elle est largement suffisante car le signal issu des tuners ou des diodes de détection des appareils complets est largement supérieur à ce niveau.

L'entrée magnétophone est destinée à être raccordée à une tête magnétique directement et non pas à la sortie ligne d'un magnétophone. Elle est corrigée suivant les normes, comme d'ailleurs les prises P.U. L'entrée P.U. magnétique a une sensibilité de 6 mV et celle P.U. céramique de 130 mV. La correction de courbe correspond au standard R.I.L.A.



b) Correcteurs de tonalité.

L'amplificateur comporte les deux correcteurs de tonalité habituels plus un correcteur physiologique. Le correcteur des basses donne une variation de ± 18 dB à 20 Hz, le correcteur d'aiguës ± 17 dB à 20 kHz, dans les deux cas la variation est largement suffisante. Nous noterons au passage que le correcteur d'aiguës agit au-dessus de 1 000 Hz, le correcteur de graves au-dessous de 500 Hz. Entre 500 et 1 000 Hz, la courbe est une droite. Le correcteur physiologique déplace le niveau de cette plage de fréquence par rapport aux aiguës et aux basses suivant les courbes de Fletcher et Mundson.

Les deux filtres de coupure mentionnés plus haut peuvent intervenir sur chaque voie. Le filtre passe-haut qui coupe toutes les fréquences inférieures à 30 Hz pour supprimer le rumble des platines tournedisques et le filtre passe-bas qui coupe toutes les fréquences au-dessus de 10 kHz pour éviter les souffles et certains bruits parasites très aigus.

Bande passante

La bande passante s'étend de 20 kHz à 100 kHz à $\pm 0,5$ dB ; bien entendu, il s'agit de la bande passante de l'amplificateur de puissance, car les correcteurs de tonalité et les correcteurs des entrées interviennent toujours dans les bandes passantes. En ajustant les potentiomètres de tonalité au point zéro et en mettant le correcteur physiologique en une position où il n'a pas d'action, nous avons mesuré une bande passante de 20 Hz à 60 kHz à ± 1 dB. Ce qui est particulièrement remarquable, nous tenons à le souligner.

Distorsion harmonique

Le tableau des caractéristiques donne une distorsion harmonique de l'ordre de 0,08 % ce qui est absolument remarquable. Nous pensons que cette mesure a été faite en dehors des correcteurs de tonalité qui apportent généralement une distorsion de l'ordre de 0,5 %. Le temps de montée de 0,8 microseconde permet d'espérer une reproduction excellente des transistors et les essais d'écoute le prouvent. Le rapport signal/bruit donné dans la notice est de 100 décibels. A l'écoute ce chiffre semble confirmé.

Disjonction électronique

L'alimentation est prévue avec une disjonction électronique en cas de surcharge. Cela ne veut pas dire qu'il faut s'amuser à court-circuiter les haut-parleurs, mais cela veut dire qu'en cas de surcharge, les transistors de sortie seront protégés. D'ailleurs le constructeur recommande bien dans la notice d'exploitation de ne pas toucher aux sorties lorsque l'amplificateur est sous tension.

L'impédance de la charge recommandée est de 8 ohms, nous appuierons cette recommandation pour les raisons que nous avons développées au début de cet article.

Nous avons vu avec plaisir que l'amplificateur permettait d'inverser les entrées, ce dispositif peut se révéler très utile dans les cas de sonorisation où l'on est obligé de faire une installation très rapidement. Le même commutateur permet de travailler en mono sur la voie de gauche aussi bien que sur la voie de droite, cela aussi sera très souvent utile.

Conclusion

Cet amplificateur est très bien conçu, et il tient ses promesses. Les amateurs qui achèteront les modules en se réservant de monter eux-mêmes l'amplificateur obtiendront les mêmes résultats, car il n'y a aucun réglage à faire. D'ailleurs tous les modules sont mesurés avant livraison.

Toutes les prises d'entrée et de sortie sont des prises DIN standardisées.

Les résultats d'écoute sont excellents, aussi bien sur une conque Elipson que sur une enceinte classique à deux haut-parleurs.

En faisant des mesures à très basse puissance, nous avons recherché la distorsion de raccordement des demi-sinusoïdes. Nous pouvons affirmer que nous n'en avons trouvé aucune trace.

Nous avons essayé cet amplificateur avec un P.U. magnétique (tête Dickering) un P.U. céramique (cellule ACOS), avec la modulation de fréquence et dans tous les cas, le résultat a été excellent. Nous avons particulièrement apprécié l'amortissement des membranes de haut-parleur de basse qui laisse aux « peaux » leur timbre original.

Léon RODOR

AMPLIFICATEUR BF

pour récepteur à transistors utilisé en voiture

Lorsque, circulant à bord d'une voiture automobile, vous désirez capter les émissions radiophoniques, et si à cet effet vous ne disposez que d'un simple récepteur de poche, le son du haut-parleur est tellement faible qu'il se trouve la plupart du temps couvert par les bruits de la voiture. Il convient donc de l'amplifier, et le schéma proposé, simple, de réalisation aisée, même

avec du matériel de récupération, permet d'atteindre facilement ce but.

Cet amplificateur se connecte dans la prise du récepteur prévue pour le branchement d'un casque ou d'un écouteur.

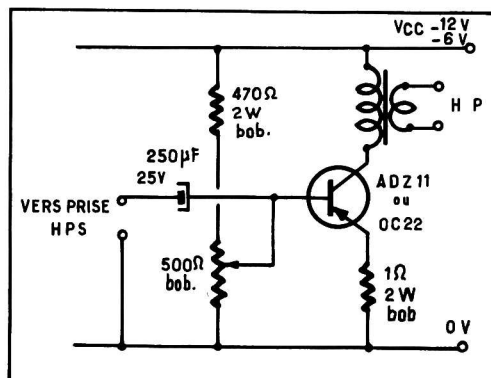
Conçu pour recevoir une alimentation de 12 V, il fonctionne sur 6 V d'une manière très satisfaisante.

Il existe dans le commerce plusieurs modèles de transformateurs de sortie pouvant convenir.

Le schéma parle de lui-même ; il suffit, à l'aide du potentiomètre, d'effectuer l'unique réglage : ajuster $I_c = 1,2$ A ; on obtient alors : $Hfe = 40$ (min.) ce qui est plus que suffisant.

Il faut, bien entendu, prévoir un radiateur pour l'ADZ 11. En utilisant un OC 22 la qualité est nettement améliorée, et le bruit diminué. Le réglage devient : $I_c = 0,9$ A. Il faut toutefois prévoir un radiateur très efficace.

P. DECHAMPS



TROIS MONTAGES
électroniques
ÉQUIPÉS DE
transistors

- **OSCILLATEUR** pour l'entraînement à la lecture au son
- **SIRÈNE** électronique
- **CLIGNOTANT** à feux tournants

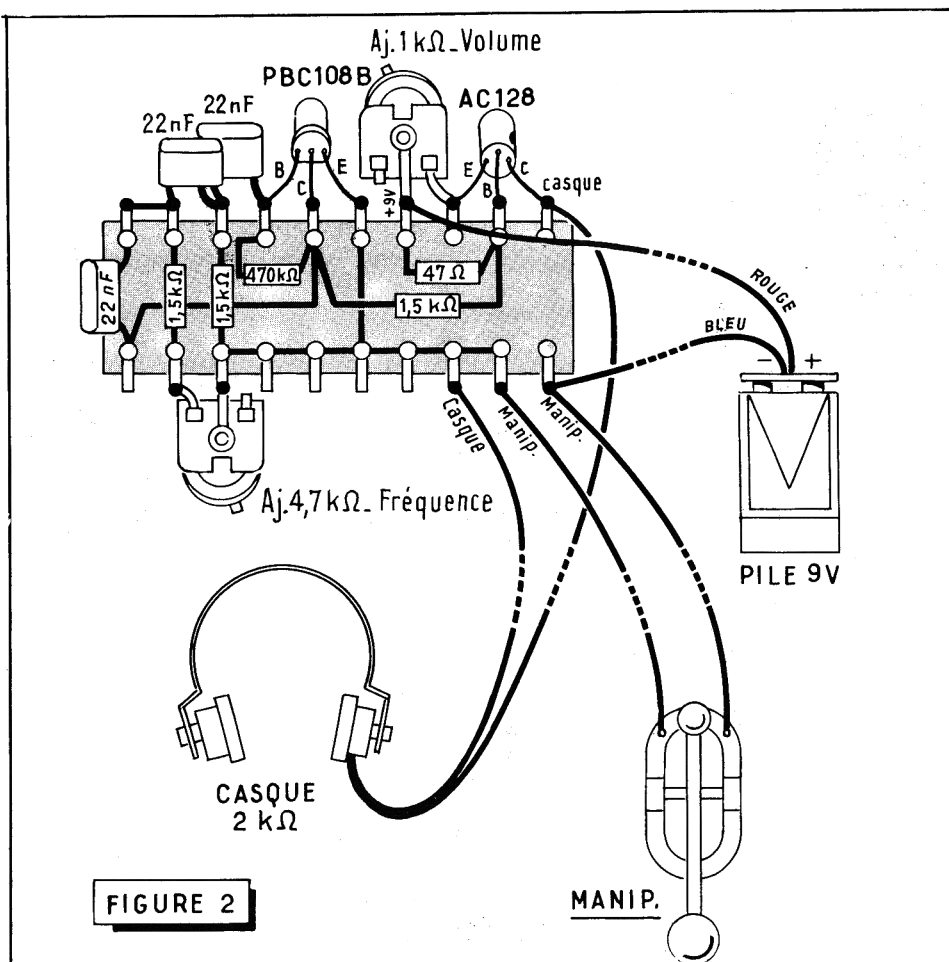
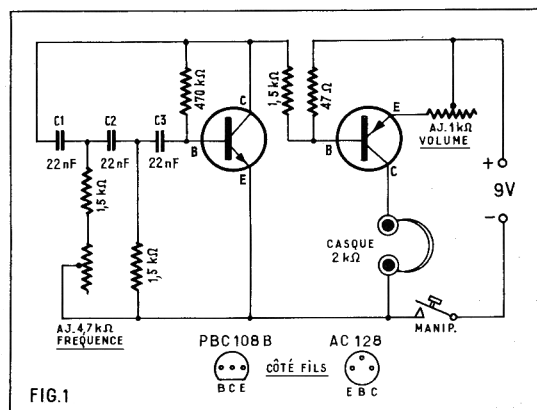
1. - Oscillateur pour la lecture du son

fonctionnait un peu comme une sonnette électrique : il était constitué par une lame vibrante à fréquence musicale excitée par une bobine. Dans la version moderne, ce dispositif électromécanique est remplacé par un oscillateur électronique travaillant en basse fréquence. Notons que réalisé à deux exemplaires cet appareil permet des liaisons bilatérales et constituera un jouet

Le schéma

Le schéma de ce dispositif est donné à la figure 1. Comme vous pouvez le constater cet appareil est équipé de deux transistors : un NPN = PBC 108B et un PNP = AC 128. Le PBC 108 équipe un oscillateur

Nous venons de parler d'entraînement. Celui-ci est en effet indispensable. Généralement il se fait à deux : un qui manipule et l'autre qui écoute et traduit. Pour cet entraînement on utilise un générateur de note audible dont le fonctionnement est commandé par le manipulateur qui débite dans un casque d'écoute. Il y a quelques années l'oscillateur était un buzzer qui



RC qui produit le courant à fréquence BF. Pour entretenir une oscillation avec un élément amplificateur comme une lampe électronique ou un transistor, il faut reporter en phase sur son circuit d'entrée, une partie du signal recueilli dans le circuit de sortie et cette partie doit être suffisante pour compenser les pertes que subit le signal d'entrée. Ici le circuit d'entrée est constitué par la base du transistor qui est polarisée par une 470 000 ohms venant du collecteur. Cette disposition provoque une contre réaction qui assure la stabilisation thermique de l'appareil et réduit les distorsions de manière à obtenir un signal très pur et agréable à l'oreille. L'émetteur est relié directement à la ligne - 9 V, tension qui est prévue pour l'alimentation de cet appareil.

Le circuit de sortie est constitué par la charge du circuit collecteur laquelle est formée par une résistance de 1 500 ohms en série avec une 47 ohms.

Le signal sur le collecteur est en opposition de phase avec celui sur la base et pour obtenir la condition énoncée plus haut, à savoir que le signal reporté sur la base soit en phase avec celui existant sur cette électrode, il faut que ce report se fasse par un circuit déphaseur. Ici ce circuit est un réseau RC composé de trois condensateurs de 22 nF en série reliant le collecteur et la base du PBC 108 de deux résistances de 1 500 ohms et d'un potentiomètre ajustable de 4 700 ohms. Une 1 500 ohms est placée en série avec le potentiomètre ajustable entre le point de jonction de C1 C2 et la ligne - 9 V. La seconde 1 500 ohms est branchée entre le point de jonction de C2, C3 et la ligne - 9 V. Le potentiomètre de 4 700 ohms en agissant sur la constante de temps permet de régler la note.

Le transistor AC 128 est monté en amplificateur BF. Le signal pris au point de jonction des résistances de 1 500 ohms et de 47 ohms est appliqué directement à sa base. Une résistance ajustable de 1 000 ohms insérée entre émetteur et ligne + 9 V règle le niveau de l'amplificateur. Le casque d'écoute de 2 000 ohms est inséré dans le circuit collecteur. Le manipulateur est placé dans la ligne - 9 V, les points et les traits de l'alphabet morse correspondant à la fermeture brève ou longue du circuit d'alimentation des deux transistors.

Comme on peut le constater, le schéma ne montre aucun condensateur électrochimique qui introduirait une constante de temps non négligeable, le démarrage est donc instantané ce qui procure une attaque franche des signaux morse. Le manipulateur fait fonction d'interrupteur général. Signalons que la consommation est négligeable et qu'on peut attaquer plusieurs casques en parallèle.

Réalisation pratique

La figure 2 montre le câblage de cet appareil. Le montage s'exécute sur une plaque sertie de deux rangées de 10 cosses. On exécute d'abord les connexions indiquées. Pour cela on utilise du fil nu. Ces connexions seront placées contre la plaque de bakélite. On soude ensuite les condensateurs, les résistances fixes et ajustables. On termine l'équipement par la pose des deux transistors en observant leur brochage.

On soude les fils souples de la barrette de branchement de la pile de 9 V. Par un cordon à deux conducteurs on établit la liaison du manipulateur et on termine par le branchement du casque. Tout ce travail ne présente aucune difficulté et la clarté du plan de câblage dispense de tout commentaire. Une fois terminé cet appareil sera placé dans un boîtier pour le choix duquel nous laissons à nos lecteurs toute liberté.

2. - Sirène électronique

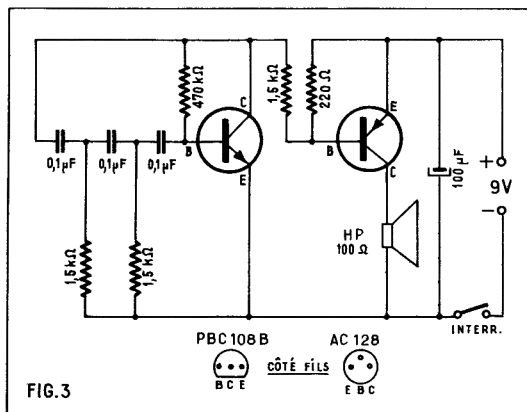


FIG. 3

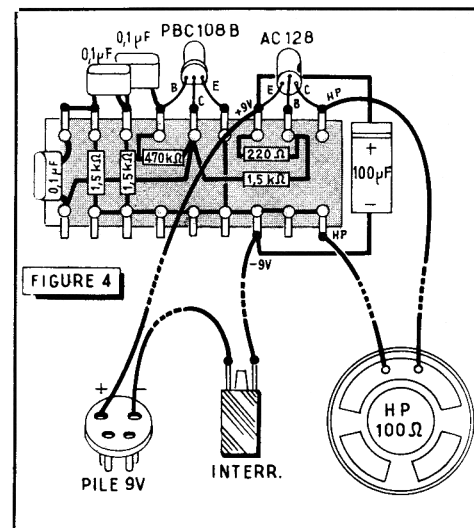
Le schéma

La figure 3 qui est le schéma de ce dispositif montre sa grande similitude avec le système électronique du montage précédent. Il s'agit encore d'un oscillateur à fréquence musicale du type « A réseau de déphasage RC ». Cet oscillateur est équipé d'un transistor PBC 108B. Le réseau de déphasage prévu entre collecteur et base est constitué par trois condensateurs de 0,1 µF et deux résistances de 1 500 ohms. La charge du collecteur est formée de deux résistances en série : une 1 500 ohms et une 220 ohms. Le signal recueilli au point de jonction de ces résistances est appliqué à la base d'un AC 128 fonctionnant en classe A et qui lui donne un niveau suffisant pour attaquer un petit haut-parleur de 55 mm de diamètre et dont l'impédance de la bobine mobile est 100 ohms. L'alimentation se fait par une pile de 9 V découplée par un 100 µF. Un interrupteur général est inséré dans la ligne - 9 V.

Réalisation pratique

En nous reportant à la figure 4 nous avons sous les yeux le plan de câblage. Le support du montage est ici encore une plaque de bakélite, sertie de deux rangées de 9 cosses.

On commence par poser les connexions qui sont indiquées. On dispose ensuite les 3 condensateurs de 0,1 µF puis les résistances de 1 500 ohms, de 220 ohms et



nette de porte d'entrée de conception moderne. Il peut encore équiper un dispositif antiviol, etc.

Cette réalisation est peu coûteuse, d'un faible encombrement et d'un fonctionnement très sûr.

de 470 000 ohms. On soude ensuite avec les précautions d'usage les deux transistors. On termine par le raccordement par des fils souples de la prise pour la pile d'alimentation, de l'interrupteur et du haut-parleur. Le fonctionnement doit être immédiat.

COMPLET, avec Manipulateur, casque et piles. « KIT »..... 55,00

DÉCRITS CI-CONTRE

OSCILLATEUR R.C. pour LECTURE au SON

- Réglage de Fréquence et de niveau.
- Consommation coupée au repos.
- Alimentation 9 volts.
- Branchement possible de plusieurs casques.

COMPLET, avec pile et H.P. « KIT »..... 36,00

SIRÈNE ÉLECTRONIQUE

- Oscillateur R.C. avec ampli classe A. (attaque sur HP 552-100Ω).
- Alimentation : 9 volts.

Peut équiper : Modèle réduit de bateau. Porte d'entrée. Signal d'alarme etc...

COMPLET, sur piles KIT 65,00

Alimentation secteur AL2209. En pièces détachées 5 1,00

CLIGNOTANT à allumage Successif. Bouclé.

- Départ par poussoir.
- Allumage simultané des lampes en circuit tournant.
- Alimentation pile (12V). (Peut être alimenté sur secteur).

1 et 3, rue de REUILLY PARIS-XII*

Téléphone : DID. 66 - 90

Métro : Faiderbe-Chaligny C.C. Postal 6 129-57 PARIS

CIBOT RADIO

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

le RELIEUR RADIO-PLANS

contient les 12 numéros d'une année

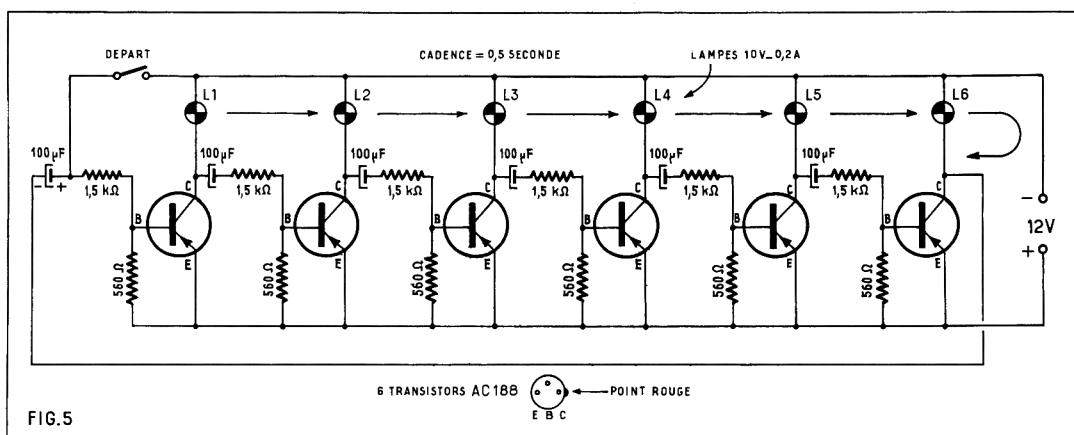
PRIX : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi :

Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans » 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e.
Par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10.

3. - Clignotant à feux tournants



difficulté d'augmenter le nombre de lampes commandées.

Dans la version du schéma, l'appareil est constitué par 6 dispositifs absolument semblables et montés en cascade. Chaque maillon de cette chaîne est équipé par un transistor PNP, AC188 dont l'émetteur est relié à la ligne - 12 V. (L'alimentation se fait effectivement sous cette tension.) La base de chaque transistor est reliée par une 560 ohms à la même ligne et le circuit collecteur est chargé par une ampoule (L1, L2, L3, etc.) La liaison entre le collecteur d'un transistor et la base du suivant s'effectue par un condensateur de 100 µF en série avec une 1 500 ohms. La boucle est fermée en reliant le collecteur du dernier transistor et la base du premier par un réseau identique. Enfin un bouton poussoir pour le démarrage est prévu entre le point de jonction du 100 µF et de la 1 500 ohms d'attaque de la base du premier AC 188 et la ligne 12 V.

Ce dispositif dont la fonction est d'allumer puis d'éteindre successivement plusieurs ampoules périodiquement et dans un ordre déterminé trouve sa principale application dans l'animation d'une vitrine ou d'un ensemble publicitaire. La réalisation est aussi aisée que celle des deux appareils précédents.

Schéma et fonctionnement

Le schéma est donné à la figure 5. Tel qu'il est sur cette figure le dispositif est prévu pour l'allumage et l'extinction de 6 lampes 10 V 0,2 A à une cadence de 0,5 seconde. Ainsi que nous le verrons dans un instant il est possible sans aucune

Initialement, l'appareil étant sous tension la base de tous les transistors est en raison de la présence de la résistance de 560 ohms au même potentiel que l'émetteur. Dans ces conditions ils sont tous bloqués et l'absence de tout courant collecteur fait qu'aucune ampoule n'est allumée. En appuyant sur le poussoir on provoque par le pont formé par la 1 500 ohms et la 560 ohms une polarisation qui débloquent le premier BC 188; la lampe L1 s'allume et le condensateur de 100 µF se charge; le bouton-poussoir étant relâché presque aussitôt le transistor se bloque et la lampe L1 s'éteint, le condensateur se recharge dans le pont formé par la 1 500 ohms et la 560 ohms du second AC 188 ce qui a pour effet d'allumer la lampe L2 qui s'éteint dès que le condensateur est déchargé. Le même processus se renouvelle pour les étages commandant les ampoules L3, L4 et L6 qui s'allument et s'éteignent les uns après les autres. La liaison entre le collecteur du sixième AC 188 et la base du premier fait que lorsque la lampe L6 s'éteint, L1 s'allume et le cycle recommence et se poursuit tant que le dispositif est alimenté.

Comme nous l'avons déjà signalé on peut accroître le nombre de lampes à volonté il suffit pour chaque lampe supplémentaire d'ajouter un AC 188, un 100 µF une 560 ohms et une 1 500 ohms sans oublier de rebrancher le 100 µF qui relie le collecteur du dernier AC 188 à la base du premier. Les avantages de cette commutation électronique sont nombreux, nous citerons : faible consommation, aucune usure, pas de parasite, aucun bruit, etc.

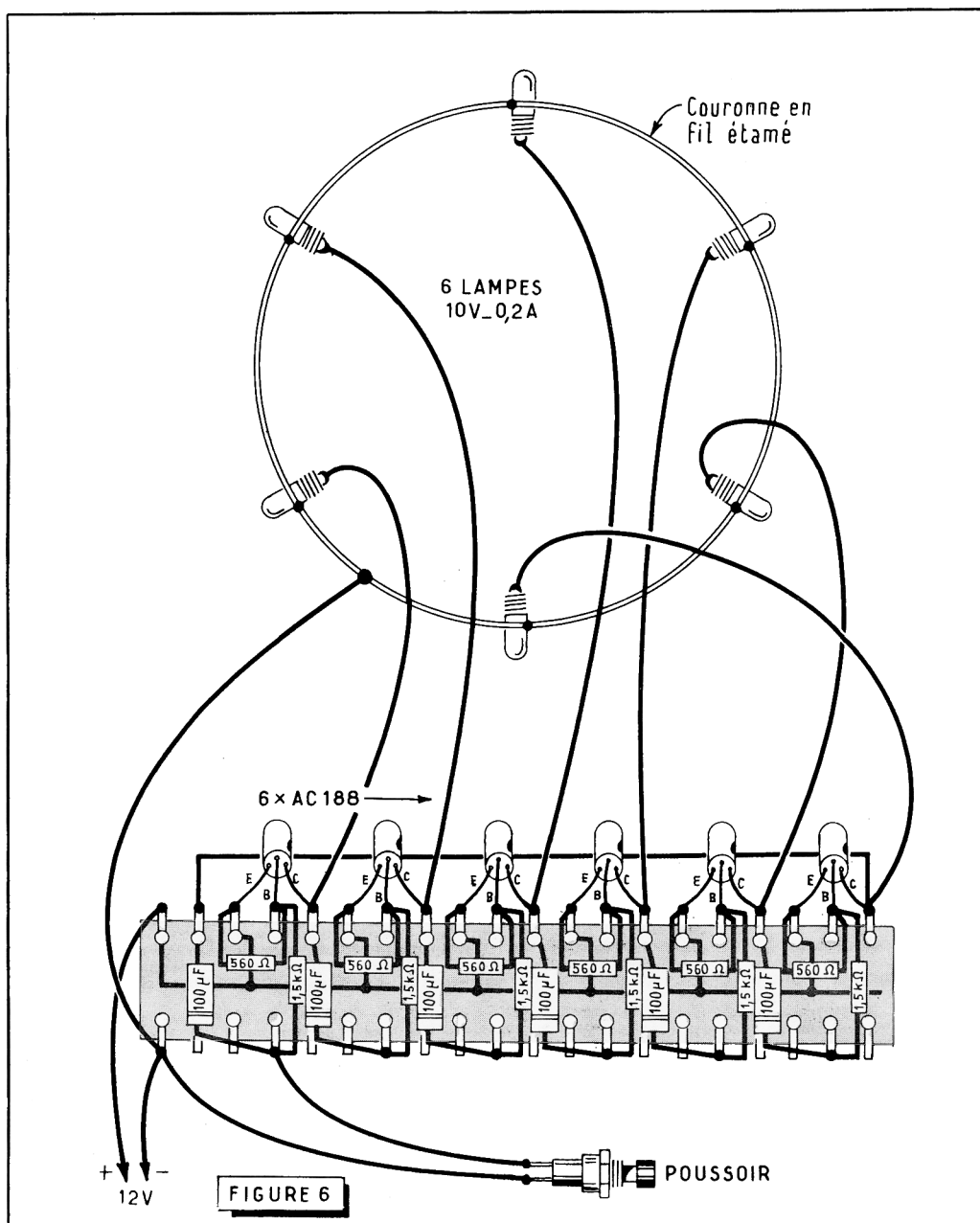
Réalisation pratique

La figure 6 représente le plan de câblage de ce dispositif. Le support général du montage est ici encore une plaquette de bakélite sertie de deux rangées de cosses. Pour le modèle à 6 lampes chaque rangée comporte 20 cosses. On ajoutera autant de fois 3 cosses à chaque rangée qu'il y aura d'ampoules supplémentaires. On commence par réaliser en fil nu les connexions indiquées une constituant la ligne + 10 V et l'autre la liaison entre le collecteur du dernier transistor et le circuit de base du premier.

On soude pour chaque étage les résistances de 1 500 ohms, de 560 ohms et le condensateur de 100 µF et on pose les transistors.

On soude les fils souples de liaison avec la source d'alimentation (12 V). On branche le bouton-poussoir et à l'aide d'un cordon séparé à brins multiples et de couleurs différentes on raccorde les ampoules à commander.

A. BARAT.



LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

Pour les ouvrages de cette page, La Librairie Parisienne de la Radio est une librairie de détail qui ne vend pas à ses confrères libraires.

L'OSCILLOSCOPE DANS LE LABORATOIRE ET L'INDUSTRIE (Ch. Darteville). — Les bases de temps relaxées, bases de temps déclenchées, montages transistorisés, montages pratiques, schéma de principe de l'amplificateur horizontal, circuits à couplages directs, atténuateurs et sondes à faible capacité. Conception de l'amplificateur vertical, montages pratiques à tubes et transistors, générateurs de T.H.T. — Sondes, calibreurs et dispositif de surveillance, commutateurs électroniques. 208 pages 16x24. 1969. Prix..... 30,90

INTERPHONES ET TALKIES-WALKIES (R. Besson). — Talkies-walkies ; rappels théoriques, réglementation française, réalisation des appareils, schémas industriels de talkies-walkies (gamme de 27 MHz), microphones H.F. (gamme 30 à 40 MHz). Interphones B.F. et H.F. : principe des interphones, interphones dirigés à commutation manuelle, amplificateur pour interphone - Intercommunication totale automatique - Portiers électroniques, interphones H.F. à liaison par le secteur, interphones H.F. à boucle inductive. 192 pages 16x24. 1969 27,80

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS BASSE-FRÉQUENCE A TRANSISTORS R. (Besson). — Etude et réalisation d'amplificateurs B.F. mono et stéréophoniques utilisant des transistors ou des circuits intégrés. 144 pages 16x24. 1968 18,60

SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS BASSE-FRÉQUENCE A TUBES (R. Besson). — Amplificateurs simples, amplificateurs pour la reproduction des disques 78 tr/m et microsillons, amplificateur pour cinéma et sonorisation, pré-amplificateurs correcteurs et mélangeurs, amplificateurs stéréophoniques, amplificateur pour guitare avec vibrato incorporé, un schéma de magnétophone 4 pistes, 4 vitesses. 64 pages 27x21. 1967. Prix..... 13,90

ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE (M. Bibal et P. Heiny). — Examens d'électronicien (C.A.P. B.E.P. B.P. B.T.). « Aide-mémoire Technor ». **Electricité - Electronique** : circuits fondamentaux, tubes électroniques, fonctions électroniques de base, et particulières - **Manipulations** : mesures de courants et de tensions, mesure de la fréquence d'un signal, mesures en courant continu, 50 Hz, A.F., H.F. sur les éléments de circuits, mesures sur les tubes électroniques. ENSEMBLES ÉLECTRONIQUES, MESURES SUR DES MACHINES ÉLECTRIQUES.

Technologie : matériaux, conducteurs et câbles, résistances fixes, réglables, bobines et transformateurs, condensateurs, tubes électroniques - Circuits et câblage imprimés, microphones, lecteurs phonographiques, Haut-parleurs, écouteurs, résistances non linéaires. 256 pages, cahier 56 pages de documentation générale. 13,5x21,5. 1968. 19,00

CIRCUITS DE LOGIQUE (R. Damaye). — Circuits élémentaires de logique : les diverses fonctions logiques, les fonctions annexes - définition et mesure des principaux paramètres des circuits de logique à semi-conducteurs - Sensibilité aux parasites - Différents modes de logique - Circuits logique sans transistors - Symboles - Notions de comptage électronique - Réalisation des circuits de logique - Protection des circuits, microcircuits - Algèbre de Boole, cercles d'Euler, cartes de Karnaugh, algèbre propositionnelle. 372 pages 16x24. 1968. Prix..... 49,40

RADIO-DÉPANNAGE MODERNE (R. Deschepper). — L'équipement (instruments de mesure ; mesures statiques ; causes d'erreur ; quelques appareils utiles ; l'organisation du laboratoire) - La technique moderne du dépannage et de la mise au point (mesure des caractéristiques d'un récepteur ; la mise au point méthodique ; choses essentielles à retenir ; les cas difficiles). 7^e édition. 200 pages 16x24. 257 figures. Prix..... 12,40

FORMULAIRE D'ÉLECTRONIQUE RADIO-TÉLÉVISION (M. Douriau). — Electricité - Electronique - Radioélectricité - Télévision - Alphabet « Morse » - Code des couleurs - Conducteurs - Unités - Poids spécifiques et fusion - Éléments de mathématiques. Cartonné 220 pages 10,5x15,5. 4^e édition 1966 15,00

WORLD RADIO T.V. HANDBOOK 1969. — Guide complet donnant tous les renseignements pour chaque station émettrice du monde entier en radio et télévision ainsi que toutes les adresses utiles à cette discipline (distributeurs, producteurs, etc.). Texte en anglais. 360 pages 15x23. Prix..... 26,90

TECHNIQUE DE L'ÉMISSION-RÉCEPTION SUR ONDES COURTES (F3LG) (Ch. Guilbert). — Les ondes électromagnétiques - La réception des O.C. - Les circuits auxiliaires - Changement de fréquence - Les principes de l'émission - La manipulation - La modulation d'amplitude et de fréquence - Un émetteur simple - Un émetteur 50 à 100 W pour bandes de 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz - Antennes - Contrôles et mesures - L'étude du Morse - Montages à transistors - Emission en B.L.U. - Comment organiser la station - Comment trafiquer - La réglementation. 2^e édition 1967. 356 pages. 16x24. 280 figures, nombreuses photographies. Prix..... 34,00

LA CLEF DES DÉPANNAGES (E. Guyot). — Récepteurs à tubes : muet ; manque de sensibilité ; accrochages ; motor-boating ; sifflements ; manque de puissance ; distorsion ; ronflements ; instabilité ; fonctionnement intermittent ; etc. - Récepteurs à transistors : muet ; manque de sensibilité ; accrochages et sifflements ; bruit de fond exagéré ; crachements et crépitements ; instabilité. 104 pages format 22x13. 6^e édition. Prix..... 6,20

L'OSCILLOSCOPE AU TRAVAIL (A. Haas). — Manipulation de l'oscilloscope - Naissance d'un oscillogramme - La mesure des grandeurs électriques - Circuits et formes d'ondes - Le tracé automatique de caractéristiques - Etude des circuits électroniques fondamentaux - Essai des amplificateurs B.F. et radiorécepteurs -

Essai des récepteurs à modulation de fréquence - Essai des récepteurs de télévision - Compléments divers. 5^e édition 1968. 224 pages. 16x24. 80 schémas et figures 300 oscillogrammes. Prix..... 21,60

NOUVELLE PRATIQUE DES MAGNÉTOPHONES (P. Hemardinquer). — Principes des magnétophones - Les supports magnétiques - Les platines mécaniques : problèmes pratiques de construction. Changement de vitesse, entraînement, freinage, les moteurs - Montages électroniques des magnétophones - Montage d'une platine de machine à ruban, réalisation - Pratique des bandes magnétiques - L'enregistrement à quatre pistes - Magnétophones spéciaux - Magnétophones stéréophoniques - Télécommande et contrôle automatique - Réalisations des magnétophones à transistors - Magnétophones à cassettes - Les magnétophones et le cinéma : synchronisation, adaptation sur la caméra, blocs magnétophones-projecteurs, bandes magnétiques perforées de 6,25 mm, films et projecteurs à pistes magnétiques et leurs emplois - Enregistreur portatif pour cinéma - Sonorisation des diapositives - Construction d'un synchronisateur pour la sonorisation des projecteurs - magnétophones d'enseignement. 346 pages. 13,5x21,5. 1967. Prix..... 22,00

MAINTENANCE ET SERVICE DES MAGNÉTOPHONES (P. Hemardinquer). — L'entretien des magnétophones - Contrôle et essais - Mise au point et perfectionnement - Pannes simples, dépannage rapide - Les pannes caractéristiques, la recherche rationnelle des pannes, dépannage pratique et réparations - Annexe : tableaux des pannes et du dépannage. 216 pages 13,5x21,5. 1967. Prix..... 22,00

ÉTUDE ET CONCEPTION DES RADIORÉCEPTEURS A TUBES ET A TRANSISTORS (O. Limann). — Les principes généraux - Les composants électroniques - Éléments de circuits complexes - Enregistrement et reproduction des sons - Diodes et redresseurs - Les transistors - Les tubes - L'amplification par tubes et transistors - Production d'oscillations par quadripôles actifs - Dispositions particulières de montage - De la détectrice à réaction au superhétérodyne - Couplage d'antenne et amplification H.F. - Etages mélangeurs et oscillateurs - Les amplificateurs F.I. - La commande automatique de gain (C.A.G.) - Les amplificateurs B.F. - L'alimentation - L'automatisme dans les récepteurs modernes - La radiodiffusion stéréophonique. 288 pages. 16x24. 380 figures. Prix..... 27,80

MANUEL TECHNIQUE DU MAGNÉTOPHONE (R. Masscho). — Théorie (enregistrement ; reproduction ; effacement) - Etude des composants (ruban ; têtes ; microphones ; amplificateurs ; précautions à prendre ; oscillateurs ; indicateurs de modulation ; haut-parleurs et valises ; schémas complets ; mécanismes) - Perfectionnements (appareils à fonction séparée ; appareils multipistes ; stéréophonie) - Appareils spéciaux (machines à dicter ; appareils à défilement continu ; réverbération et échos ; enregistrement des images ; sonorisation des films) - Maintenance - Mesures - Dépannage. 320 pages 16x24. 237 figures. Prix..... 34,00

PRATIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ (J. Riethmuller). — Disques et tourne-disques - Têtes et bras - Préamplificateurs-correcteurs - Commandes de volume et de tonalité - Filtres séparateurs de canaux - Amplificateurs de puissance - Essais et mesures de l'auteur - Les Haut-parleurs - les baffles - Technique des mesures sur H.P. et enceintes - Essai pratique de quelques haut-parleurs - Le local d'écoute. 272 pages 16x24. 119 figures, nombreuses photographies. Prix..... 21,60

APPAREILS ÉLECTRONIQUES A TRANSISTORS (H. Schreiber). — Appareils de laboratoire (générateurs B.F. et H.F. ; multimètres ; millivoltmètres ; transistormètres ; mesure de L et de C ; oscilloscopes ; alimentations stabilisées) - Montages industriels (circuits photo-électriques ; régulation de température ; commande de moteurs ; convertisseurs de courant ; etc.) - Electro-acoustique (préamplificateurs ; amplificateurs de puissance ; enregistreurs magnétiques ; circuits auxiliaires). 388 pages. 16x24. 361 figures. Prix..... 24,70

GUIDE MONDIAL DES SEMI-CONDUCTEURS CARACTÉRISTIQUES, ÉQUIVALENCES ET FONCTIONS (H. Schreiber). — Par sa conception et sa présentation, cet ouvrage prétend être, dans le domaine des semi-conducteurs, l'équivalent du « lexique officiel des lampes radio ». Ce guide ne contient que des renseignements pratiques ; il n'y est fait mention ni des courbes caractéristiques, ni de paramètres de quadripôles. - Liste des fabricants et importateurs - Classement par fonctions (transistors bipolaires) - Transistors japonais - Classement général des transistors à effet de champ - Tableau type des transistors à effet de champ - Classement par fonctions (transistors à effet de champ) - Dessin des connexions (transistors à effet de champ) - Diodes de redressement - Diodes de signal et de commutation - Diodes à capacité variable - Diodes de régulation - Un volume broché 168 pages, format 24 x 15,5. 300 g. Prix..... 24,70

RÉPARATION DES RÉCEPTEURS A TRANSISTORS (H. Schreiber). — Le transistor (fonctionnement ; caractéristiques ; circuits fondamentaux) - Le récepteur à transistors (conversion ; amplification F.I. et B.F.) - L'outillage du réparateur (transistormètre ; alimentation stabilisée ; signal tracer) - La pratique du dépannage - Les récepteurs à modulation de fréquence et stéréophoniques. 232 pages 16 x 24. 148 figures, dont 10 oscillogrammes et 18 photographies. Prix..... 24,70

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat, chèque, chèque postal (Paris 4949-29) représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi, avec un minimum de 0,70. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs. Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

OUVRAGE EN VENTE

Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque magasins ouverts tous les jours, sauf le lundi de 9 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 18 h 30.

— il ne sera répondu à aucune correspondance non accompagnée d'une enveloppe timbrée pour la réponse.

Pas d'envois contre remboursement

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

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 possible de donner des renseignements complémentaires sur des variantes, des composants de remplacement ou des valeurs d'éléments non indiqués 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.

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par H. NELSON

AMPLIFICATEUR STÉRÉO par PU

L'amplificateur à deux canaux que nous allons décrire à titre documentaire a été réalisé aux U.S.A. par Ed. Francis et décrit dans *Radio Electronics*, de mars 1969, p. 52 et suivantes. L'intérêt de ce montage réside dans le fait qu'il utilise deux circuits intégrés CA3020 pour les deux canaux, ce qui suffit pour remplir toutes les fonctions amplificatrices depuis l'entrée du signal de PU jusqu'à la sortie du signal de puissance alimentant le HP.

Analyse du schéma

La figure 1 donne le schéma complet de l'ensemble stéréo à deux canaux depuis le PU jusqu'aux haut-parleurs.

Il est nécessaire de disposer de deux circuits intégrés RCA type CA3020. Le pick-up doit être du type piézo-électrique à cristal ou céramique, donnant normalement une tension élevée par élément, de l'ordre de 0,5 V ou plus. Les pick-ups magnétiques à réluctance variable ou magnétodynamiques ne conviennent pas car ils ne fournissent que de faibles tensions de l'ordre de 5 mV et, de plus, nécessitent des préamplificateurs correcteurs.

Aucune correction n'est nécessaire avec un PU piézoélectrique mais des dispositifs de tonalité sont toujours utiles. Dans le présent montage ils ne sont pas prévus étant donné le peu de place disponible.

Les deux amplificateurs sont réalisables sous faible volume et faible poids ce qui permet de les monter dans un bras de PU. Une source de 6 V suffit pour alimenter les deux canaux identiques de ce montage.

On obtient à la sortie de chaque canal une puissance modulée modérée, de l'ordre de 0,5 W donc au total une puissance de 1 W environ.

Partons du PU stéréo qui possède généralement trois ou quatre fils de terminaison : deux fils pour la sortie des signaux droite et gauche et deux gaines de blindage qu'il faut mettre à la masse, reliées au commun du PU.

Les deux canaux étant identiques, analysons le schéma du canal 1 représenté à la partie supérieure du schéma.

Le signal du PU section 1 est transmis par une résistance de 100 000 ohms et un condensateur de 5 μ F électrochimique, à l'entrée 10 du CI (1) type CA 3020RCA. Une résistance de 510 kiloohms est reliée au + alimentation représenté par le positif de la batterie de 6 V, le négatif de cette batterie étant relié à la masse du montage en position « marche » de l'interrupteur.

Les points 9 et 8 sont également connectés à cette ligne positive d'alimentation.

Le réglage de gain est un potentiomètre de 5 kiloohms monté entre masse et le point 1 du circuit intégré. Le curseur de ce potentiomètre prélève le signal BF et le transmet, par le condensateur de 10 microfarads, au point 3 du circuit intégré.

Ce point 3 est relié à la masse par un condensateur de 10 000 pF qui stabilise le montage et influe sur la tonalité.

Les points sont connectés à la masse. Le signal amplifié par le circuit intégré, à partir du point 3, est disponible sur une sortie symétrique aux points 4 et 7. Ces points étant reliés aux deux extrémités de la bobine mobile du haut-parleur HP1, la ligne positive doit être reliée à la prise médiane de cette bobine.

Ceci signifie que le HP aura une bobine mobile à prise médiane. Son impédance est de 130 ohms. Dans la réalisation originale on a utilisé un haut-parleur de la marque RCA type 111 113 de 130 ohms.

Tout modèle européen de caractéristiques analogues (120 à 140 ohms) et à prise médiane peut convenir. Se renseigner auprès des fabricants de haut-parleurs ou des détaillants.

La batterie de 6 V est shuntée par un condensateur électrochimique de 500 microfarads.

Les composants

Voici quelques indications sur le matériel. Toutes les résistances (deux de 100 000 ohms et tolérance 10 %, deux de 510 000 ohms, tolérance 5 %) sont de 0,5 W. Les deux potentiomètres de 5 000 ohms sont du type miniature, logarithmiques, au carbone. L'auteur les conseille séparés et indépendants électriquement afin de pouvoir les régler sans qu'il soit nécessaire de prévoir un réglage d'équilibrage. La pile de 6 volts est du type ménager.

Les condensateurs électrochimiques doivent être prévus pour une tension de service de 10 V ou légèrement supérieure à 10 V. Les condensateurs de 10 000 pF sont des disques céramiques.

On trouve les deux circuits intégrés CA 3020 en France chez les détaillants ou chez le représentant de la RCA en France.

L'interrupteur est du modèle le plus simple mais de bonne qualité.

Les haut-parleurs devront être d'une puissance minimum de 0,5 W. Leur diamètre sera aussi grand que possible pour reproduire les basses.

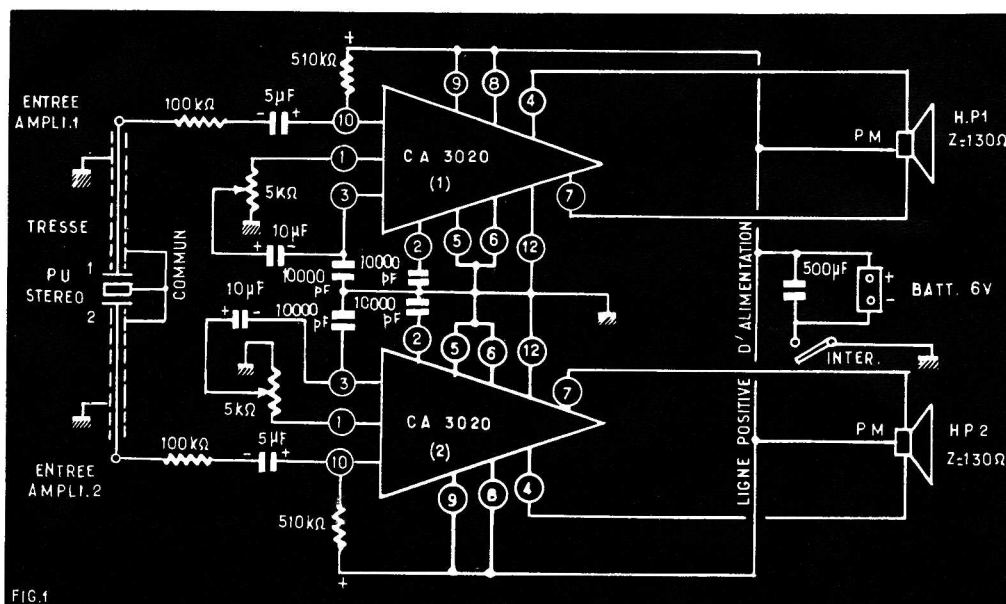
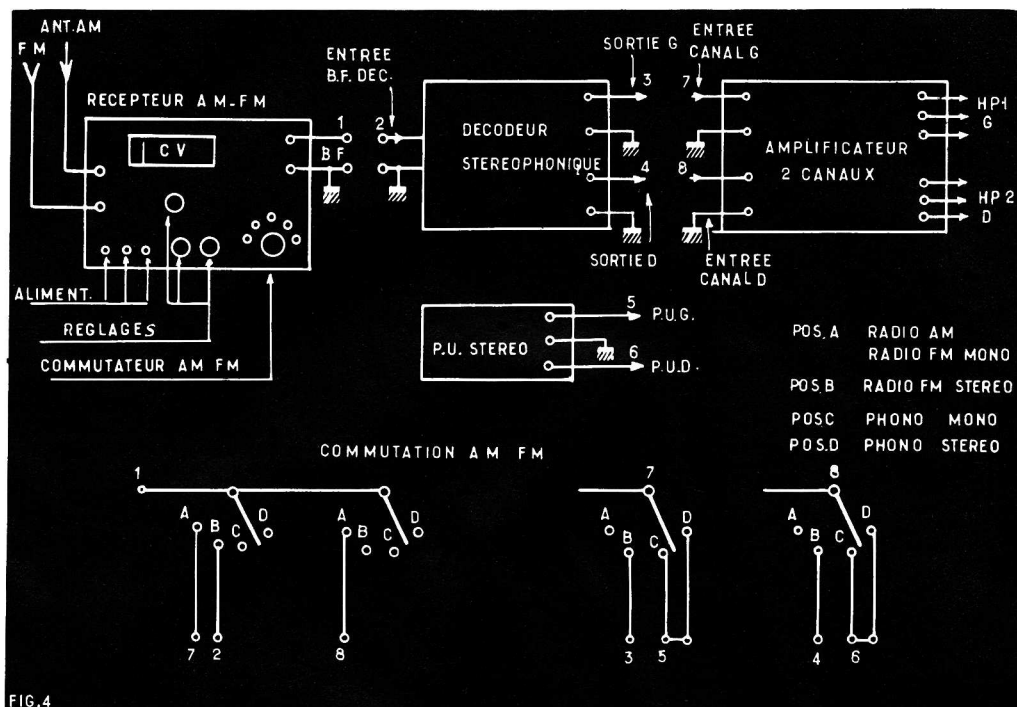
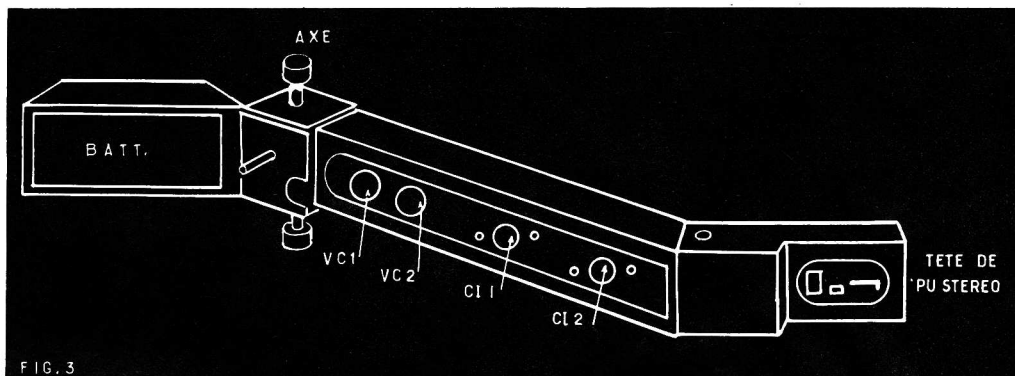
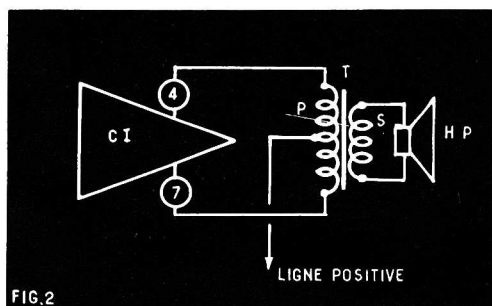


FIG.1



Si l'on ne trouve pas des modèles avec prise médiane on pourra adopter la variante de montage de la figure 2 dans laquelle on utilise un transformateur BF adaptateur d'impédance avec primaire de 130 ohms et à prise médiane et secondaire prévu pour l'impédance d'une bobine mobile sans prise médiane, de valeur usuelle : 2, 2,5, 4, 5, 8, 16 ohms.

La prise médiane du primaire sera branchée à la ligne positive d'alimentation.

La réalisation proposée dans l'étude originale comprend la construction du bras de PU avec tous les détails concernant la

forme et les dimensions de cet accessoire délicat.

Nous donnons à la figure 3 l'aspect du bras vu de dessous permettant ainsi de voir les composants du schéma de la figure 1, sauf les haut-parleurs bien entendu.

Toute autre disposition rationnelle peut convenir aussi bien. Les dimensions du bras et sa forme précise dépendant aussi du tourne-disque dont on dispose.

On remarquera la présence des préamplificateurs à proximité du moteur du tourne-disque ce qui, dans certains cas pourrait provoquer des ronflements.

Variantes du montage

Nous pensons que le véritable intérêt de ce montage réside surtout dans sa simplicité, atteinte grâce à l'emploi de deux circuits intégrés dont les dimensions sont aussi petites que celles des transistors. Rien n'oblige à monter ces circuits dans un bras de PU et si on les monte sur de petites plaquettes isolantes, le problème de la construction sera simplifié. Remarquons que tout bras de pick-up doit posséder des caractéristiques mécaniques bien déterminées et que toute variation de ces caractéristiques est préjudiciable non seulement aux auditions mais aussi aux disques et au pick-up.

Si le problème de l'emplacement est résolu, des variantes sont concevables avec des chances de succès.

En premier lieu, le montage décrit convient parfaitement en radio AM et radio FM.

Dans le cas de la radio AM on pourra aisément brancher les deux canaux en parallèle tandis qu'en FM stéréo, chacun sera connecté à la sortie G et D du décodeur

stéréo. La figure 4 montre le système de branchement dans le cas d'un ensemble radio AM-FM mono et stéréo, donc comprenant le décodeur.

Les sources de BF sont la sortie BF du récepteur et le PU stéréo. Le décodeur possède une entrée au point 2 et les deux sorties sont aux points 3 et 4. Les sorties du PU stéréo sont les points 5 et 6. Les entrées des amplificateurs sont les points 7 et 8.

Le système de commutation est à 4 positions A, B, C et D.

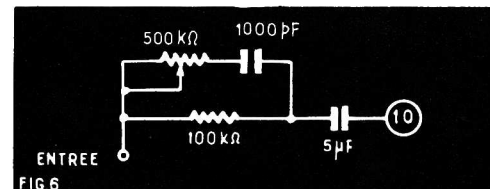
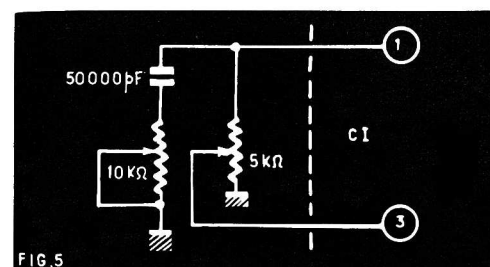
En position A (radio AM et FM mono) la sortie BF 1 du récepteur est connectée aux points 7 et 8 d'entrée des amplificateurs qui sont ainsi, montés en parallèle.

En position B (radio FM stéréo) la sortie 1 BF du récepteur est connectée à l'entrée 2 du décodeur, la sortie 3 de celui-ci est connectée à l'entrée 7 de l'amplificateur et la sortie 4 à l'entrée 8.

En position C phono mono et en position D phono stéréo des points de sortie

du PU, 5 et 6 sont connectés aux entrées 7 et 8 des amplificateurs. On peut très bien confondre les positions C et D en une seule. Toutes les masses sont connectées entre elles d'un circuit à l'autre. Une autre variante est l'emploi de ce double amplificateur avec une platine de magnétophone stéréophonique munie des 4 préamplificateurs de lecture et d'enregistrement.

Les deux sorties BF en position lecture sont connectées aux points d'entrée des amplificateurs.



Des dispositifs de tonalité simples peuvent être branchés sur chacun des potentiomètres de VC de 5 000 ohms, comme le montre la figure 5. On utilisera des potentiomètres de 10 000 ohms en série avec des condensateurs de 50 000 pF ou toute autre valeur à déterminer expérimentalement selon la tonalité désirée en position « maximum de basses ». Ce réglage agit dans le sens de la réduction des aigües ce qui a son intérêt aussi bien en radio qu'en phono pour des signaux entachés de parasites, de souffle, de sifflements, etc.

Pour l'effet contraire, augmentation des aigües, on pourra adopter le dispositif de la figure 6.

On remarquera que la résistance de 100 000 ohms connectée entre l'entrée et le condensateur de 5 microfarads est une réductrice du signal BF appliqué à l'entrée. En effet le signal du PU de l'ordre de 0,5 V est réduit à 40 mV environ et cette réduction est la même à toutes ces fréquences. Si l'on shunte la résistance de 100 000 ohms par une capacité de 1 000 pF (ou toute autre valeur voisine à déterminer expérimentalement) les signaux aux fréquences élevées passeront par la capacité et seront favorisés. Pour obtenir un réglage continu de cet effet, on montera en série avec la capacité, une résistance variable de 500 000 ohms, ou toute autre valeur voisine, les valeurs indiquées n'étant pas critiques.

(Suite page 33.)

PETIT ÉMETTEUR 144 Mhz modulé par l'étage driver

par Lucien Gilles

Les caractéristiques de cet émetteur sont les suivantes :

- puissance fournie : 50 mW à 144 MHz.
- consommation : 50 mA sous 18 V (4 piles 4,5 V).

Sa particularité est d'être modulé dans l'étage driver et soumis à une contre-réaction englobant à la fois :

- la partie BF du modulateur
- la partie VHF modulée de l'émetteur

Cette solution a été adoptée en vue :

- de maintenir la totalité de la tension d'alimentation aux bornes de l'étage de puissance.
- de dépenser le minimum de milliwatts dans la partie BF.
- de supprimer les organes lourds et encombrants que constituent les transformateurs BF.

Ne comportant en dehors des circuits accordés que des transistors, des résistances et des capacités, il est susceptible d'une réalisation très compacte.

Partie émission (fig. 1).

Une succession d'étages complémentaires PNP/NPN a été utilisée pour réduire le nombre d'éléments de liaison.

On opère à partir d'un cristal de 8 100 kHz. Il s'agit d'un modèle de surplus peu coûteux. On peut utiliser toute valeur appartenant à la gamme 8 000-8 110, ces dernières fonctionnant généralement sans difficulté en overtone 3 (1).

La fréquence de ce quartz est multipliée par 18 :

— d'abord par 3 dans l'étage pilote T1 utilisant un PNP AF102 oscillant sur overtone 3 : CO de collecteur accordé sur 24,3 MHz.

— une nouvelle fois par 3 par le tripleur T2 : NPN planar BC108.

— le 72,9 MHz obtenu est doublé par T3, PNP AF102, pour atteindre la valeur désirée de 145,8 MHz. A cause du léger décalage dû au fonctionnement en overtone on a obtenu 145,45 MHz.

(1) Un léger écart de l'ordre de quelques ‰ existe entre la fréquence nominale du cristal et celle obtenue en overtone.

Les étages multiplicateurs n'étant pas sujets aux « accrochages » (entrée et sortie accordées sur des fréquences différentes), on les a choisis du type émetteur à la masse.

Deux conditions doivent être remplies pour le bon fonctionnement d'un étage multiplicateur :

— être attaqué par un signal suffisant pour le saturer et provoquer par là la formation de nombreuses harmoniques. Par l'ajustement de la résistance d'émetteur de T2 (on peut diminuer cette dernière jusque 100 Ω) on ramènera à un niveau convenable la puissance d'attaque à l'entrée de T3.

— posséder un CO de bonne qualité dans le collecteur en vue de sélectionner efficacement l'harmonique désirée.

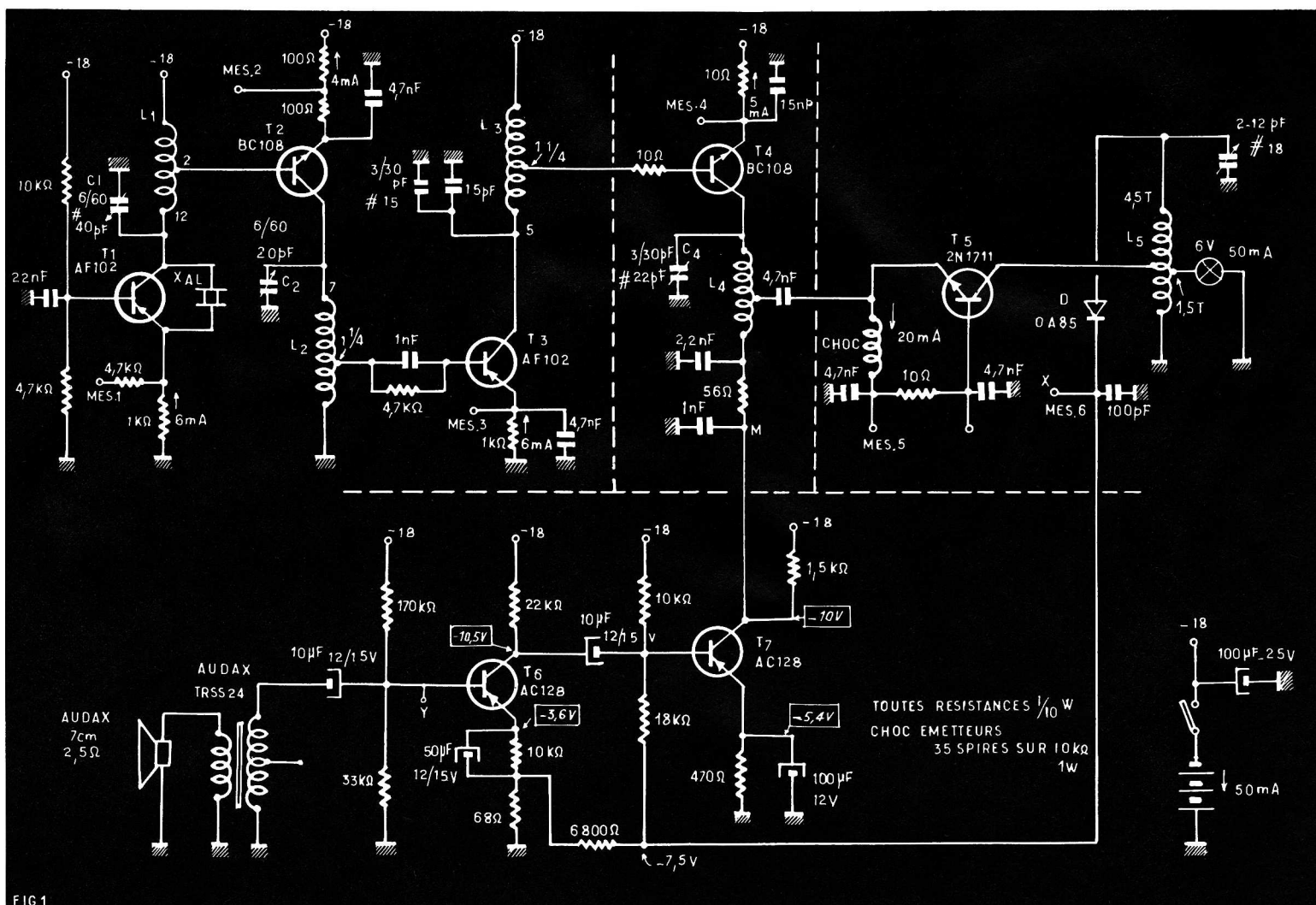
Il est recommandé de ne pas trop charger ces circuits : prise juste nécessaire pour actionner l'étage suivant. Cette remarque est également valable pour le pilote qui risque de décrocher s'il est surchargé.

Pour la réalisation de ces circuits et de même pour les autres bobinages on pourra utiliser :

— soit des bobines « sur air » confectionnées avec du gros fil 12/10 recuit, la forme étant donnée par enroulement sur la partie lisse d'une mèche de 9 mm. Le fil étant poli au papier de verre après recuit :

— soit du bobinage toroïdal effectué par exemple sur une bague de polystyrène. Ce type de bobinage qui a le double avantage de posséder une bonne surtension et de ne pas rayonner donc de ne pas occasionner de couplages parasites, pourra avec intérêt être étendu aux 3 dernières bobines.

Les deux solutions ont été utilisées : voir tableau correspondant figure 2. Les étages



F MHz	SELF	D mm	L mm	δ	N	PRISE COTE FROID	OBSERVATIONS
24,3	L1	15	28	8/10	12	2	SUR MANDRIN STEATITE LISSE Ø15 h 35
72,9	L2	10,5	18	12/10	7	1 1/4	"SUR AIR"
145,8	L3	10,5	15	12/10	5	1 1/4	"SUR AIR"
145,8	L4	#4,5	#33	8/10 NU	18	5	TOROIDAL SUR BAGUE POLYSTIRENE
145,8	L5	10,5	13	12/10	4 1/2	1 1/2	"SUR AIR"

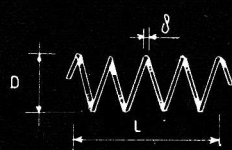


FIG. 2

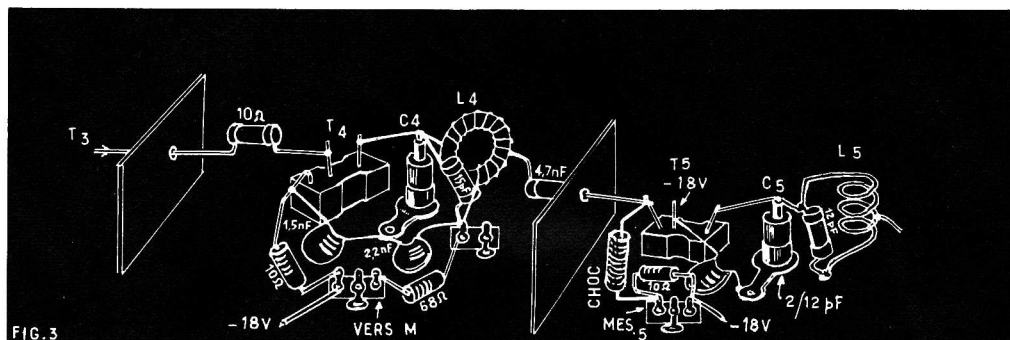
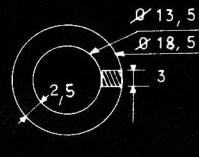
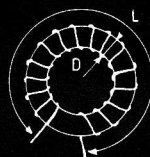


FIG. 3

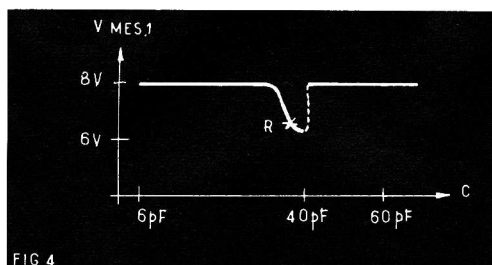


FIG. 4

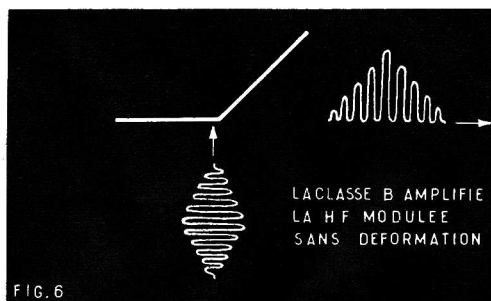


FIG. 6

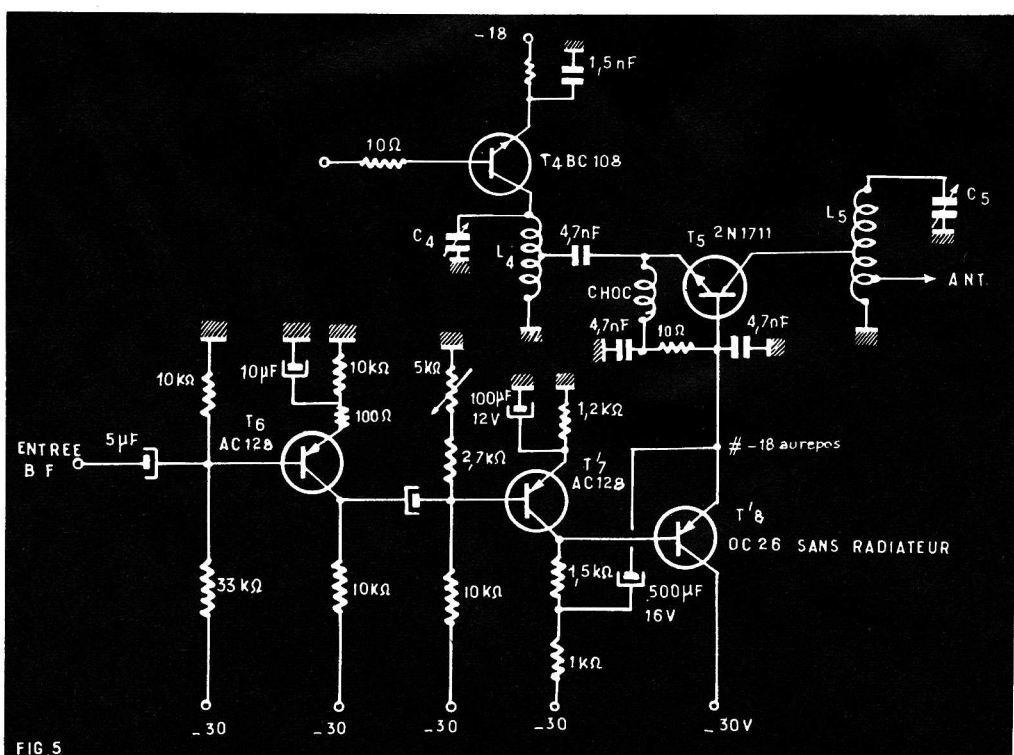


FIG. 5

multiplieurs sont suivis de l'étage driver T4 NPN BC108 dont le rôle est de fournir une puissance d'excitation suffisante à l'étage de sortie T5 NPN 1711.

Diverses précautions sont prises pour éviter les auto-oscillations pouvant naître dans les deux derniers étages :

- emploi d'un « PA » basé à la masse ;
- compartimentage de ces étages afin d'éviter tout couplage mutuel entre les 3 bobines L3, L4 et L5 accordées sur la même fréquence. Cette précaution pouvant être complétée par l'emploi de bobinages toroïdaux ;

- présence d'une résistance d'amortissement de 10 Ω dans la base de T4.

Précisons à ce sujet que de nombreux défauts attribués à tort à l'ampli BF de modulation ont en fait leur siège dans l'émetteur : en particulier :

- excitation insuffisante de l'étage modulé ;

- oscillations parasites dans les étages de sortie, les plus « vicieuses » n'apparaissant qu'en présence de la fréquence pilote ;

- décrochage du pilote surchargé, lors des crêtes de modulation (dans ce cas éventualité assez rare vu la présence des deux étages multiplieurs faisant office de tampon).

Le moyen de lutte classique contre les oscillations parasites est l'utilisation de résistances d'amortissement : « matraquage ».

Une disposition rationnelle des différents étages permet d'éviter bien des ennuis à ce sujet : la meilleure solution étant à notre avis de suivre celle du schéma de principe, avec alignement des étages T1 à T5 à la suite les uns des autres, la position du modulateur pouvant être quelconque. Un câblage possible pour T4 et T5 est indiqué figure 3.

Par écoute dans le récepteur correspondant on vérifiera lors des essais :

- que le pilote oscille bien sur la fréquence Xal. S'il s'agit d'une oscillation non contrôlée l'approche de la main de son CO suffit pour provoquer une dérive importante de la fréquence de sortie ;

- que c'est bien cette fréquence qui actionne les autres étages.

En touchant du doigt la bobine du pilote côté chaud, le décrochage du pilote entraîne l'annulation de la tension de sortie (contrôle facile au point marqué MES 6) ;

- que la plage de part et d'autre de la fréquence de sortie est « propre », autrement dit que la fréquence de sortie est unique ce qui pourrait laisser soupçonner la présence d'oscillations parasites.

Terminons ce paragraphe en indiquant que la présence de radiateurs n'est pas utile sauf pour le transistor de sortie, pour lequel on a enfoncé à force sur le boîtier une plaquette d'aluminium de 2,5 mm d'épaisseur de 25 x 18 mm.

Réglage de la partie émission.

Si T6 et T7 ne sont pas branchés sur leur support (pour des raisons de commodité chaque transistor est monté sur un support) on mettra le point M à la masse pour assurer la pleine alimentation de T4.

Si T6 et T7 sont branchés il revient au même de dessouder la 18 k Ω de base de T7 rendant ainsi ce dernier saturé.

Pour le réglage commode des différents étages 6 points de mesure marqués MES 1 à MES 6 sont prévus pour le branchement d'un contrôleur universel. Les résistances de mesure étant toutes des multiples de 10 Ω la lecture au voltmètre donne immédiatement le nombre de mA traversant le transistor à un multiple de 10 près.

Les capacités ajustables C2 à C5 seront ajustées successivement pour obtenir le maximum sur l'étage suivant soit aux

points MES 3 à MES 6 comme dans un émetteur à tubes classiques.

Le réglage de la capacité C1 du pilote mérite un commentaire particulier.

Pour le premier réglage il est préférable de débrancher T2. En parcourant la plage de réglage de C1 on repérera le point d'entrée en oscillation du cristal : figure 4. Un point de réglage stable sera choisi sur le côté « doux » de la courbe : point R.

Il convient de se méfier des erreurs d'harmoniques en particulier pour T2. En cas de doute il suffit de remplacer C2 par un CV de 250 pF.

On verra successivement apparaître en se plaçant en MES 3 :

- la fondamentale (harmonique 1) pour : $20 \times 3^2 = 180 \text{ pF}$;
- l'harmonique 2 pour :

$$20 \times (3/2)^2 = 45 \text{ pF} ;$$

— l'harmonique 3 désirée pour 20 pF.

Le pilote présente moins de danger de confusion : pas d'overtones 2 et 4, le 5 obtenu pour $40 \times (5/3)^2 = 14 \text{ pF}$ étant par ailleurs généralement très instable.

De même pour le doubleur T3 : harmonique 1 située vers : $25 \times 2^2 = 100 \text{ pF}$. Les réglages terminés on obtient environ 100 mW de VHF en sortie qu'on peut constater sur une ampoule 6,3 V 50 mA (résistance voisine de 80 Ω pour 50/100 mW) branchée provisoirement à la sortie antenne.

Le point MES 6 indique environ 15 V.

Mentionnons pour terminer, que le fonctionnement de l'émetteur est encore satisfaisant sous 12 V d'alimentation, compte tenu d'une réduction consécutive de 50 % en sortie.

teur d'adaptation. On peut facilement éliminer ce dernier en ajoutant un étage BF supplémentaire : voir figure 7. La résistance de 1 M Ω est ajustée de manière que le potentiel de A avoisine -6 V. Par suite de la très faible amplitude des tensions amplifiées, la distorsion apportée par cet étage est nulle et il n'est pas utile de l'incorporer dans la contre-réaction.

Réglage du modulateur.

On suppose réalisé le réglage de la partie émission, T6 et T7 branchés. Le réglage essentiel consiste à ajuster la puissance VHF au repos : valeur égale à 50 % environ de la sortie maximum soit 50 mW. On ajuste pour cela la résistance de 18 K du pont de base de T7 de manière à amener à 7,5 V l'indication au point MES 6.

L'existence d'une sortie démodulée permet facilement l'examen à l'oscilloscope de la qualité de modulation : ses entrées X et Y étant respectivement connectées entre masse et point X et Y du schéma (position ampli H) il suffit de brancher un générateur BF à l'entrée de l'amplificateur. Le diagramme obtenu est indiqué figure 8.

Ce diagramme est indépendant de la fréquence sauf pour les fréquences extrêmes du spectre BF (vers 15 000 et 50 Hz) où il tend vers une forme elliptique suite aux déphasages internes.

Aucun réglage de profondeur de modulation n'a été prévu à l'entrée du modulateur : la profondeur correcte de modulation étant obtenue pour une distance convenable du micro. Si la modulation obtenue est insuffisante il est possible de compenser par une légère réduction de la résistance de 68 Ω de contre-réaction.

Principe de la modulation utilisée

En définitive seuls comptent les milliwatts effectivement modulés : ceci souligne l'importance d'une bonne modulation.

En général la modulation est appliquée au dernier étage de l'émetteur dont on fait varier la tension d'alimentation au rythme de la BF. Celle-ci étant appliquée au moyen d'un transformateur dit de modulation.

Il est également possible de moduler directement cet étage sans transformateur. Une solution de ce type utilisée précédemment sur un transceiver 28 MHz (n° 237) est indiquée figure 5. Celle-ci qui fournit par ailleurs une très bonne modulation convient plus particulièrement à une alimentation par le secteur : nécessité d'un complément d'alimentation de 12 V pour éviter que le PA ait une tension d'alimentation moindre que celle des autres étages.

Afin de conserver un nombre de piles limité on s'est tourné vers une autre solution.

On sait qu'un étage HF polarisé en classe B (c'est-à-dire travaillant exactement au coude de sa caractéristique : sans polarisation), ce qui est le cas de T5 (on peut négliger la 10 Ω de MES 5) a la propriété de pouvoir amplifier la HF modulée sans déformation : voir figure 6.

Il est donc possible de se contenter de moduler l'étage driver, ceci nécessitant en gros 10 fois moins de puissance de modulation.

En fait si l'on s'en tient là, la linéarité de la modulation risque d'être assez quelconque : on accumule en effet la distorsion de :

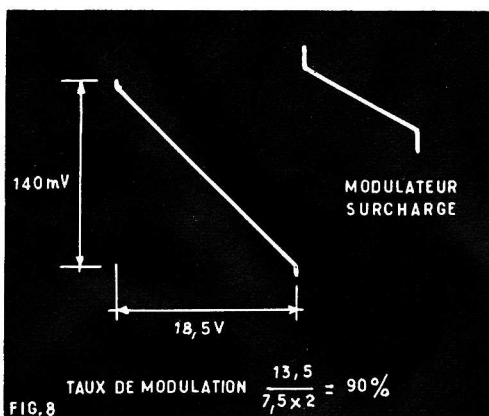
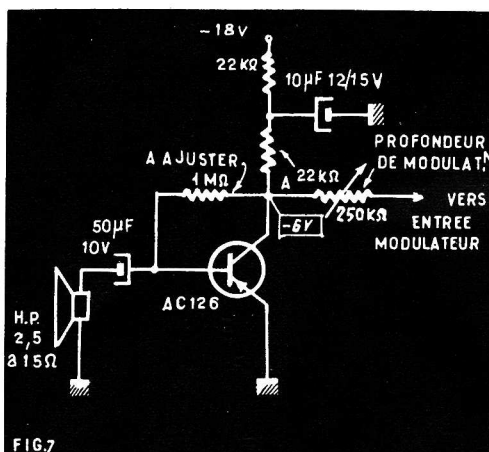
- l'ampli BF ;
- la fonction modulation du driver ;

— et celle de la HF modulée lors de son amplification dans le PA. Pour éliminer cette difficulté on démodule le signal VHF à la sortie du PA (il s'agit d'un simple redressement) et l'on astreint par une boucle de contre-réaction englobant tout l'ensemble la forme de ce signal à épouser exactement celle d'entrée.

On aboutit ainsi en définitive à une modulation de qualité satisfaisante. Formulons les réserves d'usage relatives à l'emploi de la contre-réaction (celle-ci n'est pas la panacée miracle permettant de linéariser n'importe quoi) :

— la première est que l'ampli dont on corrige la distorsion conserve à tout moment une réserve de gain suffisante. Ici que l'attaque du driver soit suffisante pendant les crêtes de modulation ;

— la seconde est que le taux de contre-réaction ne dépasse pas une valeur excessive : risque d'instabilité sur les fréquences BF extrêmes (aiguës ou graves) subissant un déphasage de 180° dans leur traversée de l'amplificateur.



Sous ce rapport la situation est assez favorable, le déphasage ne portant pratiquement que sur les 2 étages BF. Le déphasage apporté par la partie HF étant négligeable bien que la capacité de 100 pF de démodulation ainsi que les 1 nF et 2,2 nF apportent une contribution à la rotation de phase des fréquences BF les plus élevées.

En définitive le gain général de la chaîne d'amplification suivie par la BF d'environ 10 000, a été ramené à 100 = 6 800/68 par la boucle de contre-réaction comprenant les résistances de 6 800 et 68 Ω .

D'un autre côté on a profité de cette sortie démodulée pour stabiliser par une contre-réaction en continu le niveau de la porteuse au repos en ramenant à ce point la résistance de 18 k Ω déterminant la polarisation de la base de T7, agissant par là sur la tension au repos du point M.

Pour attaquer l'ampli de modulation on a utilisé comme dans la plupart des transceivers un micro constitué par un haut-parleur de petit diamètre. Un transfo BF de sortie miniature a été utilisé comme transforma-

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

(suite de la page 30)

Remarquons que le circuit intégré CA 3020 peut être alimenté sous 9 V également et dans ce cas, il donne à la sortie une puissance modulée plus grande pouvant atteindre 545 mW par canal. Avec 6 V elle n'est que de 200 mW environ. Lorsqu'on augmente la tension d'alimentation, on augmente également la consommation de l'ensemble et les piles dureront moins longtemps.

Voici quelques caractéristiques

Impédance d'entrée : 40 000 ohms environ.

Gain max. de puissance : 58 dB.

Puissance max. de sortie : 550 mW avec alimentation de 9 V.

Sensibilité : 35 mV à l'entrée pour 150 mW à la sortie avec $V_{cc} = 6 \text{ V}$.

Sortie : en push-pull.

Le boîtier TO5 a un diamètre de 0,33 pouce environ (8,3 mm) et une hauteur de 0,18 pouce (4,5 mm) les douze fils de terminaison ayant une longueur de 0,5 pouce (12,5 mm).

En matière de reproduction BF à prétention haute fidélité, on assiste actuellement à une course vers les hautes puissances de sortie qui à notre avis est excessive. Cette surenchère à coups de watts modulés est faite au nom de la dynamique. Il est bon de rappeler qu'on entend par là, le rapport entre les pianissimi et les fortissimi. S'il convient que les premiers soient reproduits distinctement, il faut que les seconds conservent par rapport aux premiers un niveau correspondant à celui qui existait dans l'œuvre originale.

Ce raisonnement théorique est irréfutable, bien qu'on puisse faire remarquer, qu'à l'émission ou à l'enregistrement, pour des raisons que nous n'exposerons pas ici, cette dynamique est souvent compressée. Quoi qu'il en soit la pratique prouve que la réserve de puissance de l'amplificateur n'est utilisée que très rarement et pendant de courtes durées, au cours de la reproduction d'une œuvre musicale. Aussi est-on amené à se demander si cette réserve est tellement justifiée. A moins d'être terriblement difficile dans le domaine musical et d'avoir une oreille très exercée, on peut répondre non. Quatre watts cela fait déjà du bruit et permet de respecter une dynamique nettement suffisante même si, aux pointes de modulation, un certain écrêtage se produit. Les postes récepteurs à lampes, nous sommes tentés de dire de papa, pour adopter une expression à la mode, étaient susceptibles d'une puissance de cet ordre et certains étaient cependant très musicaux.

AMPLIFICATEUR 4 WATTS A TRANSISTORS

composé
D'UN MODULE AMPLIFICATEUR
et d'un
MODULE PRÉAMPLIFICATEUR

C'est sous cet angle qu'a été étudié l'ensemble que nous allons décrire. Ajoutons que les transistors et principalement ceux de puissance travaillent nettement au-dessous de leur possibilité, ce qui est un gage de fiabilité.

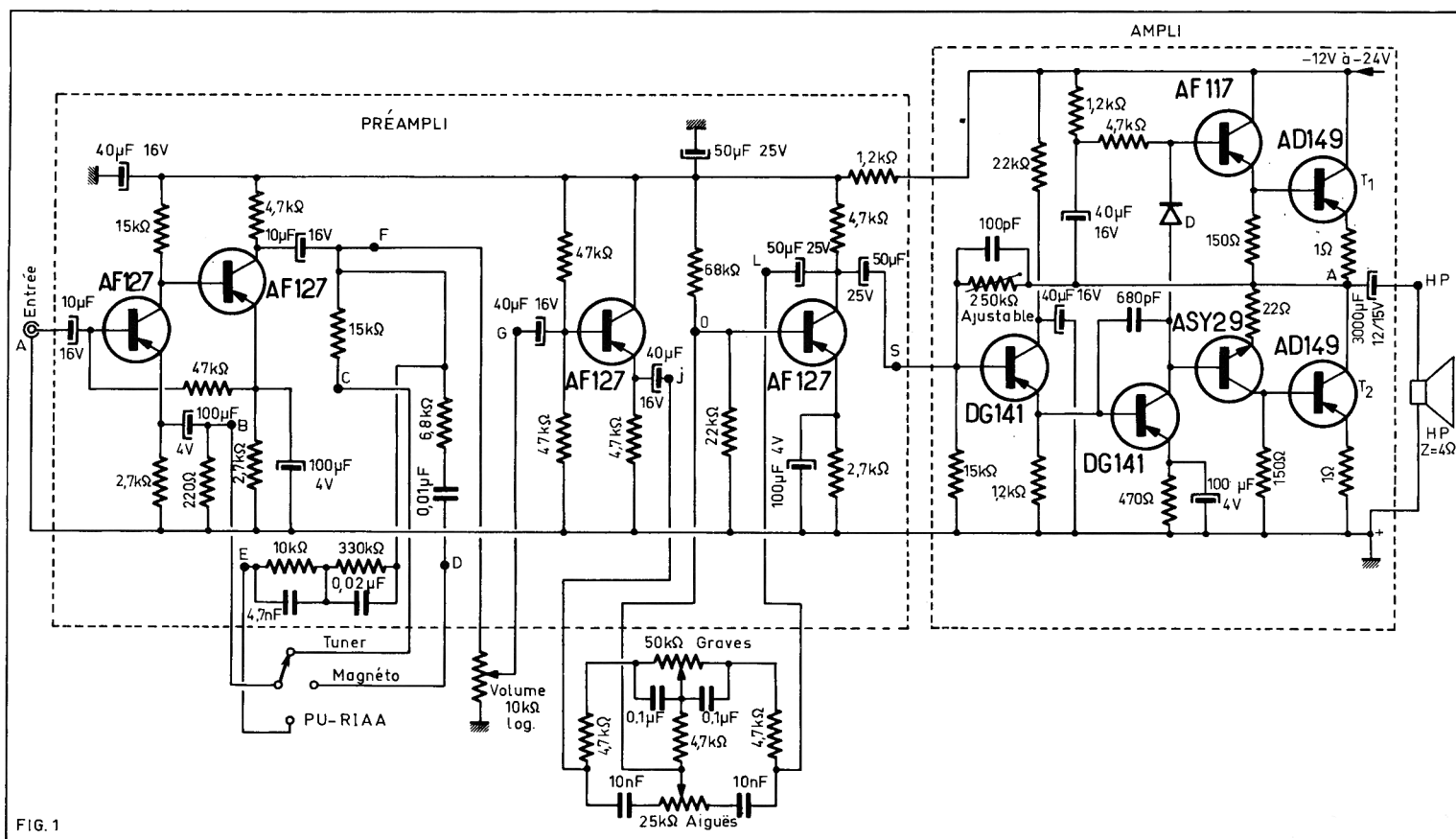
Le schéma

Le schéma est représenté à la figure 1. Les circuits du module préamplificateur sont inscrits dans un rectangle pointillé et ceux de l'amplificateur dans un autre cadre également pointillé. Enfin les éléments extérieurs à ces modules, comme les potentiomètres, les commutateurs sont représentés très logiquement à l'extérieur de ces pointillés.

Signalons immédiatement que la tension d'alimentation peut être comprise entre 12 et 24 volts.

L'étage d'entrée du préamplificateur est équipé d'un AF 127 qui est un transistor PNP radio-fréquence. Il en est d'ailleurs de même pour les 3 autres étages. Cet emploi qui peut étonner est justifié par le fait que la fréquence de coupure élevée de ces transistors assure la transmission d'harmoniques de rang élevé, ce qui est excellent pour la fidélité de la reproduction. La liaison entre la prise d'entrée et la base de ce transistor utilise un condensateur de 10 μ F. Selon une disposition très répandue pour les étages préamplificateurs, le collecteur est relié directement à la base de l'AF 127 de l'étage suivant. La polarisation de la base

du premier est obtenue à partir de la tension émetteur du second. Cette polarisation est appliquée par une 47 000 ohms. La tension d'émetteur du second AF 127 est fournie par une 2 700 ohms découplée par un 100 μ F. Une résistance de même valeur non découplée fixe le potentiel émetteur du premier AF 127. La charge collecteur des AF 127 est : une 15 000 ohms pour le premier et une 4 700 ohms pour le second. Cette disposition crée une contre-réaction en continu qui tout en améliorant la réponse des étages concernés assure une stabilisation thermique très efficace. Un second circuit de contre-réaction est placé entre le collecteur du second AF 127 et l'émetteur du premier. Côté collecteur ce réseau part de la sortie du condensateur



de liaison de $10\ \mu\text{F}$ et côté émetteur du transistor d'entrée, la liaison s'effectue par une $220\ \Omega$ en dérivation vers la masse et un condensateur de $100\ \mu\text{F}$. Ce réseau comporte 3 branches pouvant être sélectionnées par un commutateur. En position 1 une résistance de $15\ 000\ \Omega$ procure une contre-réaction linéaire et cette position doit être utilisée dans le cas d'une attaque par un tuner AM ou FM. La seconde position, du commutateur met en service une résistance de $6\ 800\ \Omega$ en série avec un condensateur de $10\ \text{nF}$. La présence du condensateur relève le niveau des basses, cette position est à utiliser lorsque la source BF est un magnétophone. La 3^e position met en fonction un réseau constitué par une $330\ 000\ \Omega$ shuntée par un $20\ \text{nF}$ et une $10\ 000\ \Omega$ shuntée par un $4,7\ \text{nF}$. Cette disposition procure une correction selon les normes RIAA et doit être utilisée lorsque l'amplificateur est attaqué par un pick-up.

La sortie du second étage attaque, à travers le $10\ \mu\text{F}$ déjà mentionné, le potentiomètre de volume de $10\ 000\ \Omega$ dont le curseur attaque la base du 3^e AF 127 par l'intermédiaire d'un $40\ \mu\text{F}$. Le pont de base de cet étage est constitué par deux $47\ 000\ \Omega$. De manière à attaquer dans les meilleures conditions possibles, le correcteur de tonalité qui le suit, cet étage est monté en émetteur suiveur. Le collecteur est relié directement à la ligne « — Alim » et l'émetteur est chargé par une $4\ 700\ \Omega$. La liaison entre cette électrode et l'entrée du dispositif de tonalité met en jeu un condensateur de $40\ \mu\text{F}$. Le contrôle « Graves » et « Aiguës » est un véritable Baxandall : c'est-à-dire qu'il agit par réglage d'amplitude et par contre-réaction sélective. Pour cela il est raccordé, d'un côté, à l'émetteur du AF 127 comme nous venons de le voir et de l'autre au collecteur du 4^e AF 127. Pour éviter le passage de la composante continue un condensateur de $50\ \mu\text{F}$ est inséré dans cette liaison. La branche « Graves » est constituée d'un potentiomètre de $50\ 000\ \Omega$ linéaire encadré par deux $4\ 700\ \Omega$ et dont les portions situées de part et d'autre du curseur sont shuntées par des $0,1\ \mu\text{F}$. La branche « aigües » est formée d'un potentiomètre de $25\ 000\ \Omega$ linéaire encadré par des $10\ \text{nF}$. Le curseur du potentiomètre « aigües » attaque direc-

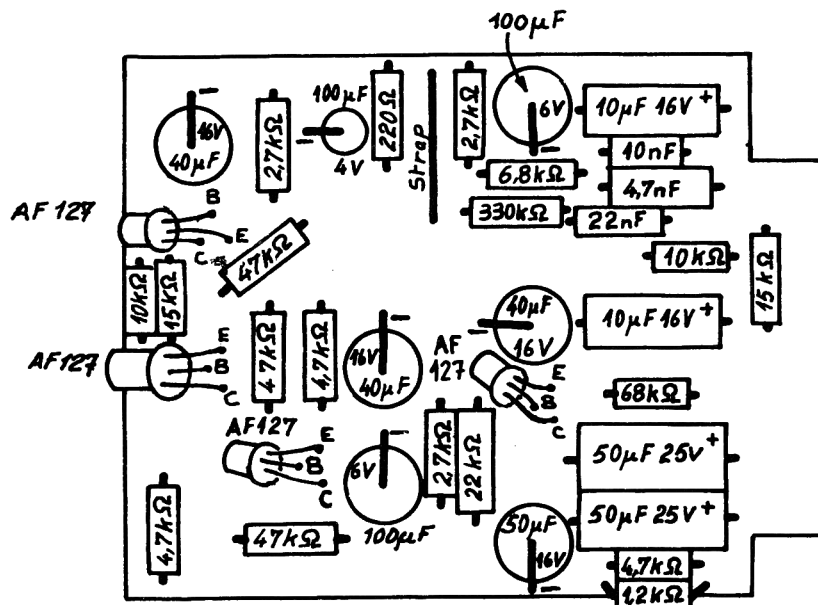


FIG. 2 PRÉAMPLI

tement la base du dernier AF 127 tandis que pour le potentiomètre « graves » la liaison s'effectue à travers une $4\ 700\ \Omega$.

Le AF 127 du dernier étage est utilisé en émetteur commun. Sa base est polarisée par une $68\ 000\ \Omega$ côté « — Alim » et une $22\ 000\ \Omega$ côté masse. La résistance de stabilisation dans le circuit émetteur ($2\ 700\ \Omega$) est découplée par un $100\ \mu\text{F}$. Le collecteur est chargé par une $4\ 700\ \Omega$. Ce module préamplificateur contient le condensateur de $50\ \mu\text{F}$ qui sert à la liaison avec l'amplificateur. La ligne « — Alim » contient une cellule de découplage pour l'ensemble de ce préampli ($1\ 200\ \Omega$ - $50\ \mu\text{F}$) et une particulière au 1^{er} étage ($10\ 000\ \Omega$ - $40\ \mu\text{F}$).

L'amplificateur de puissance

L'étage d'entrée met, encore, en œuvre un DG 141 pour les mêmes motifs que ceux

évoqués pour le module préamplificateur. On notera que toutes les liaisons sont directes et qu'il s'agit d'un montage classique à l'heure actuelle : c'est-à-dire un push pull classe B sans transformateur.

Le premier étage est monté en émetteur suiveur, cette électrode étant chargée par une $1\ 200\ \Omega$ et le collecteur étant alimenté par la ligne — Alimentation, à travers une cellule de découplage ($22\ 000\ \Omega$ et $40\ \mu\text{F}$). La polarisation de la base est obtenue à partir du point médian du push pull par un pont : ($15\ 000\ \Omega$ du côté +, et ajustable de $250\ 000\ \Omega$ du côté du point médian ce qui apporte une contre-réaction en continu qui assure la stabilisation thermique de l'ensemble de l'amplificateur). Cette contre-réaction s'exerce aussi en alternatif et réduit la distorsion harmonique.

L'étage suivant est aussi équipé d'un DG 141 Il est monté en émetteur commun. La polarisation de sa base est fournie par la

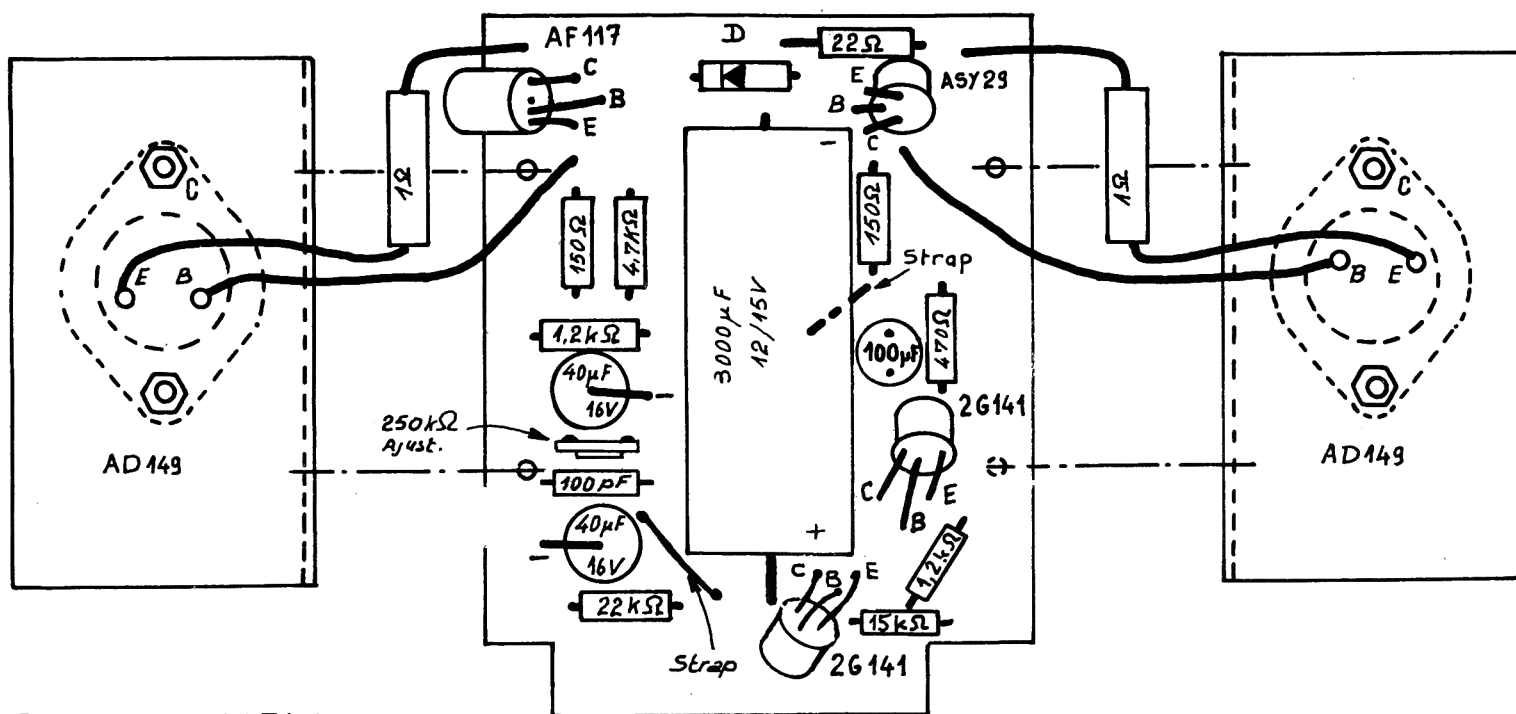


FIG. 3 AMPLI

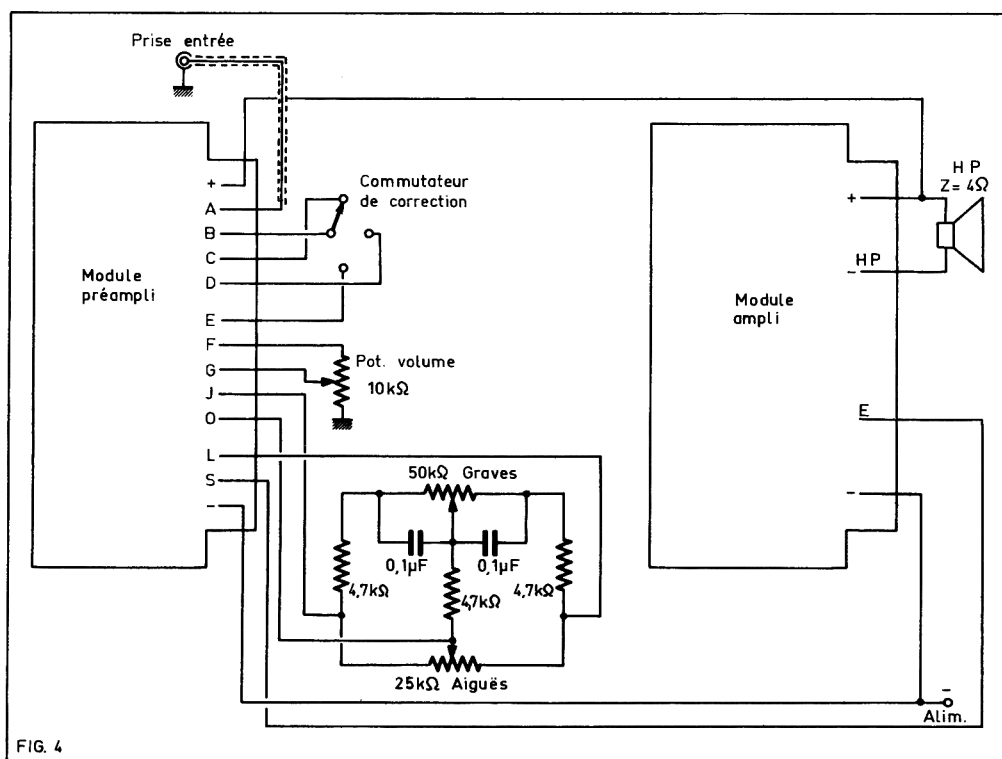


FIG. 4

tension aux bornes de la résistance d'émetteur de l'étage précédent. Pour ce second étage la résistance d'émetteur fait 470 ohms. Elle est découplée par un 100 μ F. Le circuit collecteur contient la diode D1 au germanium qui polarise les bases des transistors complémentaires qui assurent le déphasage. Cette polarisation est nécessaire pour supprimer la distorsion de croisement à bas niveau. Ce circuit collecteur contient aussi une résistance de charge de 4 700 ohms. Une 1 200 ohms et un 40 μ F. Ces éléments procurent le même effet que si le collecteur du second AF 117 était alimenté par une source à courant constant, condition qui contribue à la réduction de la distorsion de croisement.

L'étage déphaseur est équipé d'un AF 117 et d'un ASY 29 montés en série entre — et + alimentation. Le premier comporte une 150 ohms de charge d'émetteur et le second une résistance de même valeur en charge collecteur. L'émetteur du AF 117 attaque la base d'un des transistors de puissance et le collecteur de l'ASY 29 la base du second transistor de puissance. Ces derniers peuvent être indifféremment des AD 149, des AD 140 des ADZ 26 ou des ADZ 11. Le haut-parleur ou le groupement de haut-parleurs associés à cet amplificateur doivent présenter une impédance égale ou supérieure à 4 ohms. La puissance de 4 watts mentionnée au début de cette description étant obtenue avec une impédance de 8 ohms. Le condensateur de liaison destiné à bloquer la composante continue a une capacité de 3 000 μ F.

Devis du montage décrit ci-contre :

Amplificateur Hi-Fi

10 watts mono. Sortie sans transfo.
8 à 16 ohms. Alimentation 12 à 24 volts.
Circuits imprimés, enfichable.
6 transistors. Prix en « KIT » **45,00**
Prix en ordre de marche **50,00**

Préampli module mono

Correcteur Baxendal 2 entrées, 2 et 100 mV, sortie 1,5 V, bande passante 20 à 20 000 Hz, 4 transistors, alim. 12 à 24 V, enfichable. Préampli s'adaptant plus spécialement avec l'ampli ci-dessus.
Prix en « KIT » **35,00**
Prix en ordre de marche **40,00**

SOLISELEC

— LIBRE SERVICE —
ouvert, sauf dimanche,
de 9 h à 18 h 30. sans interruption

à PARIS (11^e) :
13 bis, passage Saint-Sébastien
Métro : Saint-Sébastien - Tél. 700.20-55 - Parking

à BORDEAUX :
52, rue des Bahutiers - Tél. 48-47-18

— Nous n'avons pas de catalogue —

Pour paiement par chèque C.C.P. ou virement C.C.P. au nom de Mme Guillon, C.C.P. 84237 à Bordeaux.

Expédition franco de port et d'emballage, pour commande de 85 F.

En dessous de cette somme : forfait 9 F.

— Pas d'envoi contre remboursement —

Réalisation pratique

Le module préamplificateur est câblé sur un circuit imprimé de 70 × 90 mm. Ce câblage est représenté sur la figure 2. On pose en premier le strap qui est une petite connexion en fil nu étamé. On pose ensuite les condensateurs et les résistances exactement aux endroits représentés sur la figure. Certains condensateurs sont placés perpendiculairement au circuit imprimé et cette disposition est à respecter. On termine par la pose des transistors qui sera faite en tenant compte de la position des fils de sortie, autrement dit du brochage.

Un circuit imprimé de 70 × 95 mm qui sert de support général aux différents circuits de l'amplificateur est câblé selon la figure 3. On pose en premier lieu les résistances, les condensateurs, la diode D et les transistors AF 117, 2 G 141 et ASY 29. Ces éléments en place on peut alors souder le condensateur de 3 000 μ F qui occupe le milieu du circuit imprimé et qui, par sa taille, aurait gêné la mise en place des composants précédents.

Les transistors de puissance sont montés sur des radiateurs en aluminium de 70 × 40 mm. Les radiateurs sont fixés sur les grands côtés du circuit imprimé par un bord rabattu. Le collecteur de ces transistors étant en contact avec le boîtier, leur liaison avec les connexions du circuit imprimé se fait par l'intermédiaire du radiateur. On connecte les bases aux points indiqués sur la figure 3 et on met en place

les résistances de 1 ohm 1/2 watt d'émetteur.

Nous ne donnons pas de plan de câblage selon une disposition formelle des modules et des organes de réglage, laissant ainsi à l'utilisateur l'initiative d'adopter celle qui convient le mieux à son cas particulier. La figure 4 montre simplement les raccordements qu'il y aura lieu d'exécuter.

Réglage

Le réglage de cet ensemble est très simple. On commence par mettre le curseur de la 250 000 ohms du module amplificateur à mi-course. Le haut-parleur étant branché on raccorde un voltmètre entre le pôle — du condensateur de 300 μ F et la masse. On règle alors la 250 000 ohms de façon à ce que l'instrument de mesure indique la moitié de la tension d'alimentation.

Notons pour terminer, qu'il faut prendre toutes dispositions pour éviter le court-circuit du haut-parleur qui entraînerait la destruction immédiate des transistors de puissance.

DEUXIÈME RALLYE AUTOMOBILE DE LA S.T.E.

La Société de Télécommunications et Électronique S.T.E. 14, rue de Plaisance, Paris-14^e, organise avec la collaboration des Ets SYREN, 3, rue Gambetta à Reims, son deuxième rallye automobile dénommé RALLYE DE CHAMPAGNE.

Le premier rallye automobile organisé par la S.T.E. a été un grand succès : 210 participants, 87 voitures, un parcours de 165 km. Trois coupes étaient offertes aux vainqueurs dans chaque catégorie.

Les organisateurs prévoient un nombre encore plus important de concurrents.

Ce rallye sera placé sous le triple signe de la prudence, de la débrouillardise et de la radio.

En deuxième partie, après un parcours touristique semé d'embûches mettant à l'épreuve la culture générale et l'astuce, la fin des épreuves sera entièrement radioguidée par les moyens les plus modernes offerts par les tout récents développements de l'électronique en matière de télécommunications.

Les épreuves dureront toute la journée du dimanche 21 septembre.

Comme pour le précédent rallye de nombreux prix de grande valeur ainsi que des coupes seront offerts aux concurrents.

Les inscriptions sont reçues à partir du 15 août à la Société de Télécommunications et Électronique, 14, rue de Plaisance, Paris-14^e, aux Ets SYREN, 3, rue Gambetta à Reims, à la JAPAN ELECTRONICS DISTRIBUTION, 22, rue Didot, Paris-14^e.

Participation aux frais 35 F par véhicule.

Pour les concurrents désirant prendre part au repas amical, accompagné de diverses attractions, la participation supplémentaire est de 30 F (frais de repas) par personne.

L'inscription est définitive, à la réception par lettre, à l'une des trois maisons ci-dessus indiquées, d'un chèque correspondant.

Le nombre des passagers par véhicule est limité aux normes du constructeur.

Le kilométrage total de Paris au point d'arrivée, tenu secret jusqu'au départ de l'épreuve, est d'environ 150 km. Les épreuves de conduite radioguidée se dérouleront après le repas de midi au point terminus du rallye.

Il est conseillé aux candidats participants de se munir de tous objets leur permettant d'accomplir les différentes épreuves du rallye avec le maximum de chance.

La liste de ces objets est illimitée, mais les organisateurs peuvent d'ores et déjà conseiller aux concurrents de posséder :

- 1 la carte Michelin N° 56
- 2 une paire de ciseaux
- 3 un mètre

et tous les accessoires susceptibles de rendre un quelconque service dans les solutions aux questions qui leur seront posées en cours de route.

Il est spécifié, dès maintenant, que les participants possédant, soit un radiotéléphone dans la bande des 27 MCs, soit des Talkies-Walkies dans cette même bande, bénéficieront de points supplémentaires lors de certaines épreuves.

Les organisateurs précisent également que ces divers appareils devront avoir acquitté les différentes taxes auprès de l'administration des P et T.

Ce rallye touristique n'est pas une épreuve de vitesse. Des contrôles secrets seront effectués en cours de route et les dépassements de vitesse prescrite seront sanctionnés par des pénalités, ainsi que toutes les fautes de conduite.

Le départ de ce deuxième rallye automobile S.T.E. sera donné le dimanche 21 septembre à 7 h du matin, précises, face au magasin de notre distributeur Paris rive gauche, J.E.D., 22, rue Didot, Paris-14^e.

Un parking de stationnement sera réservé pour la remise des enveloppes de départ et des numéros de chacun des concurrents.

Les départs s'effectueront de minute en minute, l'ordre en étant tiré au sort.

Les inscriptions seront closes le 19 septembre au soir. La Société de Télécommunications et Électronique, la Maison SYREN et la Japan Electronics Distribution vous souhaitent bonne chance et bonne route.

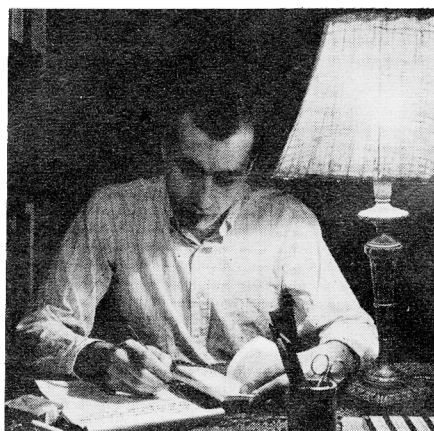
Très vite, vous pouvez devenir un technicien en électronique avec les cours de l'Institut d'Electronique

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 - Aligneur 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.

L'Institut d'Electronique fait partie des

INSTITUTS PROFESSIONNELS POLYTECHNIQUES



Remplissez ce bon et renvoyez-le à l'Institut d'Electronique Dpt 6 005, 25, rue de Washington - Paris 8°.

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.

I. — UN DISPOSITIF DE COMMANDE AUTOMATIQUE D'ÉCLAIRAGE : IC3

II. — UN DÉTECTEUR D'HUMIDITÉ : DLI

Conformément à la ligne de conduite que nous nous sommes fixée, qui est de donner une large place aux dispositifs électroniques les plus divers destinés à aider nos lecteurs à résoudre leurs problèmes d'automatisation, nous présentons ici deux petits appareils susceptibles de nombreuses applications. Ils offrent en outre l'avantage d'être faciles à construire par quiconque sait un tant soit peu se servir d'un fer à souder.

LE IC3

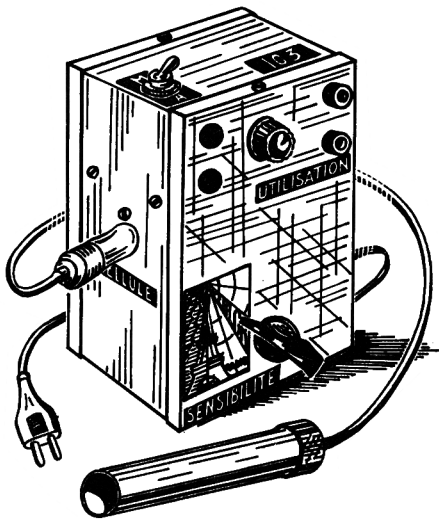


Schéma et fonctionnement

Grâce au schéma donné à la figure 1 nous allons analyser la constitution et le fonctionnement du IC3.

Notons immédiatement que l'alimentation est obtenue à partir du secteur. Elle met en œuvre un transformateur dont le primaire permet l'utilisation sur un secteur 110 ou 220 V. La tension secondaire de 14 V est redressée par une diode S260 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 10 ohms 1 watt et deux condensateurs de 1000 μ F. Une lampe néon branchée sur la totalité du primaire (220 V) permet de savoir si l'appareil est, ou non, sous tension. Un fusible de 1 ampère protège cette unité.

L'appareil proprement dit est équipé de 3 transistors : un 2N2926B, un 2N2926A et un 2N697. Tous trois sont du type NPN. Le 2N2926B a son potentiel de base fixé par un pont diviseur dont la branche, côté « — Alim », est une cellule photorésistante et la branche côté « + Alim », une

résistance variable de 250 000 ohms en série avec une résistance talon de 1 000 ohms. L'émetteur est relié directement au « — Alim » tandis que le collecteur est chargé par une 1 500 ohms et attaque directement la base du 2N2926A. Celui-ci a également son émetteur relié à la ligne « — Alim », son collecteur chargé par une 220 ohms. Une résistance de 100 000 ohms est placée entre cette électrode et la base du 2N2926B. Le collecteur attaque la base du 2N697 à travers une 100 ohms. Il est relié à la ligne « — Alim » par une autre 100 ohms. Une résistance de stabilisation de 7,5 ohms est prévue dans le circuit émetteur du 2N697. La bobine d'excitation du relais est insérée dans le circuit collecteur. Elle est shuntée par une diode BAX16.

La constitution de l'appareil étant maintenant connue voyons son fonctionnement. Tout d'abord examinons le cas où la cellule est éclairée. Cet éclairage a pour effet de réduire, énormément, sa résistance comme cela a lieu pour toute cellule photo-

Ce dispositif basé sur le principe de la photoélectricité permet de nombreuses commandes par variation de lumière. Par exemple, il peut être utilisé comme interrupteur crépusculaire mettant, automatiquement, en service l'éclairage d'une vitrine ou d'un appartement, à la tombée du jour ou dans tous les cas où l'éclairage ambiant tombe en dessous d'un niveau déterminé. Il convient également comme détecteur de passage — antivol, comptage automatique des personnes franchissant le seuil d'un local, boutique, exposition, etc. Ce n'est là qu'un aperçu de ses possibilités et chacun pourra en imaginer d'autres en fonction de ses besoins.

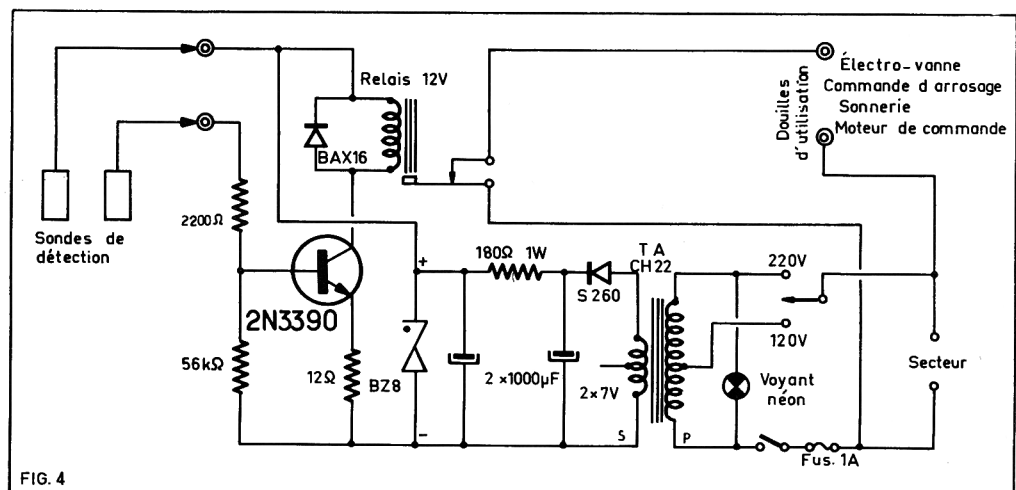
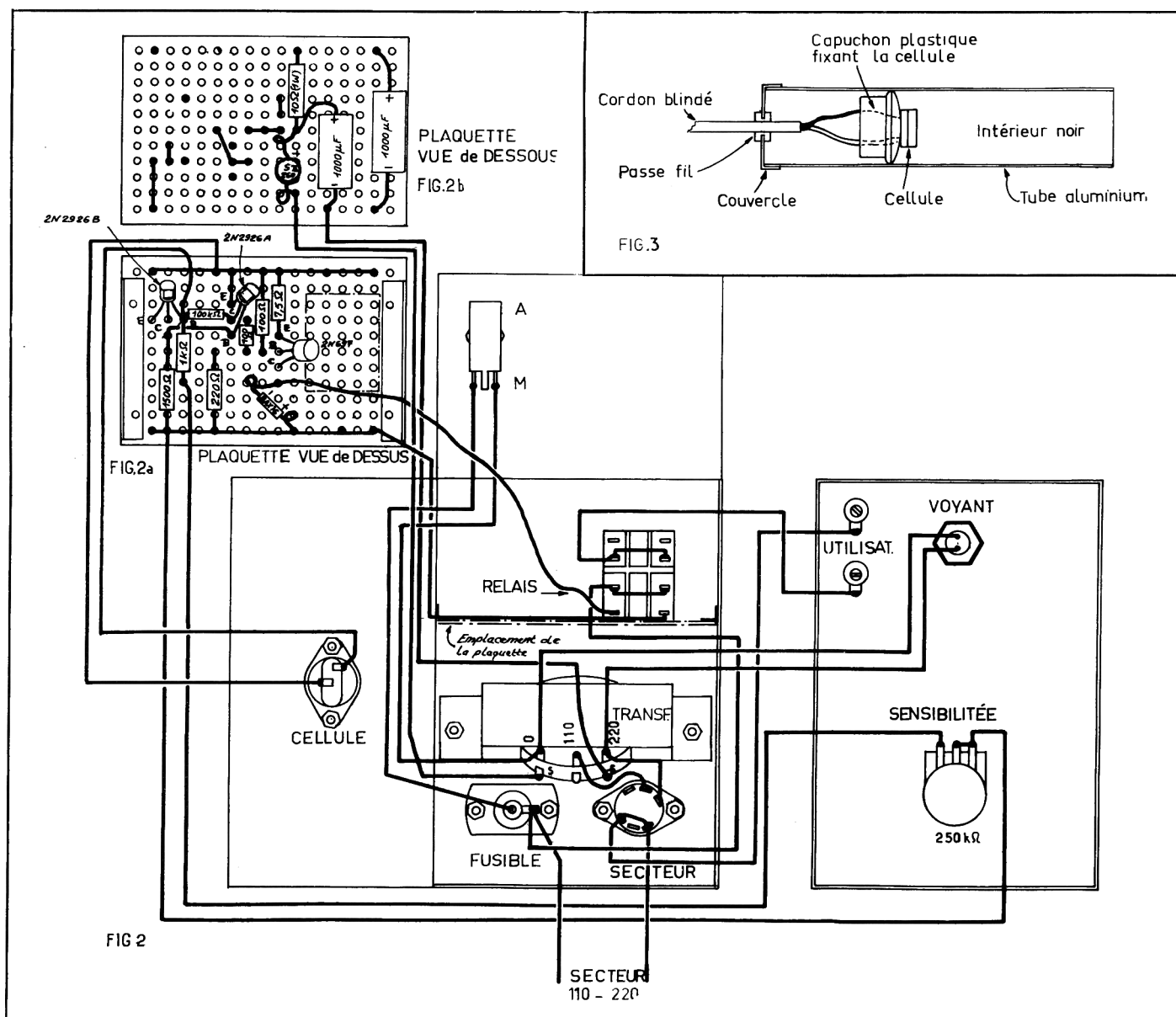


FIG. 4



résistante. Dans ces conditions la base du 2N2926B est amenée à un potentiel voisin de celui de l'émetteur ce qui bloque le transistor, la chute de tension dans la 1 500 ohms est alors presque nulle ce qui augmente la valeur de la polarisation positive de la base du 2N2926A, qui travaille à saturation. Son important courant collecteur détermine une chute de tension correspondante dans la résistance de 220 ohms et de ce fait la polarisation de la base du 2N697 se rapproche de la tension sur l'émetteur ce qui bloque le transistor. Le courant collecteur, pratiquement nul, est insuffisant pour exciter le relais. La tension prise sur le collecteur du 2N2926A est reportée sur la base du 2N2926B par la résistance de 100 000 ohms ce qui a pour effet de rendre plus énergique le blocage de ce dernier et plus efficace le processus que nous venons d'expliquer. L'avantage de ce système est de permettre un

fonctionnement « tout ou rien » indispensable pour que le montage ne soit pas le siège d'états intermédiaires entre le blocage et la saturation, états qui provoqueraient un frémissement du relais suivant les variations de lumière.

Lorsque la cellule est dans l'obscurité le processus inverse se produit, sa résistance devient très grande (supérieure à 10 mégohms) et provoque le déblocage du 2N2926B, le blocage du 2N2926A qui entraîne le déblocage du 2N697 dont le courant collecteur prend une intensité suffisante pour exciter le relais et fermer ses contacts.

Il est bien évident que la résistance variable de 250 000 ohms en agissant sur la polarisation de base du premier transistor règle la sensibilité et par conséquent le seuil de fonctionnement. La diode qui shunte l'enroulement du relais sert à protéger le transistor contre les surtensions.

Le montage

La partie maîtresse de cet appareil est câblée sur une plaquette de bakélite à trous de 90 x 60 mm selon la disposition indiquée à la figure 2a pour une face et à la figure 2b pour l'autre face. Sur la face de la figure 2a on établit, en fil nu, les lignes + et - alimentation et en fil isolé la connexion qui doit réunir le collecteur du 2N2926B à la base du 2N2926A. Toujours sur la même face on dispose les diverses

résistances qui sont soudées comme le montrent les figures 2a et 2b. On fixe le relais 12 volts sur la face de la figure 2a par une vis de 4/8 qui passe par un trou ménagé dans la plaquette de bakélite. On raccorde les extrémités de la bobine d'excitation. Sur la face de la figure 2b on exécute les liaisons indiquées et on soude les deux condensateurs 1 000 μ F de filtrage, la résistance de 10 ohms 1 watt et le redres-

seur S260. On termine l'équipement de la plaquette en soudant les transistors et la diode BAX16.

Cet appareil est destiné à être monté dans un coffret métallique. On fixe l'interrupteur tumbler sur la face supérieure de ce coffret, la prise de raccordement de la cellule sur un côté. On monte encore le transformateur d'alimentation, le porte-fusible et le répartiteur de tensions sur le panneau arrière. Sur le panneau avant on dispose le potentiomètre de réglage de sensibilité, le voyant néon et les deux douilles isolées destinées aux branchements du circuit utilisation. La plaquette de bakélite une fois équipée est fixée dans le coffret à l'aide de deux petites cornières en métal et des vis parker. La disposition de ces éléments et leur raccordement sont indiqués à la figure 2. On effectue les liaisons entre le répartiteur de tension, le porte-fusible et le transfo d'alimentation. On connecte le secondaire du transformateur au câblage de la plaquette de bakélite. On procède au branchement du potentiomètre de sensibilité, de la prise cellule, et du voyant lumineux. On raccorde les douilles « utilisations » aux contacts du relais au répartiteur de tensions et au porte-fusible. On termine en soudant le cordon d'alimentation qui passe par un trou muni d'un passe-fil en caoutchouc.

Le relais comporte 2 contacts R-T. Chacun a comme pouvoir de coupure à ne pas dépasser : 5 ampères, 250 volts, 550 watts. En branchant ces deux contacts en parallèle on porte le pouvoir de coupure à 1 100 watts ce qui est intéressant dans le cas d'un éclairage important par exemple celui d'une vitrine.

La sonde photo-résistante

La constitution de la sonde est indiquée à la figure 3. La cellule, de manière à n'être impressionnée que par un faisceau lumineux assez étroit, est placée à l'intérieur d'un tube métallique de 110 mm de longueur et 25 mm de diamètre. Ce tube étant brillant il est préférable pour renforcer son action directive de peindre l'intérieur en noir mat ou d'y placer un papier de couleur foncée. La cellule est maintenue par un bouchon plastique permettant de la faire coulisser à l'intérieur du tube et de

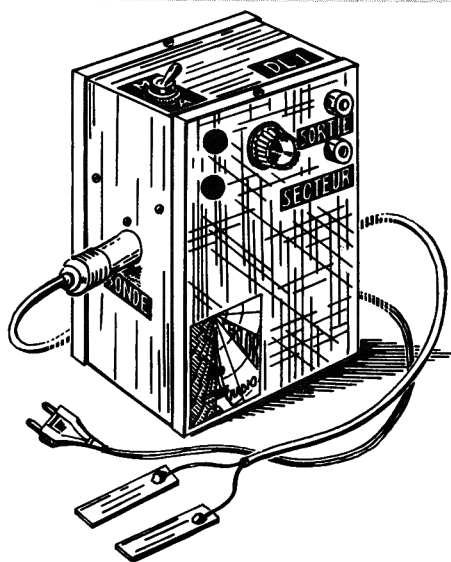
réglér la distance entre elle et l'extrémité du tube. Le raccordement s'effectue par un câble blindé dont le conducteur et la gaine de blindage sont soudés chacun à une extrémité différente de la cellule. Si on veut augmenter le pouvoir directif on peut, éventuellement, placer un couvercle percé d'un trou à l'extrémité de cette sonde.

On a pu constater à l'usage que la sonde étant placée horizontalement le long de la vitrine une personne s'approchant de ce point déclenche l'appareil, ce qui permet le comptage des curieux et acheteurs éventuels.

Mise au point

Il convient tout d'abord de s'assurer du bon fonctionnement de l'alimentation et de vérifier que la tension après filtrage est bien de 12 V. Après avoir branché la cellule on doit par le réglage du potentiomètre obtenir le fonctionnement pour toutes les intensités lumineuses allant de l'obscurité au plein soleil. Signalons que le seuil de collage peut être réglé pour une lumière donnée ce qui peut être intéressant pour la détection du passage de personnes ou d'objets par rapport d'ombre sur la cellule.

LE DL 1



Avec cet appareil, l'agent mis en œuvre pour le déclenchement est un liquide ayant une résistance propre inférieure à 200 000 ohms. Ces applications sont multiples ; nous nous contenterons d'en signaler quelques-unes : contrôle de niveau maximum ou minimum dans un bassin, un réservoir, etc., détection d'humidité ou de pluie, avec éventuellement commande de ferme-

ture automatique de portes ou fenêtres, déclenchement d'arrosage automatique. Dans ce dernier cas deux plaques sont enfouies dans le sol et reliées aux bornes de commande du dispositif électronique. Lorsque la terre est humide l'appareil est à l'arrêt. Pour un certain degré de sécheresse de la terre le système d'arrosage est mis en service.

Schéma et fonctionnement

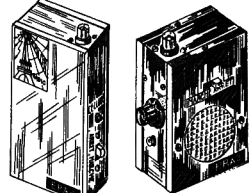
Le schéma est donné à la figure 4. Cet appareil est équipé d'un transistor NPN 2N3390. Le pont de polarisation de la base de ce transistor contient dans sa branche côté + une sonde de détection constituée par deux électrodes voisines l'une de l'autre. Cette sonde est en série avec une 2 200 ohms. La branche côté - est une 56 000 ohms. Le circuit émetteur est doté d'une résistance de 12 ohms et son circuit collecteur est chargé par un relais dont le pouvoir de coupure est défini par les valeurs suivantes : 5 A - 250 V - 550 W. Ce relais a sa bobine d'excitation

shuntée par une diode BAX 16 de manière à éviter les surtensions qui risqueraient de détériorer le transistor.

La diminution de la résistance de la sonde lorsque celle-ci est plongée dans un milieu liquide ou humide augmente la polarisation de base et le courant collecteur qui atteint immédiatement le régime de saturation, grâce au très grand gain du transistor (supérieur à 400). Cette montée du courant collecteur entraîne le collage des contacts du relais et la fermeture du circuit d'utilisation.

ALARME A LIAISON PAR RADIO

(décr. dans « Radio-Plans » de juillet 1969)



Émetteur et Récepteur de RADIO ALARME Anti-vol ERA4 RRA3

Cet ensemble est destiné à transmettre un signal d'alarme par Radio lorsqu'une liaison par fil n'est pas possible. L'émetteur est déclenché par toute ouverture de porte et par la réception d'une lumière. Il peut être disposé dans une voiture ou dans tout local à surveiller. Le récepteur est disposé dans la pièce où se trouve le propriétaire ou le gardien. Portée supérieure à 500 m.

L'Émetteur ERA4 Complet en pièces détachées... 155,20
Le Récepteur RRA3 Complet en pièces détachées... 107,50

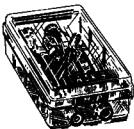
SIRENE POUR VOITURE ASK 4



Petit montage pour voiture télécommandée par radio ou par fil. Le son émis est à tonalité variable en fonction des variations des zones d'ombre et de lumière que traverse la voiture, ou encore du cliquant de toit si la voiture en comporte un.

Complet, en pièces détachées... 37,50

CORNE DE BRUME ASK 3



Petit montage destiné à être installé à bord d'un bateau radiocommandé pour y figurer la sirène de brume, il est alors actionné par l'un des relais du récepteur de radio. Bien entendu, il peut être également utilisé en sirène d'alarme, en sécurité ou en antivol.

Complet en pièces détachées... 33,20

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

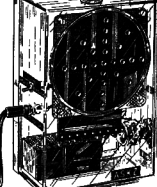
SURVEILLEUR DE LIQUIDE DL1
Coffret métallique, cornières, plaque de montage... 22,50
Transformateur, relais, interrupteur et plaque... 33,70
Porte-fusible et fusible, répartiteur, fiche et socle, voyant lumineux... 8,80
Transistor, diode Zener, diode, redresseur... 18,30
Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers... 14,60
Complet en pièces détachées... 97,90

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ÉCLAIRAGE IC3
Coffret métallique, cornières, plaque de montage... 22,50

Transformateur, relais, interrupteur et plaque... 37,70
Porte-fusible et fusible, répartiteur, fiche et socle, voyant lumineux, potentiomètre, bouton... 12,10
Transistors, diode, photorésistance, redresseur... 26,30
Tube pour sonde, résistances et condensateurs, fils et soudure, divers... 19,10
Complet en pièces détachées... 117,70

Toutes les pièces détachées peuvent être fournies séparément
Tous frais d'envoi pour chaque appareil : 5 F

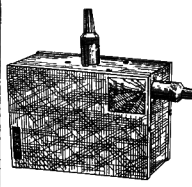
SIRENE D'ALARME ET DE SURVEILLANCE ASK2



Disposé dans un local obscur, cet appareil muni d'une cellule photoélectrique émet un son dès qu'on allume la lumière. Son haut-parleur peut être éliminé et remplacé par un haut-parleur

disposé à distance dans un autre local de surveillance. Le déclenchement de l'alarme peut également se faire sur arrachage d'une fiche ou sur cassure d'un fil fin de rupture, ouverture d'une porte ou fenêtre.
Complet, en pièces détachées... 58,40

KLAXON ÉLECTRONIQUE ASKS



Klaxon de forte puissance, entièrement électronique, pouvant porter à plusieurs centaines de mètres, alimenté par accu de 6 ou 12 V, actionné par bouton-poussoir. Il peut également être utilisé en alerte et en alarme anti-vol à la suite de tout dispositif se terminant par un relais : cellule photoélectrique, barrage à ultra-sons, détecteur de contact, etc.

Complet, en pièces détachées... 67,50

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.



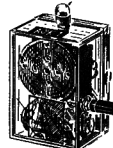
PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

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

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

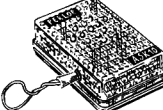
UN GADGET SONORE ET LUMINEUX ASK 1



Il émet une suite de tops sonores et d'éclairs lumineux. En tant que gadget, on peut le faire fonctionner ainsi, uniquement pour le regarder et l'entendre. En version utilitaire, on peut l'utiliser en carillon de porte. Muni d'une fiche d'arrachage, il peut être utilisé en alerte, ou en anti-vol si cette fiche est reliée à une sacoche ou à un objet quelconque que l'on veut protéger.

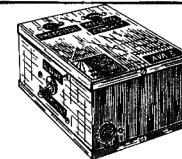
Complet, en pièces détachées... 50,50

SIRENE D'ALARME DE POCHE ASK 10



Petite sirène de dimensions réduites, pouvant être mise dans la poche ou dans le sac à main. Sur arrachage d'une fiche, elle émet un son qui est variable, à tonalité modulée, qui rappelle le son des sirènes des voitures de police américaine. En point fixe, on peut la munir d'un grand haut-parleur extérieur pour une très longue portée.

Complet, en pièces détachées... 84,80



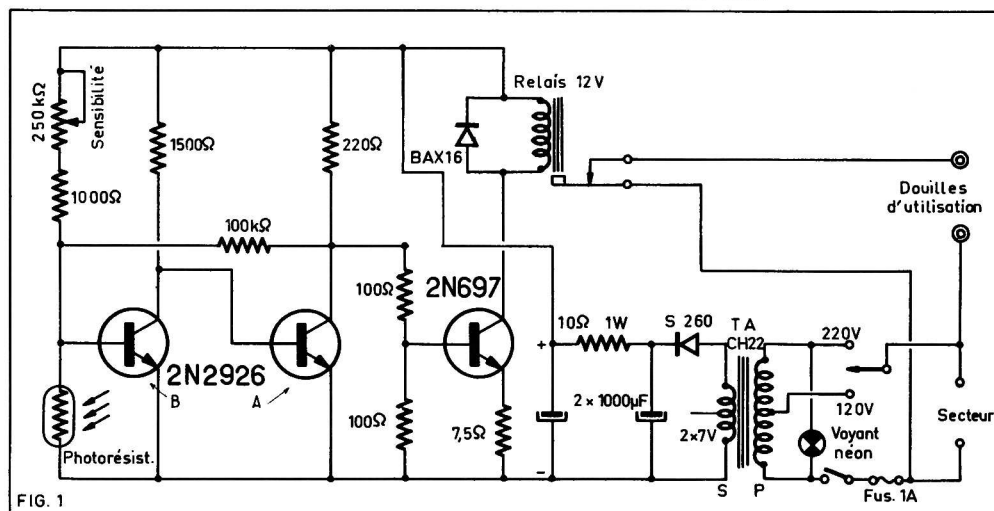
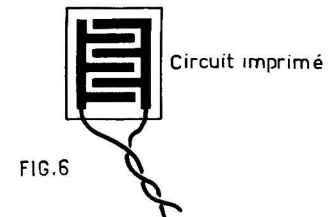
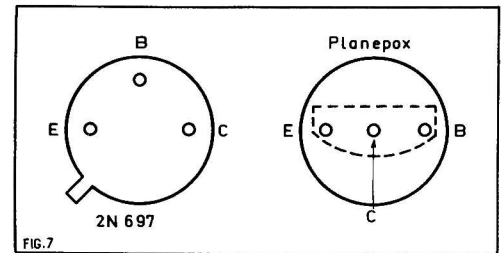
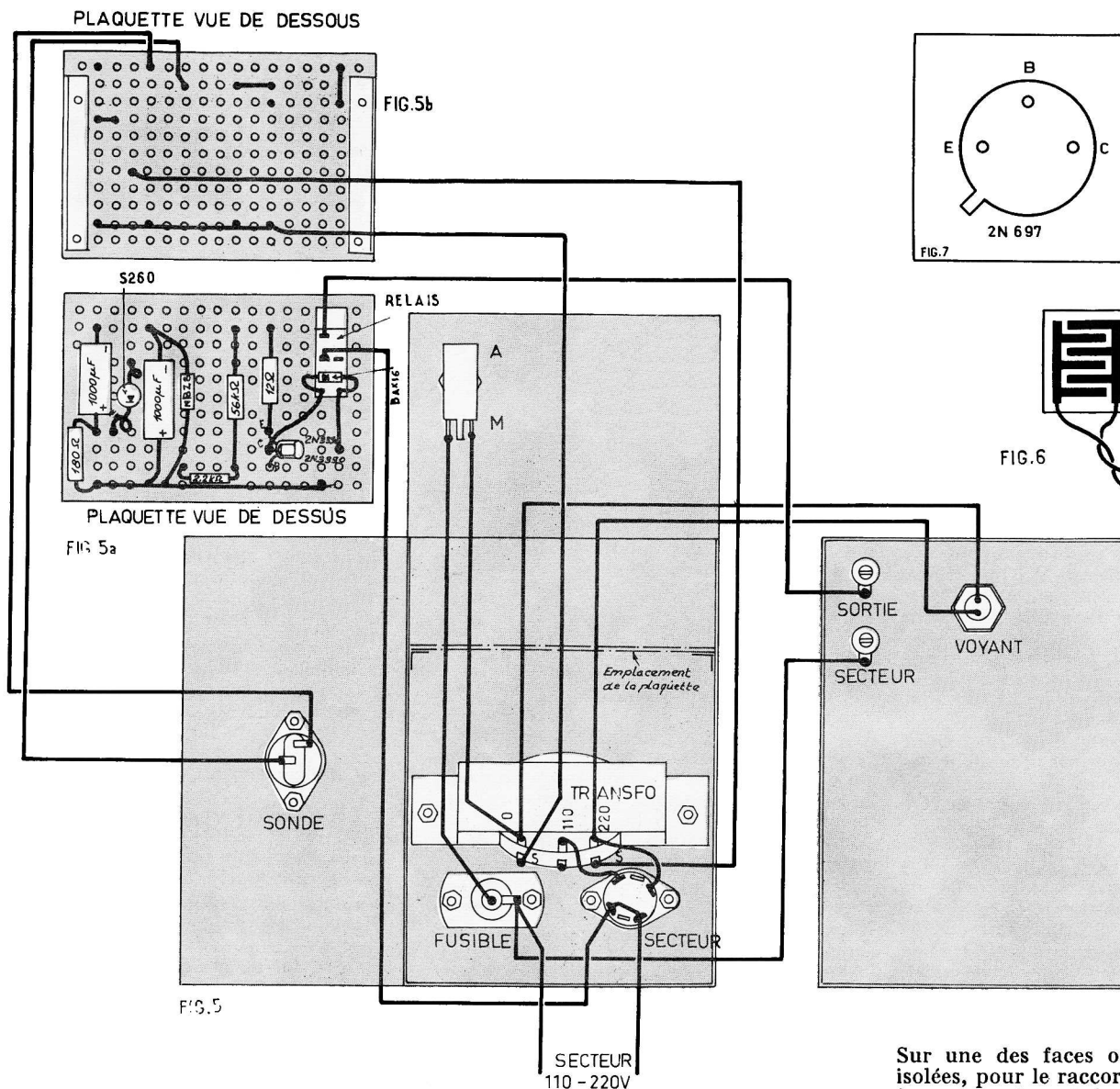
DISPOSITIF D'ANTIVOL AUTOMOBILE AVA3

(décrit dans « Radio - Plans » de février 69.)

Installé à bord d'une voiture, ce dispositif d'alarme peut déclencher le klaxon de la voiture, ou une alarme extérieure. L'alarme s'arrête automatiquement, au bout d'un temps que l'on peut fixer soi-même. Le déclenchement peut se faire sur ouverture d'une portière, ou du capot, et également par cellule photoélectrique (plafonnier). Alimentation par la batterie de la voiture, ou par source indépendante.

Complet en pièces détachées... 116,60

Prix nets. PORT et EMBALLAGE en sus : 4 F par appareil.



L'alimentation se fait par le secteur. Un transformateur assure l'adaptation 110-220 V. La tension alternative au secondaire est de 14 V. Elle est redressée par une diode au silicium S260 filtrée et régulée par un réseau constitué par une résistance de 180 ohms 1 watt, deux condensateurs de

1 000 μ F et une diode Zener BZ8. Une telle régulation est nécessaire pour obtenir la constance de fonctionnement voulue de l'appareil. Un voyant au néon est prévu sur la totalité du primaire du transfo. Un fusible de 1 A assure la protection de l'ensemble.

Réalisation pratique

Comme pour l'appareil précédent le câblage s'effectue sur une plaquette à trous de 90 x 60 mm. La disposition et le raccordement des éléments — résistances, condensateurs, diode S260, Zener BZ8 — sont indiqués sur la figure 5a. Sur la même face on fixe le relais par une tige filetée prévue sur son boîtier. On raccorde sa bobine d'excitation au câblage déjà effectué. En

respectant son brochage on pose le transistor sur la même face. La face de la figure 5b ne comporte que quelques connexions de raccordement. Dans son ensemble le câblage est très simple et ne nécessite aucun commentaire.

On monte la prise DIN de raccordement de la sonde sur un côté du coffret métallique destiné à contenir l'ensemble du dispositif.

Sur une des faces on dispose les douilles isolées, pour le raccordement avec le circuit à commander, et le voyant au néon. Sur l'autre face on fixe le répartiteur de tensions, le porte-fusible et le transformateur d'alimentation. L'interrupteur a sa place sur la face supérieure de ce boîtier. La plaque de bakélite se fixe par deux petites cornières à l'intérieur du boîtier. La disposition de ces éléments et leur raccordement sont indiqués à la figure 5. On établit les liaisons entre le primaire du transformateur, le répartiteur de tensions, le fusible et l'interrupteur. On connecte le voyant entre les cosses 0 et 220 V. On établit les connexions entre le secondaire du transformateur et le câblage de la plaquette perforée, celles de la prise pour la sonde. On relie les douilles « Utilisation » aux contacts du relais et pour terminer on soude le cordon d'alimentation.

On peut concevoir différents types de sondes appropriées à l'application envisagée de cet appareil. La figure 6 montre un modèle réalisé sous forme de circuit imprimé. On peut également utiliser pour cette fonction deux fils nus de parallèle et espacés de 5 mm. La fig. 8 montre le brochage des transistors.

Essais et réglage

Il n'y a pas à proprement parler de mise au point. L'appareil étant sous tension on vérifie simplement le fonctionnement en court-circuitant la prise de sonde ce qui doit provoquer un collage franc du relais. Ensuite on peut faire un essai dans un milieu liquide : de l'eau par exemple. Dans ce cas encore le collage doit être franc. Selon que l'on veut que le collage du relais provoque arrêt ou la mise en route du dispositif asservi, on utilise les contacts repos ou les contacts travail du relais.

A. BARAT.

MONTAGES FM ET BF

par F. JUSTER

Tuner stéréo ultra-moderne

Dans notre précédent article paru en août, nous avons publié une analyse de préamplificateur stéréo à circuits intégrés, d'après une description de K. F. Buegel paru dans *Radio-Electronics*. Voici d'après le même auteur, une analyse de montage de tuner FM stéréo, ce montage ayant été décrit dans *Radio-Electronics* de juin 1969.

Dans la présente analyse nous nous occuperons d'abord de la « tête HF » du tuner, autrement dit du bloc HF et changeur de fréquence qui, recevant de l'antenne le signal HF à modulation de fréquence, d'un émetteur de la bande II FM, donne à la sortie un signal FM.

Ce bloc HF est valable aussi bien pour les émissions monophoniques que pour les émissions stéréophoniques. Il donne à la sortie un signal à 10,7 MHz qui devra être appliqué à un amplificateur MF.

Le schéma du bloc HF est donné par la figure 1. On y trouve 4 transistors dont deux à effet de champ à métal oxyde (Mosfet) et deux bipolaires NPN et 5 diodes dont trois à capacité variable. Parlons de l'antenne. Celle-ci fournit le signal HF de l'émetteur qui est transmis par coaxial et, éventuellement par un système de répartition collective, au primaire L_1 du bobinage d'entrée, dont le secondaire L_2 est accordé sur une fréquence de la bande II, par l'ajustable C_1 de 1 à 6 pF et C_2 fixe de 15 pF et la capacité variable représentée par la mise en série de C_4 de 1 000 pF avec celle de la diode à capacité variable D_1 type BA 141.

Il est évident que C_1 servira à l'alignement de circuits, aux fréquences les plus élevées de la bande II recevable. Nous indiquerons plus loin le procédé de commande de la capacité de D_1 .

Le condensateur C_4 transmet le signal sélectionné par L_2 , au transistor Q_1 type 3 N 140, un mosfet. Le signal est appliqué à l'électrode dite porte 2, tandis que l'électrode dite porte 1 est découplée vers la masse par C_5 de 1 000 pF.

Cette électrode reçoit le signal continu variable de CAG par l'intermédiaire de R_1 de 100 000 ohms. Remarquons que cette porte 1 est également reliée par R_7 au point ± 15 V par R_6 avec découplage par C_7 de 10 000 pF. Cette disposition permet la polarisation de Q_1 à la tension correcte pour toutes les valeurs de la tension de CAG.

La source de Q_1 est l'électrode, fil n° 4, auquel sont également connectés le substrat et le boîtier métallique de ce transistor amplificateur HF. La source est polarisée positivement par rapport à la masse par R_5 et découplée par C_{10} .

Le signal amplifié par Q_1 est obtenu dans le circuit de drain, fil 1, où l'on trouve encore un circuit accordé sur la fréquence de l'émetteur à recevoir.

La bobine L_3 transmet le courant de drain. Elle est accordée par le condensateur fixe C_8 de 15 pF, l'ajustable C_9 de 1 à 6 pF et la diode à capacité variable D_2 en série avec C_{12} de 1 000 pF.

Le signal est transmis, de la prise de L_3 à la porte 1 de Q_2 (fil 3) par C_{11} de 1 000 pF.

Etage mélangeur

Le transistor Q_2 Mosfet sert de mélangeur. Ses électrodes sont montées de la façon suivante :

1° La porte 2 (fil 2) reçoit le signal local venant de l'oscillateur Q_3 , par l'intermédiaire de C_{13} de 3,3 pF. Elle est polarisée par R_{12} reliée à la source et R_{11} reliée à un point positif découplé par C_{14} de 10 000 pF et branché par R_{10} au point d'alimentation ± 15 V.

2° La porte 1 (fil 3) reçoit le signal HF (incident). Elle est polarisée à travers R_4 de 100 000 ohms, à partir d'un diviseur de tension inséré entre source et masse.

3° La source (fil 4) est polarisée par $R_{13} + R_{15}$ et découplée par C_{16} de 1 000 pF.

4° Le drain (homologue d'une plaque ou d'un collecteur) fournissant le signal MF à 10,7 MHz. Ce signal est transmis par le transformateur T_1 à la sortie MF.

Le drain est alimenté à travers le primaire de T_1 et R_{16} , à partir du point ± 15 V. La sortie MF est à coaxial à basse impédance.

Etage oscillateur

Reste à voir l'étage oscillateur fournissant le signal local. Cet oscillateur utilise le transistor bipolaire NPN, Q_3 du type 2 N 3586 monté en base commune.

L'oscillation est amorcée par le couplage entre émetteur et collecteur par C_{19} de 5 pF. La bobine d'oscillateur est L_4 dont la prise est connectée au collecteur, en vue d'une bonne adaptation.

Cette bobine est accordée par C_{23} fixe, C_{22} ajustable de 1 à 6 pF et par la résultante

de C_{20} de 1 000 pF et la capacité de la diode D_3 à capacité variable.

L'émetteur de Q_3 est polarisé par R_{17} , reliée à la masse, non découplée, évidemment.

La base est polarisée par le diviseur de tension, composé de R_{18} reliée à la masse et R_{19} de 47 k Ω reliée au point X_1 où il y a une tension positive régulée de 13 V par rapport à la masse. Le collecteur est également alimenté à partir de cette tension régulée afin que l'oscillateur soit stable.

La base est découplée par C_{21} de 1 000 pF et le point X_1 par C_{24} de 0,1 microfarad.

Comme précisé plus haut, C_{18} transmet le signal local au mélangeur.

Régulation et commande d'accord

Le bloc HF-changeur de fréquence est alimenté à partir d'une tension régulée de ± 15 V fournie par un dispositif d'alimentation approprié.

La tension régulée de ± 15 V, désignée sur le schéma par « REG ± 15 V » est appliquée en deux points : X_0 pour alimenter Q_1 et Q_2 et X_2 pour alimenter la régulatrice série Q_4 que l'on trouve en bas du schéma et à droite.

Ce transistor NPN du type 2 N 3405 sert de résistance régulatrice représentée par celle existant entre collecteur et émetteur. Le collecteur de Q_4 est connecté directement au point REG ± 15 V.

Ce point est découplé par C_{27} de 50 000 pF et C_{26} de 35 microfarads. La base est polarisée par le diviseur de tension dont

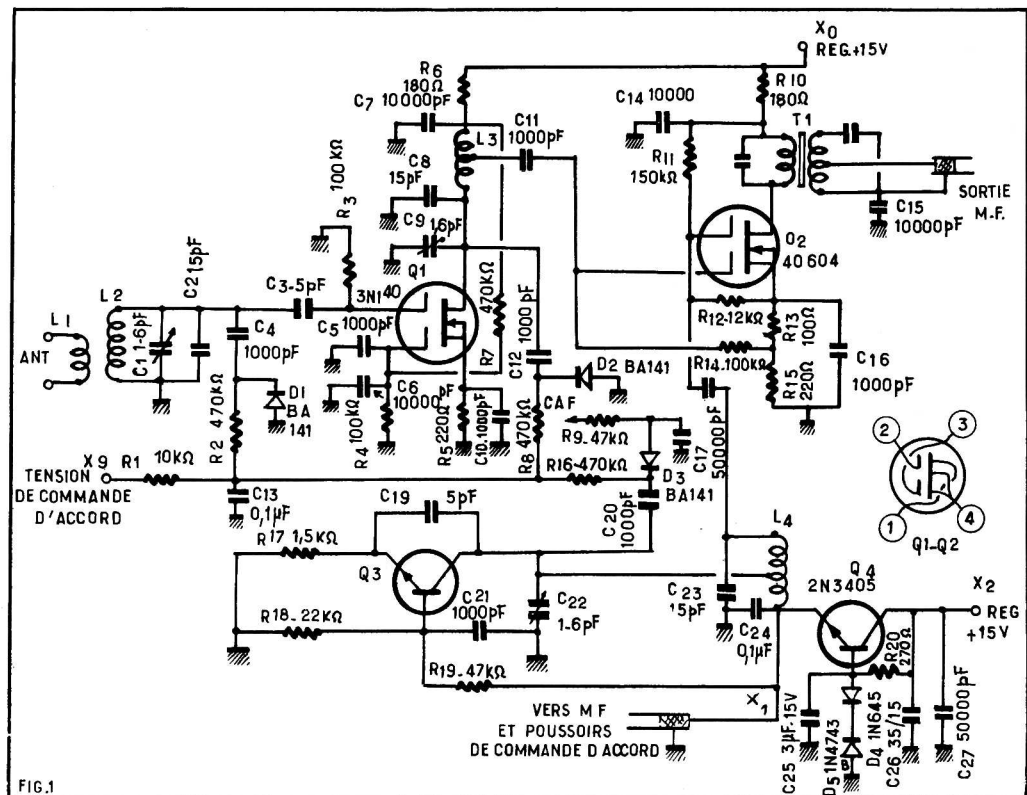


FIG.1

la branche positive est R_{20} de 270 ohms reliée au point REG + 15 V et la branche négative par D_4 en série avec la diode zener D5 type 1 N 4743 de 13 V à 2 %. La diode D_4 est au silicium type 1 N 645 ou équivalente. La base est découplée par C_{35} de 3 microfarads tension de service 15 V.

La tension régulée de 13 V « REG 13 V » apparaît au point X_1 sur l'émetteur de Q_4 et bénéficie d'une double régulation celle de la tension de 15 V et celle réalisée avec Q_4 .

Un coaxial transmet cette tension à l'amplificateur MF. Elle est également utilisée pour l'oscillateur et pour le circuit de commande d'accord appliquée en point X_0 à la résistance R_1 de 10 000 ohms.

Pour chaque station, la tension appliquée en X_0 sera différente. C'est une tension positive par rapport à la masse.

On peut voir qu'elle polarise à l'inverse les 3 diodes à capacité variable. En effet, D_1 est branchée avec l'anode à la masse et la cathode polarisée positivement à travers R_2 de 470 kilohms.

D_2 à l'anode à la masse et la cathode est polarisée positivement à travers R_8 .

D_3 est polarisée négativement par la tension de commande de CAF et la cathode est rendue positive à travers R_{16} , le découplage de l'anode étant assuré par C_{17} de 50 000 pF. Ce montage de D_3 est remarquable et à retenir. En effet une seule diode à capacité variable est utilisée aussi bien pour l'accord de l'oscillation, par la cathode et la CAF (commande automatique d'accord) par l'anode.

On analysera par la suite le circuit qui fournit la tension de CAF.

On remarquera aussi la tension de CAG appliquée à la porte 1 de Q_1 (fil 3).

Le transformateur MF, T_1 est monté sur le bloc HF-changeur de fréquence.

Bobinages du bloc HF

La bobine primaire L_1 du transformateur HF d'entrée comporte 2 spires de fil n° 26 (0,4 mm) avec un diamètre de spire de 0,4 pouce = 10 mm environ. L_2 comporte 4 spires, fil n° 20 (0,81 mm de diamètre) avec un diamètre de spire de 0,4 pouce = 10 mm également. On laissera un espace entre L_1 et L_2 ; L_3 comme L_2 avec prise à 2 spires; L_4 3 spires fil de 0,81 mm sur 10 mm de diamètre prise à

2 spires à partir de l'extrémité reliée à C_{24} . Comme dans tous les montages VHF, les bobinages doivent être mis au point avant leur emploi si l'on veut que l'alignement puisse être réalisé.

Dans le présent bloc on a 3 circuits à aligner ce qui est délicat et nécessite aussi des diodes à capacité variable sélectionnées. Les diodes D_1 , D_2 et D_3 sont de la marque ITT, les transistors Q_1 et Q_2 des RCA, Q_3 et Q_4 des General Electric Co.

Circuit d'alimentation et de commande d'accord

Le schéma de cette partie, à associer au bloc HF, est donné par la figure 2. La partie supérieure est l'alimentation régulée donnant la tension + 15 V. La partie inférieure est le dispositif de réglage continu.

Partons de la prise de courant de secteur alternatif, par exemple de 117 V. Le primaire de T_0 doit être adapté à cette tension ou à toute autre. Un primaire à prises ou à combinaisons peut être prévu.

Le secondaire de T_0 doit avoir une prise médiane, et fournir 40 V sous 3 A. Il alimentera un pont CR1 à 4 diodes de 100 V 200 mA. Le filtrage est réalisé avec C_{54} de 500 microfarads 50 V service en tête du dispositif de régulation à transistor Q_6 , type 40 250 RCA, fonctionnant comme Q_4 , associé à la diode D 10 type 1 N 645 en série avec la diode zener de 15 V, D 11 type SZ 15.0 de la marque américaine Schauer Corp.

Nous rappelons à nos lecteurs que le montage analysé ici a été réalisé aux USA et que le matériel cité peut ne pas se trouver en France. Notre description a pour but essentiel de familiariser nos lecteurs avec les nouveaux montages proposés en France et à l'étranger.

La tension de 15 V régulée est appliquée aux points X_0 et X_2 du bloc figure 1.

Passons à la partie inférieure de la figure 2 représentant le système à potentiomètres pour l'accord du bloc HF à l'aide de la tension continue variable.

La tension régulée de + 13 V est prise au point X_1 du bloc et transmise par câble au point X'_1 . Cette tension est transmise par R_{51} de 1 000 ohms au point H.

Ce point est découplé vers la masse par C_{57} de 100 microfarads 15 V service. Le système d'accord à potentiomètres R_{53} et résistance R_{54} est connecté entre le point H du côté positif et le point L du côté négatif.

Le point L est relié à la masse par l'intermédiaire du potentiomètre R_{52} de 1 000 ohms.

De cette façon grâce au réglage de R_{51} et R_{52} on pourra limiter la variation de la tension de commande, à la gamme nécessaire correspondant à la variation des capacités des diodes, couvrant la bande II ou la bande plus restreinte recevable dans la région.

On pourra régler R_{51} pour que la tension du point H soit de 10,7 V par rapport à la masse et celle du point L à 0,7 V par rapport à la masse.

Ces deux potentiomètres de 1 kilohm sont des ajustables dont le réglage n'est pas critique.

Les potentiomètres R_{53} de 10 000 ohms sont les éléments d'un potentiomètre double. Ces éléments sont linéaires et conjugués. Leur montage en série combiné avec R_{54} donne une variation régulière de la fréquence d'accord. La tension d'accord est prise sur le curseur de R_{53} de droite et transmise du point W, par coaxial au point X_3 (fig. 1) du bloc HF-changeur de fréquence.

Le montage de la figure 2 (b) se compose de deux parties : celle de gauche qui peut être montée sur le châssis de l'appareil et celle de droite entourée d'un rectangle pointillé dont le bouton du potentiomètre double R_{53} doit être accessible à l'utilisateur. Pratiquement, ce sera un démultipliateur à cadran gradué en fréquences qui servira de commande de R_{53} .

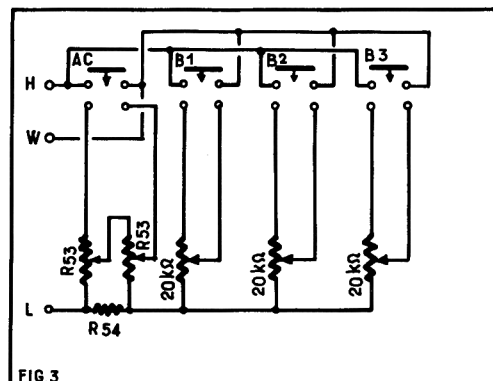


FIG. 3

Il est également possible d'imaginer un dispositif à poussoirs associé à celui de la figure 2 (b). Nous l'indiquons à la figure 3.

En partant des points W, H et L, on voit que le point L reste connecté comme précédemment à la résistance R_{54} . Par contre les points H et W sont commutés par les poussoirs à double contact AC, B_1 , B_2 , B_3 .

On a supposé qu'il y aura 3 poussoirs mais leur nombre peut être quelconque.

Lorsqu'on pousse sur des boutons, tous les autres doivent être en position de coupe des contacts.

Ainsi, si l'on agit sur le bouton AC, on rétablit le montage de la figure 2 (b) car R_{53} (gauche) se connecte au point H et le curseur de R_{53} (droite) se connecte au point W.

Si l'on pousse un des boutons B, le potentiomètre de 20 000 ohms se branche au point H et le curseur au point W ce qui permet d'ajuster le potentiomètre de façon que la tension fournie par son curseur corresponde à la réception de la station désirée. Ensuite, ce préréglage restera valable lorsqu'on pressera à nouveau sur ce bouton.

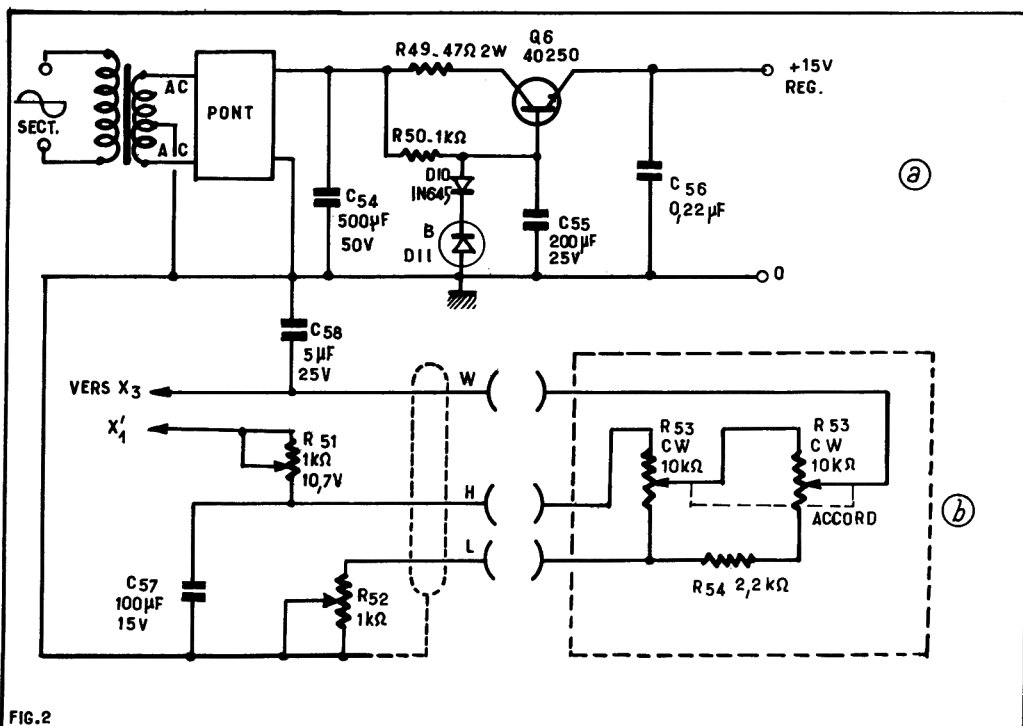


FIG. 2

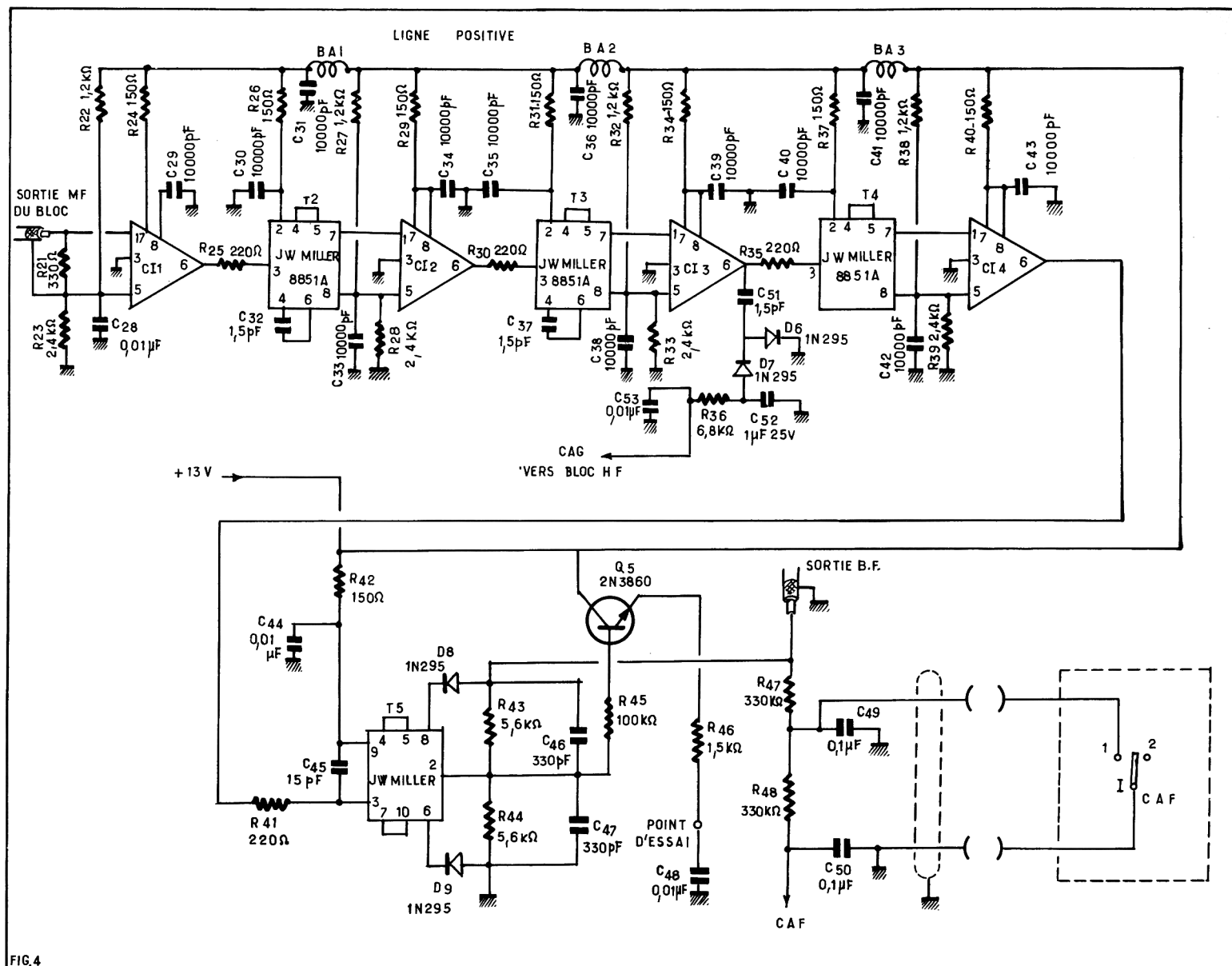


FIG. 4

Amplificateur MF à CI

L'amplificateur moyenne fréquence accordé sur 10,7 MHz, suivi du sélecteur FM (discriminateur) et d'un étage préamplificateur BF est représenté par le schéma de la figure 4. Les principales caractéristiques sont les suivantes : gain élevé grâce à l'emploi de 4 étages MF à circuits intégrés ; CAG ; discriminateur Foster-Seeley donc meilleure qualité du signal BF, dispositif de CAF pour la commande automatique d'accord de ce bloc.

Les circuits intégrés utilisés sont du type CA 3028 de la RCA qui ont été mentionnés dans cette série d'articles dans d'autres montages FM.

La configuration du CI type CA 3028 est indiquée par le schéma de la figure 5. On dispose de trois transistors NPN, Q_1 , Q_2 et Q_3 permettant, principalement, deux montages d'amplificateurs :

1° En cascode avec Q_3 à l'entrée et Q_1 ou Q_2 à la sortie.

2° En paire différentielle Q_1 - Q_2 avec Q_3 comme source de courant constant.

C'est ce dernier montage qui a été adopté dans le schéma de la figure 4.

Partons du signal MF provenant de la sortie du bloc correspondante. La transmission s'effectue avec un câble coaxial de 300 ohms environ dont le conducteur extérieur est relié au point 5 du CI et non à la masse.

Vérifions que CI1 est monté en paire différentielle. Le signal à amplifier est appliqué au point 1, donc (voir figure 5) à la base de Q_1 du CI. Entre le point 1 et le point 5 base de Q_2 du CI, on a disposé R_{21} de 330 ohms. Le collecteur point 8 de Q_1 est relié, avec le point 7, à la ligne positive, à travers R_{24} , avec découplage par C_{29} de 10 000 pF. Le signal de Q_1 est transmis par la liaison d'émetteurs, à l'émetteur de Q_2 monté en base commune. Cette base point 5 est polarisée par R_{22} de 1 200 ohms et découplée par C_{28} de 10 000 pF.

Le signal amplifié par Q_1 et Q_2 est obtenu sur le collecteur de Q_2 point 6 d'où il est transmis, par R_{25} , à l'entrée du CI2, donc au point 1.

Le point 3 de CI1 est à la masse, les points 2 et 4 ne sont pas connectés. Le reste de la partie MF se compose de CI alternant avec des bobines de liaison. Ceux-ci sont de la marque américaine J. W. Miller. On pourra considérer le bobinage 8851 A comme un transformateur adaptateur dont le primaire aboutit aux points 3 et 2 et le secondaire aux points 7 et 8.

Revenons à l'analyse de l'amplificateur MF. Le 4 étages MF étant montés à peu près identiquement on parvient au point 6 du CI4 où l'on dispose du signal à 10,7 MHz amplifié par les 4 CI CA 3024. Ce signal est

transmis, par R_{41} de 220 ohms au point 3 du bobinage 8850 qui est visiblement un transformateur de discriminateur.

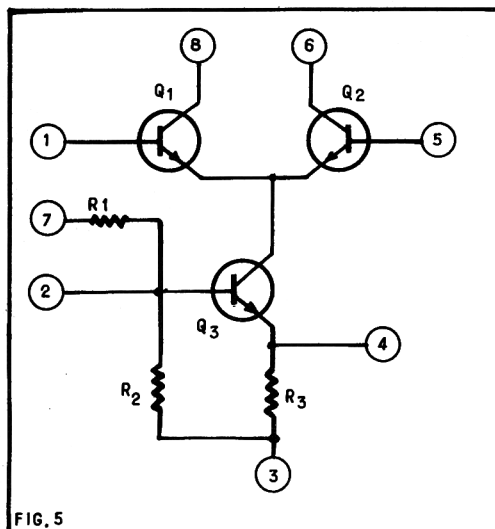
Le primaire de ce transformateur correspond aux points 9 et 3. Le point 3 est le point « chaud » du primaire et le point 9, découplé par C_{44} est relié par R_{42} à la ligne positive de + 13 V régulée.

Remarquons que cette ligne positive est bien découplée par un ensemble de condensateurs et bobines d'arrêt BA1, BA2, BA3 ceci étant nécessaire dans ce montage à gain élevé.

Le secondaire du bobinage attaque, par les points 8 et 6, les diodes du discriminateur. Le point 2 est relié à la prise médiane de ce secondaire par une bobine d'arrêt.

Les montages de discriminateurs Foster Seeley, se reconnaissent à l'orientation dans le même sens des deux diodes. L'anode de D_9 est à la masse et le signal BF est obtenu par l'anode de D_8 , aux bornes de $R_{43} + R_{44}$.

Le signal BF est alors disponible à la sortie BF pour être transmis au dispositif suivant qui est évidemment, un décodeur multiplex s'il s'agit d'un montage stéréo-mono ou à un préamplificateur s'il s'agit d'un montage uniquement monophonique.



Circuits CAG, CAF

Revenons à l'étage dont la sortie est le point 6 de CI3. En ce point on dispose d'un signal MF à 10,7 MHz amplifié, qui est transmis au bobinage suivant mais aussi, par C51 de 1,5 pF aux diodes D₆ et D₇, qui redressent le signal MF et fournissent un signal continu filtré par la cellule composée de C₅₂ — R₃₆ — C₅₃.

La tension de CAG est de + 0,5 V en l'absence de signal mais si le signal d'antenne augmente, la tension au point CAG devient négative par rapport à la masse.

La commande automatique de gain, CAG, n'est pas appliquée à l'amplificateur MF mais, comme on l'a indiqué précédemment, à l'étage HF à transistor Q₁ type 3 N 140 à effet de champ et à deux portes.

La CAG (voir figure 1) est appliquée à la porte 1 (fil 3). Le circuit de CAF (commande ou correction automatique d'accord, ou de fréquence) est associé au discriminateur de Foster-Seeley représenté sur le schéma de la figure 4.

On sait que dans un montage discriminateur de Foster-Seeley, les tensions redressées par les diodes D₈ et D₉ sont en opposition, ainsi, celle aux bornes de R₄₄ est avec le - du côté masse et + du côté du point 2 du bobinage tandis que la tension aux bornes de R₄₃ est avec le + du côté du point 2 et le - du côté anode de D₈. Le signal BF est la différence de ces deux tensions (ou leur somme algébrique). En cas de désaccord, un signal continu de CAF apparaît au même point.

Ce signal est filtré par le circuit R₄₇, R₄₈, C₄₀, C₅₀ à constante de temps relativement grande, ce qui donne finalement la tension de CAF appliquée à l'anode de la diode à capacité variable D₃ (figure 1).

Un commutateur placé sur le panneau avant de l'appareil permet de court-circuiter vers la masse la tension de CAF, en position 1. Les réglages d'alignement et de mise au point doivent être effectués avec I (CAF) en position 1.

Dans cette position, la tension de l'anode de la diode à capacité variable D₃ est fixe et proche de zéro.

Considérons maintenant le transistor Q₃ associé au discriminateur (figure 4).

Ce transistor est un amplificateur tampon (ou isolateur) disposé entre la tension apparaissant au point commun de Q₄₃ et Q₄₄ et le point d'essai.

En effet, si l'on branche un voltmètre aux bornes de R₄₄ on aura réalisé un indicateur d'accord. Pour éviter l'influence de cet indicateur sur le discriminateur, on a monté Q₃ dont la base est reliée au point 2 par R₄₆ de 100 000 ohms donc R₄₄ qui est de 5 600 ohms sera shuntée par une résistance de valeur supérieure à 100 000 ohms.

La tension continue est amplifiée par Q₃ monté en collecteur commun (celui-ci

est relié à la ligne + 13 V) avec sortie en basse impédance sur l'émetteur. L'indicateur sera alors monté entre masse et le point d'essai, donc, aux bornes du condensateur C₄₈ de 10 000 pF.

Bobinages MF

La figure 6 donne une disposition des bobinages. En A des bobinages pouvant remplacer les bobinages 8851 A et en B le bobinage qui précède le discriminateur.

Voici un exemple de caractéristiques de bobinages pouvant convenir à un montage à circuits intégrés CA 3028.

Bobinages A et B : enroulements primaires et secondaires accordables avec des capacités de 56 pF. En tenant compte des capacités parasites on pourra calculer la valeur du coefficient de self-induction L pour C = 70 pF environ. Les prises sont à peu près médianes mais doivent être déterminées expérimentalement pour obtenir le maximum de gain.

Les bobines d'arrêt BA1, BA2 et BA3 sont réalisées pratiquement avec des résistances de 0,5 W 33 000 ohms, ou de valeur supérieure, servant de support pour un enroulement à spires jointives de fil émaillé de 0,2 mm de diamètre. On soudera les extrémités du fil à celles de la résistance.

Alignement

L'ensemble bloc HF changeur de fréquence-amplificateur MF et détecteur sera aligné aux deux étapes.

1° Alignement de l'amplificateur MF,

2° Alignement de l'ensemble HF-MF.

L'alignement de la partie MF est aisé car tous les circuits sont à accorder sur 10,7 MHz.

On doit disposer des appareils de mesure habituels : générateur HF et indicateur d'accord pour le signal de sortie.

Le signal à 10,7 MHz fourni par un générateur HF est appliqué au point 1 du circuit intégré CI-3, par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 000 picofarads. Comme indicateur on pourra utiliser un milliampèremètre de 1 mA de déviation totale monté au point d'essai, c'est-à-dire aux bornes de C₄₈.

On peut aussi utiliser un voltmètre électronique pour continu, branché entre masse et la base de Q₃. Régler les bobinages T4 et T5 pour le maximum d'indication. Brancher ensuite le générateur, par 1 000 pF, au point 1 de CI1, et régler les bobinages T3, T2, en réduisant, si nécessaire, le signal du générateur à 10,7 MHz. Pour régler le premier bobinage MF, il faut connecter ensemble le bloc HF et l'amplificateur MF.

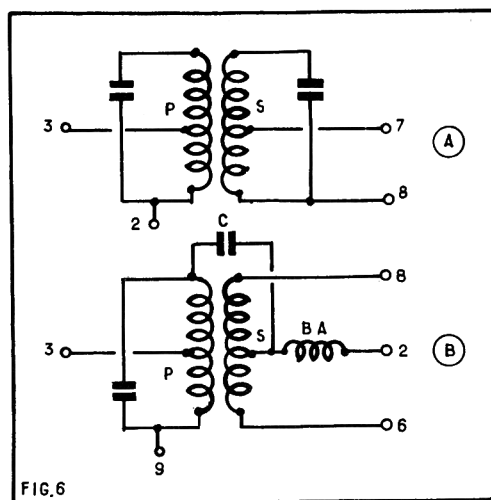
En se reportant au schéma de la figure 1 on voit que le générateur à 10,7 MHz devra être branché au primaire du transformateur T₁. Ce branchement s'effectuera à couplage très faible, en approchant le fil de sorte du générateur, du boîtier du condensateur C₁₄.

Un autre moyen est de connecter la sortie du générateur à la porte 1 (fil 3) du Fetmos Q₂, mélangeur.

Reste à régler le secondaire de T₅ (fig. 4) transformateur du discriminateur, pour obtenir zéro volt lorsque l'indicateur de sortie est connecté à la sortie BF.

Pendant les opérations d'alignement, le commutateur I de CAF sera en position 1 afin que la CAF ne fonctionne pas.

On notera que préalablement à toute autre opération, il faut vérifier les tensions continues et principalement celles régulées de 15 V et 13 V, en commençant par la première.



Pour aligner le bloc HF-changeur de fréquence, la MF étant réglée correctement, placer d'abord le commutateur de CAF en position 1.

Agir sur R₅₂ (voir fig. 2) potentiomètre de 1 000 ohms pour que la tension au point L soit de 10,7 volt par rapport à la masse. Ce réglage doit être effectué lorsque les potentiomètres d'accord R₅₃ sont réglés de façon que l'aiguille du cadran soit en position correspondant à la fréquence la plus basse de la bande FM à recevoir, cette fréquence étant de 88 MHz. Régler ensuite le potentiomètre d'accord R₅₃ en position opposée correspondant à la fréquence la plus élevée de la gamme, celle-ci étant 108 MHz. Ajuster R₅₁ pour que la tension du point H par rapport à la masse, soit de 10,7 V. Lorsque l'on règle R₅₃ sur d'autres positions que les deux positions extrêmes indiquées, les tensions aux points L et H varient.

Ceci fait on branchera à l'entrée un générateur accordable sur la bande FM, 88 à 108 MHz. L'alignement sur la fréquence la plus élevée s'effectuera en agissant sur les trois ajustables C₁, C₉ et C₂₂ de 1 à 6 pF, le réglage de R₅₃ correspondant à 108 MHz sur le cadran.

Passer ensuite à 88 MHz, et régler les coefficients de self-induction des bobines L₂, L₃ et L₄. Ce travail est assez pénible avec des bobines non pré-réglées par leur fabricant. Comme il s'agit de bobines à air, on règle L en modifiant le pas des spires, si le pas augmente L diminue. Si nécessaire on peut être amené à modifier le nombre des spires des bobines et aussi, les tensions limites de 0,7 et 10,7 V aux points L et F.

Remarquons encore que pour l'alignement de la MF la sonde du voltmètre électronique peut être connectée aux bornes de C₄₈ (entrée du dernier bobinage MF). Dans ce cas, il indiquera le signal continu fourni par la sonde redresseuse du signal HF. L'accord des bobinages T₁ à T₄ sera ainsi facile à effectuer.

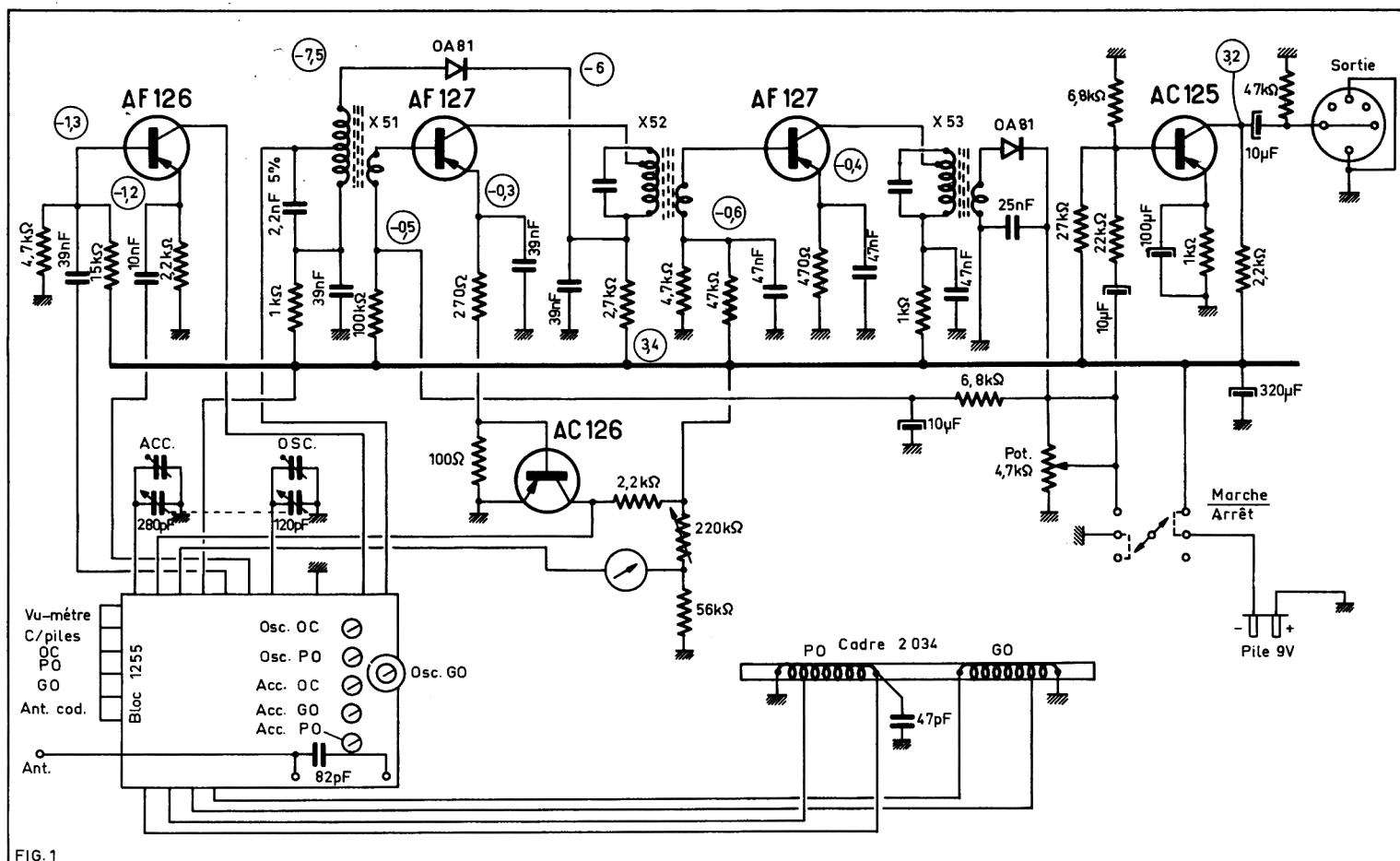
Remarquons que selon les marques des bobinages MF à 10,7 MHz, la courbe de réponse de chaque transformateur peut être à un ou deux sommets.

Dans le premier cas, l'alignement est facile et il n'est pas nécessaire d'amortir un enroulement lorsqu'on accorde l'autre.

Le discriminateur décrit est du type Foster-Seeley ce qui exige une excellente limitation dans la partie MF.

Dans ce montage, la compensation en température est prévue dans les deux dispositifs de régulation et réalisée avec les diodes 1 N 645 montées en série avec les diodes zener.

Référence : JC stereo Tuner par K. F. Bugel. Radio Electronics, juin 1969.



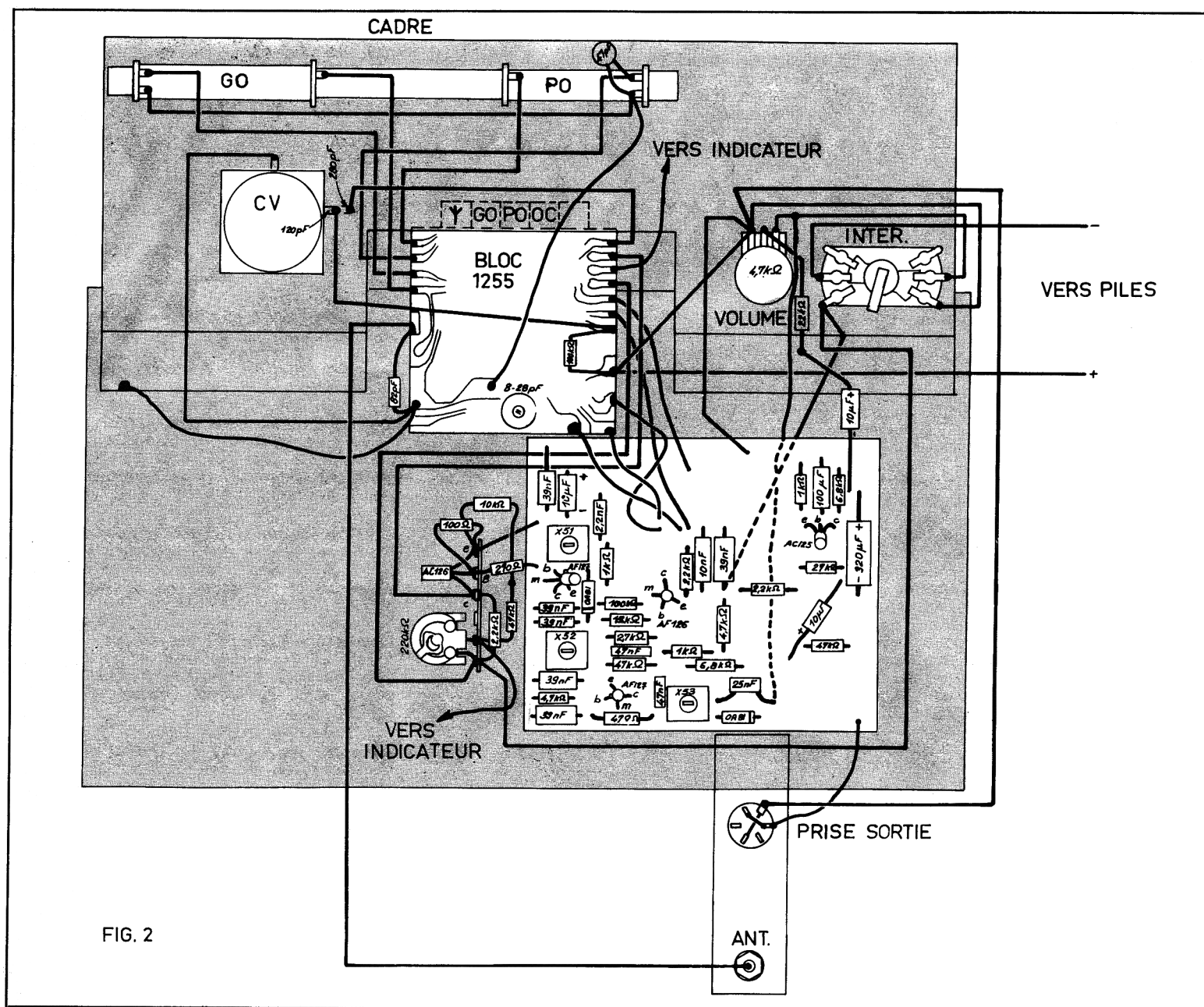


FIG. 2

concerne le condensateur variable d'accord des circuits HF et oscillateur : le diélectrique est du type plastique; caractéristique des C.V. modernes.

Le cadre ferrite employé est du type à ferrite étoilée assurant ainsi un minimum de pertes. Le bâtonnet d'une longueur de 20 cm est enrobé de plastique permettant un coulisement relativement facile des bobines du cadre évitant alors tout dérèglement. Le coefficient de surtension en charge est suffisamment élevé pour assurer une bonne sélectivité alliée à une excellente sensibilité.

Sur le clavier 5 touches se trouvent groupés l'oscillateur PO, l'oscillateur OC, l'accord d'antenne OC, les accords d'antenne PO et GO. Sur le dessus de ce bloc d'accord on aperçoit également le trimmer de calage de l'oscillateur GO. La liaison du bloc avec la borne « Antenne extérieure » du panneau arrière est assurée par un condensateur de liaison de 82 pF. L'alignement des différents circuits est facilité par l'excellente accessibilité des noyaux et trimmers.

2° Etage moyenne fréquence

Les transformateurs de liaison de cet amplificateur fréquence intermédiaire sont accordés sur la valeur maintenant standardisée de 480 kHz. Les transistors utilisés

du type « drift » ont une fréquence de coupure élevée et un gain en courant appréciable; il s'agit ici d'AF 127. Leur capacité interne de réaction a rendu inutile tout dispositif de neutrodynage toujours fastidieux à mettre au point. Il n'y a donc aucun risque d'instabilité. Même en ne parlant pas vraiment d'accrochage avec des circuits mal étudiés et des transistors à capacité de réaction interne non négligeable, la bande passante de l'appareil peut dans certaines conditions devenir asymétrique. Heureusement dans cette réalisation tous ces paramètres n'existent pas et nous sommes en présence d'un amplificateur fréquence intermédiaire stable.

Le montage des transistors AF 127 est effectué en émetteur commun assurant ainsi un gain confortable par étage.

Le primaire du premier transformateur FI (X 51) est disposé en série dans l'enroulement secondaire de l'oscillateur local et relié au collecteur de l'AF 126 changeur de fréquence. La capacité fixe d'accord du primaire de ce transformateur est de 2,2 nF à $\pm 5\%$. Cette dernière tolérance a son importance en ce sens que le coefficient de surtension doit tenir dans une fourchette étroite de façon à assurer un gain important. Le rapport L/C doit être respecté. Ce primaire est alimenté par une cellule de découplage constituée d'une résistance de 1 000 ohms et d'un condensateur

de 39 nF. Le secondaire de X 51 attaque en basse impédance la base du premier transistor FI. La tension de base du premier AF 127 est fixée de la façon suivante : une résistance de 100 000 ohms côté masse et une résistance de 6 800 ohms reliée à la sortie de la détection. La tension continue issue de la détection est utilisée pour commander le courant de base de fonctionnement du premier transistor FI, ce qui constitue une commande automatique de gain ou CAG. La cellule à constante de temps évite que les résidus de modulation atteignent la base de l'AF 127. Les résistances de 270 ohms et 100 ohms disposées dans l'émetteur assurent une parfaite stabilisation du point de fonctionnement. Le découplage de ces deux résistances série est effectué par un condensateur de 39 nF. Le collecteur du premier transistor FI attaque le second transformateur X 52 par l'intermédiaire d'une prise judicieusement placée par le constructeur pour une parfaite adaptation des impédances de sortie du transistor et du transformateur. Le collecteur est alimenté en — 9 volts par une cellule de découplage constituée d'une résistance de 2 700 ohms et d'un condensateur de 39 nF.

Le montage initial du CAG dont nous avons fait état plus haut est double par une deuxième commande automatique de gain. Le principe de ce type de CAG est

le suivant : il consiste simplement à amortir le primaire de X 52 de façon que le coefficient de surtension, donc le gain, diminue. Une diode germanium OA 81 a son anode connectée au sommet du premier transformateur FI et sa cathode reliée à la cellule de découplage disposée au pied (côté froid) du primaire de X 52. Tant que la cathode est positive par rapport à l'anode, la diode est bloquée; si par action du CAG issue de la détection cette polarité bascule, la diode va tendre vers une conduction plus ou moins grande amortissant ainsi le primaire de X 51 disposé, au point de vue des courants HF, en parallèle avec cette diode. Le coefficient de stabilité est alors constant. Autres avantages de ce procédé : rendement à la réception de signaux faibles, saturation non atteinte lors de la réception de stations locales ou de stations éloignées mais puissantes.

Le secondaire du transformateur X 52 attaque à basse impédance la base du second AF 127 amplificateur FI. Ce transistor n'est pas soumis à l'action du CAG. La tension de base est fixée par un pont diviseur disposé côté froid du secondaire de X 52 (4 700 ohms côté +, 47 000 ohms côté négatif). Le découplage est assuré par un condensateur de 47 nF. Une résistance de 470 ohms, découplée par 47 nF est en série dans l'émetteur de façon à assurer la stabilité du point de fonctionnement de l'étage. La compensation en température est également facilitée par ce procédé. Le primaire du transformateur X 53 est relié au collecteur du deuxième AF 127 par une prise de couplage assurant l'adaptation en impédance comme mentionné ci-dessus. Il faut noter qu'une précaution destinée à éviter tout accrochage ou couplage par l'alimentation consiste en une cellule RC alimentant le collecteur (1 000 ohms — 47 nF).

3° La détection

Le secondaire du troisième et dernier transformateur FI attaque la diode OA 81. Cette diode OA 81 est une diode au germanium montée selon un schéma désormais classique. On peut rappeler que l'on utilise la courbure de la caractéristique de la diode pour produire un redressement ou détection.

La résistance de charge du détecteur est ici constituée par le potentiomètre de volume d'une valeur de 4 700 ohms. Valeur calculée de façon à assurer un amortissement minimum au transformateur X 53. Ce potentiomètre est shunté par un condensateur de 25 nF. La tension continue issue de la détection sert de tension de commande du CAG dont nous allons rappeler les effets :

— combattre l'évanouissement de propagation (fading) des ondes ce qui existe sur toutes les gammes mais en particulier sur les ondes moyennes et courtes.

— éviter la surcharge et la saturation des étages d'amplification dans le cas de signaux forts. Le CAG tend à maintenir constante l'amplitude du signal FI. La commande de gain appliquée à l'étage oscillateur-mélangeur n'est pas adoptée ici car elle pourrait en effet apporter des dérives ou l'arrêt des oscillations dû à la variation du point de fonctionnement du transistor équipant cet étage.

On applique en général le CAG au premier transistor FI. Cela consiste à faire varier le courant émetteur du transistor. Une diminution de l'émission provoque bien une baisse du gain du transistor.

4° Etage de commande du galvanomètre d'accord.

Un transistor AC 126 équipe cet étage. Il est monté en amplificateur de courant continu. Une fraction de la tension d'émetteur du premier étage amplificateur FI sert de tension de commande de la base de l'AC 126. Une résistance de 100 ohms est disposée entre la base et la masse. Le collecteur est chargé par une résistance de 2 200 ohms montée entre cette électrode et le pôle négatif de l'alimentation. Le galvanomètre recueille une fraction de la tension continue amplifiée. Cette tension est en effet dosée par une résistance ajustable de 220 000 ohms montée en diviseur avec une résistance de 56 000 ohms côté masse. Quand la base du transistor recueille une tension négative, le courant collecteur augmente provoquant une déviation du galvanomètre. Le zéro de cet appareil de mesure est assuré par la résistance de 220 000 ohms.

5° Etage préamplificateur de sortie

Doté d'un transistor préamplificateur AC 125 du type grand gain faible bruit; cet étage permet d'attaquer de façon confortable un amplificateur Hi-Fi. La modulation BF issue de la détection et dosée par le potentiomètre de volume accessible à l'utilisateur est appliquée à la base par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 μ F et d'une résistance de 22 000 ohms. Cette résistance augmente l'impédance d'entrée du transistor. Cette impédance relativement basse amortirait, sans cette précaution, le circuit détecteur. La résistance en alternatif vue par le détecteur devient alors plus grande. La résistance de 22 000 ohms étant grande par rapport à l'impédance d'entrée du transistor proprement dite, le détecteur constitue une source de modulation à courant constant. Nous savons que ce procédé tend à améliorer la linéarité de l'amplification.

La base du transistor AC 125 de sortie a son potentiel fixé par une 6 800 ohms côté masse et une 27 000 côté négatif. La stabilisation en température du point de fonctionnement est assurée par une résistance de 1 000 ohms découplée par un condensateur de 100 μ F évitant ainsi tout

effet de contre-réaction diminuant le gain. La modulation BF amplifiée est recueillie aux bornes d'une résistance de 2 200 ohms servant de charge du collecteur. Un condensateur de 10 μ F dont la fuite vers la masse est assurée par une résistance de 47 000 ohms empêche la transmission de la tension continue. Il faut noter que la tension de sortie est disponible sur une prise aux normes DIN maintenant adoptées par la presque totalité des constructeurs européens de matériel BF de qualité.

Montage mécanique et câblage

Que la platine « fréquence intermédiaire » soit fournie à câbler, câblée ou réglée, l'implantation de ce module ne peut présenter aucune difficulté. La première phase du montage consiste à mettre en place les composants sur cette plaque selon la disposition indiquée sur le plan de câblage (fig. 2). Cette disposition est d'ailleurs figurée côté bakélite par le marquage des valeurs des éléments imprimés en peinture blanche. Il faudrait donc mettre de la mauvaise volonté pour commettre une faute de câblage.

Tous les éléments sont plaqués contre la bakélite et soudés délicatement côté cuivre. Respecter l'ordre des transformateurs FI : X 51, X 52, X 53. Aucune erreur n'est possible car le marquage est effectué sur le boîtier du transfo. Figure, également, la fréquence d'accord soit ici 480 000 Hz. Respecter la polarité des diodes, des transistors et des condensateurs polarisés tels les chimiques. Le point rouge sur le boîtier de certains transistors correspond au collecteur.

Le montage mécanique du CV, du bloc d'accord, du cadre, du potentiomètre de volume et du contacteur arrêt-marche est effectué sur le châssis frontal selon le plan de câblage.

Mise au point et alignement

Une fois l'appareil terminé côté câblage et montage, s'assurer avant de l'équiper de ses piles qu'aucune erreur n'ait pu se glisser, au besoin en cochant à l'aide de crayons de couleurs diverses sur le plan de câblage, l'exactitude de la pose et de la soudure des éléments.

Ces vérifications visuelles effectuées, équiper le tuner de ses piles puis chercher à capter quelques stations locales, indice du bon fonctionnement des différents étages.

Injecter un signal à 480 kHz modulés entre 400 Hz et 1 000 Hz sur la base de l'AF 126 changeur de fréquence après avoir court-circuité le CV de l'oscillateur local, bloquant ainsi volontairement toute réception souvent source d'interférences nuisibles lors des opérations d'alignement en FI. Régler X 51, X 52, X 53 en contrôlant le maximum de modulation BF disponible à la sortie à l'aide d'un voltmètre BF. Diminuer l'injection à mesure que l'alignement se précise. Supprimer alors le court-circuit du CV.

Régler en position cadre PO le noyau oscillateur PO sur 520 kHz CV fermé puis le trimmer oscillateur du CV sur 1 600 kHz, CV ouvert. Caler la bobine cadre PO en faisant coulisser sur la ferrite sur une fréquence basse soit sur 574 kHz (ou sur Bruxelles). Caler le trimmer. Accord du CV sur 1 400 kHz. Revenir sur ces deux réglages pour s'assurer d'un parfait alignement.

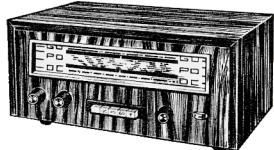
En GO cadre, régler la bobine du cadre sur 160 kHz après avoir calé les différentes stations face à leur repère sur le cadran à l'aide de l'ajustable 8,28 pF de l'oscillateur GO.

Les noyaux des circuits d'antenne extérieure se calent sur les mêmes fréquences. En OC, oscillateur et antenne se règlent sur 6 MHz.

H. LOUBAYERE

DESCRIT CI-CONTRE

TUNER A.M. « AMBIANCE »



Ebénisterie Acajou - Verni Polyester
Dimensions : 355 x 195 x 155 mm

- * **3 GAMMES** : OC - PO - GO
5 transistors + 2 diodes
- * **ALIMENTATION** :
- Par piles (2 x 4,5 V lampe de poche)
- Sur secteur (par alimentation spéciale)
- * **Antenne / Cadre commutable**
- * **CONTROLE** des piles et accord des stations par un mètre

EN ORDRE
DE MARCHÉ **180,00**

Alimentation Secteur **38,00**

(En « KIT ». Nous consulter)

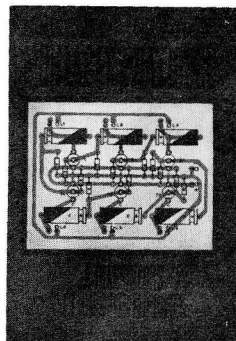
Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue CHAMPIONNET - PARIS XVIII^e
Tél. : ORN. 52-08 C.C. Postal 12.358-30 Paris
Métro : Porte de Clignancourt ou Simplon

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

NOUVEAUX MONTAGES PRATIQUES A TRANSISTORS ET CIRCUITS IMPRIMES (H. Fighiera) (2^e édition). — Montages basse fréquence : étude de modules préamplificateurs et correcteurs, de mélangeurs, de modules oscillateur et préamplificateur pour magnétophones, d'amplificateurs BF de puissances diverses. **Alimentation secteur pour montages à transistors** : avec description de plusieurs alimentations réglées dont une à tension réglable. **Montages radio-TV** : descriptions d'un microémetteur FM 36,4 MHz, d'un convertisseur pour la réception des bandes 21 et 27-28 MHz, d'un préamplificateur FI 2^e chaîne pour téléviseur. **Appareils de mesure** : générateur et amplificateurs de signal tracing, calibre marqueur, dipmètre 3,5 à 150 MHz. **Electronique appliquée** : étude de dispositifs photo-électriques de commande, temporisateurs, clignoteurs, compte-tours pour voiture, convertisseur pour éclairage fluorescent, commutateur automatique 110-220 V. Un volume broché, format 14,5 × 21, 140 pages, Prix 12,00



LES NOUVEAUX PROCÉDÉS MAGNÉTIQUES (H. Hemardinquer). — Le cinéma et les machines parlantes - Les éléments des installations - Le problème de la sonorisation magnétique - Les films à pistes magnétiques - Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés - La synchronisation rapide - La synchronisation électronique - La synchronisation électromécanique - La prise de son et sa technique - Principes et avantages de la stéréophonie - La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique - La pseudo-stéréophonie et sa pratique - Les électrophones stéréophoniques. Un volume relié, format 14,5 × 21, 400 pages, 170 photos ou schémas. Prix 30,00



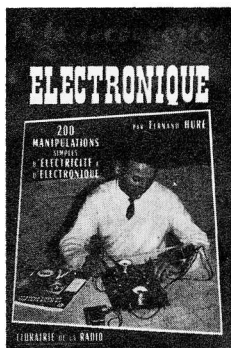
APPRENEZ LA RADIO EN RÉALISANT DES RÉCEPTEURS (Marthe Douriau) (7^e édition, remise à jour). — Principaux chapitres : Les collecteurs d'ondes - Les circuits oscillants - La détection - Les récepteurs à galène - Résistances et condensateurs fixes - Détection par lampe - Réalisation d'un récepteur batteries à une lampe - La réaction - Réalisations de récepteurs à réaction - L'amplification - Réalisation d'un amplificateur et de récepteurs avec étages amplificateurs - L'alimentation des récepteurs - Les piles et les accumulateurs - L'alimentation par le secteur - Les postes secteur - Les récepteurs pour ondes courtes - Ecouteurs et haut-parleurs - Quelques perfectionnements pour vos récepteurs - Récepteurs simples à diodes et transistor au germanium.

Un volume broché, 140 pages, format 16 × 24, 147 schémas. Prix 10,30

ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES (Robert Piat) - 100 montages pratiques. — Sommaire : Redressement et Redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors. Un volume relié format 14,5 × 21, 198 pages. Prix 30,00

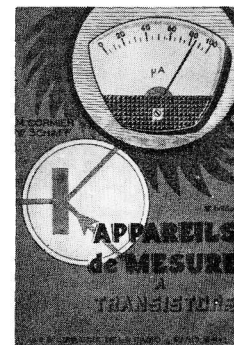
A LA DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTRONIQUE (Fernand Huré), 200 manipulations simples d'électricité et d'électronique. — Le but de cet ouvrage est de faire connaître les principes de base de l'électricité et de l'électronique par manipulations simples. Il s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière plaisante les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les manuels classiques présentent le plus généralement de façon abstraite et aride. Principaux chapitres : Courant continu - Champ magnétique - Courant alternatif - Diodes et transistors - Émission-réception.

Volume broché, format 16 × 24, 128 pages. Prix 12,00



APPAREILS DE MESURE A TRANSISTORS (W. Schaff et M. Cormier). — Cet ouvrage présente une gamme très importante d'appareils qui sont le dernier cri de la technique. Les lecteurs trouveront dans ce volume une mine inépuisable de renseignements techniques qui lui serviront en laboratoire, en plateforme d'essais.

Un volume broché, format 14,5 × 21, 53 schémas, 116 pages. Prix 14,00



APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL (Paul Berché et Edouard Jouanneau) (9^e édité.). — La Règle à calcul ne permet pas seulement des multiplications et des divisions, elle permet aussi des opérations plus complexes, et c'est alors que, de simplement utile, elle devient véritablement indispensable - Règles usuelles décrites : Mannheim, Rietz, Rolinea Beghin, Géomètre topographe, Darmstadt, Commerciale, Electro, Electric Log Log, Neperlog, Neperlog Hyperbolic.

Un volume broché, format 16 × 25, 120 pages. Prix 9,00

DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.) (Jean Brun). — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs.

Un volume relié, 500 pages, format 14,5 × 21. Prix 48,00

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

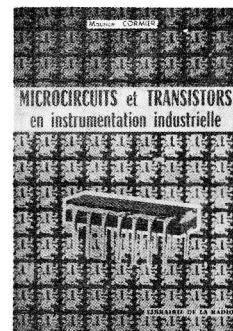
Un volume relié, format 16 × 24, 914 pages, 645 schémas. Prix 55,00

LES TRANSISTORS : TECHNIQUE ET PRATIQUE DES RADIORECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE (F. Huré) (6^e édition). — Introduction à la théorie de la constitution de la matière - Principes des transistors - Caractéristiques des transistors - Amplification basse fréquence - Amplification HF et MF - Changement de fréquence - Transistors oscillateurs - Les Radiorecepteurs et superhétérodynes à transistors - Précaution à prendre dans l'utilisation des transistors - Caractéristiques des transistors de fabrication française.

Un volume relié, format 15 × 21, 329 pages, nombreux schémas. Prix 20,00

MICROCIRCUITS ET TRANSISTORS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE (M. Cormier). — Les circuits intégrés, nouvelle génération de l'électronique - Conception et fabrication des circuits intégrés - Les circuits logiques et les circuits intégrés numériques - Les quatre principales familles de circuits intégrés - Applications pratiques des circuits intégrés - Circuits complémentaires à transistors - Lexique américain-français des principaux termes utilisés dans les circuits intégrés. Format 14,5 × 21, 184 pages, 143 schémas.

Prix 20,00



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 Benelux : SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07.
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

Pas d'envoi contre remboursement

Pour tous ceux qui ont du temps à consacrer à la réalisation de petits montages expérimentaux (ou d'emploi courant), il est évidemment utile de savoir calculer les éléments d'un amplificateur. Deux sortes de problèmes se posent d'ordinaire dans ces cas : Comment réaliser un amplificateur à transistor avec les éléments que l'on a sous la main ? Comment déterminer les éléments pour un amplificateur qui doit répondre à des conditions établies à l'avance ? Bien sûr, ce sont l'essai et le calcul qui donnent les réponses désirées. Or, la solution implique que l'on envisage des questions comme polarisation, résistance de charge, stabilisation thermique, dissipation, gain, liaison, inter-étages, découplage, etc. Visiblement, cette affaire n'est pas simple.

Dans ces conditions, pour satisfaire le désir qu'on vient de définir nous nous sommes efforcés de présenter une procédure de calcul et d'essai très claire. Nous avons cherché, notamment à éviter toute écriture et calcul rébarbatifs tout en exposant quand même ce qu'il faut pour calculer toute la série des grandeurs d'utilisation pour le transistor particulier qu'on a devant soi. Dans cette méthode, on fait d'abord la connaissance du transistor ; puis, on tire le plus grand nombre possible de renseignements pratiques de quelques mesures simples ; enfin, on peut calculer sans difficulté un amplificateur à un étage ou un à deux étages.

La méthode exposée est pratique et ne fait appel qu'au sens commun pour utiliser la loi d'Ohm dans le calcul des composants nécessaires pour la réalisation d'un amplificateur complet.

A titre d'exemple, nous commençons avec un amplificateur à un seul étage qui utilise le transistor 2N2712 et nous calculerons tous les éléments de l'étage d'amplification. Le calcul est valable pour tous les cas semblables. Dans notre cas, il s'agit d'un transistor à silicium NPN qui est capable d'effectuer toutes les fonctions dans un récepteur de radio AM.

Cela signifie qu'il fonctionnera non seulement aux fréquences basses mais qu'il amplifiera également bien les fréquences radio. Quoi qu'il soit très bon marché, il possède quelques caractéristiques précieuses.

Caractéristiques du transistor choisi

Faisons la connaissance du transistor et considérons les caractéristiques les plus utiles du transistor 2N2712 comme elles figurent dans un lexique.

V_{ce0} - 18 volts : c'est la tension maximale admissible entre collecteur et émetteur. Dans la pratique, elle devrait être également la tension maximale d'alimentation puisque c'est bien cette tension qui est appliquée dans sa totalité entre collecteur et émetteur chaque fois que le transistor se trouve dans l'état bloqué.

V_{be0} - 5 volts : c'est la tension max. entre émetteur et base, avec le collecteur non relié.

I_c - 100 mA : c'est le courant max. de saturation de collecteur.

P_t - 200 mW : c'est la dissipation max. de puissance.

I_{cb0} - 1 micro-A : c'est le courant de fuite entre collecteur et base avec l'émetteur non relié et avec $V_{cb} = 18$ volts.

h_{fe} - 75 min., 225 max. : ce paramètre est également connu comme le gain en courant continu ou coefficient bêta. « F » est le rapport de transfert de courant continu ; « E » indique une configuration en émetteur commun.

Montage pour relever la courbe caractéristique

La figure 1 représente la courbe caractéristique du transistor 2N2712. Ce type de courbes peut être relevé à l'aide d'un petit montage (voir fig. 2) et tracé à la main sur papier millimétré.

On a seulement besoin d'une source d'alimentation rendue variable (marquée B1 en fig. 2), d'un milliampèremètre pour mesurer le courant du collecteur et d'un voltmètre pour mesurer la tension du collecteur, comme il apparaît sur la figure 2.

La pile B2 fournit le courant de base et R_s peut être constitué par un certain nombre de résistances fixes en série à l'aide desquelles on peut appliquer au transistor le courant de base requis. Par exemple, si $B2 = 1,5$ V, R_s sera alors égal à 150 000 ohms pour un courant de commande de base de 10 micro-A.

On procède en augmentant par bonds la

Calcul simplifié d'AMPLIFICATEURS à 1 ou à 2 étages

par François ABRAHAM

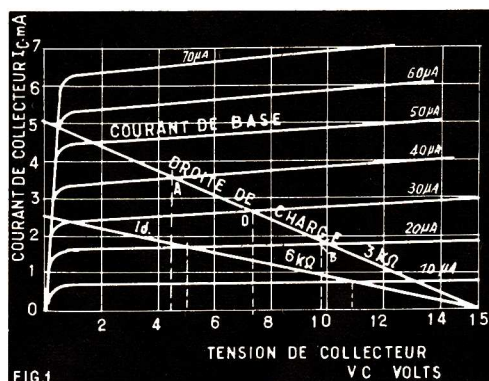


FIG. 1

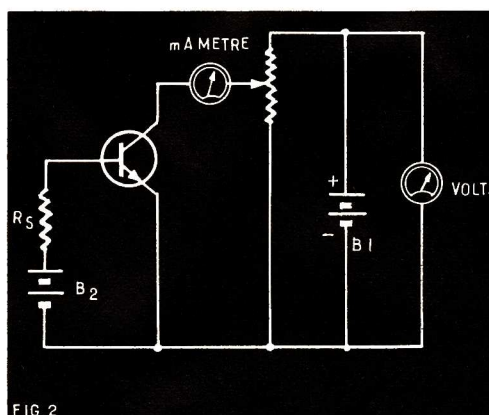


FIG. 2

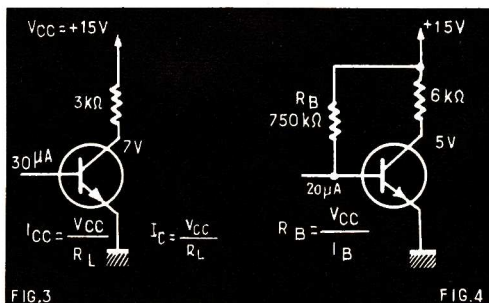


FIG. 3

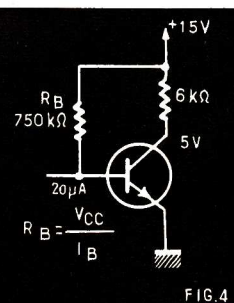


FIG. 4

tension d'alimentation. On mesure successivement les courants de collecteur qui correspondent à 5 ou 6 tensions différentes, et on indique sur le papier millimétré des points correspondant aux grandeurs mesurées. Enfin, on trace une ligne continue pour relier tous les points. On obtient ainsi des courbes semblables à celles de la figure 1.

Comment tirer des renseignements du montage et de la courbe ?

Droite de charge pour 3 kohms. — Traçons la droite de charge et retirons de notre ensemble de courbes le plus de renseignements possible. Pour commencer, si nous traçons une droite de charge de 3 000 ohms, c'est-à-dire entre $I_c = 5$ mA ($15/3\ 000 = .005$) et $V_c = 15$ volts (deux points déterminent une droite), nous avons la donnée indispensable pour un embryon d'amplificateur. Maintenant, pour obtenir la première information de ces courbes, il faut remarquer que le point « O », qui est l'intersection de la courbe de courant de base de 30 micro-A et de la droite de charge de 3 000 ohms, se trouve directement au-dessus de $V = 7$ volts. Cela signifie que pour cette valeur du courant de base et de la charge de 3 000 ohms, nous pouvons nous attendre à une tension V_c de 7 volts sur le collecteur (fig. 3).

Le gain en courant. — La courbe nous indique également le gain en courant ou h_{fe} . C'est le quotient obtenu en divisant la variation du courant de collecteur par la variation de courant de base. Il est appelé β (bêta). Sur les lignes en pointillé, depuis « A » $I_c = 3,7$ mA jusqu'à « B » $I_c = 1,8$ mA, la diminution du courant de collecteur de $3,7 - 1,8 = 1,9$ mA est causée par une variation de courant de base I_b de $40 - 20 = 20$ micro-A. Ceci nous suffit : 1,9 mA est divisé par 20 micro-A, ce qui nous donne le gain en courant ; à savoir 95 fois.

Le gain en tension. — Il est bien entendu que le point « O » se réfère à la condition de fonctionnement au repos et que nous avons affaire à un transistor NPN. Si l'on applique un signal d'entrée, par exemple une onde sinusoïdale, à la base du transistor d'une amplitude telle qu'elle causerait, pour l'alternance positive, un accroisse-

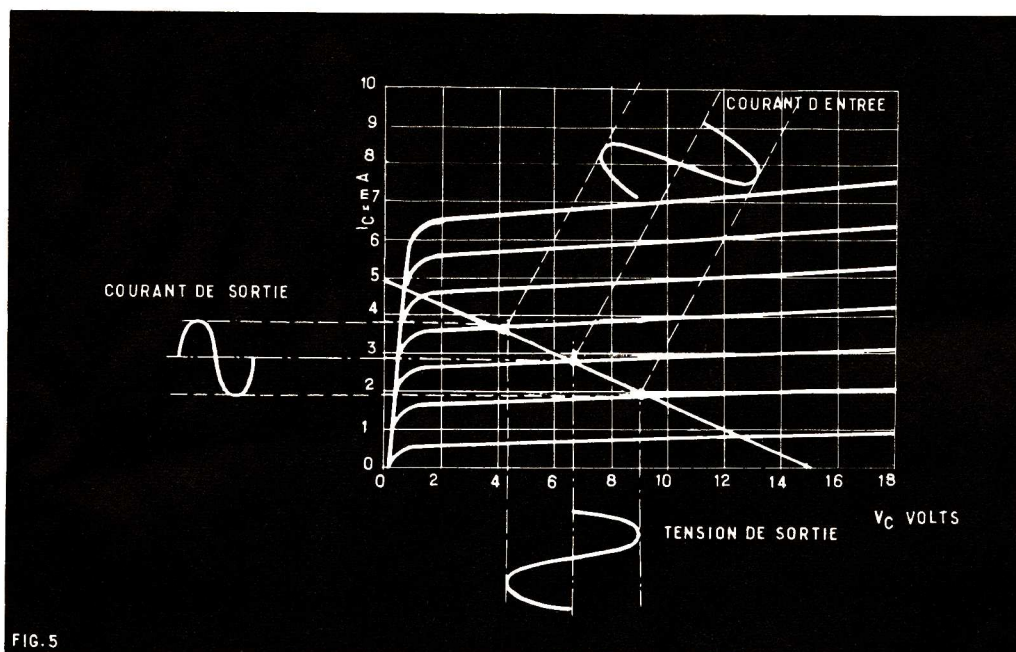


FIG. 5

ment dans le courant de base jusqu'à 40 micro-A et pour l'alternance négative du signal un décroissement du courant de base jusqu'à 20 micro-A, la tension du collecteur sauterait alors de 4,2 volts à 9,8 volts (voir fig. 5). Ce serait un signal de sortie utile (E_o) pour commander un étage suivant ou un transducteur quelconque.

Obtenir un gain de tension plus grand. — Si nous avons l'intention de construire un amplificateur de plus d'un étage, il conviendra d'employer dans l'étage initial une résistance de valeur plus grande que 3 Kohms pour obtenir un gain de tension plus élevé. Pour voir comment nous y prendre, notons la tension de sortie ci-dessus qui correspond à une charge de 3 000 ohms et traçons ensuite une droite de charge de 6 000 ohms (fig. 4) et observons la différence. Dans le cas de $R_L = 3$ Kohms : depuis le point « A », $V_c = 4,2$ volts jusqu'au point « B » $V_c = 9,8$ V, on note une augmentation de tension de 5,6 volts, donc $E_o = 5,6$ volts (c'est une tension crête à crête). Mais dans le cas de $R_L = 6$ Kohms : depuis le point « C » $V_c = 0,6$ volt jusqu'au point « D », $V_c = 10,5$ volts, nous notons une augmentation de 9,9 volts, qui est notablement plus grande que celle que nous avons pu obtenir avec la charge de 3 000 ohms.

Une précaution à prendre : le rapport signal-bruit. — On pourrait utiliser pour R_L une valeur encore plus grande et maintenir quand même une sortie linéaire assez bonne. Mais il faut tenir compte des limites de fonctionnement. On s'en rend compte de la façon suivante : sur les courbes de la figure 1, posons une règle depuis $I_c = 2$ mA jusqu'à $V_c = 15$ volts. L'intersection avec la valeur de 1 mA serait égale à un courant de base de 13 micro-A environ. Ceci donnerait une variation maximale de tension à partir de la saturation (qui serait à $I_c = 2$ mA et à $V_c = 0$ volt) jusqu'au blocage (qui serait à 0 mA et à 15 volts).

Par précaution, il faut rester en-deçà de ces valeurs, lorsqu'on travaille avec des amplificateurs à signaux faibles, parce qu'il convient de maintenir à un niveau bas la tension et le courant de collecteur pour pouvoir garder le rapport signal-bruit à une valeur faible.

Fonctionnement en classe A. — Pour ajouter un peu plus de détails au circuit, réalisons un amplificateur qui utilise une charge $R_L = 6 000$ ohms (fig. 4). Au point de fonctionnement « O_2 » de la figure 1, nous avons une commande de base avec

un courant de 20 micro-A. Nous pourrions déjà rendre complet l'amplificateur (à l'exception de ce qu'il faut pour stabiliser la polarisation en courant continu) en reliant une résistance de 750 000 ohms entre le positif de la pile de 15 V et la base dans le but de polariser le transistor. Naturellement, la résistance de base a été calculée à l'aide de la loi d'Ohm ($R = E/I = 15/2 \times 10^{-5} = 750$ Kohms). A propos de ce nouveau montage, il est à noter qu'aussi longtemps que l'amplitude de la tension d'entrée n'est pas trop grande, cet amplificateur travaillera dans le régime nommé classe A (fig. 5). Cependant, le point de fonctionnement sur la droite de charge de 3 000 ohms est un meilleur choix parce que le point de fonctionnement approprié est caractérisé par le fait qu'en condition de repos, environ la moitié de la tension d'alimentation V_{cc} est chutée à travers le transistor et le restant à travers la résistance de charge ($V_{ce} = I_c R_L$, en fig. 14).

Tension et courant de sortie. — La figure 5 fait ressortir la courbe caractéristique avec une charge de 3 000 ohms pour laquelle la droite de charge a été tracée. On y voit également les formes de la tension de sortie et celles des courants d'entrée et de sortie. La forme d'onde de la tension d'entrée serait une fonction de la tension apparaissant aux bornes de l'impédance d'entrée de l'étage amplificateur.

Gain de puissance maximum. — La figure 6 représente une courbe caractéristique sur laquelle on a tracé la courbe de dissipation max. de 200 mW. Toute droite de charge que l'on trace tangente à cette courbe assurera le gain maximum de puissance du transistor. Le gain en puissance max. théorique est le produit du gain max. de courant et du gain max. de tension. Cependant, la condition pour un gain en courant max. est $R_L = 0$ et la condition pour la tension max. est $R_L = \infty$.

Adaptation des impédances. — Ces conditions étant opposées, le problème de trouver le gain maximum de puissance comporte la nécessité d'une adaptation des résistances d'entrée et de sortie du transistor. On obtient le gain de puissance max. lorsque la résistance interne du générateur de signaux est égale à la résistance d'entrée du transistor et que la résistance de charge de l'étage amplificateur est égale à la résistance de sortie du transistor. Lorsque ces conditions sont simultanément satisfaites, les circuits du transistor sont adaptés sur leurs impédances images. En pratique, il est possible d'utiliser un couplage par transformateur

et de réaliser les meilleures conditions de l'adaptation d'impédance et de gain ; mais la majorité des projets utilise des circuits du type RC où la résistance de charge et le réseau de polarisation en courant continu auront tendance à modifier le gain de l'amplificateur à transistor, qu'il soit compté du point de vue de courant, de puissance ou de tension.

Essais en courant alternatif

Déterminer la commande correcte à l'entrée. Un oscilloscope est un bon instrument à utiliser quand on travaille sur les amplificateurs. Notons, pour l'interprétation des oscillogrammes, que si le signal d'entrée appliqué au transistor est trop élevé, cela peut entraîner le rabotage de l'onde de tension de sortie, observable sur l'écran (fig. 5). Si les portions positives et négatives de l'onde sinusoïdale de sortie sont simultanément rabotées, cela signifie simplement que la commande de l'amplificateur est excessive. Si ce n'est que la moitié de l'onde sinusoïdale qui est rabotée, c'est une indication que, soit la résistance de charge soit la résistance de polarisation a une valeur incorrecte. Les deux extrêmes, à savoir le choix d'une tension de collecteur trop faible, et l'autre, une valeur trop élevée, seront expliqués dans les exemples suivants.

Retournons à la courbe caractéristique en figure 1 et observons le point de fonctionnement « C » sur la droite de charge de 6 000 ohms. Si un signal sinusoïdal est appliqué à la base du transistor, il est clair que lorsque le signal d'entrée passe par l'alternance positive, la tension de collecteur s'approchera de 0 (inversion de phase) et que tout accroissement ultérieur du signal apparaîtrait à la sortie comme une forme d'onde négative et rabotée puisque le transistor serait saturé à ce point. Ceci indiquerait que, soit la résistance de charge est trop élevée (réduisant ainsi la tension du collecteur) soit la résistance de polarisation est trop faible (augmentant le courant de base).

L'autre extrême apparaît si le point de fonctionnement est choisi au point « D ». Lorsque le signal d'entrée passera par l'alternance positive, la tension de collecteur montera à 15 volts et le courant du collecteur sera au cutoff. Ceci raboterait à la sortie de l'étage la portion positive de l'onde de tension. Dans le fonctionnement correct, pour l'amplitude maximale de la tension d'entrée, la tension de collecteur V_c devrait être égale à la moitié de la tension d'alimentation V_{cc} .

Calcul du circuit d'entrée : effets à envisager

Valeur correcte de polarisation. — En redessinant le circuit, nous pouvons faire quelques améliorations appréciables et modifier les caractéristiques d'entrée (voir fig. 7).

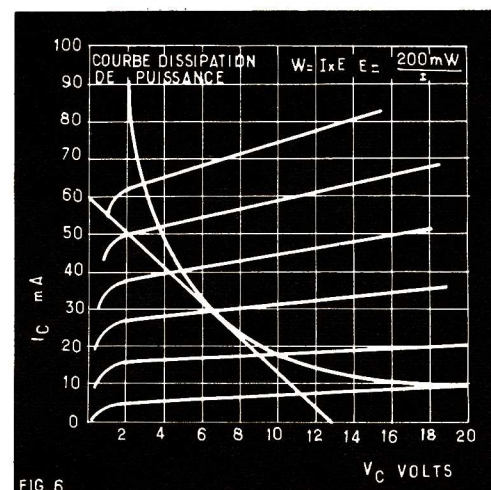


FIG. 6

La résistance de 200 ohms insérée dans le circuit de l'émetteur est appelée résistance réductrice. Sa fonction est la suivante : la jonction base-émetteur d'un transistor a un coefficient de température négatif, c'est-à-dire que, pour un accroissement de température la résistance de la jonction diminue et laisse passer un courant de fuite plus grand. Si la résistance matérielle dans l'émetteur est grande en comparaison de la résistance de la jonction émetteur-base, la résistance d'émetteur va « noyer » et annuler effectivement la résistance négative. Pour mentionner une valeur courante, la tension émetteur-base V_{EB} augmentera de 2,5 mV par 1°C. Ce supplément de tension tendra à polariser un peu plus le transistor dans le sens direct ; il s'ensuivra un accroissement du courant I_c et le risque d'un emballement thermique, à moins d'utiliser quelque technique de compensation de polarisation. C'est précisément la résistance d'émetteur de 200 Ω qui permet de maintenir la polarisation à une valeur appropriée. D'autre part, la résistance R_b insérée entre la base et la batterie d'alimentation (fig. 7) fournit la polarisation fixe pour la base.

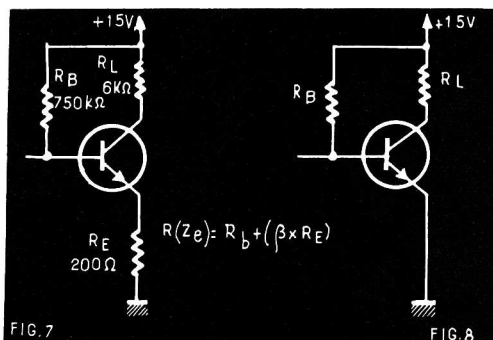
Divers effets dus à la résistance d'émetteur. - Le circuit d'entrée sans la résistance réductrice possède une impédance très faible. Avec l'adjonction de $R_E = 200$ ohms, l'impédance d'entrée sera égale à la somme « $r_b + (\beta \times R_E)$ ». Voici un exemple numérique pratique : lorsque la résistance de base $r_b = 2\ 000$ ohms, l'impédance d'entrée $R = 2\ 000 + (95 \times 200) = 21\ 000$ ohms. Puisque la résistance d'entrée d'un transistor est non-linéaire, la dégénération causée par la résistance d'émetteur tendra à linéariser la résistance d'entrée. En conséquence, elle réduira la distorsion des tensions appliquées, qui serait due à la non-linéarité. La meilleure compensation de température est obtenue lorsque R_E s'approche de la valeur de R_L . Mais, du même coup, le gain est réduit à moins de l'unité lorsque $R_E = R_L$. Nous pouvons calculer combien est ce gain à l'aide de la formule :

$$A = \frac{\beta}{1 + (R_E \beta / R_L)} = \frac{95}{1 + (200 \times 95 / 6\ 000)} = \frac{95}{1 + 31} = 23.$$

Les deux calculs qu'on vient de faire font voir qu'on a un amplificateur avec un gain de 23 et avec une impédance d'entrée de 21 000 ohms. Il serait possible d'augmenter l'impédance d'entrée en augmentant la valeur R_E . Toutefois, si nous tenons à avoir un gain important, non à avoir une impédance d'entrée accrue, la résistance d'émetteur peut être shuntée avec un condensateur.

Circuits de stabilisation

L'amélioration de la stabilité. - Un moyen pour maintenir une stabilité constante de la polarisation CC est de munir le transistor



d'un radiateur. Mais ce moyen n'est d'ordinaire pas utilisable dans le cas des petits transistors. Un autre moyen consiste à utiliser des composants spéciaux de stabilisation pour empêcher l'emballement thermique. I_{c0} , connu comme courant résiduel, (varie exponentiellement lorsque la température croît). L'accroissement de I_{c0} détermine une augmentation du courant de collecteur I_c et comporte le risque d'un emballement thermique, à moins de prévoir quelque mode de stabilisation, ne serait-ce que jusqu'au moment où le point de fonctionnement s'approche de la valeur de saturation.

Facteur de stabilité. - Pour pouvoir apprécier l'efficacité des méthodes de polarisation, on a défini un facteur de stabilité S , en lui assignant la signification suivante : c'est la valeur numérique du quotient

$$S = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_{c0}}$$

où on a dans le numérateur la variation du courant de collecteur et dans le dénominateur la variation du courant de saturation inverse. Traduit en termes pratiques, cela veut dire que plus petite sera la valeur numérique de S , moins sera probable un changement en I_{c0} . Il en résulte l'empêchement efficace de l'emballement thermique.

Dispositions pour obtenir un facteur S petit. - En figure 4 nous voyons un réseau simple de polarisation de transistor sans compensation spéciale. Pour ce montage, le facteur de stabilité vaut :

$$S = \frac{1}{1 - \alpha}$$

où α (alpha) est le gain de courant émetteur-collecteur d'un amplificateur monté en base commune. Mais nous nous intéressons à un amplificateur à émetteur commun. Or, la relation entre β et α est :

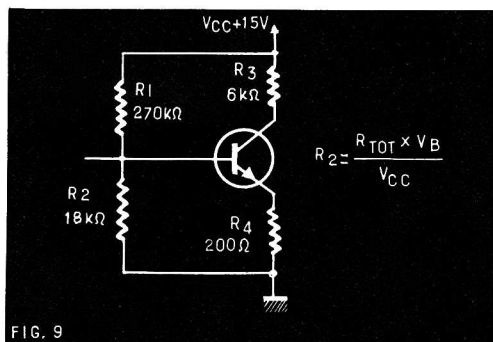
$$\beta = \frac{1}{1 - \alpha}$$

En comparant les deux expressions, nous voyons que $S = \beta$.

Nous pouvons donc affirmer qu'un transistor possédant un β de 100 aurait également un facteur S de 100, à condition d'être polarisé comme en figure 4. Mais pour un arrangement de polarisation comme celle de la figure 8, le facteur S serait égal seulement à la moitié de celui de la figure 4 à condition que la moitié de la tension d'alimentation soit chutée à travers R_L .

Le diviseur de tension entre base et masse. - Pour ajouter un peu plus de stabilité au circuit, nous pouvons insérer une résistance entre base et masse. L'ensemble constitue un diviseur de tension qui est utile pour maintenir la stabilité de la polarisation en continu. Il sert encore à permettre l'interchangeabilité relative des transistors qui sont d'un même type, mais ont des gains différents. Le circuit en figure 9 est doté d'une polarisation de base légèrement différente de celle qui apparaissait sur les courbes de la figure 1.

Calcul du diviseur de tension (fig. 9). - Si



un transistor avec un β de 100 et avec une charge de 6 000 ohms appelle un courant de repos I_c de 1,25 mA, nous avons besoin d'un courant I_b de 12,5 micro-A pour polariser correctement le transistor. Par conséquent, une résistance de polarisation de 1.2 mégohm allant de V_{CC} à la base fournirait la polarisation fixe correcte ($I = E/R$). Mais l'emploi du diviseur de tension permet d'utiliser une résistance moindre. Réduisons donc la résistance calculée par un facteur de 4 pour obtenir la valeur de 300 000 ohms (R_{TOT}). Un autre facteur quelconque, différent de 4 aurait pu être utilisé en admettant que plus petite est la valeur de la résistance totale de R_1 et R_2 , meilleure est la stabilité. Adoptons un taux de répartition et posons pour cela que la résistance totale serait divisée par un facteur de 10 ; de cette façon, 1/10 du courant passera à la base et 9/10 seront dérivés à la masse. Comme résultat, la base conservera une tension notablement

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 minimes 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 EMERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7^e)

constante, et c'est le but principal du diviseur de tension. Mais il y a un désavantage. Une puissance relativement élevée sera consommée dans le circuit à cause du courant en excès qui a été dérivé à la masse. En outre, plus petites seront les valeurs de R1 et de R2, plus petite sera l'impédance d'entrée de l'amplificateur.

Il en est ainsi parce que R1 et R2 sont, pour le courant alternatif, en parallèle sur l'impédance d'entrée du transistor.

Calcul de la résistance entre base et masse. - Si nous avons un courant total I_c de 1,25 mA qui passe dans le circuit d'émetteur-collecteur, nous devrions avoir une chute de tension de 0,25 V aux bornes de la résistance R4 (200 ohms) insérée dans l'émetteur. La jonction base-émetteur du transistor à silicium fait apparaître une chute de tension de 0,62 V quand elle est polarisée en sens direct (des chutes de tension de valeurs plus élevées seraient obtenues pour des valeurs plus élevées du courant de collecteur). Ceci donne une somme de tensions V_b de 0,87 V entre base et masse.

Cela suffit pour déterminer la valeur de la résistance R2. Pour l'obtenir, nous établissons une proportion (ci-dessous) entre la tension totale 15 V et la résistance totale (réduite) 300 000 ohms, et la tension basse-masse et la valeur de R2. C'est-à-dire :

$$\frac{15}{300\,000} = \frac{0,87}{R_2}.$$

Puis, nous calculons l'inconnue R2 : (le produit des moyens termes = le produit des extrêmes) $300\,000 \times 0,87 = 15 \times R_2$; et enfin, en divisant les deux membres par 15, nous obtenons :

$$R_2 = 300\,000 \times \frac{0,87}{15} = 17\,400 \text{ ohms.}$$

Donc, $R_2 = 17\,400$ et $R_1 = 300\,000 - 17\,400 = 282\,600$ ohms. De fait, on utilise des valeurs normalisées de résistances : $R_1 = 270\,000$ ohms et $R_2 = 18\,000$ ohms. Pratiquement, les deux résistances sont en parallèle en CA et forment une résistance unique R_b qui est égale à $(270\,000 \times 18) / (270 + 18) = 17\,000$ ohms parce qu'on considère la résistance de la pile nulle, d'où coïncidence des extrémités de R1 et de R2.

Que faire pour agir sur S ? - Le facteur S pour ce circuit peut être déterminé par simple arithmétique à l'aide de la formule suivante :

$$S = \frac{1}{1 - \alpha + \alpha [R_4 / (R_4 + R_b)]} = \frac{1}{1 - 0,99 + 0,99 [200 / (200 + 17\,000)]} = \frac{1}{0,01 + 0,0115} = 46,5$$

où alpha est 0.99 pour un transistor avec un bêta de 100. Des calculs ci-dessus, on peut déduire l'information qu'en vue d'obtenir une meilleure stabilité (valeur plus grande de S), on doit, soit augmenter la valeur de R4, soit diminuer la résistance du diviseur de tension, ou faire les deux à la fois.

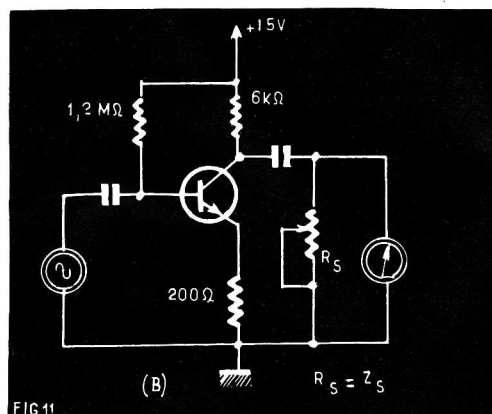
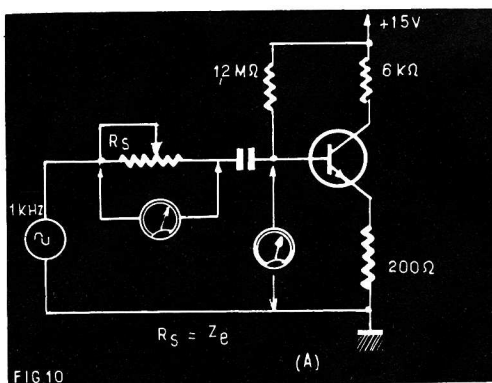
Calcul d'un amplificateur sans courbes

Amplificateur à 1 étage. - Nous venons de faire la connaissance du transistor particulier et de son comportement dans un montage. Mais les considérations précédentes s'appliquent à tous. Nous allons maintenant considérer en huit points comment calculer un amplificateur sans utiliser des courbes et n'ayant d'autre base donnée que les caractéristiques du fabricant comme (1) elles sont fournies dans un lexique de transistors. Si (2) nous avons accès à un vérificateur de transistors, il servira pour obtenir le bêta du transistor que nous désirons utiliser. Supposons, pour fixer les idées, que le transistor choisi ait un β de

100. Nous choisissons arbitrairement une valeur de (3) tension pour V_{cc} . Ce pourrait être la tension d'une pile de 9 V, de 6 V ou de 15 V, comme dans le cas des figures.

En continuant, nous choisissons arbitrairement une (4) résistance de charge, mais d'une valeur telle qu'on ait une dissipation inférieure à la valeur max. admise pour le transistor. Pour commencer, choisissons 6 000 ohms pour R_L . C'était la même valeur utilisée tout à l'heure sur les courbes caractéristiques, d'où la possibilité de comparer les résultats.

Avec la charge max. de 6 000 ohms, le transistor appellerait un courant de 2,5 mA à la saturation, tandis qu'au blocage (courant minimum) la tension serait de 15 V (5). Pour choisir le point de fonctionnement correct, il faut diviser 2,5 mA par 2. Ainsi nous aurons le point de repos à la valeur $I_c = 1,25$ mA ; par conséquent, la chute de tension continue aux bornes de R_L devrait être égale à 7,5 volts. Un courant alternatif d'entrée appliqué à la base du transistor déplacerait le point de fonctionnement le long de la droite de charge d'une façon telle que nous obtiendrions une tension de sortie presque linéaire pour les deux alternances du courant appliqué.



Pour obtenir (6) le courant de polarisation, on divise 1,25 mA par le bêta, ce qui donne un courant de commande de base de 12,4 micro-A pour la condition de repos ($I_c / 100 = I_b$). On peut maintenant calculer (7) les résistances de polarisation en utilisant la méthode précédemment indiquée à propos de la stabilité de la polarisation en continu.

Un point qui n'a pas encore été considéré est que (8) I_{c0} double pour chaque accroissement de la température de 10°C. De 25°C à 55°C, le courant I_{c0} du transistor 2N2712, qui est de 1 microampère (selon les caractéristiques du lexique), serait égal à un courant de fuite de 8 microampères. Le I_{c0} de 8 μ A aurait le même effet que le déplacement du point de fonctionnement de 8 μ A sur les courbes I_b de la figure 1. Si on choisissait le point de fonctionnement initial sur la droite de charge correspondant à 6 000 ohms (point « O₂ » en fig. 1), le

transistor serait proche de la saturation à 55°C, même sans appliquer un signal à l'entrée. Mais, comme on l'a vu ci-dessus, si l'on utilise quelque mode de stabilisation et si le point de fonctionnement de repos est choisi de façon à le garder à mi-chemin entre blocage et saturation, ce point ne pourra pas se déplacer jusqu'à la région où l'amplificateur travaillerait dans un état trop voisin de la saturation.

La mesure des impédances

Amplificateur à 2 étages. - Pour pouvoir construire un amplificateur équipé de plus d'un étage, on a besoin de pouvoir mesurer les impédances d'entrée et de sortie de chaque étage. C'est ce que nous allons maintenant entreprendre. La figure 10 indique le circuit pour mesurer l'impédance d'entrée.

Mesure de l'impédance d'entrée. - Dans ce but, un générateur de signaux à basse impédance est relié à l'entrée de l'amplificateur et le potentiomètre R_s est réglé de façon à déterminer une chute de tension alternative aux bornes de R_s , égale à la chute de tension qu'on mesure à l'aide de l'instrument de mesure relié entre base et masse. Ce procédé est appelé « méthode des tensions égales ».

Elle est tout à fait exacte si l'impédance de sortie du générateur de signaux est basse en comparaison de l'impédance d'entrée de l'amplificateur et si le voltmètre utilisé pour relever les tensions a une impédance assez élevée de façon à ne pas charger le circuit. Enfin, on mesure la valeur de R_s avec un ohmmètre. Cette valeur est précisément égale à l'impédance d'entrée de l'amplificateur.

Mesure de l'impédance de sortie. - La figure 11 montre la méthode pour mesurer l'impédance de sortie. Comme on le voit, un générateur de signaux est relié à l'entrée de l'amplificateur. Un voltmètre alternatif à impédance élevée est utilisé pour mesurer la tension à circuit ouvert. Puis, on relie R_s et on le règle à la moitié de la valeur de la tension qu'on vient de mesurer à circuit de sortie ouvert. L'impédance de sortie est la valeur mesurée de R_s .

Déterminer l'amplification de tension. - La figure 12 représente un circuit qui comprend des valeurs de résistances et de tensions différentes des précédentes. On a mesuré les tensions et les impédances et on a obtenu les résultats suivants : $E_e = 0,1$ V ; $E_s = 2,63$ V ; $Z_e = 45\,000$ ohms ; $Z_s = 9\,400$ ohms. D'où : $A = E_s / E_e = 26,3$, qui est la valeur de l'amplification.

Maintenant, vérifions-la par le calcul. En utilisant la formule déjà indiquée plus haut, nous obtenons l'amplification ou gain de la façon suivante :

$A = \beta / [1 + (R_e \cdot \beta / R_L)]$. Et en substituant les valeurs données :

$A = 130 / [1 + (300 \cdot 130 / 10\,000)] = 26,5$. Cela signifie que pour une tension de 0,1 volt appliquée à l'entrée, on devrait obtenir 26,5 volts à la sortie.

Une autre méthode pour le calcul du gain en tension : nous prenons pour base l'impédance d'entrée mesurée Z_e , calculons le courant que fait circuler une tension de 0,1 V, puis nous multiplions ce courant par le bêta. Le produit ainsi obtenu sera ensuite multiplié par l'impédance de sortie Z_s . Le résultat est égal au gain de tension fourni par l'étage d'amplification.

Traduisons ce qui vient d'être dit en nombres ($Z_e = 4,5 \times 10^4$ ohms ; $Z_s = 9,4 \times 10^3$ ohms) : $I_b = 0,1 \text{ V} / 4,5 \times 10^4 \text{ ohms} = 2,2 \times 10^{-6} \text{ A}$; $I_c = (2,2 \times 10^{-6} \text{ A}) \times 130 = 2,86 \times 10^{-4} \text{ A}$;

$I_c \times Z_s = (2,86 \times 10^{-4} \text{ A}) \times (9,4 \times 10^3 \text{ ohms}) = 2,68 \text{ V}$.

L'amplification vaut donc : $A = I_b \times E_e \times \beta \times Z_s = 26,8$. La « morale de cette

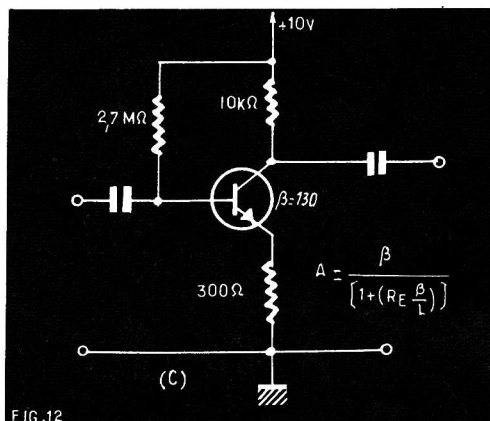


FIG. 12

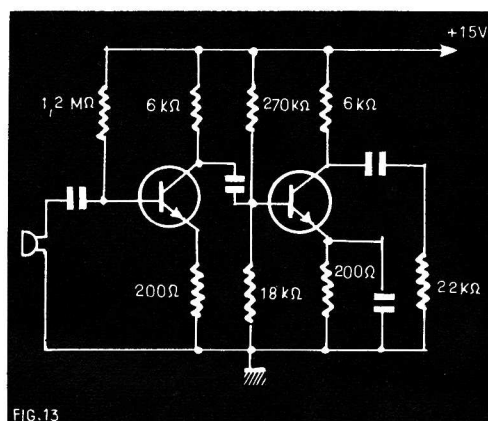


FIG. 13

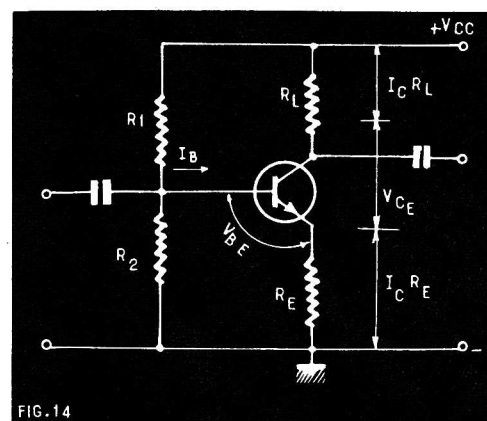


FIG. 14

histoire » est la suivante : nous avons commencé avec un dispositif amplificateur de courant, mais nous avons pu l'analyser sur une base plus familière, à savoir dans des termes de tensions. Puisqu'il est plus facile de mesurer la tension que le courant, cette procédure facilitera la compréhension du comportement de l'amplificateur particulier qu'on désire réaliser.

Le calcul d'un préamplificateur de microphone

Pour voir comment on calcule le gain de plus d'un étage, examinons le problème de la construction d'un préamplificateur de microphone destiné à commander un amplificateur de puissance.

Les caractéristiques du dispositif. - Supposons qu'on demande au préamplificateur une tension de sortie de 1 volt. Le microphone à utiliser est du type dynamique prévu pour être branché sur une charge de sortie de 20 000 ohms. Le niveau de sortie du type choisi est indiqué comme étant de -54 dB. Cette donnée signifie que pour un niveau normal de parole, la tension de sortie aux bornes de la charge de 20 000 ohms serait 54 dB au-dessous du niveau de 1 volt. Ces décibels représentent un rapport de tensions de 500. Par conséquent, le préamplificateur devrait avoir un gain de tension de 500 de l'entrée à la sortie pour commander un amplificateur de puissance dont on demande 1 volt eff.

Le schéma. - La figure 13 représente le schéma de préamplificateur. En supposant que le bêta pour TR1 et TR2 soit égal à 100, la résistance d'émetteur de 200 ohms dans le premier étage procurera une impédance d'entrée de 22 000 ohms environ, ce qui serait tout à fait bien adapté au microphone.

Le calcul du gain. - Pour calculer exactement le gain de l'amplificateur, on doit tenir compte de toutes les impédances.

Pour cet exemple, on supposera que tous les condensateurs de couplage et de découplage ont une réactance assez faible à la plus basse fréquence à amplifier, pour ne pas provoquer une perte appréciable de gain. Le deuxième étage commandera une charge de sortie que nous supposons comme étant de 22 000 ohms. Cette charge sera en parallèle avec 6 000 ohms (résistance matérielle branchée sur le collecteur) et réduira le gain dans le rapport de 22 / (22 + 6) = 0,78 x 100 = 78 %. Le gain du premier étage sera $A = \beta / [1 + (R_E \cdot \beta / r_e)]$ où $R_1 = 6 000$ ohms en parallèle avec l'impédance d'entrée du second étage. Etant donné que la résistance de 200 ohms de TR2 est découplée par un condensateur par rapport au courant alternatif, il n'y aura pas d'augmentation d'impédance d'entrée qui, sans ce découplage, serait due à la résistance d'émetteur. Ainsi on n'aura que 270 000 ohms et 18 000 ohms en parallèle : $(270 \times 18) / (270 + 18) = 17 000$ ohms. Les 17 000 ohms shunteront la résistance d'entrée du transistor seul qui

Tableau des différentes valeurs

Courant de collecteur :

$$I_c = \frac{V_{cc}}{R_L}$$

Courant de base :

$$I_b = \frac{I_c}{\beta}$$

Facteur de stabilité :

$$S = \frac{1}{1 - \alpha + \alpha (R_4 / R_4 + R_B)}$$

Amplification :

$$A = \frac{\beta}{1 + (R_E \cdot \beta / r_e)}$$

Résistance de base :

$$R_B = \frac{V_{cc}}{I_B}$$

Résistance de diviseur de tension :

$$R_2 = R_{tor} \frac{V_B}{V_{cc}}$$

Impédance d'entrée :

$$Z_e = r_e + (\beta + R_E)$$

A. - Valeurs exactes

Tension d'alimentation :

$$V_{cc} = \text{arbitraire}$$

Tension d'émetteur :

$$V_E \approx \frac{V_{cc}}{10}$$

Courant de repos :

$$I_{co} = \frac{I_c (\text{saturation})}{2}$$

Gain de courant :

$$\beta = \text{mesuré au transistormètre}$$

Diviseur de tension :

$$R_1 + R_2 = \frac{V_{cc}}{10 I_B}$$

Résistance de charge :

$$R_L : \text{essai}$$

Résistance d'émetteur :

$$R_E \approx \frac{4 V_{cc}}{10 I_c}$$

Impédance de sortie :

$$Z_s = \text{mesurée (fig. 11)}$$

Impédance d'entrée :

$$Z_e = \text{mesurée (fig. 10)}$$

Condensateur de couplage :

$$C_n, \text{ sa réactance } \approx 1/10 \text{ de l'impédance série}$$

Condensateur de découplage :

$$C_E \geq \frac{1 000 I_c (\mu F)}{7 (Hz)}$$

B. - Valeurs approchées

est de l'ordre de 1 500 à 2 000 ohms. Si nous admettons pour le calcul 2 000 ohms, 2 000 ohms en parallèle avec 17 000 ohms donnent une impédance résultante de 1 800 ohms environ.

L'impédance d'entrée du second étage, 1 800 ohms, shuntera l'impédance de sortie du premier étage, dont résultera une impédance : $(6 \times 1.8) / (6 + 1.8) = 1.4$ kohms. Nous avons maintenant tous les éléments pour calculer l'amplification du premier étage. Par substitution des valeurs particulières dans la formule ci-dessus, on a : $A = 100 / [1 + (200 \times 100 / 1 400)] \approx 100 / (1 + 14) \approx 6.6$.

Nous avons donc un gain de 6,6 pour le premier étage et, par un calcul analogue, un gain de 78 pour le second étage. Au total : $78 \times 6.6 = 515$, ce nombre représentant le gain des deux étages pris ensemble.

Choix des condensateurs. - Pour capacités de couplage, on utilise pour les amplificateurs à transistor généralement des électrolytiques. Il en est ainsi parce que l'impédance d'entrée du transistor est faible.

Pour prédire la réponse aux fréquences basses, on compare l'impédance de sortie en série avec l'impédance d'entrée de l'étage suivant, avec la réactance X_c du condensateur de couplage. Lorsque X_c du condensateur égale l'impédance à la plus basse fréquence qui est à transmettre par l'amplificateur, la réponse sera de 3 dB plus bas sur la courbe de réponse que le gain au milieu de la bande passante. Une règle pratique approximative (voir Tableau 1) est de choisir la réactance du condensateur égale à 1/10 de l'impédance, pour que la perte de gain soit négligeable. La capacité de découplage de l'émetteur sera choisie de la même manière, en comparant les valeurs de X_c et de R_e à la plus basse fréquence qui nous intéresse dans le montage.

François ABRAHAM.

KORTING lancera, dès le salon, sa production export sous la marque

"KORTING TRANSMARE"

La firme a voulu par la marque "TRANSMARE", déposée par elle dans le monde entier, identifier la qualité spéciale donnée à sa production exportation sur les plans techniques et esthétiques.

SIMPLEX-ELECTRONIQUE

48, boulevard de Sébastopol, Paris-8^e,

18 JUIN 1815 WATERLOO, NAPOLÉON MET LES ANGLAIS EN DEROUTE!



LE TRAITEMENT, RAPIDE ET SUR, DES INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LES FORCES ENNEMIES ONT PERMIS AUX ARMÉES FRANÇAISES DE...

Ceci aurait été le gros titre d'un journal de l'époque, si Napoléon avait pu utiliser un calculateur électronique.

En effet, en guerre comme en affaires, les informations (et la rapidité avec laquelle on les exploite) déterminent l'issue d'une bataille... ou de pourparlers.

Par les responsabilités que vous assumez... vous êtes placé dans les mêmes conditions que Napoléon: vous devez donc vous appuyer sur un calculateur électronique.

DE NOS JOURS IL N'EST PAS PENSABLE QU'UN RESPONSABLE ne connaisse pas la technique du traitement de l'information.

Quelle que soit votre spécialisation ou la branche de votre activité (administrative, commerciale, marketing...) le calculateur peut faciliter et valoriser votre travail: il s'agit seulement d'en comprendre le langage, et de savoir ce que l'on peut lui demander...

Nous vous l'expliquerons et nous vous dirons comment vous pourrez exploiter toutes les possibilités d'un ensemble électronique de gestion.

Sans aucun engagement, demandez la documentation gratuite sur notre "cours de traitement électronique de l'information", en envoyant le bon ci-dessous à


EURELEC
21 - DIJON

dada 539

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n.M 18
sur la Programmation

Nom _____

Prenom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

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

Le service des appareils TV COULEUR

par F. JUSTER

Circuits de balayage

Dans les précédents articles, consacrés au décodeur, sections luminance et chrominance, les signaux considérés sont des signaux contenant les informations de chrominance.

Lorsqu'on obtient une image dite en noir et blanc, ceci est dû soit au fait que l'émission est en noir et blanc, soit au fait que le téléviseur est en position « noir et blanc ».

On peut voir aisément que lorsque l'image apparaissant sur l'écran, est en noir et blanc, le tube cathodique et les bases de temps fonctionnent de la même manière que lorsque l'image est en couleurs.

En effet si la détectrice MF image fournit un signal VF composite provenant d'un émetteur noir et blanc, on ne trouve dans le signal que les impulsions synchro et la modulation de lumière mais pas de signaux de chrominance.

Le tube cathodique reçoit sur les électrodes choisies (grilles 1 ou cathodes) le même signal de luminance Y (au signe près) et les électrodes restantes (cathodes ou grilles 1) ne reçoivent aucun signal VF.

Actuellement, surtout dans les appareils à transistors ces deux possibilités sont utilisées.

Il en résulte que les électrodes réservées au signal de luminance Y (au signe près) sont, dans le cas du noir et blanc, seules à recevoir un signal, les électrodes choisies pour les signaux de chrominance, B-Y, R-Y et V-Y, ne recevront aucun signal provenant de l'émetteur.

On notera le fait important que lorsque l'émission est en noir et blanc, l'image apparaissant sur l'écran du tube cathodique tricanon trichrome à masque, est exactement de même nature que l'image en couleurs. Comme dans le cas de cette dernière, l'image obtenue est composée de la juxtaposition très serrée de trois images primaires, une rouge, une blanche et une verte.

Lorsque les tensions de luminance appliquées aux canons rouge, bleu et vert sont entre elles dans un rapport constant, la superposition des 3 images primaires, donne lieu à l'impression d'une image monochrome noir et blanc si tous les réglages du tube cathodique sont bien faits.

Dans le cas contraire, l'image pourra être en couleurs mais, bien entendu en couleurs quelconques n'ayant aucun rapport avec les couleurs réelles des objets représentés.

Si la pureté est parfaitement réglée, l'image obtenue sera *monochrome* ce qui veut dire qu'elle n'aura qu'une seule couleur et non forcément la « couleur » blanche.

Ainsi s'il y a une proportion plus grande des tensions appliquées à un des canons, par exemple le rouge, l'image monochrome sera de nuance rouge.

Il suffira dans ce cas de réduire, avec le réglage approprié la tension appliquée au canon rouge pour que l'image redevienne blanche.

Si au contraire le canon rouge, par exemple, reçoit un signal Y réduit, ceci équivaut à des signaux Y plus élevés sur les deux canons restants, le canon vert et le canon bleu. L'image aura alors une teinte bleu-verdâtre. De la même manière on verra que n'importe quelle teinte peut être obtenue si les proportions des signaux VF appliqués aux canons ne sont pas correctes (voir figure 19).

On peut donc dire que la vérification et le dépannage du tube de TV couleur peuvent être effectués avec une émission (ou un signal local) noir et blanc.

Remarquons que si la pureté est mal réglée, une image qui devrait être en noir et blanc ou, à la rigueur, monochrome, présentera des taches de couleurs diverses selon les régions ou la pureté sera mauvaise.

En effet dans ces régions, les faisceaux R, V et B ne tombant pas sur les luminophores correspondants, certains d'entre eux pourraient ne pas être frappés par les faisceaux cathodiques correspondant à leur couleur et dans ce cas, il y aura une couleur résultante différente dans la région considérée de l'écran.

En ce qui concerne la partie balayage, les choses se présentent de la même manière en noir et blanc et en couleur. Par *parties balayage* nous entendons les circuits suivants : sortie VF du signal composite transmis aux circuits de séparation, les circuits de séparation lignes et trame, les oscillateurs de relaxation, les amplificateurs intermédiaires et finals et, bien entendu, tous les dispositifs associés aux étages de sortie lignes : alimentations HT, THT, pour VF, pour tube cathodique, etc., convergences, balayages, effacements signaux prélevés pour comparateur de phase, CAG verrouillée, etc.

Finalement, on arrive à la conclusion que la vérification et le dépannage s'effectueront dans la plus grande mesure avec un signal de noir et blanc.

Quoi qu'il en soit, la télévision doit avant tout fonctionner en noir et blanc et ce n'est qu'après s'être assuré que cette condition est remplie (ou après réparation) que l'on aura à examiner le fonctionnement en TVC. Comme les téléviseurs couleur sont toujours compatibles une image en noir et blanc peut être obtenue soit à partir d'une émission de TV noir et blanc, soit à partir d'une émission de TV couleur mais en plaçant le commutateur noir et blanc-couleur, existant dans tous les appareils de TVC, en position noir et blanc.

Dans ce cas, cette position correspond à l'arrêt des signaux de chrominance lorsqu'il y en a.

Opérations préliminaires

Appuyer sur la touche NB-couleur pour la mettre en position noir et blanc (NB) donc, commencer le dépannage pour les fonctions noir et blanc de l'appareil de TVC.

Si la touche, en position NB, ne donne lieu à aucun effet tourner le potentiomètre P 804 qui se trouve dans le circuit de grille 1 de la lampe V13 (F) de la bascule de Schmitt. Tourner P 804 dans le sens du blocage du signal de chrominance. Si cette action est sans effet, mettre à la masse le point EC c'est-à-dire la grille 1 de V12 deuxième élément de la bascule de Schmitt.

Si, après ces opérations, on n'obtient pas d'image en noir et blanc il faudra rechercher la cause de la panne en essayant de la localiser.

Finalement, l'image en noir et blanc obtenue doit être correcte. Si elle ne l'est pas il sera absolument impossible d'obtenir une image en couleur normale. Le lecteur doit noter qu'il est indispensable de bien connaître l'art du dépannage des appareils de TV noir et blanc avant de se lancer dans le dépannage des appareils de TVC. De cette façon, lorsqu'il voudra commencer les travaux concernant la TVC il ne lui sera plus nécessaire de s'initier à de nombreux circuits qui sont communs à la TV couleur et à la TV noir et blanc comme les suivants : antennes, blocs HF, chaînes MF son et MF image, séparation, bases de temps, blocs de déviation, parties de la section luminance, alimentation. Nous ne traiterons que les circuits nouveaux spécifiques à la TVC.

Le tube tricanon est éteint

Comme dans le cas d'un tube cathodique monocanon, le manque total de luminosité de l'écran d'un tube cathodique tricanon peut provenir des diverses causes suivantes « classiques » :

- 1° filament non allumé
- 2° pas de THT
- 3° tensions incorrectes sur les diverses électrodes du tube.

Le problème du filament est rapidement résolu car on peut voir aisément si celui-ci est allumé ou non.

Si le filament n'est pas allumé on effectuera les vérifications qui s'imposent de

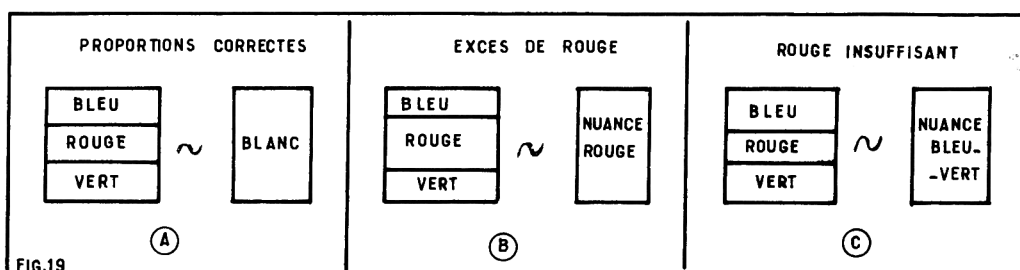


FIG.19

toute évidence : coupure ou non coupure du filament, présence ou non de la tension d'alimentation du filament.

Si le filament s'allume et s'il n'y a toujours pas d'image contrôler les tensions continues sur les électrodes du tube y compris la THT (avec voltmètre spécial pour la THT). L'étape suivante peut être le manque de THT ce qui nous amène à l'opération ci-après.

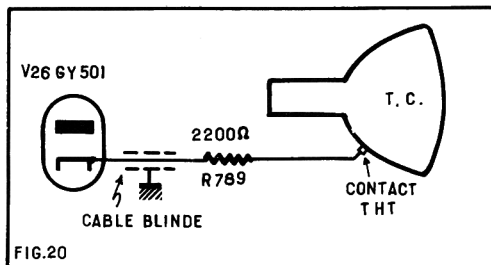
On suppose que les tensions appliquées au tube, autres que la THT, sont présentes.

Dans tous les téléviseurs actuels la THT est fournie par la base de temps lignes sauf dans le cas de certains appareils spéciaux à projection qui sortent du cadre de la présente étude. Il est donc évident que l'absence de THT peut être due aux causes suivantes :

1° La THT existe sur la base de temps ligne mais ne parvient pas sur le contact de THT en tube cathodique.

2° La base de temps lignes ne fournit pas la THT. Ce deuxième cas est le plus grave.

Dans le premier cas (voir par exemple, le schéma de la figure 2 de notre article de mars), le branchement entre sortie THT de la base de temps lignes et le contact de THT du tube s'effectue à l'aide d'un câble à fort isolement et d'une résistance



de 2 200 ohms (R 789). (Voir figure 20.)

La vérification de la continuité de ce circuit de liaison s'effectuera aisément avec l'appareil éteint et en utilisant un ohmmètre ou une sonnette « quelconque ». Le fil de THT part de la cathode et filament du redresseur de THT V26 type GY 501 dans l'appareil considéré ici (le 3778 de la SFRT) et aboutit au bouton de THT du tube.

Si l'on ne « retrouve » pas la THT sur le tube, le circuit de liaison étant bon, il faut s'en prendre à la base de temps lignes. De toutes façons, il est également possible de vérifier la présence de la THT sur la cathode de V26 (GY 501).

La THT absente peut être due à quantité de causes à rechercher dans le circuit

de base de temps lignes et principalement dans la lampe finale de cette base de temps qui est l'élément essentiel du fonctionnement de la majorité des circuits du téléviseur.

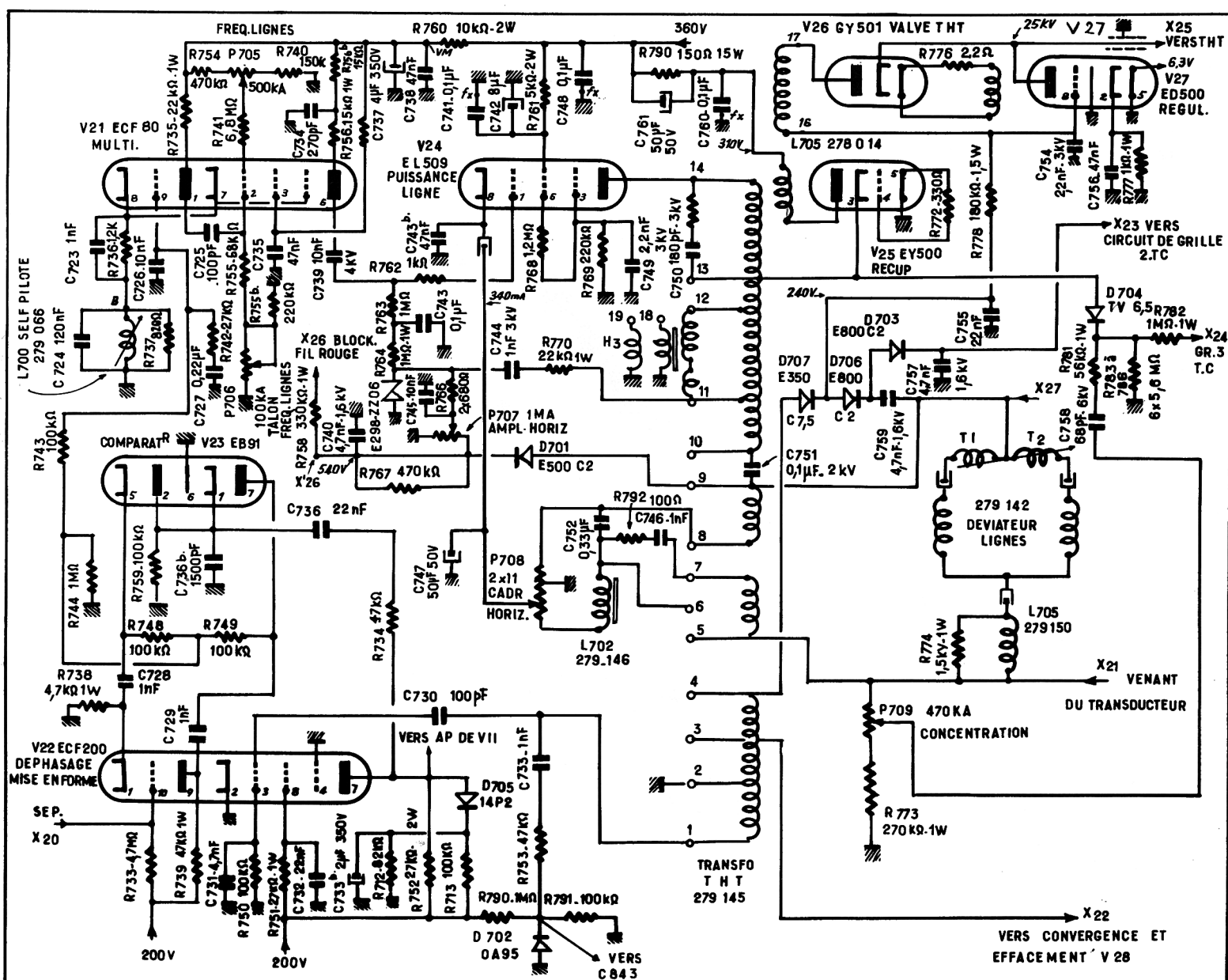
Il est donc nécessaire de donner un aperçu rapide de la constitution et du fonctionnement de cette base de temps.

Le schéma de la figure 21 (figures 1 à 18 dans nos précédents articles) représente les parties suivantes :

Comparateur de phase précédé de l'étage de déphasage et de mise en forme, multi-vibrateur lignes, lampe finale suivie du transformateur de sortie, souvent nommé *transformateur de THT* bien que la THT ne soit pas son unique fonction, les circuits de déviation et autres associés à ce transformateur notamment ceux de THT et ceux de HT pour grilles 3 et pour grilles 2 du tube cathodique tricanon.

Analyse rapide du schéma de la base de temps lignes

Partons du point X₂₀ du montage représenté par le schéma de la figure 21. Ce point correspond à la liaison avec la sortie des circuits de séparation. C'est par ce point que le signal synchro est appliqué à la base de temps lignes, par l'intermédiaire de deux circuits.



1° Celui de déphasage et de mise en forme à lampe double V22 (ECF 200) avec un élément triode et un élément pentode, que nous désignerons par V22 (C) et V22 (F) respectivement comme dans les articles précédents.

2° Celui du comparateur de phase à lampe double diode V23 type EB91.

La base de temps proprement dite comprend l'oscillateur de relaxation qui, en l'espèce, est un multivibrateur à lampe triode pentode V21 type ECF 80.

A la sortie de ce multivibrateur on obtient le signal à la fréquence de 15 625 Hz correspondant au standard 625 lignes. Ce signal est transmis à la lampe finale V24 type EL 509.

Cette lampe alimente en signal à 15 625 Hz les divers circuits mentionnés plus haut par l'intermédiaire du transformateur THT 279 145 à plusieurs enroulements.

La récupération est réalisée avec V25 type EY500. La THT utilise la redresseuse V26 type GY 501 et la régulatrice V27 type ED 500. On obtient la THT au point X₂₅.

On applique le courant de déviation lignes aux bobines 279 142.

Une tension de 750 V est obtenue au point X₂₃ à partir de la cathode de la diode D 703 type E800 C2. Cette tension de 750 V est utilisée dans le circuit des diviseurs de tension alimentant les grilles 2 du tube cathodique. Au point X₂₄ on dispose de la tension de 5 000 V qui est appliquée aux grilles 3 du tube cathodique.

Cette haute tension est obtenue de la diode D 704 type TV 6,5. Le point X₂₁ fournit le signal de ligne appliqué au transducteur, dispositif de correction de la distorsion en coussin. De même X₂₆ est relié à un autre point du transducteur. D'autres points de connexion vers les divers circuits du téléviseur seront mentionnés au moment opportun.

Circuits d'entrée

Revenons au point X₂₀ par où parvient le signal synchro lignes à 15 625 Hz, provenant, par l'intermédiaire du récepteur d'image et de l'antenne, de l'émetteur.

C'est donc un signal *en parfait synchronisme* avec celui qui synchronise le balayage lignes de la caméra de l'émetteur. Désignons ce signal sous le nom de signal *incident*.

Ce signal est appliqué à la triode V 22 (C) qui l'inverse. De la plaque, le condensateur C 729 de 1 nanofarad transmet le signal au comparateur de phase sur l'anode de l'une des diodes de V23.

D'autre part, du point 1 du transformateur de THT, le signal lignes, que nous nommerons *signal local*, est transmis par C 730, après mise en forme, à la grille de l'élément pentode V 22 (P) qui l'inverse.

De la plaque de cette pentode, le signal local est transmis par C 736 de 22 nanofarads à la cathode d'une diode et à l'anode de l'autre.

La cathode restante (celle de la diode dessinée à gauche) reçoit le signal incident, par C 728, de la cathode de V 22 (C). Ce signal est non inversé par rapport à celui appliqué à la grille de cette triode.

Oscillateur de relaxation

Finalement, la tension de commande, engendrée par le comparateur de phase est transmise à travers R 743 de 100 000 ohms, à la grille de l'élément triode du multivibrateur ECF 80.

Ce multivibrateur *astable* est synchronisé par le signal continu variable qui polarise la grille de l'élément triode. C'est un multivibrateur à couplage cathodique (Potter).

On prélève le signal sur la plaque de l'élément pentode d'où il est transmis par C 739 et R 762 de 1 000 ohms, à la grille 1 de la lampe finale lignes, V 24.

Etage final lignes

Le transformateur de sortie possède de nombreuses prises numérotées de 1 à 17.

Remarquons les réglages suivants : amplitude horizontale avec le potentiomètre P 707 de 1 mégohm ; talon fréquence ligne avec P 706 de 100 000 ohms ; fréquence lignes avec P 705 de 500 000 ohms ; P 708 de 2 fois 11 ohms, pour le cadrage horizontal. Ce potentiomètre possède une prise reliée à la masse ; on trouve aussi P 709 de 470 000 ohms réglant la concentration c'est-à-dire la tension de l'ordre de 5 000 V appliquée par le point X₂₄ aux grilles 3, de concentration, du tube cathodique.

Vérification des tensions continues

A l'aide de voltmètres appropriés on pourra vérifier les diverses tensions continues fournies à la base de temps lignes ou engendrées par celle-ci (voir figure 22).

Les tensions à mesurer en premier sont celles fournies par la base de temps lignes :

- 1° La THT de 25 kV aux points suivants : bouton de THT du tube cathodique, point X₂₅ c'est-à-dire sur le conducteur blindé relié à la cathode de V 26.
- 2° La tension de 5 000 V au point X₂₄.
- 3° La tension de 750 V au point X₂₃.
- 4° La tension de 540 V au point X₂₆.

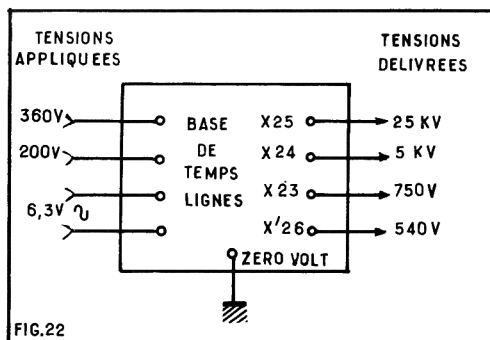


FIG.22

Si ces tensions sont présentes et à peu près égales aux valeurs nominales il est évident que les tensions qui alimentent la base de temps lignes existent et sont aussi à peu près égales aux valeurs nominales.

Si les tensions engendrées : 25 kV, 5 kV, 540 V et 750 V ne sont pas présentes ou sont anormalement faibles, il faut évidemment voir si la base de temps lignes est alimentée.

On regardera avant tout si les filaments des lampes s'allument puis on vérifiera la présence de la tension de 360 V (en haut et au milieu du schéma) au point commun de C 761 et R 790 de 150 ohms 15 W. Une autre tension ayant la précédente comme origine est celle de 310 V sur l'anode de la récupératrice V 25.

Comme on le sait si l'on est au courant de la TV noir et blanc, à cette tension s'ajoute celle de récupération de sorte que la tension totale, apparaissant sur la cathode de la récupératrice est appliquée à la plaque de la lampe finale V 24.

Une tension de 240 V doit se mesurer au point commun des diodes D 707 et D 706 c'est-à-dire aux bornes de C 755 on aura aussi à mesurer la tension de 200 V alimentant V 22.

Opérations de dépannage

Revenons aux opérations rapides de dépannage lorsque la THT est absente et lorsque l'on pense devoir s'attaquer aux causes directes de son absence.

Opération 1 : Débrancher le connecteur des convergences. Ce connecteur n'est pas indiqué sur le schéma. Le point X₂₂ est le branchement du point 3 du transformateur de THT vers les convergences de ligne.

Opération 2 : Brancher un milliampèremètre convenable (échelle égale ou supérieure à 500 mA) dans la connexion de

cathode de V24 (lampe finale lignes). Le mesure d'un courant dans un circuit exige une coupure de façon que l'on puisse brancher le milliampèremètre.

Le constructeur a prévu cette coupure (strap) donc il n'y aura pas de difficultés. Le milliampèremètre sera branché, évidemment, avec le + du côté cathode et le moins du côté P 708 potentiomètre de cadrage.

Remarquons que dans le cas du présent montage si le curseur de P 708 est tourné à fond vers une extrémité de la piste résistante, il y aura entre ce curseur et la masse une résistance de 11 ohms donc, une tension par rapport à la masse : $E = 11 I_k$ volts approximativement.

Il faut mesurer un courant de 320 à 340 mA ce qui correspondrait approximativement à une tension $E = 11 \cdot 320 / 1000 = 3,52$ V sur la cathode de la lampe de puissance, mais si le curseur est sur la prise de masse de P 708, la tension de cathode est nulle et seul le courant est mesurable.

Si ce courant I_k est nul le constructeur recommande de changer V 24, la lampe finale, et V 25, la récupératrice.

Comme il s'agit de lampes, donc de composants amovibles, rien ne s'oppose à leur vérification sur un lampemètre.

Supposons que cette vérification indique que les deux lampes sont bonnes !

Si V 24 est bonne et il n'y a pas de courant I_k , on vérifiera si le support est bon, si les soudures du support sont en bon état, si P 708 n'est pas coupé, etc.

Opération 3 : Contrôler l'arrivée de la HT de + 360 V. Si la HT de 360 V est présente et il n'y a rien sur les circuits qu'elle doit alimenter, voir, selon les méthodes du dépannage statique, les éléments R qui pourraient être coupés et C qui pourraient être claqués, comme par exemple C 748, R 761, C 742, C 741.

Opération 4 : Si $I_k > 350$ mA, vérifier le multivibrateur V 21 en mesurant les tensions statiques et la tension de sortie.

En effet, si le multivibrateur ne fournit pas un signal normal à la lampe finale, le fonctionnement de cette dernière sera modifié. Les tensions à mesurer sur V 21 sont celles des cathodes réunies, des plaques, de la grille 2 et des grilles 1.

A partir du point + 360 V jusqu'à V 21, il y a diverses résistances réductrices de tension et des capacités de filtrage reliées à la masse. On y trouve également le potentiomètre P 705 qui règle la fréquence de lignes ainsi que le circuit volant c'est-à-dire le circuit accordé L 700-C 724 monté entre la résistance R 736 de cathodes de V 21 et la masse. Ne pas perdre de vue C 723 qui shunte R 736 constituant le couplage entre les cathodes. Tous les éléments R, L et C sont à vérifier mais on peut aussi, si l'on dispose des diagrammes oscilloscopiques, utiliser un oscilloscope et vérifier les signaux en comparant les oscillogrammes obtenus avec ceux relevés par le constructeur, la comparaison s'effectuant au point de vue forme et amplitude.

Opération 5 : Si le multivibrateur est bon, se tourner vers le circuit de THT proprement dit, à lampes, V 26 redresseuse et V 27 régulatrice.

Commencer par débrancher le capuchon arrivant sur l'anode de la régulatrice V 27 en faisant bien attention, il y a là 30 000 V, donc effectuer cette opération, « à froid » c'est-à-dire le téléviseur débranché du secteur.

Tourner, ensuite, à fond vers la gauche le potentiomètre P 707 qui règle l'amplitude horizontale. Si la THT revient en conclura que la régulation V 27 est défectueuse donc, la changer après l'avoir vérifiée au lampemètre.

Si R 778 (entre point 14 du transformateur de THT et C 755 où la HT doit être

de 240 V) est carbonisée on déduira, que le condensateur C 754 est défectueux. Ce condensateur, de 2 200 pF-3 kV, sera remplacé et, bien entendu R 778 également.

Après remplacement des organes défectueux, régler à nouveau P 707 sur une amplitude de balayage normale.

Il y a la THT mais toujours pas de lumière

Opération 5 : Mesurer la tension du point X_{24} qui normalement doit être de 5 000 V.

Si l'on ne trouve aucune tension, vérifier la diode D 704 et le condensateur C 758 de 68 pF-6 kV service.

Voir aussi R 783 à R 786 qui constituent une chaîne de six résistances de 5,6 mégohms et la résistance R 782 qui pourrait être coupée ou dessoudée, ce qui suffirait pour que la tension au point X_{24} soit nulle.

Opération 6 : Mesurer la tension au point X_{23} où, normalement elle doit être de 750 à 770 V.

Si l'on ne trouve rien, les grilles 2 du tube cathodique n'étant pas polarisées positivement, il n'y aura pas de lumière.

Le manque de tension de 750 V peut être dû aux diodes D 703, D 706, D 707 et aux condensateurs C 757 et C 755 qui pourraient être en court-circuit (claqués).

Ces condensateurs sont de 4 700 pF tension de service 1 600 volts.

Il ne sera pas non plus inutile de voir si l'anode de D 707 est branchée au point 4 du transformateur de THT.

Si cette connexion est défectueuse, le circuit n'étant pas alimenté ne peut fournir aucune tension continue même s'il est en excellent état.

Opération 7 : Il s'agit de voir s'il y a 540 V sur la cathode de la diode redresseuse D 701 dont l'anode reçoit des signaux de ligne du point 9 du transformateur de THT (point X_{26}).

Si l'on ne mesure aucune tension, vérifier les éléments qui peuvent provoquer cette panne : la diode D 701, la capacité de filtrage C 740 qui pourrait être claquée. Cette alimentation de + 540 V est utilisée pour le blocking trame (point X_{26}). Si la tension en X_{26} est nulle le blocking ne pouvant fonctionner, il n'y aura pas de balayage vertical.

Opération 8 : Vérifier les tensions sur le support du tube cathodique.

Remarquons que la détérioration des diodes D 704, D 703, D 701, D 706, D 707 produit une odeur désagréable.

Émission d'amateur

Comment moduler *

notre Émetteur 144 MHz 20 W

Il est trois manières de moduler efficacement notre Émetteur 144 MHz (alimenté en 12 volts et délivrant 20 watts) :

- a) par une modulation d'amplitude dans l'étage de sortie
- b) par une modulation d'amplitude de l'étage « driver »
- c) par une modulation de fréquence à bande étroite dans le pilote, qu'il soit à quartz ou à « V.F.O. »

c'est-à-dire : Oscillateur à Fréquence Variable. Nous allons voir successivement ces trois procédés, quelque peu différents.

La modulation d'amplitude appliquée à l'étage de sortie nécessite un modulateur de forte puissance (de 12 à 15 watts) afin d'obtenir un taux de modulation efficace (près de 100 %) ; on retrouve là une règle chère aux amateurs de la Modulation d'amplitude par le procédé « plaque-écran » si souvent employé dans les émetteurs Ondes courtes à tubes ; un étage final équipé de tubes 807 et devant être modulé plaque-écran nécessite un modulateur de 25 watts et plus. Cette règle ne diffère pas avec l'emploi des transistors en lieu et place des tubes.

Ainsi donc, avec une puissance HF de 20 watts, on dispose d'un modulateur de 12 à 15 watts, alimenté lui aussi en 12 volts, ce qui nous donnera une puissance HF efficace rayonnée de 35 watts dans les pointes de modulation, d'où une excellente efficacité de l'ensemble émetteur !

Ce modulateur de forte puissance (figure 1) utilise des transistors qui ne sont pas très récents, mais qui ont l'avantage d'avoir fait largement leurs preuves ! Les références correspondent à des semi-conducteurs SESCO, mais des équivalents dont la marque est indifférente pourront parfaitement être utilisés sans problème.

Deux avantages sont à relever quant à ce montage BF : à savoir que le — 12 volts est à la masse (et c'est le cas de la voiture dont la borne — de la batterie est à la masse de la carrosserie) et en second lieu les transistors de puissance (étage de sortie) pourront avoir leur collecteur directement monté à la masse, ce qui évite d'avoir à monter des radiateurs isolés de la masse ; le châssis de l'amplificateur servira lui-même de radiateur à l'ensemble amplificateur.

Quelles sont les caractéristiques générales de ce modulateur ? Tout d'abord, c'est un amplificateur avec étage de sortie en classe B (montage push-pull, à sortie d'émetteurs) ; un dispositif de contre-réaction est prévu ; sans contre-réaction la puissance de sortie est de l'ordre de 15 watts avec un taux de distorsion d'environ 7 à 8 % ; avec un taux de contre-réaction de 18 dB d'effica-

cité, la puissance de sortie disponible tombe à 12 watts, mais le taux de distorsion est de l'ordre de 1 %. La bande passante de cet amplificateur, à — 3 dB d'affaiblissement va de 30 Hz à 50 kHz, la contre-réaction donnant, là aussi, 18 dB d'efficacité. La tension d'entrée efficace à l'entrée du transistor 2 N 525 (1), c'est-à-dire, sensiblement à la sortie du transistor 0 C 72, doit être de 40 mV le taux de contre-réaction étant nul. Enfin l'impédance d'entrée sur la base de ce transistor 2N 525 est de 15 000 ohms.

Le transformateur « driver » de l'étage push-pull présente un rapport d'impédances de 1/3 entre l'enroulement primaire et chaque enroulement secondaire ; il est parcouru par une intensité continue permanente de l'ordre de 70 mA et la résistance ohmique de l'enroulement primaire doit être de 9,5 ohms avec une valeur de self-induction de 270 mH.

En ce qui concerne le transformateur de sortie, sa puissance de définition est de 20 watts ; sa charge secondaire ramenée au primaire est de 12 ohms ; la résistance ohmique du primaire (collecteur à collecteur) est de 0,6 ohm ; la valeur de self-induction de l'enroulement primaire est de 704 mH et l'enroulement secondaire d'environ 500 mH, mais cette valeur peut être sensiblement modifiée.

La self à fer « S » insérée dans le collecteur d'un transistor 2 N 525 présente une ohmique de 150 ohms, une valeur de self-induction de 100 Henrys et le courant continu en régime permanent est de l'ordre de 3 mA. A noter que le secondaire du transformateur de sortie est monté dans le circuit d'émetteur du transistor BLY 63 (étage PA de l'émetteur) ; une capacité de 1 000 pF shunte cet enroulement secondaire afin de découpler la composante HF disponible à ces bornes.

La consommation de ce bloc modulateur, alimenté en 12 volts par la même batterie que pour la chaîne d'émission est d'environ 3 ampères.

Le microphone utilisé est du modèle dynamique avec transformateur d'impédance ; un microphone de type « cristal » convient parfaitement et dans le cas où



Le "Label" TRANSMARE ajouté à la marque KÖRTING désigne spécialement les appareils :

CHAINES HAUTE FIDÉLITÉ

TRANSISTORS et MEUBLES

de haute qualité internationale.

KÖRTING RADIO WERKE - GMBH -

GRASSAU/CHIEMGAU (Allemagne Fédérale)

Direction pour la France :

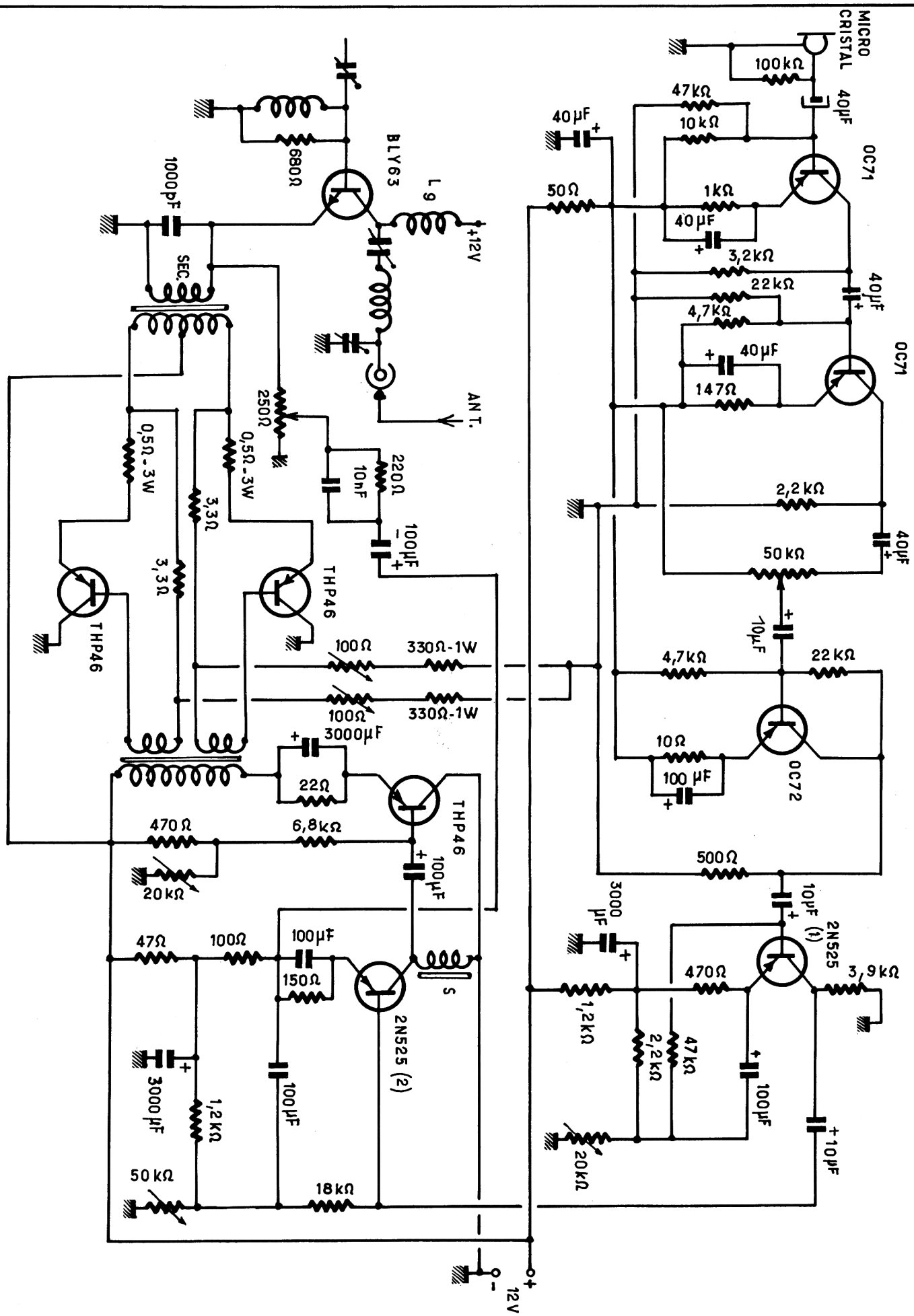
48 bd de Sébastopol - 75-PARIS III^e

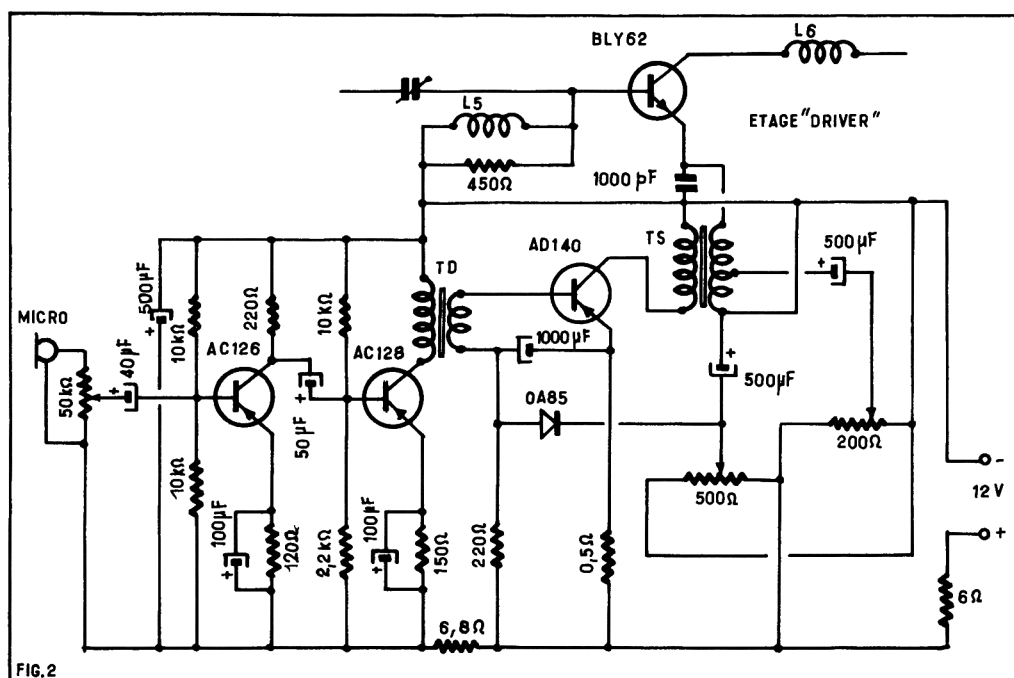
Tél. : 887-15-50 +

deno

★ Voir le précédent article.

FIG.1





l'on désire employer un microphone « à charbon » du type utilisé dans les combinés téléphoniques (style : radio-téléphones), il est possible de supprimer le premier étage amplificateur de tension (OC 71) et même le second étage OC 71 dans le cas d'un microphone de grande sensibilité adapté à un excellent transformateur de liaison. Dans ce cas, le microphone et son transformateur attaqueraient directement la base du transistor OC 72, sans problème.

La modulation de l'étage driver (BLY 62) s'effectue en utilisant un amplificateur BF de 2,5 watts, modulant l'émetteur du transistor BLY 62. Ce modulateur (figure 2) présente peu de difficultés de réalisation ; le microphone attaque un étage pré-amplificateur de tension (AC 126) que l'on pourrait supprimer avec l'emploi d'un microphone à charbon de bonne sensibilité ; un étage amplificateur de tension équipé d'un transistor AC 128 sert de « driver » à l'étage final équipé quant à lui d'un transistor AD 140.

Un circuit de contre-réaction nous permet d'obtenir là encore une très bonne

qualité de BF (taux de distorsion de l'ordre de 0,8 à 1 %) à pleine puissance.

L'étage de sortie fonctionne en classe A et son montage appelle quelques commentaires : afin que le courant de repos ne soit pas trop fort en l'absence de signal, le pont de polarisation est constitué par une résistance de 220 ohms, une diode OA 85 et la chaîne de deux condensateurs de 500 μ F avec une résistance ajustable de 200 ohms. La diode OA 85 redresse les tensions BF apparaissant aux bornes du transformateur de sortie, et cette tension redressée polarise la base du transistor de sortie AD 140. Cette polarisation en « tension glissante » est constamment adaptée à l'amplitude du signal BF ; on dispose en définitive d'une tension de polarisation qui est variable et toujours en rapport avec l'amplitude des signaux BF à amplifier, ce qui limite la consommation sur les périodes de silence et libère toute la puissance nécessaire lorsque l'on désire avoir un taux de distorsion faible avec une puissance BF élevée. Le réglage du courant de repos (absence de paroles) s'effectue de la façon suivante : le potentiomètre de 500 ohms de type

bobiné est ajusté à une valeur telle que le courant de repos du transistor AD 140 soit de 120 mA. Le réglage du potentiomètre de 200 ohms s'effectue en parlant devant le microphone, un contrôleur surveillent le courant du transistor de sortie et un haut-parleur (ou mieux un oscilloscope) branché à la sortie, avec un dispositif atténuateur, de telle sorte que l'amplificateur délivre 2 à 2,5 watts, mais qu'il n'y ait pas de « Larsen » pour autant.

Ce réglage de potentiomètre doit nous donner un maximum de puissance utile, un minimum de courant de repos (pendant les silences) et un taux de distorsion le plus faible possible ; lorsque ce triple compromis est atteint, il n'y a plus à retoucher aux réglages des deux potentiomètres de 500 et 200 ohms, que l'on peut bloquer avec un point de vernis ou de colle cellulosique.

Le transformateur « driver » est des plus classiques et de même le transformateur de sortie (type 3 watts) est de ceux que l'on trouve dans le commerce (attention toutefois au transformateur de sortie qui doit avoir une prise médiane dans l'enroulement de sortie).

Enfin la modulation de l'étage pilote (modulation de fréquence à bande étroite) peut s'effectuer de différentes façons, mais il en est une, à la fois très simple et très efficace, car elle élimine toute possibilité d'avoir une excursion en fréquence trop large. Le modulateur que nous avons choisi est constitué tout simplement par deux étages, l'un : pré-amplificateur de tension avec un transistor OC 71 et le second en amplificateur de « puissance » avec un OC 72.

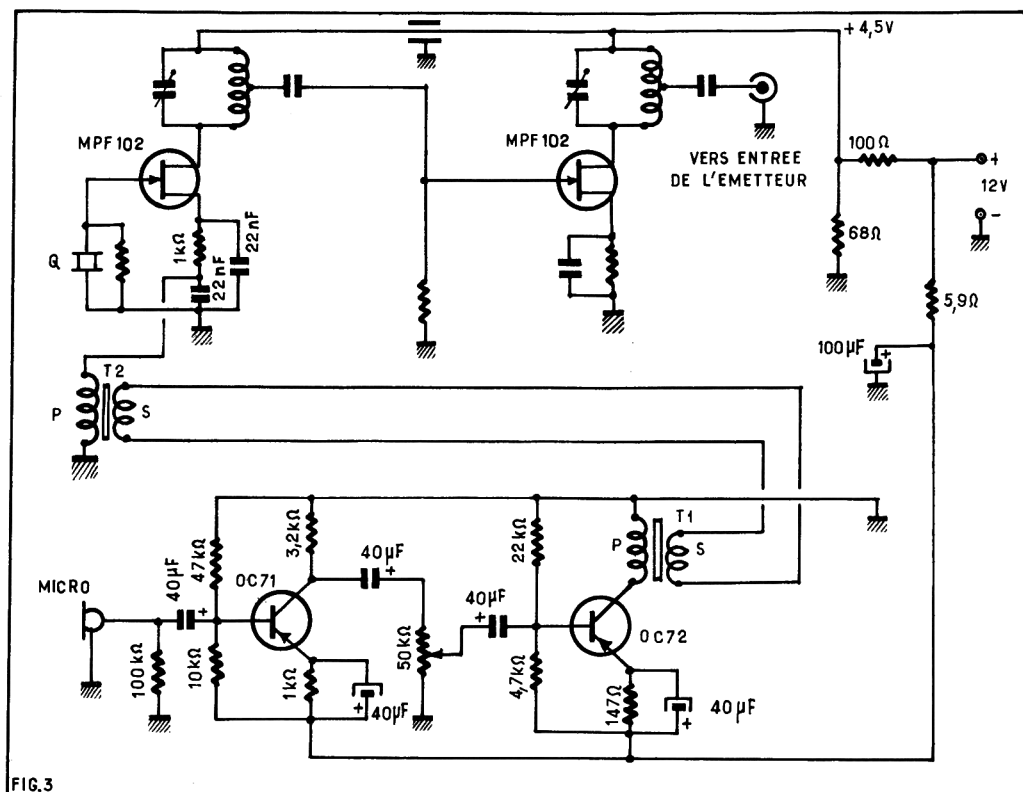
Ce modulateur (figure 3) est le plus simple que l'on puisse imaginer.

Afin d'éviter d'une part les risques d'accrochages entre le modulateur et le pilote, et d'autre part de faciliter l'approvisionnement des composants en matière de transformateurs, nous avons préféré utiliser deux transformateurs de sortie montés « tête-bêche », le premier étant monté dans le circuit de collecteur de l'OC 72 et l'autre monté dans le circuit de « drain » du transistor effet de champ de l'étage pilote à quartz. La liaison entre ces deux transformateurs s'effectue au moyen d'un câble type « scindex » dont la longueur importe peu ; le transformateur « modulateur » T_1 est monté sur la carte de l'amplificateur BF et le transformateur T_2 est monté, quant à lui, dans le coffret du pilote, à l'intérieur du blindage de ce dernier. A noter une capacité de découplage de 2,2 nF placée aux bornes du transformateur T_2 afin d'éviter toute perturbation par mauvais découplage HF. Le gain BF et la valeur de l'excursion en fréquence (taux d'efficacité FM) est réglé au moyen d'un potentiomètre de 50 000 ohms.

Nous devons insister sur l'importance qu'il y a à blinder efficacement le montage du pilote, afin de le soustraire d'une part au rayonnement des étages amplificateurs de puissance HF et d'autre part éviter les retours de HF vers le modulateur. La consommation de ce modulateur est des plus minimales (quelques mA l).

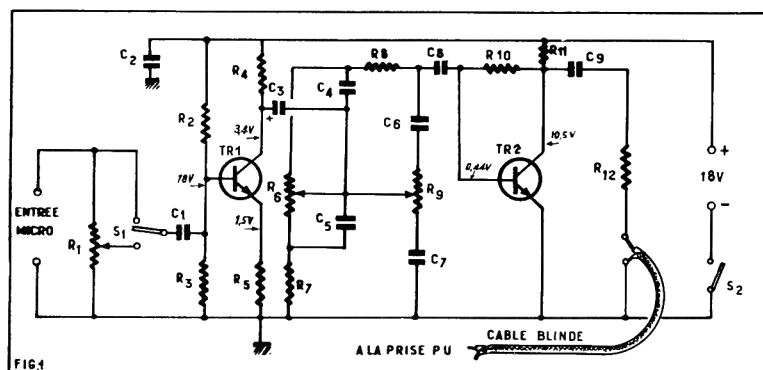
Ainsi donc, quel que soit le procédé de modulation choisi, que la modulation de fréquence ait la préférence ou bien la modulation d'amplitude, dans tous les cas, la modulation de notre émetteur de 20 watts en V.H.F. sera efficace et les résultats obtenus avec cet ensemble de transmission « mobile » dépasseront les prévisions à la condition impérative que l'antenne de la station soit bien adaptée et correctement « taillée » pour la fréquence de travail ; le mode de transfert de l'énergie de l'émetteur à l'antenne a une importance considérable, car c'est lui que dépend le rendement de l'aérien et en fin de compte, peu importe de fournir plusieurs dizaines de watts, si l'antenne chargée de les rayonner, n'en reçoit qu'une infime partie !

Pierre DURANTON
F3RJ



Ce petit préamplificateur permet de transformer une guitare ordinaire en une guitare électrique moderne à peu de frais. Il n'exige en effet qu'un petit nombre d'éléments et sa réalisation est d'une grande simplicité. En dehors de quelques condensateurs et résistances, il comporte deux transistors, un microphone magnétique pour guitare et l'amplificateur basse fréquence sera constitué par la section amplificatrice d'un récepteur de radio.

Le microphone magnétique pour guitare, que l'on trouve dans les magasins spécialisés dans la vente des appareils de musique est disposé sur la caisse de l'instrument ; les sons émis par les ondes, transformés en signaux électriques sont tout d'abord amplifiés par le préamplificateur à deux transistors avant d'être dirigés sur les bornes P.U. d'un récepteur de radio qui en assure leur reproduction.



Le schéma électrique du préamplificateur est représenté à la figure 1. Comme on peut le voir, le signal sortant du microphone magnétique est appliqué à la base de TR1, au moyen d'un condensateur électrochimique de $5\mu\text{F}$. Le potentiomètre R1 assure le contrôle de volume. Entre ce dernier et le condensateur C1, le commutateur S1 permet à l'exécutant d'obtenir, par simple commutation, le volume désiré. Ainsi, si on recherche un son percutant, on maintiendra le commutateur sur « volume maximum » alors que si on désire accompagner un autre instrument qui tient une place prépondérante dans l'orchestre, on le disposera sur la position « volume moyen ».

Le signal amplifié par le premier transistor, est prélevé sur le collecteur de ce dernier au moyen du condensateur C3 pour être appliqué à un correcteur de tonalité constitué par deux potentiomètres (R6-R9) et par un groupe de résistances et de condensateurs convenablement choisis pour atténuer ou renforcer les notes aiguës et graves. C'est le montage correcteur Baxandall bien connu dans lequel R6 agit sur les notes graves et R9 sur les aiguës.

Du correcteur, le signal, au moyen de C8, est appliqué au second transistor préamplificateur. La résistance R10, disposée entre base et collecteur, améliore la qualité de reproduction.

Les deux transistors, utilisés dans ce montage sont du type NPN au silicium pour applications de basse fréquence, ayant un gain de courant compris entre 70 à 200.

L'expérience a démontré que l'on peut employer indifféremment les types BC 107, 2N 4286, 2N 3793 ou 2N 3794. Le choix

s'est porté sur les transistors au silicium qui présentent des avantages particuliers, notamment une excellente réponse en fréquence, un courant de fuite très réduit et un meilleur comportement aux températures élevées.

Dans le cas où l'on désirerait utiliser des transistors au germanium du type PNP, par exemple un AC107 pour TR1 et un AC125 pour TR2, il conviendrait d'observer trois modifications à apporter :

- inverser les polarités des condensateurs électrolytiques C1-C2-C3-C8.

- inverser les polarités de la pile d'alimentation.

- modifier les valeurs des résistances R2, R3 et R4 de la manière suivante : R2 aura une valeur de $150\text{ k}\Omega$; R3 de $47\text{ k}\Omega$ et R4, 6 800 ou $8\text{ 200 }\Omega$.

Pour l'alimentation de ce préamplificateur on utilisera deux piles de 9 V, disposées en série de façon à obtenir une tension de 18 V.

Réalisation pratique

Etant donné les modestes dimensions du préamplificateur, on pourra réaliser l'ensemble dans un petit boîtier, duquel partira un câble blindé allant au microphone, et un second câble du même type, relié au récepteur de radio. Le système sera fixé sous la guitare ou si l'on veut à l'intérieur même. Quelle que soit la disposition adoptée, la réalisation pratique du préamplificateur s'effectuera sur une plaque de bakélite, comme l'indique la figure 2.

Les trois potentiomètres R1-R6-R9 et les deux interrupteurs S1-S2 seront montés sur le panneau du boîtier ou de la guitare en observant bien que toutes

les carcasses métalliques sont réunies au moyen d'un câble, comme le montre clairement la figure 2, lequel aboutit au conducteur relié à l'interrupteur S2.

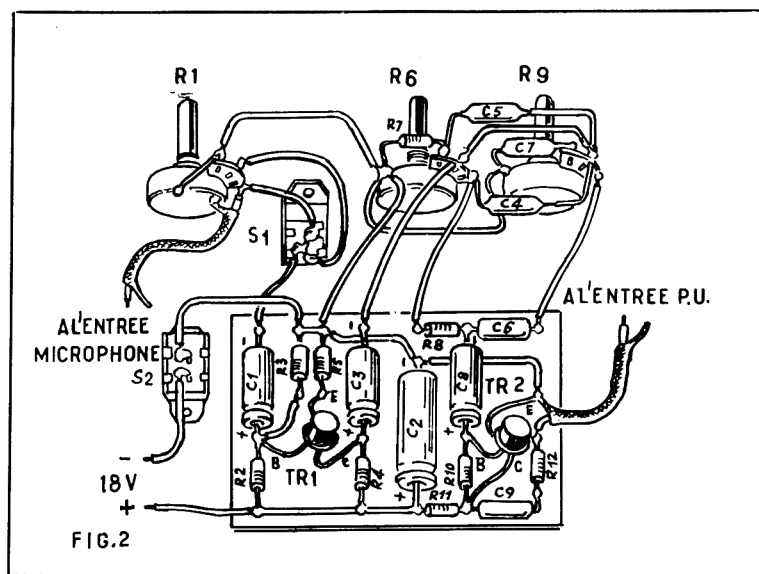
De même, les gaines métalliques des câbles de jonction, sont réunies au fil de masse.

Si l'appareil terminé et branché on constatait un ronflement à l'approche de la main sur les potentiomètres ou vers l'amplificateur, il serait alors nécessaire de disposer tout le préamplificateur dans un petit boîtier

métallique qui serait lui-même réuni par un fil soudé, à la masse du préamplificateur.

En ce qui concerne le branchement au récepteur de radio on s'assurera que la gaine du câble est bien reliée à la borne masse du récepteur. Dans le cas contraire, on percevrait un fort bruit de fond.

Ce petit appareil fera la joie des jeunes amateurs de guitare électrique. Nous avons extrait sa description de notre confrère *Radiorama*.



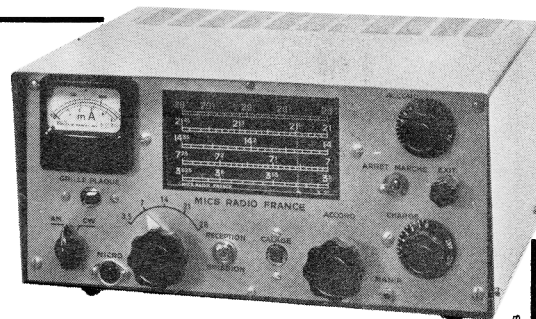
Valeur des éléments

R1 = pot. logarit. de $0,1\text{ M}\Omega$.
R2 = $680\text{ k}\Omega$. R3 = $100\text{ k}\Omega$.
R4 = $39\text{ k}\Omega$. R5 = $3\text{ 900 }\Omega$.
R6-R9 = pot. linéaires de $50\text{ k}\Omega$.
R7 = $1\text{ 000 }\Omega$. R8 = $10\text{ k}\Omega$.
R10 = $330\text{ k}\Omega$. R11 = $3\text{ 300 }\Omega$.
R12 = $47\text{ k}\Omega$.

Toutes les résistances sont de $1/2\text{ W}$.
C1-C3 = $5\mu\text{F } 35\text{ V}$. C2 = $50\mu\text{F } 25\text{ V}$. C4 = 22 000 pF . C5 = 220 000 pF . C6 = 10 000 pF .
C7 = 100 000 pF . C8 = $10\mu\text{F } 64\text{ V}$. C9 = 100 000 pF .

M 65 ÉMETTEUR MOBILE

Utilisation
fixe ou mobile
avec alimentations
séparées



Compact ($315 \times 250 \times 150\text{ mm}$) — 5 bandes Amateur — AM/CW
VFO CLAPP à 4 étages PA 1 ou 2×6146 . — Modulation
écran à porteuse variable. — Relais émission/réception.

Disponible. — Crédit 18 mois.

MICS RADIO - 20 bis, Av. des Clairions - 89-AUXERRE - Tél. 10-91

J.-A. NUNES

NON !

**L'ÉLECTRONIQUE
N'EST PLUS UNE
TECHNIQUE
INACCESSIBLE !**



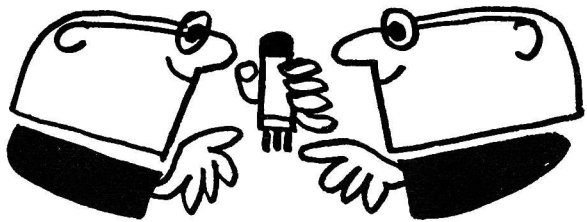
**LE SEUL MAGAZINE D'ÉLECTRONIQUE
compréhensible par tous**

vient de paraître

2,50 F

68 pages

en vente chez tous les marchands de journaux

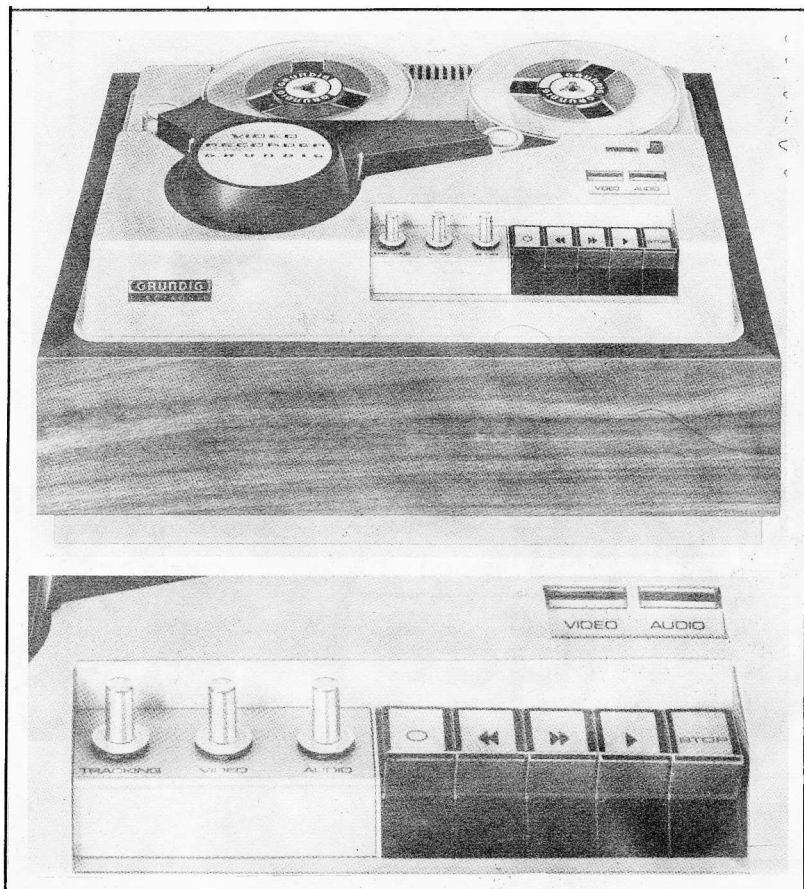


nouveautés et informations

En avant première au Salon de la Radio

Au Salon de la Radio, Grundig et Philips vont chacun présenter un magnétoscope destiné aux amateurs, dont le prix de vente oscillera autour de 3000 francs. On peut s'émerveiller de ce prix qui est celui d'un très bon magnétophone stéréophonique.

Grundig nous a donné les caractéristiques complètes de son appareil ainsi que quelques documents photographiques.



CARACTÉRISTIQUES

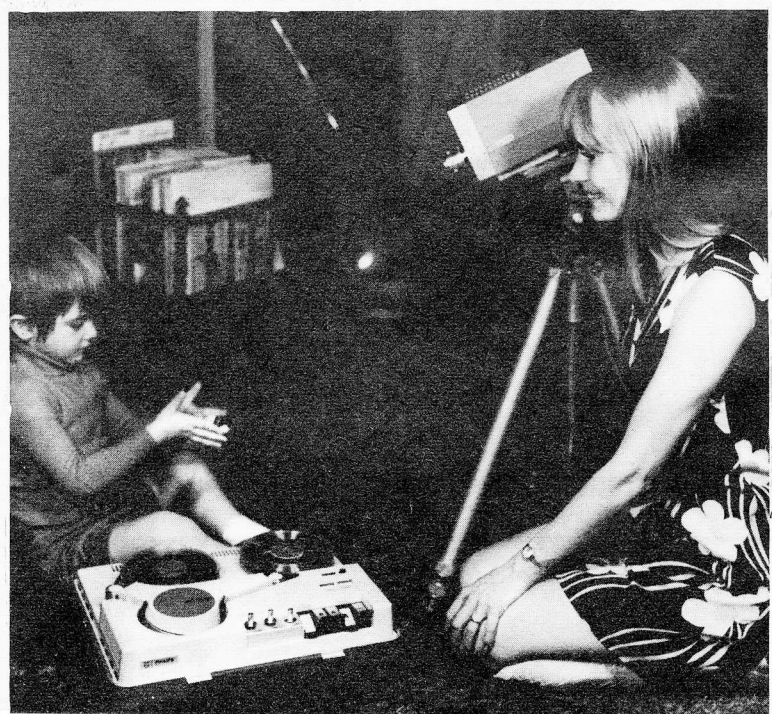
Vitesse de défilement de la bande	16.84 cmp
Vitesse relative par rapport aux têtes rotatives	8.08 mètres/seconde
Largeur de la bande	12.7 mm
Durée d'enregistrement avec 450 mètres de bande ...	46 minutes
Partie Video	
Niveau d'entrée	1,4 V $\pm$ 3 dB
Niveau de sortie	1,4 V $\pm$ 3 dB
Z entrée	75 ohms
Bande passante	2.2 MHz
Rapport signal/bruit	$\geq$ 40 dB
Partie Son	
Niveau entrée micro	$\leq$ 0.1 mV
Z entrée	$\geq$ 1 k ohm
Niveau de sortie	$\geq$ 1 V sur 2 k ohms
Bande passante	120 Hz $\times$ 10 k Hz
Alimentation	110/220 V 50 Hz 75 W
Dimensions	420 $\times$ 340 $\times$ 195
Poids	12 kg

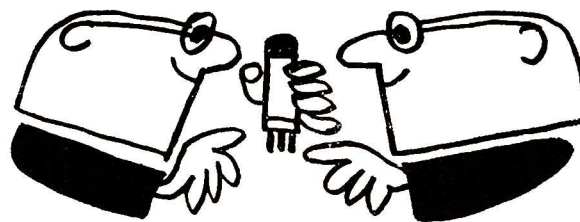
Ces renseignements doivent être valables pour l'appareil présenté par Philips mais nous n'en sommes pas absolument certains car nous n'avons eu que des renseignements excessivement sommaires sur le magnétoscope Philips ; notre affirmation est uniquement basée sur le fait que les appareils semblent identiques.

Quoi qu'il en soit nous sommes particulièrement heureux de voir mis à la disposition des amateurs des matériels qui étaient jusqu'à ce jour exclusi-

vement réservés aux professionnels. Ces matériels marquent un tournant dans la technique et permettront à tous de conserver des souvenirs beaucoup plus vivants que le cinéma d'amateur, car ici, le son et l'image sont intimement liés.

Nous pensons être en mesure de faire un premier banc d'essai de l'un ou l'autre de ces appareils avant la fin de l'année. Pour l'instant nous tenons à préciser que les documents « magnétoscopés » seront uniquement en noir et blanc.





TAUPINIÈRES ET VALLÉES MINIATURES



Ce modèle de paysage de montagne édifié en laboratoire par les géophysiciens de Westinghouse n'est pas, contrairement aux apparences une imitation scientifique aux jeux des enfants sur les plages.

Il s'agit d'une étude destinée à déterminer l'emplacement idéal des antennes de radio émettant à très basse fréquence.

Ces antennes doivent être si longues et haut placées que les crêtes des montagnes peuvent être parfois utilisées comme tours.

Ces expériences sont exécutées pour le compte de la Marine Américaine dans le cadre d'un projet de navigation radio nommé « Omega ».

L'équipement électronique expérimental est placé sous le modèle constitué par un réseau de fil de fer tendu sous un cadre de bois.

Des antennes radio à l'échelle se relaient de pic en pic.

L'étude comprend des modèles mathématiques pour simulation par ordinateur et un réservoir électrolytique dans lequel sont immergés des bandes de cuivre reproduisant les croisements des vallées.

La vallée idéale pour le projet « Omega » a des versants abrupts et parallèles. Elle a la forme d'un U dont les deux branches mesureraient 61 mètres avec un écartement de 2,400 km.

LA TELECOMMANDE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES

Ce système, présenté par la Société AEG-TELEFUNKEN, permet de télécommander tous les services industriels d'approvisionnement, d'énergie et de transport, ainsi que la transmission d'ordres, de messages et de valeurs de mesure, entre une installation industrielle et la station radio-électrique.

A la base de cet équipement, se trouve le système TMF qui, par sa construction modulaire, s'adapte à toutes sortes d'utilisations industrielles, communications à distance, télécommande ou système d'appel sélectif.

PAR LE SYSTÈME RADIO-ELECTRIQUE T.F.

Les applications de ce système sont multiples : télécommande de grues, locomotives, ponts roulants, propulseurs de pompes, loco-tracteurs. Notre photo montre un pont roulant télécommandé portant une charge lourde.

AEG-TELEFUNKEN fabrique ce matériel de télécommande en série, c'est donc un système standard, particulièrement intéressant pour les utilisateurs industriels, les entreprises de distribution d'énergie et le secteur des transports publics et privés.

Deux nouveautés chez...

KORTING - TRANSMARE

A l'occasion du salon de la Télévision et de la Radio, Korting Transmare présente deux nouveaux appareils de grande classe :

1 — Un tuner Stéréo, HI-FI T500, type 29813.
2 — Un amplificateur HI-FI, Stéréo A500 type 29833. dont voici les principales caractéristiques :

1 — TUNER STÉRÉO HI-FI T500.

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

Lampes de cadran :
3 x 7 V/0,05 A.

Équipement :
12 transistors : 5 x BF 194, BF 195, 2 x BC 108, 2 x AC 132 AC 151, BC 148.
11 diodes : 1 S 49, 5 x AA 116, 4 x AA 118, BZ 102.
1 redresseur : B 30 C 250.

Gammes d'ondes :
I. FM : 87,5 - 104 MHz
sensibilité pour rapport signal/bruit 26 db, déviation de 12,5 kHz, 3 µV.
largeur de bande : env. 140 kHz.
II. OC : 5,85 - 7,4 MHz.
bandes de 41 et 49 m.
III. PO : 510 - 1620 kHz.
IV. GO : 145 - 355 kHz.

Régulation automatique de la largeur de bande :
dans la partie AM/FI, dépendant du signal d'entrée.

Gamme de réglage : 3 - 6 kHz.
Sélection de gammes :
7 touches : FM, OC, PO, GO,

AFC, MARCHE/ARRÊT, STÉRÉO.

Circuits :

AM : 6.

FM : 10.

Antifading :

AM : 2 étages réglés.

FM : pré-étage réglé, limiteur de 2 étages.

Antenne ferrite :

fixe, pour PO et GO, avec bobines doubles en parallèle.

Indicateur d'accord :

instrument à aimant mobile.

Prises pour :

antenne, terre dipôle, amplificateur.

Connexion à l'amplificateur :

câble de connexion à 5 conducteurs.

Caractéristiques spéciales :

Décodeur Stéréo avec indicateur automatique.

Ébénisterie :

Couleur noyer naturel, mat.

Dimensions :

largeur env. 36 cm

hauteur env. 9 cm

profondeur env. 23 cm.

2 — AMPLIFICATEUR HI-FI - STÉRÉO A 500

Caractéristiques spéciales :

Amplificateur BF entièrement transistorisé avec contre-réaction triple. Circuit HI-FI de réglage des graves, aiguës et balance. Compensateur phono pour pick-up magnétique avec transistors épitaxiaux à silicium. Circuit d'entrée BF sans bruit avec transistors épitaxiaux à silicium.

Étage de sortie à double push-pull classe B sans transformateur, avec stabilisation nouvelle de la température et de la tension de service.

Ébénisterie basse de lignes modernes ; possibilités de connexion universelles.

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

Lampe indicateur :

1 x 18 V/0,1 A.

Équipement :

21 transistors : 6 x BC 154, 2 x BC 109, 2 x AC 117, 5 x AC 132, 2 x AC 151, 4 x AD 166.
1 redresseur : B 30 C 1200.

7 touches :

Stéréo, Scratch, Magnétophone, PU II, PU I, Tuner, Marche/Arrêt.

Contrôle de volume :

physiologique.

Contrôle des aiguës : ± 15 db.

Contrôle des graves : ± 15 db.

Régulation de stéréo-balance :

± 15 db.

Prises pour :

Tuner, pick-up stéréo pour systèmes à cristal, céramiques et magnétiques, magnétophone stéréo, haut-parleur.

Puissance de sortie :

2 x 12 W en régime sinusoïdal.
2 x 10 W en régime sinusoïdal à 4 Ohm selon standard HI-FI

DIN 45 500.

Ébénisterie :

couleur noyer naturel, mati.

Dimensions :

largeur env. 36 cm.

hauteur env. 9 cm.

profondeur env. 23 cm.

Simplex électronique,
48, boulevard Sébastopol, Paris.

" LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 4,00 F.

● J. G..., Bourg-de-Meignanne

Ayant construit l'antenne spéciale DX du n° 149 voudrait connaître les causes de son non fonctionnement.

Le mauvais fonctionnement de l'antenne que vous avez réalisée est dû certainement à un mauvais isolement des deux parties des dipôles multiples qui doivent être reliés entre eux mais isolés et espacés sur la petite plaquette isolante.

Il se peut aussi que le boulon de fixation de la plaquette sur le bras coulissant fasse court-circuit avec les dipôles ou le coaxial de descente ; ce dernier peut également être en court-circuit au branchement.

● P. L..., Tréogat

Possède un téléviseur dont l'image a disparu subitement en cours de fonctionnement. Lorsqu'on éteint cet appareil, il apparaît sur l'écran un carré blanc qui disparaît presque instantanément.

La panne de votre téléviseur est due, comme vous le supposez, à la THT.

Vérifiez ou faites vérifier les lampes de l'étage de puissance ligne et du relaxateur ligne. Vérifiez également les condensateurs et les résistances entrant dans la composition de ces étages.

● G. S..., Aix-en-Provence

Voudrait obtenir de son récepteur 6 transistors une plus grande puissance (3 watts) et pour cela voudrait lui adapter un autre amplificateur BF.

Pour remplacer l'ampli BF actuel par un autre plus puissant, il faut tout d'abord le supprimer et raccorder le curseur du potentiomètre de volume de 5 000 ohms à l'entrée du nouvel amplificateur par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 μ F.

Évidemment il faut raccorder ensemble les lignes + et - d'alimentation.

Nous devons toutefois vous signaler que la présence d'un ampli 3 watts augmentera la consommation, ce qui provoquera une usure plus rapide des piles.

● J. B..., Marseille-13°

Ayant réalisé un ensemble émetteur-récepteur de radiocommande type ERT27 constate que la portée n'excède pas 20 mètres.

D'autre part l'allumage de tubes à néon situés à 50 et 60 mètres de distance du récepteur excitent ce dernier.

Le manque de portée de votre émetteur est certainement imputable à un mauvais réglage. Revoyez celui-ci en opérant comme il est indiqué dans l'article. Si votre matériel est bon et si vos bobinages sont correctement exécutés vous devriez atteindre une portée plus grande.

Nous supposons que les tubes néon qui perturbent le récepteur sont des enseignes lumineuses. Les parasites produits par ces tubes couvrent une large bande de fréquences et il est difficile d'obtenir de votre récepteur une sélectivité qui permette d'éviter leur réception. Il faut demander à leur propriétaire de prévoir un anti-parasite efficace.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

● E..., Paris-20°

Possède un téléviseur sur lequel la manœuvre du potentiomètre contraste modifie la puissance de réception du son.

Selon la position du potentiomètre de contraste dans le montage, il arrive que la commande de ce potentiomètre réagisse sur la sensibilité de la chaîne « son ». C'est peut être bien le cas de votre récepteur. Pour vous en rendre compte, vérifiez si la commande de contraste n'est pas appliquée à la partie commune des chaînes image et son.

● R. V..., Maroilles

Possède un téléviseur qui fonctionne normalement en 1^{re} chaîne mais constate que l'alimentation du tuner 2^e chaîne n'est plus que de 4 V au lieu de 12 V.

Si vous êtes absolument sûr de la résistance d'alimentation de 22 000 ohms, la baisse de la tension d'alimentation du tuner peut être due à une fuite de son condensateur de découplage. Vérifiez donc ce condensateur et changez-le si cela est nécessaire.

Dans le cas contraire, la défectuosité est à l'intérieur du tuner (transistor, etc.). Il faudrait alors faire vérifier ce dernier par son constructeur, car sa remise en état est très délicate avec les instruments que possède généralement un amateur.

● H. G..., Lorris

Ayant en réparation un téléviseur uniquement équipé pour le canal 8 voudrait l'adapter au canal 9 qui correspond à l'émetteur de Bourges mais ne trouve pas de barrette correspondante.

Si vous ne pouvez vous procurer une barrette pour le canal 9, la seule solution consistera à réduire la valeur des selfs.

Les nouveaux nombres de tours seront obtenus en multipliant ceux d'origine par le coefficient 0,9 ce qui par exemple pour L6 donne 6 tours.

Le bobinage L6 paraît être celui de l'oscillateur local et sa valeur est plus déterminante que celle des autres enroulements. Essayez donc d'agir sur lui uniquement. Avant de supprimer 1 tour, essayez si vous n'obtenez pas le même résultat en écartant les spires.

Nous vous mettons toutefois en garde contre les difficultés d'une telle opération.

● J. L..., Rostrenen

Voudrait connaître les conditions de travail d'une QQE 0640 en amplificateur HF classe C sur 144 MHz.

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les renseignements désirés :

IG 1	2 x 1,6 mA
Tension plaque	600 V
Courant plaque, les 2	2 x 75 mA
Tension écran	250 V
Courant écran	18 mA
Polar. grille	— 80 V
Excitation (totale pour les 2 grilles)	2 x 13 W
Puissance de sortie. Modulation d'amplitude	64 W
Modulation d'amplitude écran seulement :	

n'est pas prévue par le constructeur mais après essais VG2 = 200V, le reste sans changement.

● J. M. V..., Bagnac/Célé

Possède un téléviseur fonctionnant correctement en 625 lignes mais dont l'image en 819 lignes saute continuellement et présente un repli très important en bas de l'image.

La panne que vous nous signalez sur votre téléviseur peut être occasionnée par la défectuosité ou le vieillissement de la PCL 82. Essayez donc le remplacement de cette lampe.

Voyez également les éléments des étages séparateur et trieur de tops.

● R. V..., Maroilles

Ayant adapté son téléviseur à la 2^e chaîne celui-ci a bien fonctionné pendant un an environ puis s'est arrêté. La vérification du tuner par le constructeur n'a donné aucun résultat. Voudrait savoir si ce non-fonctionnement peut être imputable à la barrette.

D'où vient que, sur un autre téléviseur l'image est correcte pendant 6 minutes environ puis devient floue.

Voudrait capter les émissions de Télé-Luxembourg qui est situé à 200 km.

a) Vous ne nous dites pas si votre téléviseur fonctionne en 1^{re} chaîne, ceci est pourtant primordial pour localiser la panne.

Si c'est le cas, voyez si l'alimentation du tuner est normale. Vérifiez les contacts de la barrette. Voyez les câbles de raccordement à l'antenne et entre tuner et rotacteur.

b) On règle une barrette à l'aide d'un wobblateur celle-ci étant en place sur le téléviseur.

c) Revoyez le circuit de concentration.

d) Recevoir une émission de 200 km devient une performance. Nous ne pouvons vous assurer d'y parvenir cela dépend des conditions locales. C'est tout de même intéressant d'essayer.

● R..., Bruxelles

Nous soumet une liste de transistors et nous demandons leur correspondance.

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les correspondances des transistors cités dans votre lettre :

— 2N 1266	AF 127
— 2N 1265	ASY 27
— 2N 1264	AF 117 - AF 127

● B. P..., Mourmelon

Veut réaliser une prise pick-up sur un récepteur radio qui n'en possède pas.

Pour doter votre récepteur d'une prise P.U., il suffit de relier celle-ci aux bornes du potentiomètre de volume.

Le fil de sortie du pick-up doit être blindé. Le conducteur doit être relié au contact de la prise correspondant à l'extrémité du potentiomètre côté puissance maximum et la gaine de blindage au contact relie l'autre extrémité.

● R..., Paris-20°

A la suite de la disparition de la THT sur son téléviseur s'est aperçu que le filament de la EY86 ne chauffait pas normalement.

Le fait que le filament de la EY 86 n'ait pas chauffé normalement peut provenir :

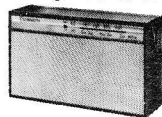
- d'une défectuosité de ce dernier,
- d'une coupure du circuit filament (enroulement du transfo THT),
- d'une fréquence de balayage ligne incorrecte.

CIBOT

RADIO-TÉLÉVISION

1 et 3, rue de REUILLY - PARIS-XII^e
MÉTRO : Faiderbe-Chaligny
TÉLÉPHONE : DID 66-90 - DOR 23-07
C.C.P. : 6129-57 PARIS

● RÉCEPTEUR MINIATURE ●



« CR662T »

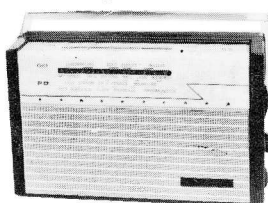
Dimensions 125 x 75 x 35 mm
- Alimentation 2 piles 1,5 V
- 2 gammes (P.O.-G.O.)
- Cadre Ferroxcube 100 mm
- Haut-Parleur spécial 160 mV

Prise Écouteur individuel - Coffret 2 tons.

Toutes les pièces détachées,
avec housse et écouteur « KIT » complet

80,00

● LE SUNNY 68 ●



6 transistors
sur circuits
imprimés

2 GAMMES
D'ONDES
(P.O.-G.O.)

Prise

antenne voiture

Alimentation
2 piles 4,5 V

Coffret incassable. Dim. : 245 x 150 x 70 mm.

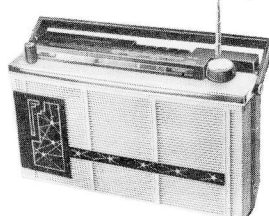
En pièces détachées

« KIT » complet.....

105,00

EN ORDRE DE MARCHÉ..... **118,00**

● LE SIDERAL ●



7 transistors
dont 2 « Druits »

3 gammes
(OC-P.O.-G.O.)

CLAVIER

5 TOUCHES

Prise

Antenne Auto

COMMUTÉE

Câblage sur

circuit imprimé

Coffret incassable. Dim. : 280 x 125 x 80 mm.

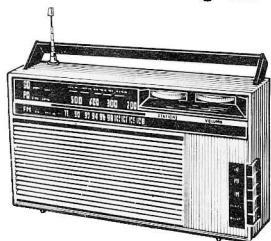
En pièces détachées.....

« KIT » indivisible.....

146,00

EN ORDRE DE MARCHÉ..... **171,00**

● RT 275 FM ●



Fabrication
« Radio-
Technique »

9 transistors
6 diodes

3 GAMMES
GO - PO - FM -
AFC

Contrôle autom.

de Fréquence F.M.

CLAVIER

5 TOUCHES

Dim. 26 x 14 x 6 cm

COMPLET, avec Housse

A PROFITER (quantité limitée).....

185,00

RÉCEPTEUR PORTATIF

« CONCERTONE »
3 gammes
(OC-P.O.-G.O.)

Alimentation :

4 piles 1 V 5

Puissance 400 mW

Antennes Ferrite

(PO - GO)

télescopique

pour les O.C.



Contrôle de tonalité. Prise pour écouteur personnel.

Dim. : 230 x 115 x 55 mm.

EN ORDRE DE MARCHÉ : **124,00**

UN RÉCEPTEUR
AUX PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES
bien que de DIMENSIONS RÉDUITES

« MIRAGE VI »

6 transistors + 1 diode
2 gammes d'ondes (P.O.-G.O.)

commutées par touches

- touches M/A et A/C

Haut-parleur spécialement

étudié.

Puissance de sortie: 500 mW

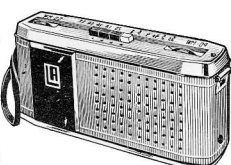
Alimentation : 6 piles 1,5 V.

Élégant coffret gainé velours

nylon ou skai.

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 (P.O.-G.O.)

2 touches. Puissance 3 watts

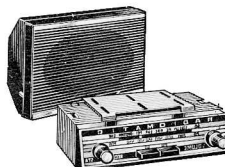
Éclairage cadran

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 HP et antiparasitage.....

159,00



« RALLYE »

Tout Transistors

2 GAMMES (P.O.-G.O.), change-

ment de gamme par clavier -

Puissance : 3 watts

Éclairage 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 (P.O.-G.O.).

Pré-réglage électro-

nique par clavier

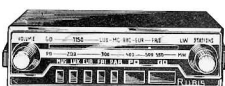
6 touches. 4 stations

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

(P.O.-G.O.) par clavier

Puissance : 1,5 W - H.P. 110 mm en coffret

Dimensions : 13,5 x 9 x 4,5 cm

gouttière

PRIX

★ DJINN 6 Volts

★ DJINN 12 Volts

102,00

● Avec 3 stations préréglées.....

129,00

NOUVEAU !

« 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

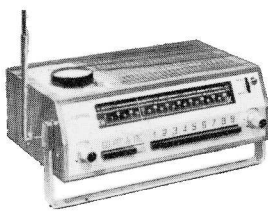
Dimensions : 8 x 8 x 8 cm

6 ou 12 volts (à préciser à la cde)

Prix, avec HP.....

129,00

RÉCEPTEUR PORTATIF « AUSTRAL »



13 GAMMES
D'ONDES

● 9 gammes OC étal.

● Gamme Maritime

sur cadre ferrite

spécial

● MODULATION DE

FRÉQUENCE

● Gamme PO

● Gamme GO

12 transistors + 6 diod.

Alimentation : 6 piles

1,5 V. Prises : Magné-

tophone H.P.S. ou Écou-

teur. Antenne-Terre.

Dim. : 320 x 230 x 110 mm.

PRIX..... **850,00**

« SPAM » Electronique

4 WATTS

2 gammes (P.O.-G.O.) 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

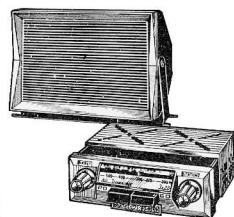
la masse - Dim. 143 x

95 x 43 mm - Pose facile

et rapide. PRIX, avec

antenne gouttière

et HP en Coffret. **185,00**



« VISSEAUX »

« KAPITAN » - 3 WATTS

3 stations préréglées : Radio-Luxembourg

Europe N° 1 et France-Inter

Transistorisée - 2 gammes (P.O.-G.O.) - Commutable

6-12 volts - Polarité réversible - Éclairage 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 (P.O.-G.O.) Stations Préréglées

Puissance de sortie : 2,3 watts

Haut-Parleur en coffret

PRIX PROMOTIONNEL

★ RA 128 T - 12 volts

★ RA 130 T - 6 volts

PRIX PROMOTIONNEL

129,00



PRIX, avec antenne gouttière

★ RA 230 - 6 volts

★ RA 229 - 12 volts

154,00

« RA 229 » « RA 230 »

Transistorisé

2 gammes (P.O.-G.O.)

Puissance : 2,3 watts

Haut-parleur en coffret

Éclairage cadran

● LE RIVAGE ● 2 GAMMES D'ONDES (P.O.-G.O.)



3 stations préréglées

par touches

(Luxembourg-Europe-Inter)

signalées par voyants couleur

7 transistors dont 3 « Druits »

Puissance : 1 Watt - C.A.G.

Antiparasites et fusibles incorporés

COMPLET, en éléments prémontrés

avec H.-P., 13 cm et décor

12 volts — à la masse

+ à la masse

En ordre de marche.....

171,00

202,00

Décrit dans « Radio Plans » de décembre 1968

RÉCEPTEUR AM-FM Piles-secteur

« CELESTY »

— 3 gammes :

PO - GO - FM.

— Auto - Radio

(circuits séparés).

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 $\varnothing$ 13 cm. Courbe de réponse : 40 à 20 000 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. **1.000,00**

REPORT 4200 ou 4400 ... **1.285,00**
Accessoires :
— Micro M514. **129,00**
— Bloc Secteur / Chargeur ... **150,00**
— Accu « Dryfit » 6 V. **7 1,00**
— Sacoche. **133,00**

UHER 5000
Magnéto / Machine à dicter. **995,00**
UHER 714 - 4 Pistes. **590,00**

« 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 avec Vu-mètre TD300. **133,00**
Alimentation Secteur-Chargeur **126,00**
Accu Dryfit 6 volts. **88,00**
Sacoche. **72,00**
M 501 : 1 vitesse (9,5 cm/s). **489,00**
4 pistes (S / Micro - S / Bande). **737,00**
202 ant. S / Micro. Avec Bande. **982,00**
203 auto. **1399,00**
204 TS Stéréo. **147 1,00**
Platine HI-FI M250 Stéréo sans Micro ni bande. **68,00**
Micro TD25 / 26. **5 1,00**
Micro TD20 / 21. **489,00**
M501 - Magneto Salon (S / M - S / B).
Prix. **489,00**
Cat. Magnét. « TÉLÉFUNKEN » (gratuit).

« GELOSO »

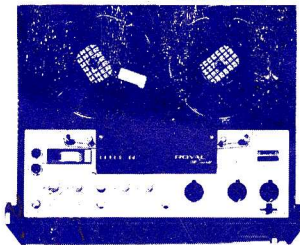
G570. **4 10,00**
Sacoche de transport. **50,00**
G600. **320,00**
Sacoche de transport. **32,00**

« TYPE G 651 »



Piles / Secteur. Bobines de 15 cm. 2 à 8 heures d'enregistrement. Fonctionne : avec 8 piles 1,5 V - Sur secteur 110 à 240 V. Sur batterie 12 V 2 vitesses 4,75 et 9,5 - 2 Pistes - Puissance 1,5 W - Grand H.P.
Entièrement Transistors au Silicium. Télécommandé : Marche/arrêt. Vu mètre COMPLET avec micro et bande 360 m. **586,00**
Valise de transport. **63,00**

UHER

ROYAL DE LUXE
STÉRÉO

4 vitesses. 4 pistes. Fonctionnement horizontal ou vertical. Puissance de sortie 2x18 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. **1.960,00**

Platine ROYAL LUXE, avec coffret et couvercle. **1.800,00**
(sans ampli) **834,00**
- Variocord 23 - 2 pistes. **892,00**
- » 4 pistes. **922,00**
- Variocord 63 - 2 pistes. **960,00**
- » 4 pistes. **960,00**
avec Micro et Bande
Revue « UHER » (gratuite)

« GRUNDIG »

Tous Modèles livrés avec bande-Micro, et câble Enregistrement

C200. 450,00	C201 FM 635,00
C200a ut. 475,00	TK2400 FM
TK2200. 789,00	TK140L. 604,00
TK120L. 539,00	TK141. 679,00
TK121. 634,00	TK145L. 658,00
TK135L. 654,00	TK146. 779,00
TK240. 1.018,00	TK245L. 1.182,00
TK241L. 1.063,00	TK247L. 1.349,00
TK220L. 1.088,00	Prix. 1.104,00
TM245 (Platine)	

Revue « GRUNDIG » (gratuite)

« PHILIPS »

(Complet, avec Micro et Bandes)

AUDIO K7 - LCH 1000.
Pour Etude des langues.
Avec Casque et Micro. **706,00**
Cours d'anglais 4 parties.
Chaque partie. **145,00**
N2205 (Nouv. modèle, piles/secteur) **457,00**
EL3312 - (Stéréo) **7 16,00**
RA7335 (Radio K7) **4 16,00**
EL3587 (N4200) **3 10,00**
EL3572 (N4004-N4302) **492,00**
N 4307. **625,00**
N 4308. **734,00**
N 4407 Stéréo. **1.43 1,00**
N4408. **1.655,00**

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). Prise : 2 micros. Magnétophone. Radio Tuner.

★ Sans Socle ni Capot. **890,00**
★ Avec Socle et Capot. **1.095,00**

« REVOX »

- Platine A77 - 1302. **2.290,00**
- » A77 - 1304. **2.290,00**
- » A77 - 1102. **2.350,00**
- » A77 - 1122. **2.590,00**

MAGNÉTOPHONE complet en Valise, Ref. A44 - 1222 **2.720,00**

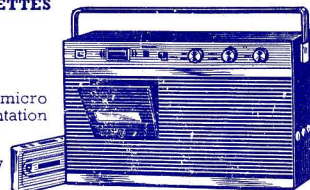
TOUS ACCESSOIRES pour MAGNÉTOPHONES en STOCK

NOUVEAU !... OFFRE « SÉLECTION »

« CIBOT RADIO »

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 329,00



RADIO - MAGNÉTOPHONE

● TYPE TPR 301 ●

PILES - SECTEUR

★ **RADIO - 4 gammes (OC.P.O.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 usage des piles.
Dim. : 285 x 23 x 90 mm. Poids 2,800 kg.
LIVRÉ avec Micro-cassette et cordons. **720,00**

● MAGNÉTOPHONES PORTATIFS PILES-SECTEUR ●
« STANDARD SR 300 » « STANDARD SR 500 »
VENTE PROMOTIONNELLE

2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s par commutateur électronique. Alimentation 9 V et secteur 110/120. Durée d'enregistrement 3 heures avec bande triple durée. Prises HPS - Enregistrement - Radio / P.U. Dim. : 210 x 206 x 77 mm. Poids : 2,5 kg PRIX, avec micro, cordon et bande **390,00**

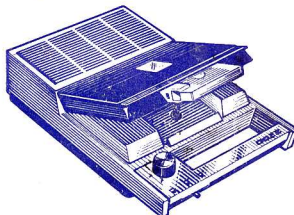
Catalogue « STANDARD » (gratuit)



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s - Bobines $\varnothing$ 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 utilisé. Dimensions réduites.

COFFRET contenant :

● LE CASSETTOPHONE avec ses piles.
● 3 CASSETTES EP enregistrées. (les meilleurs « Tubs »).
● 1 POSTER.
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** **285,00**
Avec cassette et sacoché. **285,00**
★ **RADIOLA RA 9504** **285,00**
Avec cassette **285,00**

Alimentation Secteur EG7035 **44,00**



★ **CASSETTE C60** **12,90**
★ **CASSETTE C90** **19,20**
★ **CASSETTE C120** **23,50**

CIBOT
★ RADIO

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS XII^e

Métro : Faidherbe Chaligny
C.C. Postal 6129-57 Paris

Tél. : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07