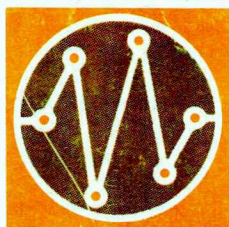


radio/plans



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

dans ce numéro : **UN AMPLI BF 2 W A TRANSISTORS**,
UN TRACEUR-INJECTEUR ET UN TESTEUR
SONORE, UN MAGNÉTOPHONE "TOUT AMATEUR",
QUELQUES APPLICATIONS D'UNE MINUTERIE,
UN GRIP-DIP, UNE ALIMENTATION UNIVERSELLE,
ETC, ETC...

ET CE TUNER F.M.

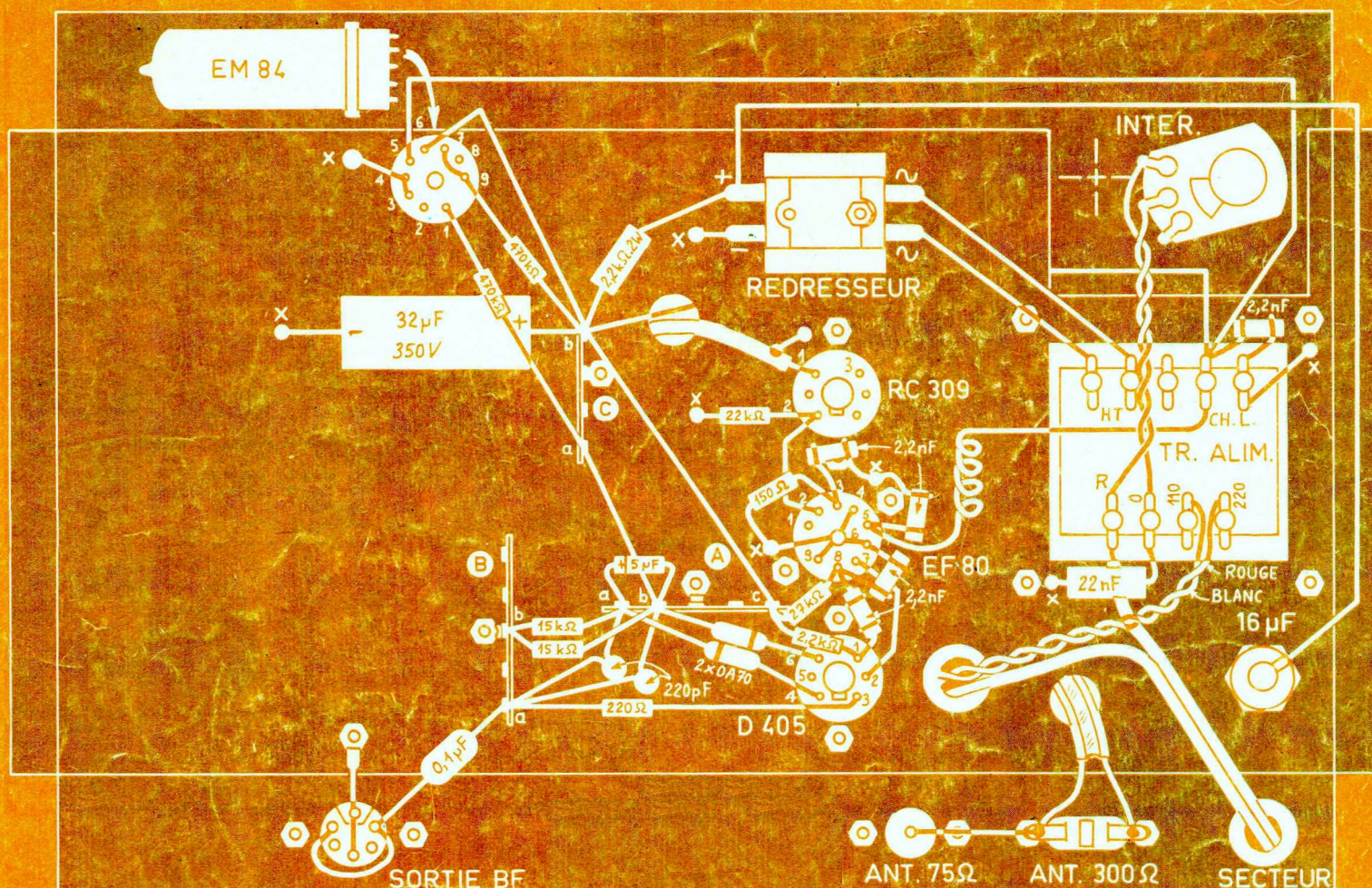


FIG 2 VUE DE DESSOUS

CIBOT

RADIO * TELEVISION

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

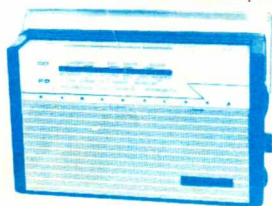
● RECEPTEUR MINIATURE ●



« CR662T »
Dimens. : 125 x 75 x 35 mm.
- Alimentation : 2 piles 1,5 V
- 2 gammes (PO-GO)
- Cadre Ferroxcube 100 mm.
- Haut-Parleur spécial 160 mV.

Prise Ecouteur individuel - Coffret 2 tons.
Toutes les pièces détachées, avec housse et écouteur « KIT » complet. **75,00**

● LE SUNNY 68 ●



6 transistors sur circuits imprimés
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
Prise antenne voiture
Alimentation 2 piles 4,5 V

Coffret incassable. Dim. : 245 x 150 x 70 mm.

En pièces détachées « KIT » complet **98,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **110,00**

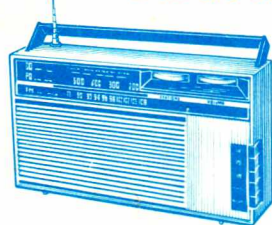
● LE SIDERAL ●



7 transistors dont 2 « Drifts »
3 gammes (OC-PO-GO)
CLAVIER 5 TOUCHES
Prise Antenne Auto
Câblage sur circuit imprimé

Coffret incassable. Dim. : 280 x 125 x 80 mm.
En pièces détachées « KIT » indivisible **136,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **165,00**

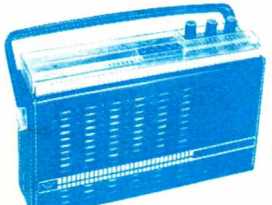
● RT 275 FM ●



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**

● LE MODANE AUTOMATIQUE ●



7 transistors 2 diodes
2 GAMMES (PO-GO)
Cadre Ferroxcube
Prise Antenne Auto
Tonalité « graves » aiguës
CLAVIER 3 TOUCHES

2 stations prérégées : Europe 1 et Luxembourg.
Coffret gainé sellier. Dim. : 270 x 170 x 60 mm.
En pièces détachées « KIT » indivisible **205,00**

DEMANDEZ NOS CATALOGUES

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

DES REALISATIONS MODERNES ★ TECHNIQUE EPROUVEE ★

— UNE EQUIPE DE TECHNICIENS A VOTRE SERVICE —

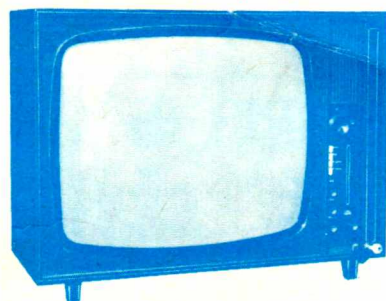
TOUTES LES MARQUES

CIBOT - RADIOLA - SCHNEIDER - OCEANIC - DUCRETET-THOMSON - PIZON-BROS, etc., etc...

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

" LE CIBORAMA 59 "

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



Ebénisterie très soignée « Polirey »
Dimensions : 705 x 520 x Prof. 365 mm
— MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 I.
— Commutation automatique des définitions en une seule manœuvre par relais.
— Rotateur entièrement équipé (12 CANAUX).
— Contacteur 4 touches (graves-aiguës - 1^{re} chaîne 819 I. 2^e chaîne 625 I.)
— TUNER UHF à transistors avec cadran linéaire d'affichage.
— Double comparateur de phase.
— Contraste automatique.
— Contrôle automatique des dimensions de l'image.
— Les Platines F.I. et Bases de Temps sont câblées et réglées sur circuits imprimés.
— Alimentation Secteur alternatif (110-220 V) par transformateur de grandes dimensions. Redressement par 2 diodes au silicium.
— Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun démontage.
PRIX, en « KIT » complet **875,00**

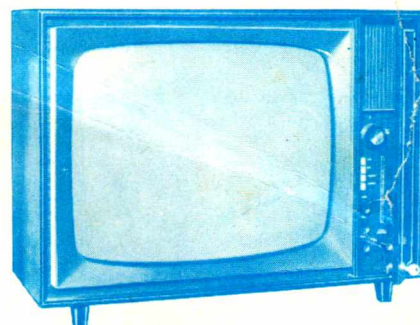
EN ORDRE DE MARCHÉ : **995,00**

LES MEILLEURS PRIX DE PARIS !...

Les Modules « RADIOTECHNIQUE » (voir page ci-contre →) sont vendus séparément

" LE RÉGENCY 65 L.D. "

TELEVISEUR ULTRA-SENSIBLE
Tube 65 cm. Réf. A65-11. Teinté auto-protégé.



Dimensions : 790 x 565 x 410 mm
avec porte latérale à serrure masquant les commandes de l'appareil
— MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 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 », complet **1110,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ : **1.278,00**

LES DERNIERES NOUVEAUTES

Radiomatic

LEADER DE L'AUTO-RADIO



« MINIMATIC 68 »
Tout transistors 2 gammes (PO-GO).
Version 6 et 12 V (— masse).

Puissance 1,8 watt - Façade chromée
L'Auto-Radio du Marché Commun
COMPLET, avec Haut-Parleur en coffret plastique et antenne gouttière **159,00**



« TM 2 P »
Le plus puissant des « Super-Légers »
Tout transistors.

2 gammes (PO-GO) - Clavier de commutation 4 touches : 2 touches changement de gammes 2 touches changement de tonalité (parole/musique) 2 versions 6 et 12 volts (— à la masse).
COMPLET, avec Haut-Parleur en coffret plastique et antenne gouttière **207,00**



NOUVEAU !...
« LE RUBIS »
Préréglage Electronique par clavier 7 touches. Puissance 6 Watts.

5 stations présélectionnées par touches : PO - GO
Se pose facilement dans tous les types de voiture. Eclairage cadran - Polarité 6/12 volts.
COMPLET avec HP en coffret et Antenne gouttière ... **230,00** ★

BON RP 10-68

NOM

ADRESSE

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, Paris (12°)

A Découper

AUTO-RADIOS

AUX MEILLEURS PRIX !...

« VISSEAUX »

« L'AUTO-KID LUX »
Intégralement transistorisé 7 transistors
6 ou 12 volts (à préciser) (+ à la masse)
Pose facile et rapide



Livré avec H.-P. en coffret et Antenne gouttière. PRIX MARCHÉ COMMUN Exceptionnel **135,00**

NOUVEAU « TRANSAUTO » 3 WATTS

Transistorisé - 2 gammes (PO-GO). Commutable 6-12 volts - Polarité reversible - Eclairage Cadran - Pose facile et rapide - Présentation agréable - Façade Zamak chromé.
MUSICAL - PUISSANT - SELECTIF. PRIX COMPLET, avec HP et antenne gouttière **160,00**

« AUTO-LUX »

7 transistors, 2 diodes - Grand HP 12 x 19 - 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 **199,00**

NOUVEAU !



AUTO-RADIO « DJINN »

Montage très facile sur tous les types de voitures
2 GAMMES (PO-GO) par clavier

Puissance : 1,5 W
Haut-Parleur 110 mm en coffret
Dimensions 13,5 x 9 x 4,5 cm
PRIX, avec Antenne gouttière

« DJINN » 6 volts **95,00**
« DJINN » 12 volts



« RADIOLA »
RA 229/RA 230

10 transistors - 2 gammes (PO-GO)
Puissance : 2,3 Watts
Eclairage Cadran - HP en coffret
PRIX avec Antenne gouttière
— RA230 - 6 volts **144,00**
— RA229 - 12 volts

RIEN QUE DU MATÉRIEL DE QUALITÉ!..

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES ★ APPAREILS DE MESURE

LAMPES ★ SEMI-CONDUCTEURS, etc... etc...

NOUVEAUX MODULES

"RADIOTECHNIQUE"

★ POUR TÉLÉVISEUR à lampes (Matériel utilisé dans nos ensembles « CIBORAMA 59 » et « REGENCY 65 LD »).

ROTACTEUR 12 canaux équipés avec lampes et boutons de commande. ST5052 **91,00**

TUNER UHF à transistors AF 239. Prix **81,00**

PLATINE FI, moyenne distance avec lampes et 8415/02 **101,00**

AMPLI SON à lampe **13,50**

BOBINE DE LINEARITE **3,60**

DEFLECTEUR **38,70**

THT **38,90**

PLATINE DE BALAYAGE avec Relais **121,14**

PLATINE BASES DE TEMPS. **69,30**

★ POUR ELECTROPHONES AMPLIFICATEURS 1,8 W

Ensemble comprenant :
— l'Amplificateur
— l'Alimentation
— le Transformateur 110/220 V.

Le jeu de 3 sous-ensembles. **59,40**

★ POUR CHASSIS HAUTE FIDELITE 10 WATTS

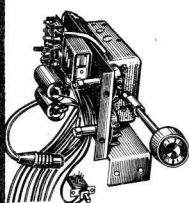
— Ensemble MONO
Le Module Préampli/Correct. **98,00**
Le Module Ampli 10 watts. **98,00**
Le Module Alimentation .. **53,00**
Le Transfo d'alimentation. **35,00**
Le jeu de 4 sous-ensembles **280,00**

— Ensemble STEREO

2 Modules Préampli/Correct. **196,00**
2 Modules Ampli 10 watts. **196,00**
1 Module Alimentation .. **53,00**
1 Transfo d'alimentation .. **35,00**
Le jeu de 6 sous-ensembles **470,00**

Pour la 2^e Chaîne

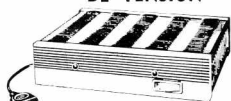
ADAPTATEUR UHF UNIVERSEL



Entièrement transistorisé
Ensemble d'éléments PREREGLES d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie et permettant avec n'importe quel type de Téléviseur la réception de tous les canaux des BANDES IV et V en 625 lignes par la seule manœuvre d'un micro-contacteur actionnant un relais.

L'ensemble indivisible .. **140,00**

REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION



Circuit à fer saturé - Puissance 200 VA - Entrée : 90 à 140 V - 180 à 260 V - Tension de sortie : 220 V ± 2 % - Forme d'onde corrigée - Dim. : 240x157x70 mm. PRIX DE VENTE conseillé. **110,00**
Prix par 4 **88,00**

dans notre CATALOGUE de 188 pages, format 21 x 27

CASQUES STEREPHONIQUES

pour écoute à bas niveau en Haute Fidélité

TYPE DH03 S

PRIX **64 F**



Courbe 20 à 12 000 c/s
Haute sensibilité
200 mW - 2 x 8 ohms
Coquilles de protection en mousse

TYPE DH04 S

PRIX **128 F**



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

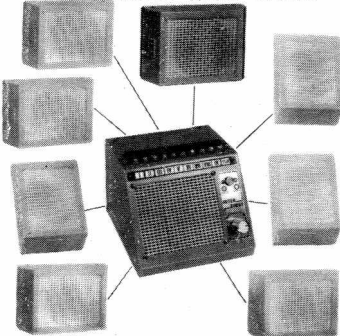
ADAPTATEUR SPECIAL



Se branche aux sorties HP de tout amplificateur Mono ou Stéréo. Jusqu'à 35 watts, et permet l'emploi jusqu'à 3 casques.
EN ORDRE DE MARCHE. 48,00

"INTER 68"

Interphone transistorisé 2 watts AU SILICIUM Haute Fidélité



— Appel de chaque poste en même temps ou simultanément.
— Lampe témoin pour provenance de l'appel.

— Appels enregistrés.

— Manœuvre Ecoute/Parole par cellule photo-électrique.

— Indicatif sonore avec coupure. Liaison par fil Scindex 2 conducteurs.

« KIT » complet :

— 1 Poste directeur.
— Le coffret d'alimentation.
— 3 secondaires .. **482,68**

— CHAQUE SECONDAIRE (jusqu'à 9). PRIX .. **60,27**

REGLAGE A DISTANCE

du « SON » Télévision « VARIOSON 6 P » Télécommande du Son. S'adapte instantanément sans aucune modification sur tous les

Téléviseurs. Livré avec 5 m de câble et notice de branchement **44,00**

MICROPHONE ULTRA-MINIATURE

« Epingle de cravate »
Dynamique
200 ohms
avec cordon et jack de 3,5
PRIX **14,00**

MICRO DYNAMIQUE

à 6 cellules
pour GUITARE
avec réglage de volume et de tonalité
Avec cordon et jack de 6,35. **30,00**

FER A SOUDER MINIATURE

15 watts pour 110 ou 220 V
LE FER **14,00**

FER A SOUDER INSTANTANE

No 621
avec éclairage
Extrêmement léger et puissant 30 W. Secteur 110 ou 220 V **44,00**

FER A DESSOUDER

avec pompe pour circuits imprimés - Léger et efficace
35 watts. 110 ou 220 V. No 700. Prix .. 100,00

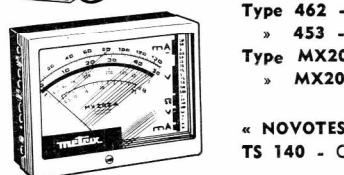
TALKIES-WALKIES

— TW 301 - 3 transistors Piloté quartz Portée Ville : 500 m à 1 km Mer : 5 à 15 km Antenne télescopique Poids : 220 g. PRIX La paire **90,00**

— MINAX MW 71 - 7 transistors Piloté quartz Portée Ville : 500 m à 2 km Mer : 50 à 80 km Poids : 230 g. PRIX La paire **170,00**

NOUVEAU !
« TELESON » type 15005 5 transistors - Appel sonore et transmission de signaux en Code Morse. Micro/Parole - Ecoute de haute qualité Piloté quartz Portée en ville : Sup. à 1 km Portée en mer : Sup. à 10 km. PRIX, la paire. **128,00**

« SILVER-STAR » 9 transistors - 1 diode Boîtier métallique Indicateur d'usage des piles Poids : 450 g LA PAIRE .. **249,00**



« CENTRAD »

Type 517 A - Contrôleur 20 000 Ω/V .. **183,85**
» 743 - Millivoltmètre adaptable au contrôleur 517 **216,50**
Type 923 - Générateur HF **684,00**
... ET TOUS LES « KITS » CENTRAD !..

DE NOMBREUX AUTRES APPAREILS

dans notre CATALOGUE « Pièces détachées »

CIBOT

RADIO-TELEVISION

1 et 3, r. de REUILLY - PARIS-12^e
Métro : Faidherbe-Chaligny

ELECTROPHONE MINICHANGEUR
TOUS DISQUES « UA 50 »



Puissance : 2 watts 5
Réglage de tonalité « Graves »
« Aiguës » par potentiomètres séparés
PLATINE CHANGEUR 4 vit. « BSR UA50 »
Haut-Parleur 17 cm. Prise BF Stéréo
Élégante mallette gainée 2 tons
Dim. : 380 x 270 x 155 mm.
COMPLET, en pièces dét. .. 250,00

ELECTROPHONE HAUTE-FIDELITE

• HARMONIE •
Transistorisé
Secteur 110/220 V
Puissance 6 watts
TOURNE-DISQUES 4 vitesses



« Pathé-Marconi » - Changeur s/ 45 tours
HP 21 cm. Montage sur circuits imprimés
Mallette grand luxe 42 x 36 x 19 cm.
COMPLET, en pièces détachées 398,16

CHARGEUR DE POCHE • UW 40 • POUR ACCUMULATEURS

Pour batteries d'accus 6 ou 12 V
CHARGE :
4 Amp. s/ 6 volts - 2 Amp. s/ 12 volts
Régulation automatique du courant
Contrôle par voyant lumineux.
Poids 500 g.
En « kit », complet **46,50**

• ALIMENTATION REGULEE •

6 ou 9 ou 12 volts - 220 mA
Type AL 2209
Secteur 50 périodes 115 ou 230 V
L'ENSEMBLE « KIT » : **49,50**

• APPAREILS DE MESURE •

« METRIX »

Type 462 - Contrôleur 20 000 Ω/V **188,00**
» 453 - Contrôleur Electricien **186,00**
Type MX202 A - Contrôleur 40 000 Ω/V. **252,00**
» MX203 - Millivoltmètre Electronique . **630,00**

« NOVOTEST »

TS 140 - Contrôleur 20 000 V **159,00**

« CENTRAD »

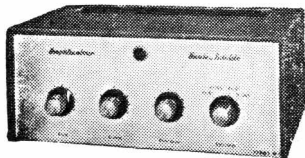
Type 517 A - Contrôleur 20 000 Ω/V .. **183,85**
» 743 - Millivoltmètre adaptable au contrôleur 517 **216,50**
Type 923 - Générateur HF **684,00**
... ET TOUS LES « KITS » CENTRAD !..



toute la très haute fidélité

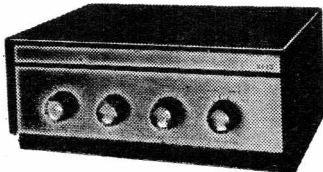
AUX MEILLEURS PRIX

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE "W8-SE"



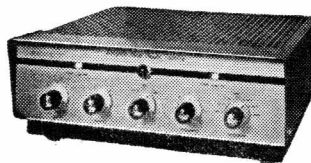
● Circuits imprimés ●
Puissance : 10 WATTS - 5 lampes P.P.
Taux de distorsion < 1 %
Transformateur à grains orientés
Réponse à ± 1 dB de 30 à 20 000 p/s
● 4 Entrées Commutables.
— PU-HI : S = 300 mV.
— MICRO HI : S = 5 mV.
— PU-BI : S = 10 mV.
— Entrée magnétophone : 300 mV.
Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω .
2 réglages de tonalité - Alt. 110/240 V.
Présentation métal givré noir.
Face alu mat.
COMPLET, en pièces détachées avec
Circuit imprimé câblé et réglé **184,85**
EN ORDRE DE MARCHÉ ... **250,00**

"CR 10 HF"



AMPLI-PREAMPLI 10 WATTS
A CIRCUITS IMPRIMÉS
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.
COMPLET, en pièces dét. **177,73**
EN ORDRE DE MARCHÉ ... **315,00**

"CR 20 SE"



AMPLI MONO HI-FI
● 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts.
Courbe de réponse à ± 2 dB :
de 30 à 40 000 périodes/sec.
7 entrées Filtre passe-bas
Filtre passe-haut
Contacteur permettant de changer
le point de bascule des détimbreurs
Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s
Réglage des aigus ± 15 dB à 10 Kcs
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 Ω .
Présentation métal givré noir.
Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x
105 mm. Alimentation 110 à 245 V.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces dé-
tachées, avec circuit imprimé
mé câblé et réglé **280,71**
EN ORDRE DE MARCHÉ ... **520,00**

STEREO 2 x 10



Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω .
Entrées fiches coaxiales standard amé-
ricain.
Coffret vermiculé. Plaque avant alu
mat. - Dim. : 360 x 250 x 125 mm.
CIRCUITS IMPRIMÉS
5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) -
4 x EL84 - 1 valve EZ81.
4 entrées par sélecteur - Inverseur de
phase - Ecoute MONO et STEREO.
Démodulateur graves-aigus sur chaque
canal par boutons séparés.
Transfo de sortie à grains orientés.
Sensibilités BI : 5 mV - HT : 350 mV.
Distorsion harmonique : ± 1 %.
Réponse : 45 à 40 000 p/s ± 1 dB.
COMPLET, en pièces détachées, avec
circuits imprimés câblés et
réglés **358,95**
EN ORDRE DE MARCHÉ ... **600,00**



LE COMPLEMENT
DE VOTRE CHAÎNE HI-FI
● DUAL CTG 27 ●
EN ORDRE DE MARCHÉ ... **600,00**
Châssis magnétophone stéréo comprenant :
Le moteur - Les têtes et leur préampli-
ficateur (s'utilise comme un tourne-disques).
— Vitesses : 9,5 cm et 19 cm.
— 4 pistes, normes internationales.
— Commande par touches - Arrêt en fin
de bande.
— Vu-mètre étalonné en dB - Bobines de
18 cm.
— Entrées : 2 microphones - Radio ou PU.
— Sorties : Radio ou Ampli Stéréo -
Ecouteur - Alimentation 110-220 V.
PRIX, avec socle **860,00**
Sans socle ni couvercle **740,00**

PREAMPLIFICATEUR MELANGEUR 6 ENTREES "PR6"



Entièrement équipé de
TRANSISTORS AU SILICIUM
Permet l'utilisation de :
★ 3 MICROS 200 ohms et de
★ 3 MICROS haute impédance
avec puissance réglable séparément.
(Possibilité de mixage de tous les micros entre eux.)
Contrôle de modulation par « Vu-mètre » - 2 HAUT-PARLEURS témoins
incorporés - Prise de casque - Alimentation secteur 110/220 V.
— Bande passante : 50 à 30 000 Hz ± 1 dB - Rapport Signal/Bruit 50 dB
Atténuateur à décades permettant une parfaite
adaptation entre l'entrée et l'amplificateur utilisé
Présentation professionnelle - Dimensions : 400 x 120 x 140 mm
Toutes les pièces détachées
« KIT » complet **401,51** EN ORDRE
DE MARCHÉ **401,51**

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 RE-
GLABLES séparément. MICRO-PU.
★ PRISE pour ENREGISTREMENT MA-
GNETIQUE.
★ SORTIE sur ligne équilibrée 200 ohms pour utilisation d'un second ampli-
ficateur.
★ IMPEDANCES DE SORTIE : 4 - 8 - 16 et ligne 500 ohms.
Graves (100 Hz) Maxi + 14 dB.
Mini - 10 dB.
Aigus (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 »
EN ORDRE DE MARCHÉ **551,00**

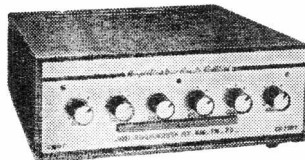
STEREO 2 x 20 W

AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE TRES HAUTE FIDELITE

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

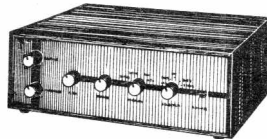
● 11 LAMPES et 4 diodes silicium.
Double push-pull. Sélecteur à 4 entrées doubles
Inverseur de fonctions - 4 positions
Filtre anti-rumble et filtre bruit d'aiguille
Sensibilités : Basse impédance : 3 mV. Haute impédance : 250 mV.
Distorsion harmonique à 1 000 périodes/seconde : 0,5 %.
Courbe de réponse ± 2 dB de 30 à 40 000 périodes/seconde.
Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 15 ohms. Secteur alternatif 110/240 V.
Présentation coffret vermiculé. Face avant alu mat. Dim. 380x315x120 mm.
ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées,
avec circuits imprimés, câblés et réglés **528,58**
● EN ORDRE DE MARCHÉ **1.080,00**

AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE 2 x 20 watts Très haute Fidélité - Entièrement transistorisé.



— Puissance nom. : 2x20 W sur Z = 5 Ω
— Distorsion : inférieure à 5 % à 10 W.
— Bande passante : 20 à 20 000 Hz
— 0,5 dB.
— Rapport Signal/Bruit de fond : PU
65 dB - FM 90 dB pour 100 mV
entrée - 20 W sortie.
— Diaphonie à 1 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.
COMPLET, en pièces détachées **548,58**

AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE ● STT 210 ● « MERLAUD »

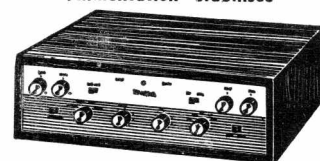


— Puissance 2 x 10 watts transistorisé.
— Distorsion : < 0,5 % à la puissance
nominale (14 watts efficaces).
— Bande Passante : 30 à 30 000 Hz.
— Balance 100 % efficace - Prise Magnét.
— 5 Entrées Stéréo
— 10 Entrées Mono
Alternatif 110/240 volts
En pièces détachées
« KIT » complet **475,00**
● EN ORDRE DE MARCHÉ : **555,00**

AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE ● STT 215 ● « MERLAUD »

Ampli/Préampli transistorisé
Correcteur séparé « graves » « aigus »
sur chaque canal - BALANCE - Bande
passante : 30 à 100 000 Hz (1 W
ampli).
Permet le choix : 5 Entrées stéréo.
entre 10 Entrées mono.
En pièces détachées
« KIT » complet **625,00**
● EN ORDRE DE MARCHÉ **850,00**

Puissance 2 x 15 Watts
Alimentation stabilisée



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

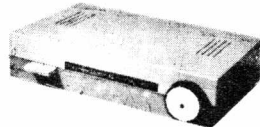
VOIR NOS PUBLICITES :
★ Page 2
★ Page 3
et 4^e page de couverture

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

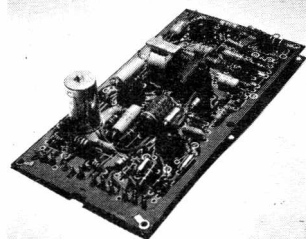
MATÉRIEL NEUF DE 1^{ER} CHOIX A DES PRIX IMBATTABLES

DES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES POUR LES AMATEURS (QUANTITE LIMITEE)

CONVERTISSEUR UHF "CAP. 63"



Cet appareil, conçu pour faciliter l'adaptation des anciens Téléviseurs à la 2^e chaîne, permet d'obtenir tous les canaux UHF français. Il est équipé d'un tuner à lampes (EC86 et EC88), d'un étage préampli d'attaque sur la fréquence intermédiaire muni d'une EF80. Un contacteur équipe cet appareil qui peut être utilisé sur tous les types de Téléviseurs pour la commutation en ordre de marche dans son emballage d'origine. **Prix exceptionnel 39,00** - (Prix spéciaux par quantité) Prise femelle spéciale pour branchement **1,00**

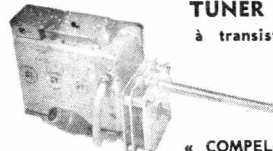


Platine base de temps « OREGA », complète, câblée, en ordre de marche, sans tubes **15,00**

MODULES BF « COPRIM »

Module préampli correcteur .. **100,00**
Module ampli 10 W, 20 à 30 000 Hz ± 1 dB **100,00**
Alimentation stabilisée **65,00**

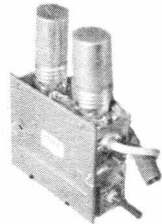
TUNER UHF à transistors



« COMPELEC »

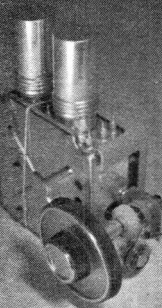
Gain élevé : 32 dB. Consommation réduite. Grande robustesse. Conforme aux normes françaises. Tous canaux. Adaptable sur tout téléviseur. Livré complet avec démultiplicateur extérieur et schéma **49,00**
Même modèle que ci-dessus, avec démultiplicateur interne mais conforme aux normes CCIR. **49,00**
Prix **49,00**

TUNER UHF « OREGA »



Tuner à lampes aux normes standards équipé de ses deux lampes (EC 86 et EC 88). Complet en ordre de marche, sans démultiplicateur. **Prix .. 25,00**

LA 2^e CHAÎNE AVEC LE TUNER « ELCIV »



adaptable sur tous téléviseurs

Tuner à lampes aux normes standards (tous les canaux français) équipé de ses 2 tubes (EC86 et EC88).

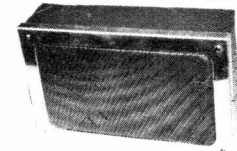
Livré complet en ordre de marche avec démultiplicateur incorporé, sortie en bout **30,00**

BANDES MAGNÉTIQUES GRANDES MARQUES :

PHILIPS - SONOCOLOR - KODAK, etc.
Prix exceptionnels - Quantité limitée

45 m, bobine de 75 mm ..	3,50
90 m, bobine de 75 mm ..	5,00
60 m, bobine de 82 mm ..	4,50
87 m, bobine de 82 mm ..	5,00
90 m, bobine de 100 mm ..	6,00
135 m, bobine de 100 mm ..	7,00
180 m, bobine de 130 mm ..	9,00
270 m, bobine de 130 mm ..	12,00
360 m, bobine de 130 mm ..	16,00
540 m, bobine de 130 mm ..	23,00
540 m, bobine de 150 mm ..	22,00
730 m, bobine de 150 mm ..	39,00
540 m, bobine de 180 mm ..	20,00
730 m, bobine de 180 mm ..	30,00
1 080 m, bobine de 180 mm ..	49,00
720 m, bobine de 220 mm ..	32,00
1 000 m, bobine de 220 mm ..	45,00
1 000 m, bobine de 250 mm ..	42,00

H-P SPECIAL « AUTO-RADIO »



12 x 19 avec aimant renforcé. Livré en coffret métallique noir et chromé avec étrier de fixation permettant une pose facile **37,00**

ANTENNES TELESCOPIQUES

Modèle à brin unique pour poste à transistors. Longueur : fermée 18 cm, ouverte 1 m 10 **4,50**
Modèle à brin unique pour poste à transistors FM. Orientable. Longueur fermée 18,5 cm, ouverte 82 cm **8,00**

RADIOTELEPHONE « TILICO » KT 6



N° d'homologation 188 P/P
Récepteur superhétérodyne, à double changement de fréquence, bande des 27 Mc/s. Alimentation 12 volts. Sensibilité S/B 20 dB, 5 microvolts. Émetteur puissance antenne 3 watts, 6 canaux dont 5 équipés. Entrée antenne : 50 ohms. Commutation parole/écoute par contacteur sur le micro. Dimensions : 235 x 167 x 70 mm. Pds 2,57 kg. Prix du poste Émetteur-Récepteur en ordre de marche **995,00**

CHARGEUR D'ACCUMULATEURS

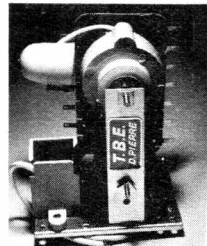


Nouveau modèle avec disjoncteur qui protège l'appareil en cas de fausse manœuvre. Se branche sur tous secteurs alternatifs 120-220 V. Charge les accumulateurs au régime de 10 ampères, 6 et 12 volts. Contrôle de charge par ampèremètre. Réglage d'intensité de charge par contacteur. (fco 140) **130,00**
Même modèle, mais régime de charge 8 amp. maximum (fco 109) .. **99,00**
En affaire, quantité limitée

Déflecteur « VIDEON » 110/114°
« DO 580 ». Prix **17,00**
THT « VIDEON » « SJ 6A10 », sans lampe. Prix **18,00**

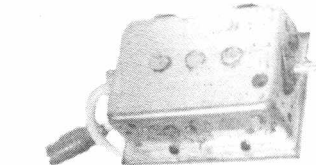
Déflecteur « OREGA » 110/114° « 8713 ».
Prix **17,00**
Rotacteur « OREGA » équipé de 11 barrettes **49,00**

ROTACTEUR « ARENA » RTV411
Sans barrette **35,00**



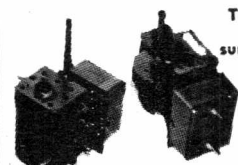
THT
Universelle
« PIERRE »
819/625
14-16-18 KV
70°-90°-110°
et 114°
39,00

THT « PIERRE » 16 KV pour tube 110-114° **30,00**
Déflecteur « PIERRE » 110-114° **30,00**

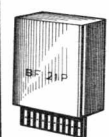


TUNER UHF A TRANSISTORS « ARENA » dernier modèle A21AKO
démultiplicateur incorporé. Adaptable sur tous téléviseurs. **65,00**
Prix **65,00**

TUNER VHF A TRANSISTORS « ARENA » (même présentation que ci-dessus)
Tous canaux Français 1^{re} chaîne par accord continu. Permet de remplacer facilement n'importe quel rotacteur, ce qui supprime tous les inconvénients dus aux barrettes **65,00**
L'ensemble des 2 Tuners ci-dessus (UHF et VHF) couplés avec démultiplicateurs à aiguille **130,00**



TETES HF FM montées sur CV AM/FM « OREGA »
Type HMI-F, avec CV ARENA
Type HM9-F avec CV STAR
Prix **25,00**



MODULE AMPLI B.F. Hi-Fi à transistors COMPELEC BF 21

Puissance 1,3 Watt. Tension 9 volts. Impédance d'entrée 4 kilohms. Impédance de charge 5 ohms. Sensibilité 1,5 millivolt. Gain 80 dB. Bande passante 30 à 20.000 Hz **15,00**

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

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE N° 420 "MAGNETOPHONES"

TOUTES LES GRANDES MARQUES (GRUNDIG, UHER, PHILIPS, TELEFUNKEN, GELOSO, SANYO, LÄWE-OPTA, REVOX, etc., etc.)
A DES PRIX NETS ET IMBATTABLES

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

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

NORD RADIO

Bonnange

FACILE!

Une méthode pour faire de vrais professionnels (et non des bricoleurs). FRED KLINGER vous révèle la pratique systématique de tout le dépannage par sa méthode des "charnières", vous apprend les "règles d'or", les "pannes types" et, si vous le désirez, tout sur la technique de la couleur. Ce qui lui permet de vous dire :

"Je peux faire de vous (en six à dix mois) un dépanneur T.V. hautement qualifié..."

...et hautement payé, oui ! Car les dépanneurs formés par l'E.T.N. gagnent de 1400 à 2 000 F par mois. Certains, devenus "cadres", artisans ou commerçants, dépassent 3 000 Francs.

Seule condition : une bonne base théorique. Avant de commencer, M. Fred KLINGER fera tester vos connaissances actuelles. Ce qui arrive ensuite, un ancien élève vous le dit : "Les cours terminés, je me suis présenté chez un artisan T.V. avec votre certificat de fin d'études. Après un essai pratique de deux jours l'embauche fut immédiate". (M. André S., élève n° 23 227).

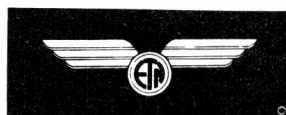
L'école du dialogue amical. Plus de 2 000 élèves satisfaits ont déjà suivi l'enseignement de F. Klinger. Lisez ce qu'ils en pensent : "Que de connaissances apprises facilement ! Gros avantage : le professeur est en liaison directe avec son élève" (M. A. Huret 28-Dreux). "Votre Cours de Dépannage-T.V. m'a donné entière satisfaction. Son découpage est très ingénieux, les explications claires..." (M.A. Martellière, rue Louis-Blanc, Tours).

La meilleure garantie : l'essai. Vous disposez d'un mois pour vous rendre compte si la méthode vous convient. Si vous nous la renvoyez, vous êtes immédiatement remboursé en entier. Même chose en fin d'études si vous n'êtes pas satisfait des résultats. L'E.T.N. est la seule école à assurer cette double-garantie : **essai sans frais le premier mois + satisfaction finale ou argent remboursé.**

Et vous ? Sachez qu'en moins de 40 semaines (moyennant une heure et 1,50 F par jour) vous vous ferez une situation, vous deviendrez un technicien complet, assuré de son avenir. Ni math., ni construction à faire.

Postez le bon ci-dessous. Dans 48 heures, vous serez renseigné.

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES



20, Rue de l'Espérance
PARIS-13^e

E.T.N. 20, rue de l'Espérance, Paris 13^e

Oui, je veux savoir comment devenir un vrai dépanneur T.V. Envoyez-moi votre brochure n° 5224 avec extraits de cours, table des matières, questionnaire d'aptitude, etc. Faites-moi connaître vos avantages et expliquez-moi votre double-garantie. Tout cela sans frais, sans engagement.

Monsieur _____

Adresse _____



M. Fred Klinger, créateur de cette méthode, spécialiste connu et "à la page", suivra vos progrès pas à pas et vous assistera personnellement pendant votre étude.

SONORISATION

AMPLIS SONO

6 Watts

Commandes graves-aiguës séparées - 2 entrées 4 et 150 mV.
Châssis en pièces détachées **85 F**
Câblé, sans tubes **145,00 F**

13 Watts

Graves et aiguës séparées. Plusieurs H.P. 1 à 2 guitares ou micros.
Châssis en pièces détachées **140 F**
Câblé, sans tubes **235,00 F**

22 Watts

4 entrées : 2 guitares, 1 micro, 1 P.U. ou radio.
Châssis en pièces détachées **169 F**
Câblé, sans capot ni tubes **295,00 F**

30 Watts stéréo

Commandes graves - aiguës séparées. 2 canaux.
Châssis en pièces détachées **175 F**
Câblé, sans tubes **300,00 F**

Prix donnés sous toute réserve

En supplément : H.P. - Tubes - Capot : prix sur demande

SCHÉMAS
GRANDEUR NATURE



ELECTRO - CHANGEUR - STEREO

LE NOUVEAU STÉRÉO 11 WATTS

CHASSIS
EN PIÈCES
DÉTACHÉES
SANS TUBES

145,00
CAPOT **29,00**
(facultatif)

Tubes : 2 x ECC82, 2 x EL84, EZ81 (au lieu de 40,00)

et vous pourrez compléter avec :
4 H.P. : 2 Audax 21PV8 .. **39,80** + 2 Audax TW9 .. **27,80**. Total .. **67,60**

NOUS RECOMMANDONS L'ADJONCTION DU CHANGEUR TELEFUNKEN CI-DESSOUS



TELEFUNKEN

LE NOUVEAU TW 509

CE NOUVEAU CHANGEUR

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



STEREO et MONO

188,00

Centreur 45 t. **25,00**
Couvercle plexi **58,00**



CHASSIS
CÂBLÉ
SANS TUBES

250,00
CAPOT **29,00**
(facultatif)

Tubes : 2 x ECC82, 2 x EL84, EZ81 (au lieu de 40,00)

et vous pourrez compléter avec :
4 H.P. : 2 Audax 21PV8 .. **39,80** + 2 Audax TW9 .. **27,80**. Total .. **67,60**

NOUS RECOMMANDONS L'ADJONCTION DU CHANGEUR TELEFUNKEN CI-DESSOUS

AMPLIS GÉANTS

4 GUITARES + MICRO

4 entrées mélangeables et séparées

36 Watts

Châssis en pièces détachées **298 F**
Câblé, sans capot ni tubes **440,00 F**

50 Watts

Châssis en pièces détachées **360 F**
Câblé, sans capot ni tubes **500,00 F**

60 Watts

Châssis en pièces détachées **385 F**
Câblé, sans capot ni tubes **540,00 F**

75 Watts

Châssis en pièces détachées **390 F**
Câblé, sans capot ni tubes **590,00 F**

Prix donnés sous toute réserve

En supplément :
Haut-Parleurs, Tubes, Capot,
prix sur demande

1 schéma de votre choix contre 3 T.P.
ou, en adressant 15 T.P. de 0,30 F :

12 SCHÉMAS
GRANDEUR NATURE

KIT NON OBLIGATOIRE

Société
RECTA

Pour tout notre
MATÉRIEL DE
GRANDE MARQUE

Dual Görler
Saba Grundig
Téléfunken

Tuners - Platinas - Amplis -
Chaînes Hi-Fi -
complets ou partiels

CRÉDIT

6 - 12 - 18 - 21
MOIS

AVEC ASSURANCE-SECURITE
« V.I.M. » =
VIE - INVALIDITE - MALADIE

COMPTANT
PRIX SPECIAL DE

SABA TRANSALL
LUXE
UNIVERSEL
690,00

Prix révoable

IL PEUT SERVIR

COMME TUNER AM-FM en HI-FI

En supplément, mais facultatif :
SUPPORT AUTO A CLEF **98,00 F**

SABA TRANSALL LUXE ?

OUI PARCE QUE C'EST UN RECEPTEUR HORS-CLASSE
TOUT TRANSISTORISE (30 transistors et diodes)

UNIVERSEL et BON à TOUT FAIRE

L'ampleur de sa MUSICALITE et ses nombreuses possibilités :

CHEZ SOI - En voyage - EN AUTO

lui assurent en même temps tous les perfectionnements désirés

PUISSANCE : 5 W sur batterie - **10 W** sur voiture

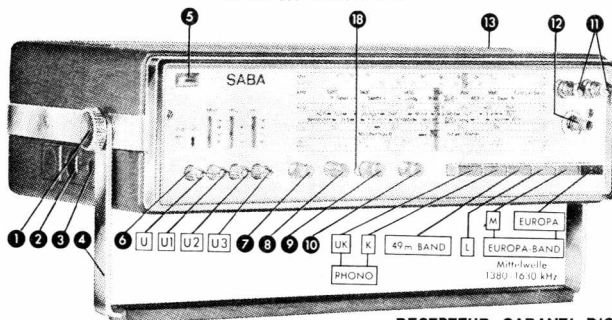
4 STATIONS PREREGLEES EN FM

Deux antennes télescopiques - Piles et secteur (bloc incorporé)
SYNTONISATION AUTOMATIQUE EN FM - QUATRE TOUCHES pour STATIONS PRE-
SELECTIONNEES - SYNTONISATION EXACTE PAR VUMETRE - CONTRÔLE D'USURE
de la batterie par BOUTON-POUSSOIR.

GO et PO (bande EUROPA haute gamme PO) - OC (vernier) 49 m étalée
pour endroits défavorisés.

PRISES : pour 2^e H.P. - Magnétophone enregistrement et reproduction - Pick-up -
pour batterie 6-12 volts et pour secteur 110/220 volts

SECTEUR INCORPORE



RECEPTEUR GARANTI D'ORIGINE

ATTENTION ! NE PAS CONFONdre AVEC D'AUTRES
MODELES PRESENTES DE FAÇON SIMILAIRE

EXPEDITION ET SERVICE CREDIT POUR TOUTE LA FRANCE

Société
RECTA

Pour toutes nos grandes
REALISATIONS

Amplis guitare
ou sonorisation

câblés ou en pièces détachées,
complets

avec HP ou enceintes :
(SUPRVOX, CABASSE, DUAL,
AUDAX, SABA)

et changeur :
(TELEFUNKEN, DUAL)

CRÉDIT

6 - 12 - 18 - 21
MOIS

SERVICE SIMPLE, RAPIDE, EFFICACE
POUR TOUTE LA FRANCE
(Demandez notice crédit R.P.C.)
contre 4 T.P. de 0,30 F)

CRÉDIT

6 - 21 MOIS SUR

SABA TRANSALL
LUXE

PREMIER VERSEMENT : **140 F**

et, à votre choix :

6 mois de **98,80**
ou 12 mois de **52,20**
ou 18 mois de **36,70**
ou 21 mois de **32,25**

ASSURANCE SECURITE COMPRISE

Notice détaillée contre 3 T.P.

LES PLUS EFFICACES

1^{re} VERSION : TETE VHF A NOYAU PLON-
GEUR + PLATINE FI GORLER. Précablées
et prérégées **155,00**

2^e VERSION : TETE VHF A 4 CV + PLA-
TINE FI GORLER. Précablées et prérégées.
Prix **190,00**

3^e VERSION : dernière création Görler 1968.
TETE VHF A 4 CV A TRANSISTORS EFFET
DE CHAMP « FET » ET SA NOUVELLE
PLATINE FI A 5 ETAGES, précablées et pré-
régées **230,00**

MODULES

GÖRLER

ALLEMAGNE FEDERALE

NOUVEAUX PRIX par suite des changements de T.V.A. et DOUANE

LE NOUVEAU DECODEUR STEREO GORLER

A PERFORMANCES EXCEPTIONNELLES

Vous pourrez ajouter, maintenant ou plus tard, le DECODEUR GORLER avec ses
2 PREAMPLIS PRECABLES ET PREREGLES.

(6 planars + 2 diodes). Fonctionne avec les 3 têtes **140,00**
Facultatif : petit matériel **9,00** - Plaques plexi **7,00**

Schémas de câblage très clairs
et documentation technique complète contre 5 T.P. de 0,30 F.

TRANSISTORISÉS pour FM et STÉRÉO

ACCESSOIRES FACULTATIFS

selon votre choix ou vos besoins : Cadran +
Condensateurs + Résistances + Fils + Po-
tentiomètre, etc **20,00**

Coffret spécial « TD » pouvant contenir :

Décodeur + Tête + Platine FI + 3 piles.
Prix **26,00**

Alimentation secteur stabilisée 12 V, en pi-
èces détachées **39,00**

La même, 24 V pour tête FET **55,00**
SILENCIEUX pour tête FET et décodeur.
Prix **24,00**

Société RECTA

DISTRIBUTEUR

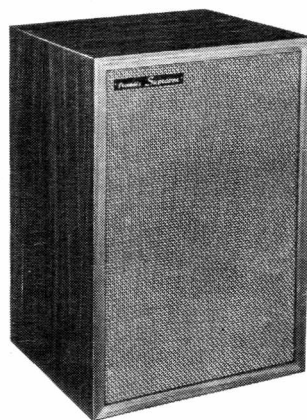
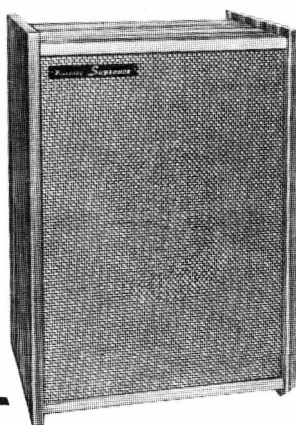
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-XII^e - DID. 84-14 - C.C.P. PARIS 6 963-99

Fournisseur du Ministère de l'Education Nationale et autres Administrations - Nos prix comportent les taxes

A trois minutes des métros : Bastille, Lyon, Austerlitz et Quai de la Rapée

enceintes SUPRAVOX

*nouvelle
gamme
1968*

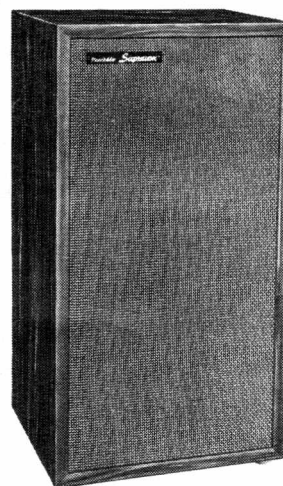


PICOLA 2

Dim. : H 460 x L 325 x P 260 mm

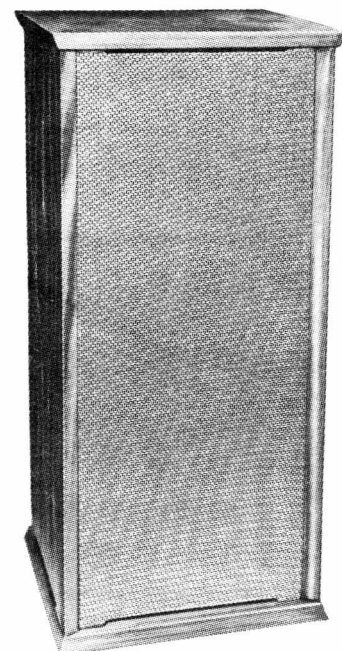
PICOLA 1

Dim. : H 450 x L 310 x P 260 mm



DAUPHINE

Dimensions :
H 600 x L 320 x P 250 mm



COLONNE SIRIUS

Dimens. : H 800 x L 370 x P 350 mm

100% D'EFFICACITÉ

car elles sont tout spécialement étudiées pour traduire dans toute sa plénitude le magnifique rendement des
HAUT-PARLEURS « SUPRAVOX »
dont les performances sont considérées
par les plus exigeants
COMME SENSATIONNELLES

CARACTERISTIQUES GENERALES

PICOLA 1 - 10 WATTS

Haute musicalité

Puissance maximum 10 watts.
Courbe de réponse 40 à 17.000 Hz.
Equipée d'un H.P. 21 cm Hi-Fi spécial exponentiel T.215.P.
Dim. H. 450 x L. 310 x P. 260.
Présentation plaqué acajou (huilé ou non huilé)

PICOLA 2 - 15 WATTS

Haute fidélité

Puissance maximum 15 watts.
Courbe de réponse 30 à 22.000 Hz.
Equipée d'un haut-parleur 21 cm Hi-Fi T.215 S.RTF.
Dim. H. 460 x L. 325 x P. 260.
Présentation plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou teck.

PICOLA 2 - 25 WATTS

Haute fidélité

Puissance maximum 25 watts.
Courbe de réponse 30 à 20.000 Hz.
Equipée d'un haut-parleur 21 cm Hi-Fi T 215 RTF.64.
Dimensions H. 460 x L. 325 x P. 260 mm.
Présentation plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou teck.

DAUPHINE 15 WATTS

Haute Fidélité

Puissance maximum 15 watts.
Courbe de réponse 30 à 20.000 Hz.
Equipée d'un haut-parleur 21 cm Hi-Fi T 215 S.RTF.
Dimensions H. 600 x L. 320 x P. 250 mm.
Présentation plaqué acajou (huilé ou non huilé) ou teck.

SIRIUS 15 WATTS

Haute fidélité intégrale

Puissance maximum 15 watts.
Courbe de réponse 20 à 22.000 Hz.
Equipée d'un haut-parleur 21 cm Hi-Fi T 215 S.RTF.
(3 - 5 - 8 ou 15 ohms).
Dimensions : Hauteur 800 x Longueur 370 x Profondeur 350 mm.

SIRIUS 25 WATTS

Haute fidélité intégrale

Puissance maximum 25 watts.
Courbe de réponse 16 à 20.000 Hz.
Equipée d'un haut-parleur 21 cm T 215 RTF 64.
(4 ou 5 ohms uniquement).
Dimensions H. 800 x L. 370 x P. 350 mm.
Présentation pour ces 2 modèles :
Brut sans tissu,
Brut avec tissu tendu sur la face AV,
Plaqué acajou (huilé ou non huilé)
Plaqué teck,
Plaqué chêne clair (pouvant être teinté en rustique par le client)

ENEZ LES VOIR... car elles méritent le déplacement ET VOUS EN APPRECIEREZ LE RENDEMENT

*Le pionnier de la haute fidélité
(35 ans d'expérience)*

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

SUPRAVOX

46, RUE VITRUE, PARIS (20^e) - Tél. : 636-34-48



EN QUOI RÉSIDE LA SUPÉRIORITÉ D'EURELEC?

❄ Des cours théoriques par correspondance, renforcés par des exercices pratiques,

❄ Un important matériel inclus dans le prix des cours restant votre propriété,

❄ La "Formule-confiance" vous permettant de payer vos leçons au fur et à mesure de leur envoi,

3 moyens modernes de bien gagner votre vie

Par correspondance, EURELEC vous recommande 3 groupes d'enseignements personnalisés capables d'assurer votre réussite :

1 ELECTRONIQUE

Les divers enseignements EURELEC englobent toutes les activités de l'électronique :

- radio électricité
- montages et maquettes électroniques
- télévision en noir et en couleurs
- transistor
- mesures électroniques

2 ELECTROTECHNIQUE

C'est la connaissance de l'électricité dans toutes ses applications pratiques :

- générateurs et centrales électriques
- électricité automobile,
- électro-ménager, chauffage, éclairage
- industrie chimique

3 PHOTOGRAPHIE

Faites de la photographie votre métier dans cette spécialisation de plus en plus recherchée... ou bien, organisez vos loisirs de façon passionnante et lucrative :

- technique et choix des appareils,
- développement, agrandissement, projection couleur,
- débouchés professionnels : art, mode, reportage, aviation, industrie.

Tous les cours EURELEC sont accompagnés d'un important matériel en pièces détachées, sans supplément de prix.

EURELEC

BON

POUR RECEVOIR

- ☐ BROCHURE ÉLECTRONIQUE
☐ BROCHURE ÉLECTROTECHNIQUE
☐ BROCHURE PHOTOGRAPHIE

Pour tout connaître de l'originalité et de la supériorité des enseignements EURELEC (par correspondance), réclamez l'une de ses 3 brochures, en découpant ou en recopiant ce bon : E 85

NOM _____

ADRESSE _____

A ADRESSER A **EURELEC 21/DIJON**

REGLETTES POUR TUBES FLUO

avec starter pour tous
les Tubes « Standard »

DIMENS.	110 V	220 V	110/220 V
Mono 0,60	18 F	25 F	31 F
Duo 0,60	38 F	49 F	61 F
Mono 1,20	18 F	25 F	31 F
Duo 1,20	38 F	49 F	61 F
Mono 1,50	25 F	36 F	44 F
Duo 1,50	42 F	62 F	77 F
Mono 1,84	—	—	198 F
Mono 2,40	—	—	176 F

Modèle compensé | Modèle instant.
+ 25 % | + 25 %
Modèle instantané compensé
+ 50 %

UNE OCCASION UNIQUE

DE TRANSFORMER VOTRE ECLAIRAGE
en une installation rationnelle ou
décorative.

MONTEZ VOUS-MEME vos tubes fluo
en utilisant NOS TRANSFOS SPECIAUX
« TOUT PRET ».

TOUS MODELES ET PUISSANCES
POUR TOUTS TUBES

Exemple : un transfo pour un tube
de 20 W - 110/220 V - 0,60 m.
Prix 12 F

DOCUMENTATION COMPLETE
avec schémas, plans, tarif
contre 0,70 en timbres-poste



100 RESISTANCES
ASSORTIES
présentées dans un
coffret bois.

Fco 9,50
ou 50

CONDENSATEURS

Fco 13,50

Payable en timbres poste

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

82 F « ZODIAC » POCKET PO-
GO - 6 transistors - Dim. :
155 x 90 x 40 mm.

Vendu avec housse (+ Port 6 F)

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

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

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

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

69 F MIKRO-U.R.S.S. Le plus petit
poste du monde - 6 transis-
tors PO-GO - Poids : 20 g - Dim. :
42 x 30 x 8 mm. Complet, en ordre
de marche (+ Port 3 F).

75 F PROGRAMMEUR 110/220 V.
Pendule électrique avec mise
en route et arrêt automatique de tous
appareils. Puissance de coupure
2 200 W. Garantie 1 an. + port 6 F.

119 F STABILISATEUR AUTOMA-
TIQUE POUR TELE 200 VA.
Entrée 110/220 V. Sortie 220 V sta-
bilisée. Prix spécial + port 15 F.

MINI LAMPE AU CADMIUM
INUSABLE. PRIX 39 F + expéd. 4 F

AUTO-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V
40 W 13,00 150 W 22,00
80 W 16,00 250 W 32,00
100 W 18,00 + Port : 6,00

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

TECHNIQUE
FERME LE LUNDI



SERVICE
M° : Nation (sortie Dorian)
9, rue JAUCOURT
PARIS (12°)

REGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 10-68 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

CADNICKEL

Accus étanches cadmium-nickel aux
formes et dimensions des piles du
commerce.



TYPE CR1. PRIX T.T.C. ... 15,40
CP3. PRIX T.T.C. ... 20,50
9BX1. PRIX T.T.C. ... 39,80

Modèles : 4,5 - 6 - 9 et 12 V.
Nouvelle documentation spéciale
sur les batteries hors-normes
vendues à bas prix
contre 2,10 en T.-P.

NOUVEAUX ELEMENTS

CYLINDRIQUES

ETANCHES DISPONIBLES

CYRS - 2,5 A, Ø 33, L 62 mm,
Poids 145 g. Prix 29,70
CYRS - 1,2 A, Ø 14,6, L 91 mm,
Poids 56 g. Prix 16,60
CRI - 0,6 A, Ø 14,6, L 50 mm,
Poids 30 g. Prix 16,10
CYRS - 5 A, Ø 33, L 92 mm,
Pds 215 g. Prix exceptionnel. 29,50
CYRS - 7 A, Ø 33, L 122 mm,
Pds 290 g. Prix exceptionnel. 39,00
Disponibles sur stock : éléments cad-
mium-nickel français et étrangers,
toutes dimensions pour construction de
toutes batteries : Fenwick, Sexby,
Clark, Salève, Applevage, etc...

APPAREILS EN PIECES DETACHEES

A ces prix, ajouter 6 F de port

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

79 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
à transistors. Montage profes-
sionnel. COMPLET

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

59 F COFFRET POUR SIGNAL TRA-
CER A TRANSISTORS.
Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

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

49 F EMETTEUR RADIO A TRAN-
SISTORS. Complet.

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

COLIS CONSTRUCTEUR 69 F
516 ARTICLES. Franco ..

COLIS CADNICKEL
UNE AFFAIRE UNIQUE. 68 F
60 ARTICLES. Franco

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



INCROYABLE ! AFFAIRE SANS SUITE

Eléments CADMIUM-NICKEL « Bout-
on », étanches - hors normes de
présentation (vendus 60 % moins cher)
PROFITEZ DE CETTE OCCASION
POUR EQUIPER TOUTS VOS APPA-
REILS : postes à transistors, modèles
réduits, éclairage, flashes, jouets, etc.

3 éléments = 1 pile de 4,5 V
POUR L'ECLAIRAGE

7 éléments = 1 pile 9 V
POUR TRANSISTORS

10 éléments = 12 volts

L'élément « Bouton » étanche 0,25 A
Ø 35 mm - épaisseur : 5,5 mm.
Poids 17 g. Vaut 5,50 pièce.
les 10 .. 25,00 • les 20 .. 45,00
les 50 100,00 + port 6 F

NATION

M° : Nation (sortie Dorian)
9, rue JAUCOURT
PARIS (12°)

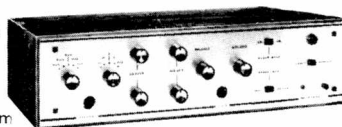
ROBUR ★ HI-FI ★ ROBUR ★ HI-FI

DECRIE dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1145 du 21-12-1967

AMPLIFICATEUR STEREO 2 x 25 watts - « WERTHER 50 »

Etude Jean CERF - Entièrement équipé de TRANSISTORS et diodes

Face AV gravure
noire sur fond
Alu Brossé
Coffret Teck
ou Acajou
Dim. : 42x23x12 cm



AU SILICIUM

★ HAUTE-FIDELITE
★ HAUTE-FIABILITE
★ HAUTE SECURITE

— REPONSE de l'Ampli seul : 15 Hz à 50 kHz < ± 0,5 dB à 20 watts.

— DISTORSION à puissance nominale : < 0,2 % à 1 kHz
< 0,4 % à 20 kHz

PREAMPLIFICATEUR CORRECTEUR INCORPORE

★ Réponse du Préampli (en absence de filtres) = 7 Hz à 100 kHz.

★ Correcteurs « Graves » « Aiguës » sur chaque voie.

★ Efficacité des corrections : ± 15 dB à 20 Hz et 20 kHz.

★ Niveau de bruit > - 65 dB sur entrées bas niveau.

★ Filtres « Passe-Haut » et « Passe-Bas ».

★ Inverseur Monitoring ★ Inverseur de Phase.

★ Composants de classe professionnelle.

CREDIT

ALIMENTATION REGULEE avec DISPOSITIF DE SECURITE ELECTRONIQUE

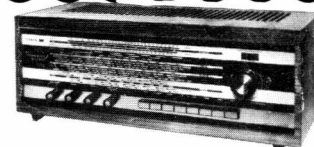
TOUTES LES PIECES DETACHEES

« KIT » complet. NET

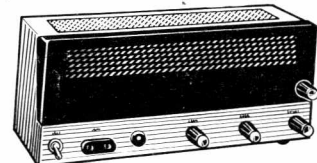
759,00

FACULTATIF : 4 refroidisseurs pour Etages déphaseurs : NET .. 11,00

Nous consulter.

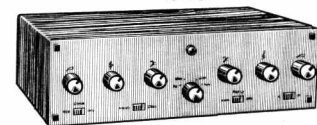


● AMPLIFICATEUR UL4 W ●
Décrit « RADIO-PLANS » mars 1967



3 lampes - Puissance 4 watts - Mon-
tage ultra-linéaire - Transformateur
de sortie Haute-Fidélité
Coffret, dim. 360 x 125 x 85 mm
COMPLET,
UNE SEULE FOIS 143,00

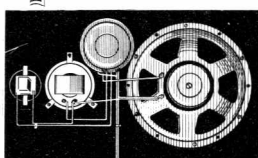
« LE TRANSECO 205 »



Ampli STEREO 2 x 5 WATTS transis-
torisé. Réponse linéaire de 20 Hz à
20 000 Hz. Distorsion harmonique
0,2 % à 1 kHz à 4 W. 4 ENTREES.
Corrections séparées. Compl. 342,00
en pièces détachées

HAUT-PARLEURS HI-FI

Peerless



« KIT 3-15 » 15 W - 30 à 18 000
c/s - 3 H.P. (21 - 12 et 5 cm) +
filtre. PRIX 158,00

« KIT 3-25 » 25 W - 25 à 18 000
c/s - 3 H.P. (31 - 12 et 5 cm) +
filtre. PRIX 249,00
(Livré avec plan de réalisation d'en-
ceinte acoustique.)

« KIT 4-30 » 30 W - 30 à 18 000
c/s - 4 H.P. (13/18, 25 et 2 x 7) -
Impédances 4, 8, 16 et 25 Ω.

PRIX 345,00
(Spécialement conçu pour enceinte ré-
duites (50 litres).

★ CREDIT de 6 à 21 MOIS - CREDIT ★

RADIO

Robur
TELEVISION

R. BAUDOIN Ex. Prof. E.C.E.

102, bd Beaumarchais
PARIS-XI°

Téléphone : ROQ. 71-31

C.C.P. 7 062-05 PARIS

Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres à 0,30, S.V.P.

PARKING PRIVE réservé A NOS CLIENTS

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE

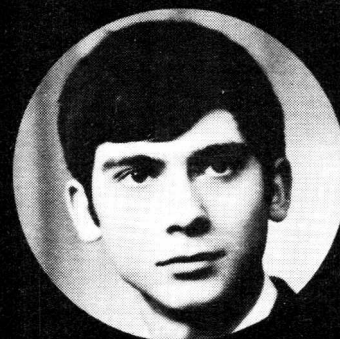


Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

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

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

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



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

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

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIEUR.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

**TRANSISTORS - TÉLÉ COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL**

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

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

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite PR 810

NOM

ADRESSE



QUEL APPAREIL RECHERCHEZ-VOUS?

Dans le catalogue général n.° 7 vous trouverez le RETEXKIT qu'il vous faut, pour perfectionner votre technique, obtenir de meilleurs résultats dans votre travail et dans votre passe-temps favori.

Montez-le vous-même, avec 4 outils seulement, aucun problème de construction ni d'ajustage, la garantie de son fonctionnement et en économisant jusqu'à 50 %.

Renseignez-vous en envoyant par la poste le coupon ci-dessous.

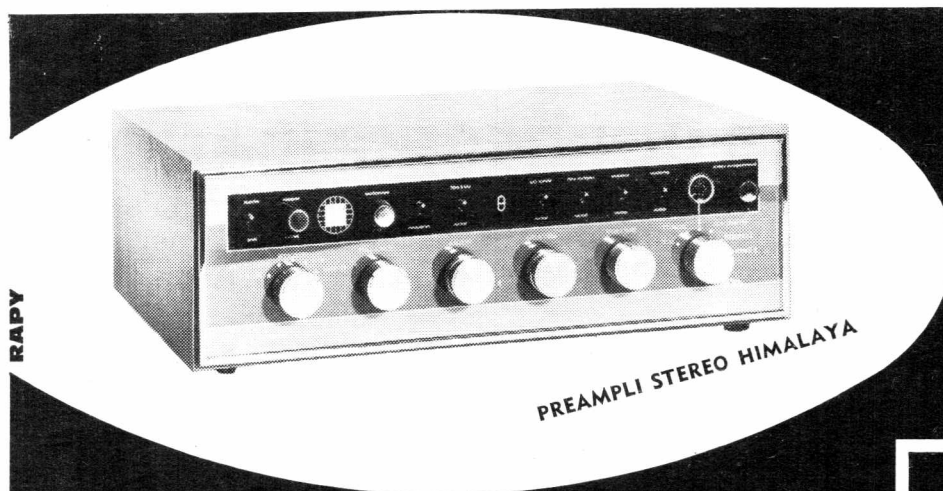


Envoyez-moi votre catalogue gratuitement et sans engagement de ma part:

NOM:
Rue: N.°
N.° du Dept.: Ville:

Envoyez-le à
TERA-LEC
51, rue de Gergovie
PARIS (14)
tel.: 734-09-00

DEPOSITAIRE EN BELGIQUE : C.N. ROOD, 30, r. Léon-Frédéric, BRUXELLES 4 - 02.35 54 79



meilleur
rapport
QUALITÉ
PRIX
performances
exceptionnelles
en stéréo

BLOC TRANSEXPORT 70

2 x 16 W (normes officielles françaises) 2 x 50 W crête à crête.
20 - 150.000 Hz à 1 dB.
Distorsion < 1% à puissance nominale.
6 entrées.
Corrections + ou - 18 dB (graves et aigus)
Prise monitoring, etc...

TUNERS AM/FM MULTIPLEX 70

2 modèles TRANSEXPORT stéréo.
2 modèles TRANSEUROPE stéréo.

COMBINÉ 70

Tuner TRANSEUROPE + ampli.

**PRIX DE GROS
CRÉDIT**

FOURNISSEUR ORTF, UNESCO, EDF, etc...

Démonstrations et vente jours ouvrables
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h
sauf lundi.

Démonstration et Vente
T.V. COULEURS

DOCUMENTATION ET
PLAQUETTE DE LUXE RP 8

AUTRES FABRICATIONS RÉPUTÉES EXPORTÉES DANS 66 PAYS DES 5 CONTINENTS

Amplis 25/50 - 40/80 - 75/150.
Enceintes acoustiques.
Chaines Hi-Fi stéréo portables.
Electrophones.
Téléviseurs de grandes performances.
Transistors F.M.
Meubles fonctionnels et de style.

Sélection

de platines tourne-disques :
THORENS - DUAL - CLEMENT - GARRARD.

de magnétophones :
REVOX - UHER - TELEFUNKEN - GRUNDIG

de têtes de lecture Hi-Fi :
ADC - ELAC - SHURE.

au meilleur prix de Paris :

KITS : matériel transistorisé TRANSEXPORT
avec modules câblés et réglés faciles à construire.

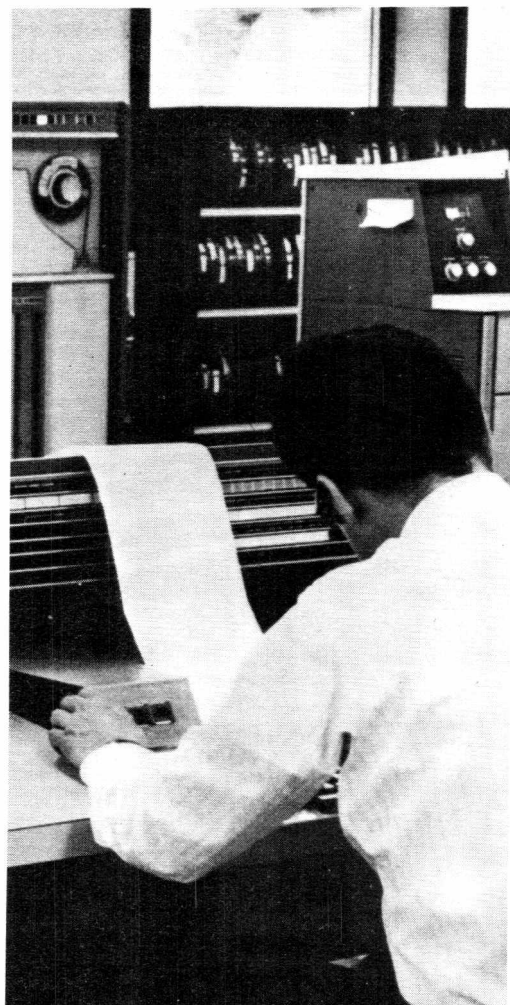
Agents qualifiés demandés pour différentes régions et certains
pays étrangers.

Gaillard

21, RUE CHARLES LECOCQ
PARIS 15^e - TEL. 828.41.29 +

Très vite, vous pouvez devenir spécialiste en électronique avec les cours de l'I.P.P.

Institut Professionnel Polytechnique



Pourquoi I.P.P. vous offre-t-elle 7 cours d'électronique ? C'est très simple : pour vous donner la possibilité de choisir celui qui correspond le mieux à votre niveau, l'I.P.P. vous "prend" à votre niveau actuel (C.E.P., 5^e, 4^e, B.E.P.C 2^e, 1^{er} Baccalauréat) pour vous conduire à l'un de ces examens : C.A.P. Electronicien. Brevet Professionnel d'Electronicien (2 options) télécommunication, Electronique Industrielle. Brevet de Technicien Supérieur en Electronique (2 options) télécommunication, Electronique Industrielle.

Une carrière passionnante et bien payée. En 6 à 30 mois d'études selon la préparation choisie, l'I.P.P. vous permet d'atteindre 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.

Vous craignez de ne pas avoir les connaissances voulues ? Rassurez-vous. C'est pour vous que l'I.P.P. a mis au point pour la France le cours révolutionnaire utilisé par la Marine des Etats-

Unis pour former des techniciens Radio complets et efficaces : la fameuse méthode Common-core.

Un bon cour pour bien apprendre des travaux pratiques pour mieux comprendre. Vous pouvez accompagner votre cours de travaux pratiques au cours desquels vous réaliserez au choix : un appareil de mesure, un récepteur à transistor, un récepteur à lampes. 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.

Etudiez chez vous, en toute liberté. Vous choisissez vous-même votre horaire, en toute tranquillité, suivant votre rythme d'étude. Vous pouvez vous présenter en fin d'études à l'examen de l'I.P.P. (2 sessions par ans), vous recevrez un certificat de scolarité conforme à la loi sur l'enseignement privé. Vous pourrez ainsi commencer votre carrière dans l'électronique avec la certitude d'avoir dès le départ toutes les connaissances nécessaires pour faire de vous un excellent spécialiste dans l'électronique.



Envoyez ce bon à : I.P.P. - 14, Cité Bergère - PARIS 9^e



Nom
Prénom Age
Adresse

Désire recevoir gratuitement et sans engagement : ☐ Votre brochure donnant le détail de vos 7 cours d'électronique
☐ La brochure sur les travaux pratiques. Les renseignements sur les cours de l'une de vos autres sections : ☐ Electricité Générale ☐ Mécanique Générale ☐ Dessin Industriel ☐ Automobile ☐ Aviation ☐ Chauffage et Ventilation ☐ Chimie et Matières plastiques ☐ Bâtiment, béton armé et travaux publics ☐ Mathématiques ☐ Programmation ☐ Secrétariat ☐ Sténodactylo ☐ Langues ☐ Comptabilité ☐ Représentation ☐ Immobilier ☐ Assurances ☐ Commerce.

465.05

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL INDUSTRIEL GROSSISTE RADIOTECHNIQUE - COPRIM - R.T.C.

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

TOUS COMPOSANTS "TRANSCO" POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE - AUTOMATION CONTROLE - ASSERVISSEMENT

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

SEMI-CONDUCTEURS

Le plus grand choix en stock permanent : 500 types divers. Germanium, silicium, planar, Mesa, épitaxial, diodes, thyristors, zeners.

Nouveau tarif spécial 1969 contre 0,30 F en timbres

GROSSISTE COGECO

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

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE Nouveau tarif général 1969 contre 3 F en timbres

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin - PARIS (11^e)

TEL. 700-98-64 - C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

RAPY

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN

MONTEUR-
DEPANNEUR
AGENT TECHNIQUE
ou TECHNICIEN
SUPERIEUR

et vous vous ferez

*une brillante
Situation*



en apprenant par correspondance

L'ELECTRONIQUE la RADIO et la TELEVISION

Sans aucun paiement d'avance, avec une dépense minime de 40 F par mois, et sans signer aucun engagement

VOUS RECEVREZ PLUS DE 60 LEÇONS
ET TOUT LE MATERIEL NECESSAIRE
POUR VOS TRAVAUX PRATIQUES

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous
LA DOCUMENTATION ET LA 1^{re} LEÇON GRATUITE D'ELECTRONIQUE

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE
164, RUE DE L'UNIVERSITE - PARIS (VII)

NOUVEAU ! ADAPTATEUR ENREG/LECT. STEREO

CIRCUITS IMPRIMES ENFICHABLES
PLATINE « STUDIO » 3 MOTEURS
3 VITESSES 3 TÊTES



Electronique comprenant :

2 préamplis d'enregistrement avec correcteur de vitesse. Sensibilité entrée : 200 mV. Impédance d'entrée : 10 à 50 kΩ. 2 pré-amplis de lecture avec correction de vitesse. Sortie de 0 à 1 V. Impédance de sortie : 10 à 50 kΩ. Oscillateur de fréquence 100 kHz. Commande d'enregistrement par potentiomètre à glissière. 2 vu-mètres. Sécurité d'effacement par indicateur lumineux. Alimentation 110/220 V incorporée.

PRIX DE L'ENSEMBLE sur socle bois 1.150 F
Prix de l'électronique seule en ordre de marche 540 F
Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal) en ordre de marche 45 F
Prix d'un circuit lecture (1 canal) en ordre de marche 57 F
Prix de l'oscillateur 50 F • Prix de l'alimentation 70 F
Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo, 2 ou 4 pistes 550 F



GORLER TUNER FM - TÊTE HF - CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP

Dimensions : 365 x 172 x 110 mm

Dans un luxueux coffret acajou
Prix de vente catalogue 950 F

REMISE 20 %, NET 750 F
EN KIT 650 F

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

(Décrit dans le H.-P. du 15-4-67)

2 x 12 WATTS EFFICACES
2 x 25 W, CRETES

PRIX, en ordre de marche, NET 640 F
EN KIT 490 F

Suppl. pour coffret bois acajou : 40 F

Dimensions : 350 x 200 x 80 mm

AMPLI TOUT TRANSISTORS « FRANCE 88 »

(Voir H.-P. du 15-1-65)

Ampli-préampli STEREO 2 x 8 W eff.

PRIX, en ordre de m., NET 560 F

EN KIT 440 F

Dimensions : 370 x 250 x 80 mm

ORGUE ELECTRONIQUE POLYPHONIQUE - 2 CLAVIERS

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

Vibrato et réverbération incorporés

JEUX MELODIE

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

4 TIMBRES ACCOMPAGNEMENT

1 combinaison fixe : 4', 8', 16'

PRIX EN KIT 1.980 F

EN ORDRE DE MARCHÉ : 2.600 F

Pièces détachées pour orgues

Nu av. contacts

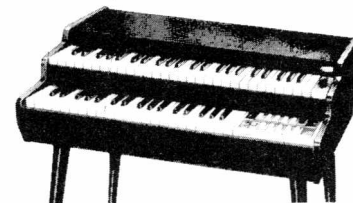
Clavier 3 octaves 220 F - 350 F

Clavier 4 octaves 300 F - 450 F

Clavier 5 octaves 400 F - 600 F

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

Pédale d'expression 60 F



Dimensions : 770 x 560 x 240 mm

NOUVELLE EDITION 69



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

STARE Dépositaire Distributeur de toutes les pièces détachées pour électrophones ECHANGE STANDARD DES MOTEURS DE PLATINES

DEPOSITAIRE D'ENCEINTES HECO
BANDES MAGNETIQUES «PERMATON»

PLATINES MAGNETOPHONES
BSR 2 têtes mono 224 F
3 vit. 2 têtes stéréo 4 pist. 290 F
STUDIO 2 têtes mono 350 F
3 mot. 3 vit. 2 têtes stéréo 2 ou 4 pistes 450 F
TRUVOX 2 têtes mono .. 700 F
3 moteurs, 3 têtes mono. 760 F
3 vit. 2 têtes st., 2 ou 4 p. 850 F

TUNER FM 82 à 108 Mcs

Sensibilité 1 mV - Sortie 1 V - En coffret bois : 175 x 140 x 80 mm.

PRIX : 150 F

Amplis { GH 925 2 x 6 W 395 F
 GH 923 2 x 12 W 695 F
PHILIPS { GH 919 2 x 20 W 1.080 F
Planistor 760 Tuner AM/FM, ampli 2 x 11 W 1.120 F

CHAINE HI-FI « ARENA »

Comprend : • Ampli F 210 - 2 x 10 W • Tuner FM F 211 à réglage automatique et présélection • 2 Éléments Acoustiques HT 17 20 W • 1 Platine PE 720 à tête magnétique diamant. PRIX 1.950 F

ALIMENTATION REGULEE « SINCLAIR »

pour 2 modules Z 12. PRIX. 80 F

MODULE AMPLI « SINCLAIR » Z 12
12 WATTS - Dim. : 76 x 44 x 32 mm
Poids : 85 g. Alimentation 6 à 20 V. Prix 68 F

CHAMBRE DE REVERBERATION
(Décrite dans Radio-Plans d'avril 68)
REGLABLE EN TEMPS
ET EN AMPLITUDE

5 transistors, équipée du ressort HF Hammon, ampli et préampli incorporés. Entrée et sortie : 10 mV. Dimensions : 430 x 170 x 50 mm. Alimentation par piles. S'adapte immédiatement sans modification à l'entrée d'un ampli.

EN KIT COMPLET 250 F
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 350 F

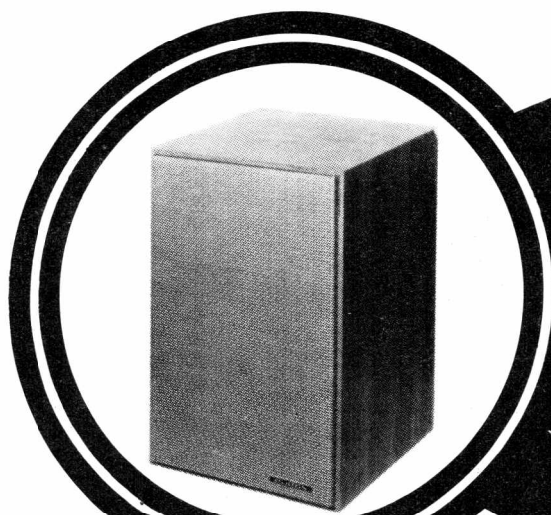
CRÉDIT C.R.E.G. Pour tout achat minimum de 390 F : 20 % à la commande, solde en 3 - 6 - 9 - 12 mois.

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

**cette petite
enceinte qui**

change tout !

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



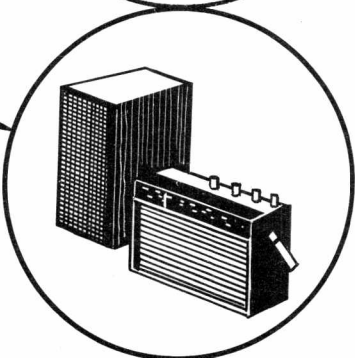
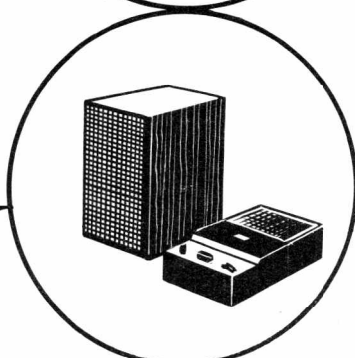
AUDIMAX

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

Documentation sur demande

AUDAX
FRANCE

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



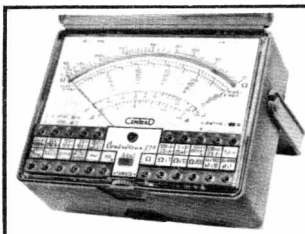
C'est une très bonne nouvelle !...

avec 80 gammes de mesure
LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

CENIRAD 128

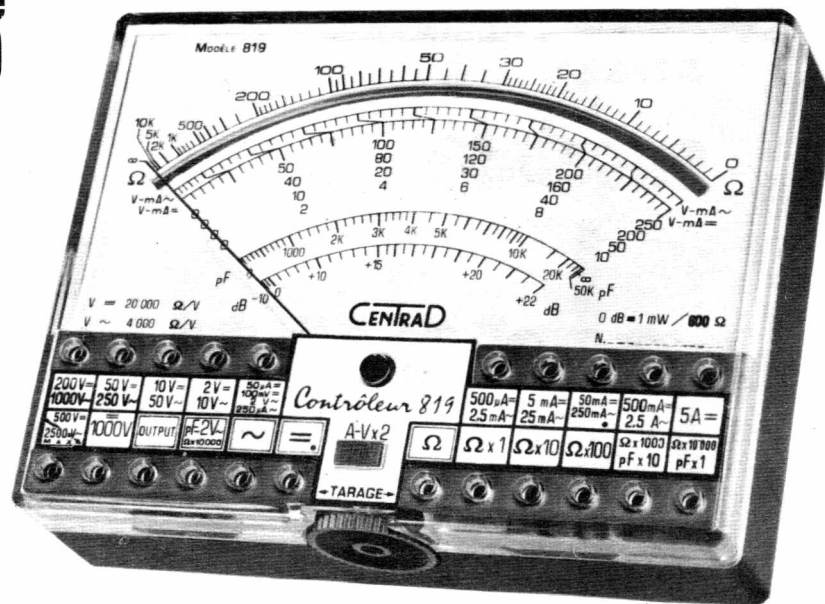
RÉVOLUTIONNAIRE
20.000 Ω/V
4 BREVETS
INTERNATIONAUX
RÉSISTANCES
A COUCHE 0,5%
CADRAN
PANORAMIQUE

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



ANTI-CHOCS
CADRAN MIROIR
ANTI-MAGNÉTIQUE

ANTI-SURCHARGES - LIMITEURS - FUSIBLES
Livré avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection



CENIRAD

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

BUREAUX DE PARIS :
195, RUE DU FAUBOURG SAINT-DENIS
PARIS 10° - TÉLÉPHONE : 206-27-16

Je désirerais recevoir votre catalogue gratuit.

NOM

SOCIÉTÉ

ADRESSE

Quelles sont les carrières les mieux rétribuées ?

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 380 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), GROUPEMENT D'ÉCOLES SPÉCIALISÉES

Nous vous en citons quelques-unes : 70 CARRIÈRES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chef des relations publiques - Courtier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - Sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico-commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste et aide documentaliste commerciale - Aide comptable - Comptable commercial ou industriel - Chef de comptabilité - Mécanographe et aide mécanographe comptable - Chef mécanographe comptable - Conducteur de machines à cartes perforées - Technicien d'exploitation en mécanographie - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Gérant de succursale - Représentant - Inspecteur et chef de vente - Réceptionnaire - Conseiller et expert fiscal - Secrétaire commercial, comptable, d'assurances, juridique, de direction - Directeur administratif - Chef d'exploitation - Organisateur administratif et comptable - Chef de rayon - Étalagiste et chef étalagiste - Vendeur - Vendeur étalagiste - Technicien du tourisme - Guide courrier - Agent de renseignements touristiques - Gérant d'hôtel - Correspondancier commercial et technique, etc...

90 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (Calqueur) - En construction mécanique - En construction métallique - En bâtiment et travaux publics - Béton armé - En chauffage central - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Monteur auto-école - Mécanicien de cellules d'avion - Mécanicien de moteurs d'avion - Monteur électricien d'avion - Chef de manutention - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Conseiller social - Contremaître - Carrossier - Conducteur grand routier - Contremaître mécanicien automobile - Mécanicien - Technicien en moteurs - Psychotechnicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électronique - Monteur câbleur électronique - Monteur dépanneur et chef monteur dépanneur radio TV - Technicien radio TV - Opérateur radio - Monteur et chef monteur électricien - Entrepreneur d'installations électriques - Technicien électro-mécanicien - etc...

60 CARRIÈRES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale - Garde-chasse - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Dessinateur paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de semences - Marchand grainier - Champignoniste - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculteur - Pisciculteur - Eleveur - Technicien et négociant en alimentation animale - etc...

100 CARRIÈRES FÉMININES

Étalagiste et chef étalagiste - Décoratrice ensemble - Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporter photographique - Attachée de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, d'assurances, de direction - Electronicienne - Hôtesse et chef hôtesse d'accueil et de l'air - Journaliste - Couturière - Vendeuse retoucheuse - Vendeuse mannequin - Vendeuse étalagiste - Agent de renseignements touristiques - Guide courrier - Technicienne du tourisme - Employée - Vendeuse - Chef de rayon - Gérante de succursale - Commerçante - Aide comptable - Comptable commerciale - Chef de comptabilité - Adjointe et Chef des relations publiques - Documentaliste et Aide documentaliste - Disqueuse - Libraire - Fleuriste - Enquêtrice - Dessinatrice et rédactrice publicitaire - Secrétaire adjointe en publicité - Chef de publicité - Infirmière - Diététicienne - Hôtesse de cure - Aide maternelle - Nurse - Conseillère sociale - Assistante manipulative de radiologie - Assistante dentaire - Préparatrice en pharmacie - Laborantine médicale - Technicienne en analyses biologiques - Délégue médicale - Dessinatrice paysagiste - Dessinatrice de mode - Modéliste - Assistante d'ingénieur et d'architecte - Analyste du travail - Agent de planning - Dessinatrice industrielle - Laborantine industrielle - Dessinatrice calqueuse - Technicienne du commerce extérieur - Bibliothécaire - etc...

60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Agent de laboratoire cinématographique - Technicien en caoutchouc - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en protection des métaux - Technicien en pétrochimie - Chimiste examinateur de peinture - Agent d'entretien des industries chimiques - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Soudeur des matières plastiques - Formeur usinier des matières plastiques - Formeur de caoutchouc - Chimiste examinateur de caoutchouc - Technicien des textiles synthétiques - Technicien de sucrerie - Technicien de laiterie - Chimiste contrôleur de laiterie - Préparateur en pharmacie - Physicien et aide-physicien - Assistant d'ingénieur chimiste - Chimiste contrôleur de conserves - Chimiste du raffinage du pétrole - Photographie - Retoucheur - Photographe - Mouteur en matières plastiques - Entrepreneur d'articles en matière plastique - Technicien de fabrication du papier - etc...

BON GRATUITEMENT

pour recevoir notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières envisagées.

CARRIÈRES CHOISIES :

(écrire en majuscules)

NOM

ADRESSE

UNIECO 250 b RUE DE CARVILLE, 76-ROUEN



Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement

et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel Unieco de plus de 170 pages sur les carrières envisagées.

Collection

LES SÉLECTIONS de SYSTÈME "D"

N° 80

FAITES VOS INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

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

Prix : 1,50 F

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

RADIO-PRIM

296, rue de Belleville - PARIS-20^e

Téléphone : 636-40-48 — 366-97-42

OUVERT tous les jours sauf dimanche
de 9 h à 12 h et de 14 h à 20 h



RÉOUVERTURE SENSATIONNELLE

APRÈS AGRANDISSEMENTS

(3 fois la surface précédente)

avec **PARKING GRATUIT**

(Garage en face du magasin)

A cette occasion

GRATUIT PENDANT UN MOIS

à tout visiteur majeur, sans obligation d'achat

3 TRANSISTORS BF et 12 DIODES DE DÉTECTION

QUELQUES PRIX

VALABLES UNIQUEMENT : RADIO-PRIM, 296, rue de Belleville - Paris-20^e

CÂBLE COAXIAL

Le rouleau de 100 mètres indivisibles

F 46,00

POTENTIOMÈTRES «GRAPHITE»

sans inter. : 250 ohms - 5 K - 10 K - 20 K - 47 K - 50 K - 100 K - 200 K - 250 K - 470 K - 500 K - 1 mégohm - 2 mégohms.

avec inter. : 1 K - 5 K - 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 mégohm.

avec double inter. : 10 K - 500 K.

La pièce F 0,25

Doubles 1 seul axe, sans inter. : 2 x 1 mégohm - 2 x 2 mégohms - 2 x 5 mégohms.

Doubles 1 seul axe, avec inter. : 2 x 500 K - 2 x 1 mégohm.

Doubles 2 axes, avec inter. : 2 x 5 K.

avec prise, sans inter. : 1 mégohm + P 150 K.

avec prise, avec inter. : 500 K + P 250 K - 1,3 mégohm + P 300 K.

La pièce F 0,50

LONGUEUR DES AXES : 15 à 95 mm suivant valeur et disponibilité.

ISOLANT CUIVRE pour circuits imprimés

non percé, simple face, en bandes dimensions approximatives suivant disponibilité : longueur de 90 à 100 cm, largeur de 5 à 13,5 cm.

Le kilo F 3,00

DIODES AUTO : de 3,5 à 25 A (selon radiateur employé)

12 V : 2,50 - 24 V : 2,60 - 50 V : 2,70 - 100 V : 2,80 - 200 V : 2,90 - 400 V : 3,10 - 600 V : 3,20.

RADIATEURS : 6/12 A : 2,50 - 18 A : 5,00 - 25 A : 7,50.

DIVERS : ROTACTEURS OREGA avec schéma et

lampes : 49,90 - THT 70° sans lampe : 7,50, avec lampe : 12,50 -

DÉFLECTEURS 90° ARENA ou 110/114° OREGA : 19,50 -

TABLE roulante pour TV avec ÉBÉNISTERIE 59 cm.

L'ensemble F 45,00

CONSEILS PAR AGENT TECHNIQUE SPÉCIALISTE
EXCLUSIVEMENT EN SEMICONDUCTEURS, CIRCUITS INTÉGRÉS, etc.

OPÉRATION CADEAUX !

10 F D'ACHAT = 1 POINT

1° POUR 1 POINT

10 DIODES DE DÉTECTION
ou : 2 TRANSISTORS PNP GERM. DRIVER
ou : 2 TRANSISTORS PNP GERM. DRIFT
HF - OSC.
ou : 3 DIODES 9 VOLTS - 60 mA

2° POUR 5 POINTS

1 DIODE 12 VOLTS - 25 AMPÈRES

3° POUR 10 POINTS

10 PHOTODIODES
ou : 25 TRANSISTORS PNP GERMANIUM
ou : 1 TRANSISTOR GENRE OC 26
ou : 1 TRANSISTOR DE PUISSANCE 15 W
NPN - SIL. - MESA.

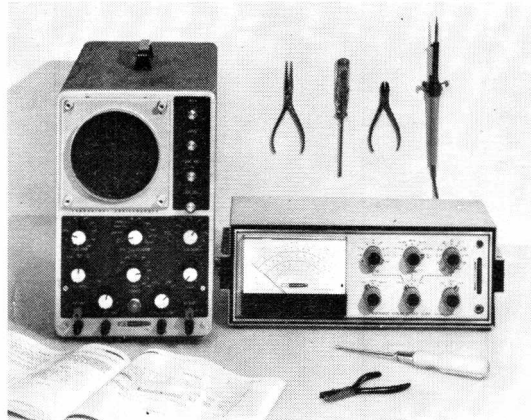
4° POUR 25 POINTS

100 RÉISTANCES MINIATURES (à notre choix)
ou : 100 CONDENSATEURS CÉRAMIQUE (à notre choix)
ou : 1 CIRCUIT LOGIQUE (à notre choix)

5° POUR 50 POINTS

1 PORTE-CLEFS RADIO (valeur 35,00 F)

IM-25 : Millivoltmètre électronique CA-CC — entièrement transistorisé — alimentation piles ou secteur — 150 mV à 1.500 V pleine échelle — une échelle à zéro central — Ohmmètre.
 IO-12 E : Oscilloscope large bande — bande passante 3 Hz à 4 MHz à 3 dB — sensibilité 10 mV eff/cm — base de temps 10 Hz à 500 kHz plus 2 positions fixes préréglables (balayage ligne et image par exemple).



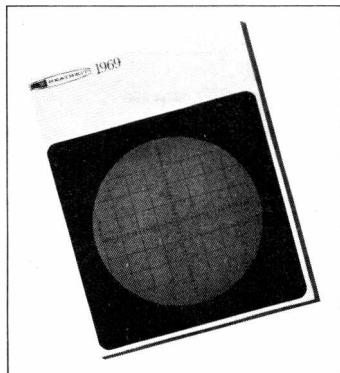
GAGNEZ 324 F AVEC LE KIT DE L'OSCILLOSCOPE IO-12 E
 ET 210 F SUR LE MILLIVOLTMETRE ELECTRONIQUE IM-25 DE HEATHKIT

le nouveau catalogue professionnel heathkit, vous propose 150 autres appareils en kit.

Générateurs wobulés, oscilloscopes à large bande... 150 appareils professionnels de mesure, d'enseignement supérieur ou radio-amateurs sont aujourd'hui disponibles. Ce nouveau catalogue, qui comprend 20 nouveautés, est pour vous un outil de travail précieux. Il contient les plus modernes des appareils électroniques, les références, les caractéristiques, les prix. Vous y trouverez les avantages des kits et aussi la « sécurité montage » garantie par HEATHKIT depuis 20 ans

dans tous les pays du monde. Il vous donnera également des informations précises sur les services que HEATHKIT vous offre : assistance par téléphone, livraison, crédit, la Maison des Amis de HEATHKIT. Vous pouvez, de plus, obtenir gratuitement le catalogue HI-FI et le Guide mono-stéréophonique de HEATHKIT. Consultez le coupon-réponse ci-dessous, renvoyez-le immédiatement, vous recevrez en retour toute la documentation désirée.

COUPON-REPONSE



marquez d'une croix
 les cases désirées : ☒

Je désire recevoir gratuitement
 et sans aucun
 engagement de ma part,

- ☐ le catalogue
 HEATHKIT 1969
☐ Je désire faire appel
 au crédit HEATHKIT

Je suis intéressé
 par le matériel suivant :

appareils de mesure

- ☐ Alimentations stabilisées
☐ Analyseurs BF
☐ Boîtes à décades R et C
☐ Calculateur analogique
☐ Contrôleur de transistor
☐ Distorsionmètre
☐ Enregistreurs
☐ Générateurs
☐ Lampemètre
☐ Oscilloscopes
☐ Ponts de mesure
☐ Voltmètre électronique

radio-amateurs

- ☐ Emetteurs - récepteurs
☐ Transceivers
☐ Matériel de contrôle

ensembles d'enseignement supérieur

- ☐ Polarographe
☐ PHmètre
☐ Enregistreur
☐ Monochromateur

haute fidélité

- ☐ Catalogue HI-FI
☐ Guide mono-stéréo

cours transistors

- ☐ en langue anglaise

Ce bon est à retourner
 à la Société d'Instrumentation
 SCHLUMBERGER (Service 70 A)
 Boîte Postale n° 47
 92-BAGNEUX

Nom _____

Prénom _____ Age _____

Adresse _____

Profession _____



Schlumberger

Pour tous renseignements
 complémentaires, téléphonez
 ou venez nous voir à la Maison
 des Amis de HEATHKIT
 84, bd Saint-Michel
 (angle rue Michelet)
 75-PARIS (6^e) - Tél. 326-18-90

riss conseil

COLLECTION LES SÉLECTIONS DE **radio/plans**

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

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

**N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE 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

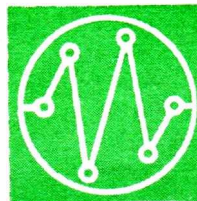
N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE
par Fred KLINGER
100 pages - 16,5 × 21,5 - 186 illustrations 8 F

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-X^e,
par versement au C.C.P. Paris 259-10. Envoi franco*

radio/plans



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

SOMMAIRE DU N° 251

OCTOBRE 1968

PAGE

21	Utilisation du tube électrostatique en télévision
25	Avec ces nouveaux modules, vous pourrez monter un ampli BF de 2 W à transistors
27	Un tuner FM
30	Appareil de contrôle à fonctions multiples
31	Module émetteur radio
32	Amplificateurs BF stéréo à circuits intégrés pour FM et autres applications
36	Description et réalisation d'un traceur injecteur et d'un testeur sonore
39	Un magnétophone tout amateur
41	Montage d'une minuterie et quelques unes de ses applications
43	Revue de la presse technique étrangère
45	Un régulateur de température
46	Un BFO facile à réaliser
47	Equipez votre laboratoire d'un grid-dip
51	Une alimentation universelle
53	L'oscilloscope 330
55	L'anodyne AVJ 15 : adaptateur OC pour AVJ1 ou AVJ1 bis
56	Un stroboscope simple
57	Nouveautés et informations
58	Circuits de TV couleur système NTSC
62	L'électronique récréative

DIRECTION - ADMINISTRATION

43, rue de Dunkerque
PARIS-X^e - Tél. : 878-09-92
C.C.P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS

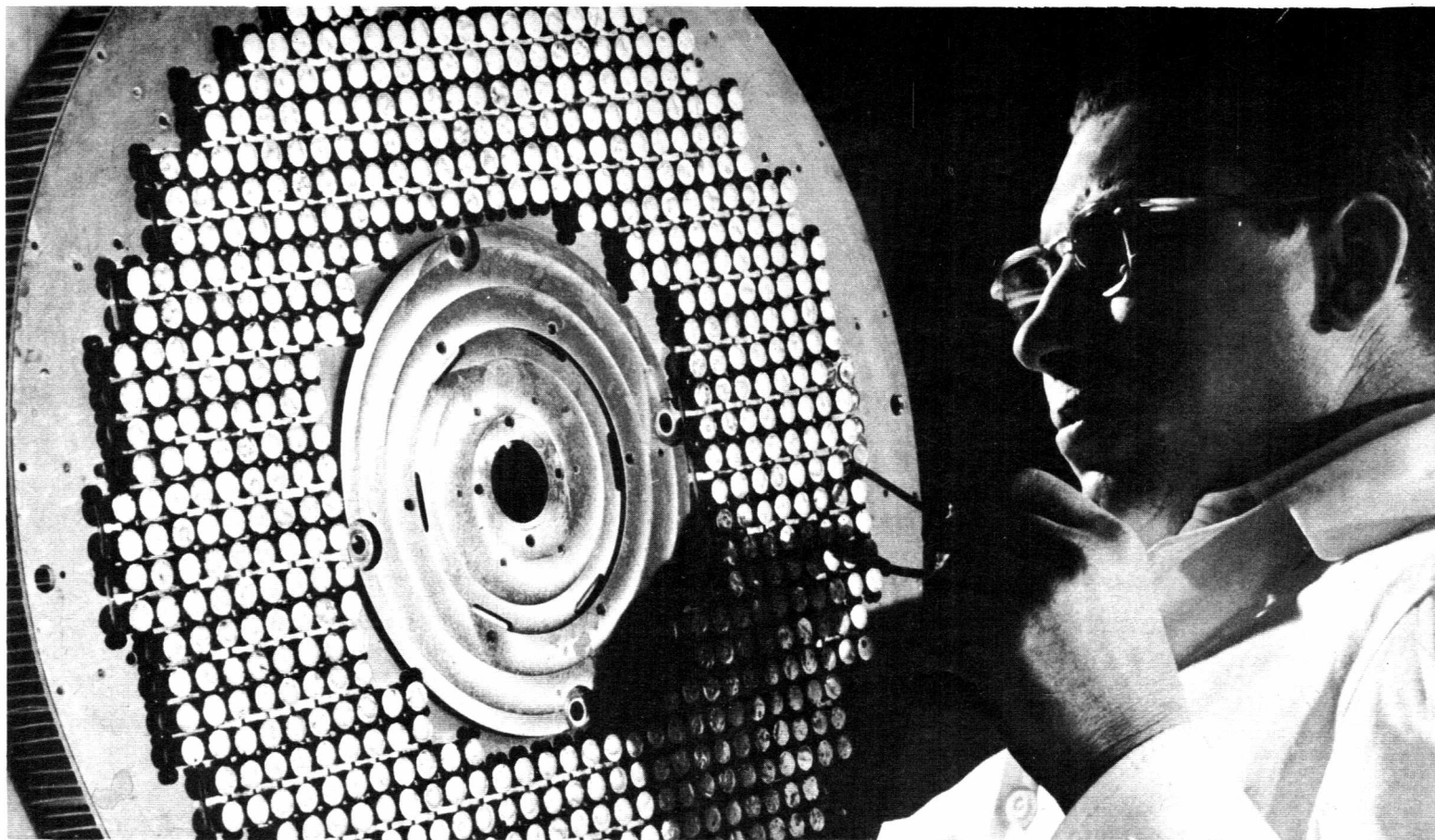
FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F
ETRANGER : 1 an 29 F - 6 mois 15,50 F

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



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

Le précédent numéro a été tiré à 49 000 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 - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ★ Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ★ Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ★ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, 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 SUPÉRIEUR

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

★ INGENIEUR

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

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

BON
à découper
ou à
recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite R.P. 92
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).



Degré choisi

NOM

ADRESSE

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

utilisation du tube électrostatique en télévision : application au VCR 97

Pour des raisons liées à la brillance de l'image, de réduction de la profondeur des tubes, la construction commerciale a définitivement abandonné la déviation électrostatique au profit de la déviation magnétique.

par L. GILLES

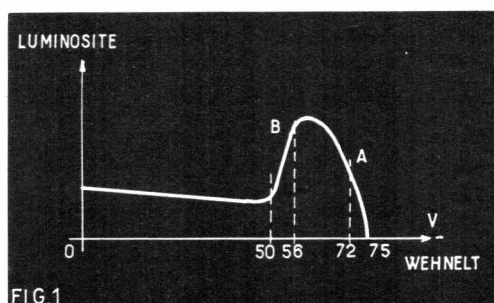


FIG.1

La difficulté vient de ce que pour des angles de déviation supérieurs à 90° et les THT supérieures à 10 kV imposés par des questions de luminosité, la déviation électrostatique exige des tensions de balayage trop importantes : supérieures à 3 000 V pour être admissibles.

Les tubes électrostatiques restent donc essentiellement utilisés pour l'oscillographie bien qu'il y ait eu quelques types spécialement prévus pour la télévision (écran blanc). Ils ont reçu de leur côté des perfectionnements : notamment la post-accélération.

Vu sous l'angle de l'amateur, l'utilisation de tubes électrostatiques n'est cependant pas sans avantages :

- possibilité de réalisation à 100 % : pas de blocs de déviation difficilement réalisables ;
- bases de temps simples pouvant être parfaitement linéaires sans corrections ni artifices ;
- simplification des commutations : changement de chaîne ou de standard ;
- réduction de la consommation due aux bases électrostatiques (surtout si on les transistorise) ;
- utilisation de matériel se trouvant à bas prix dans les surplus.

Enfin, agrément de sortir des traditionnels schémas commerciaux. Dans la réalisation qui suit, le tube cathodique choisi a été le VCR97, ancien tube radar. Ce tube a de gros défauts mais reste néanmoins utilisable.

Il est peu lumineux et exigeant en THT : 2 000 V ; si l'on veut avoir une luminosité acceptable 3 000 V sont nécessaires.

Déjà peu sensible au départ, avec la THT précédente, ce défaut est encore aggravé. Pour balayer tout l'écran, des tensions en dents de scie de valeurs crête à crête égales à 700 V s'imposent. Mentionnons que la fabrication de telles dents de scie sous une telle amplitude, avec un aller linéaire et un retour rapide, pose des problèmes... On verra plus loin la façon dont ils ont été résolus.

Autre défaut, il est fort sensible aux inductions magnétiques parasites. La seule solution pour y échapper est de synchroniser tous les générateurs de champs parasites soit sur la fréquence ligne (15/20 kHz suivant standard), soit la fréquence trame (50 Hz), sans quoi il en résulte une perte de définition pouvant être importante : cas des générateurs THT par la HF. En dehors des transfo's d'alimentation déjà sur 50 Hz le principal perturbateur reste la THT. Cette difficulté a été radicalement solutionnée par l'emploi d'une THT sur 50 Hz. Du choix de cette fréquence commune à tous les standards il résultera une grande simplification des commutations.

Quelques avantages sont cependant à mettre au compte du VCR97 :

— un encombrement assez modéré pour un diamètre d'écran de 14 cm. Une image de 9-12 cm est obtenue. Il ne paraît pas souhaitable de dépasser ce format, tout au moins dans ce genre de tubes : l'image perdant en luminosité ce qu'elle gagne en grandissement. C'est le cas par exemple du VCR511 de 32 cm : luminosité nulle ;

— son spot est extrêmement fin (malgré les dimensions relativement réduites de l'image on distingue nettement le lignage à 819 lignes). Il en résulte une bonne utilisation de la bande passante MF ;

— il possède une très grande sensibilité pour la modulation du wehnelt, liée peut-être à son usage radar ? En tout cas ceci facilite grandement l'emploi d'une vidéo à transistors : 8/10 V suffisent à l'exciter convenablement. Mentionnons à cette occasion l'allure assez curieuse de la luminosité du tube : figure 1. Le maximum de lu-

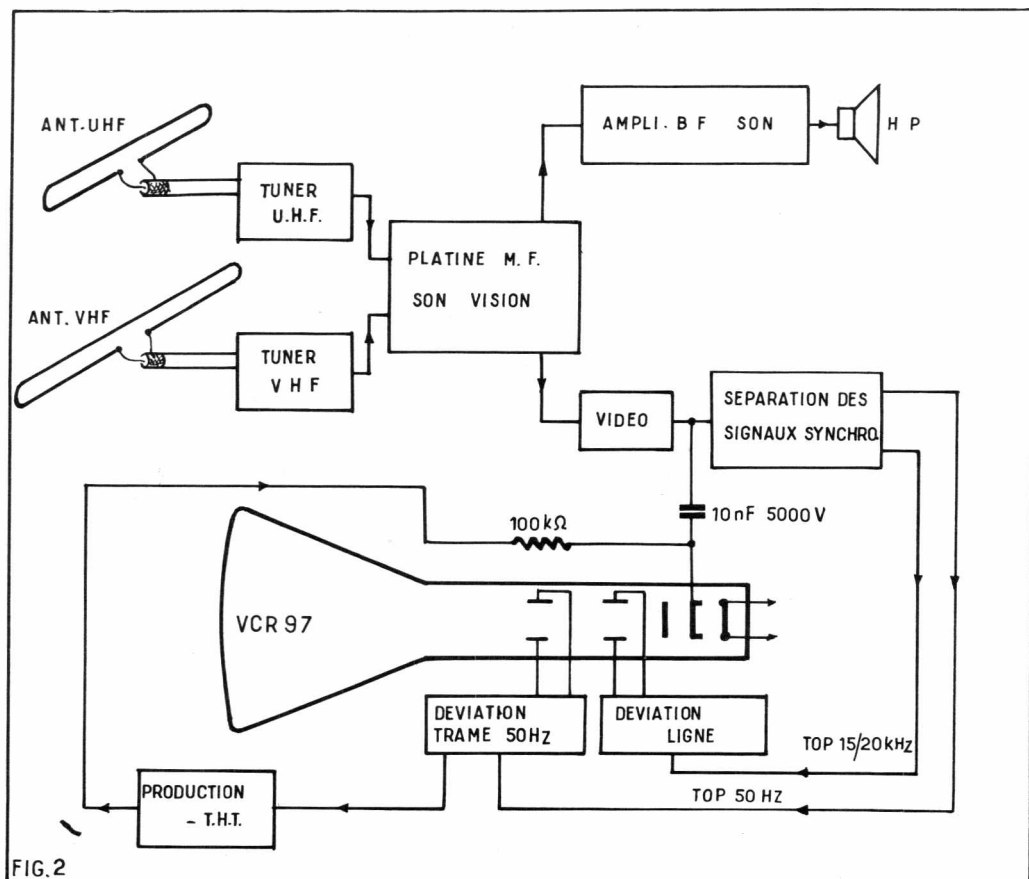


FIG.2

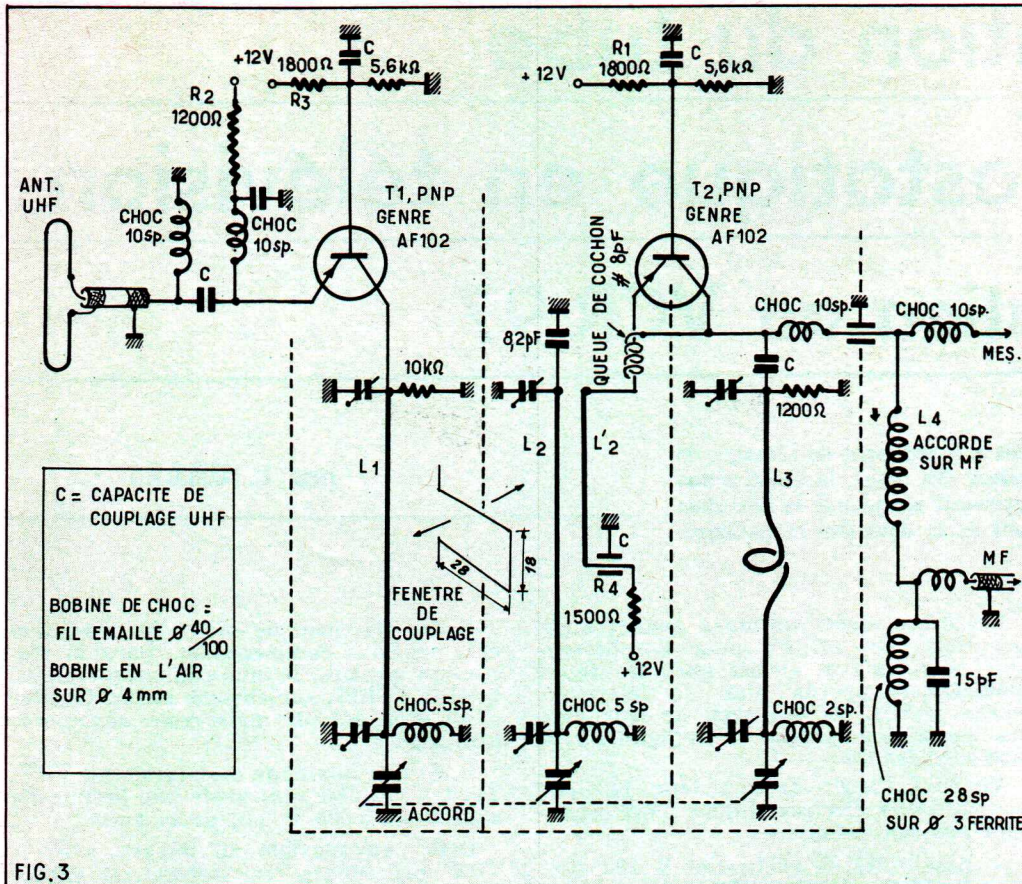


FIG. 3

mière n'est pas obtenu pour $V_w = 0$, mais pour $V_w = -56$ V. En amenant le point de polarisation au point A on a la sensibilité vidéo maximum. En se plaçant au point B (simple modification du réglage du potentiomètre de luminosité) on obtient l'image en « négatif ». On peut presque attaquer indifféremment le tube par sa cathode ou son wehnelt. Cela pourrait servir dans le cas de réception de standards négatifs. En usage normal, la polarisation au point A paraît préférable.

Signalons pour terminer que le défaut constitué par la persistance de ce tube, contrairement à ce que l'on pourrait s'attendre, n'est pas rédhibitoire et contribue sans doute au modelé et à la douceur très particuliers de l'image : absence de flash. En définitive une image de couleur verte de 12/9 cm apparaît. Bien que peu lumineuse elle est bien contrastée et très fine. Le montage prévu pour le VCR97 doit, a fortiori, convenir pour des tubes plus modernes. Pour ceux qui désirent utiliser un tube magnétique, les parties VHF, UHF, MF, vidéo et séparation, ainsi que le son, sont utilisables telles qu'elles. Inversement on pourra faire précéder les bases de temps par une autre partie équipée des tubes classiques.

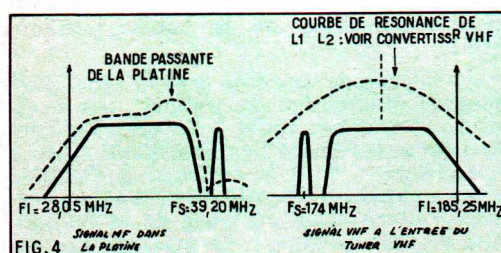


FIG. 4

I. — Diagramme de fonctionnement (figure 2)

Toutes les parties à faible niveau : VHF, UHF, MF, vidéo, séparation, et bien entendu le son, sont entièrement transistorisées. Par contre, par suite de la nécessité de la fourniture d'amplitudes importantes, les bases ligne et image sont à tube ainsi que la THT.

Ayant pu trouver à bon compte une platine transistorisée MF son et vision, 8 transistors + 4 diodes, nous nous sommes déchargés du travail assez fastidieux de la

construction d'une telle platine. Signalons que le fonctionnement de cette dernière est satisfaisant et que, pour notre part, nous n'avons eu aucun réglage à retoucher, ni constaté aucune instabilité.

II. — Tuner UHF (figure 3)

Son fonctionnement est classique : T1 amplificateur base à la masse envoie le signal amplifié sur l'émetteur T2 au travers du transformateur constitué des deux lignes accordées L1 et L2. Une oscillation locale est entretenue au sein de T2 (accordée par la ligne L3), par un couplage « en queue de cochon » collecteur-émetteur. T2 est également utilisé avec base à la masse et fonctionne en mélangeur : on extrait le signal MF de son collecteur à travers une self de blocage UHF de dix spires. Il est sorti sous faible impédance à la base de L4.

Le seul réglage est une retouche du noyau de L4.

Nous avons modifié ce tuner prévu initialement pour fonctionner sous 180 V pour un fonctionnement en 12 V : R1 et R3 primitivement de 100 Ω 1/2 W ont été remplacées par des 1 800 Ω, R2 et R4 de 82 kΩ par des valeurs respectivement de 1 200 Ω et 1 500 Ω.

Cette modification, par ailleurs assez facile, n'est pas indispensable puisque l'on dispose de 250 V à la base de temps.

III. — Tuner VHF (figures 5 et 6)

Il n'existe pas malheureusement de tuner VHF transistorisé, pouvant précéder la platine, tout prêt dans le commerce, tout au moins à l'heure où sont écrites ces lignes. Nous avons donc en définitive réalisé cette partie par nos propres moyens. Ayant à recevoir le seul canal F8A (Paris-Lille) dans un but de simplification et d'économie, nous avons éliminé le rotacteur. Ceci autorisant un meilleur rendement : suppression des capacités parasites supplémentaires, raccourcissement des connexions, réduction des couplages indésirables...

Nous donnons, figure 4, les caractéristiques du canal F8A, ainsi que celles du

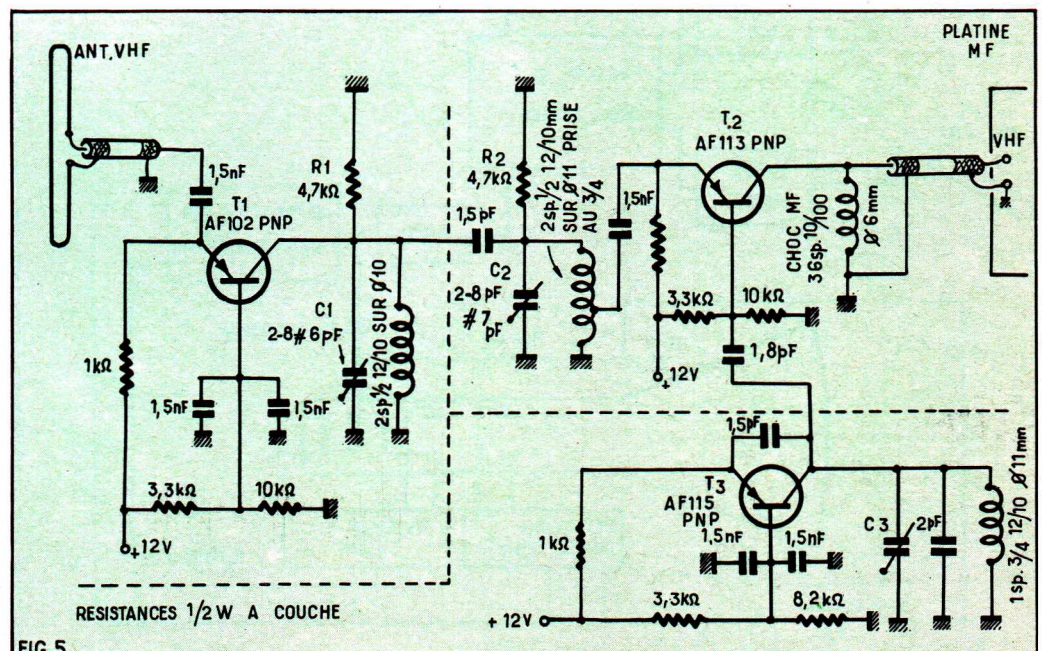


FIG. 5

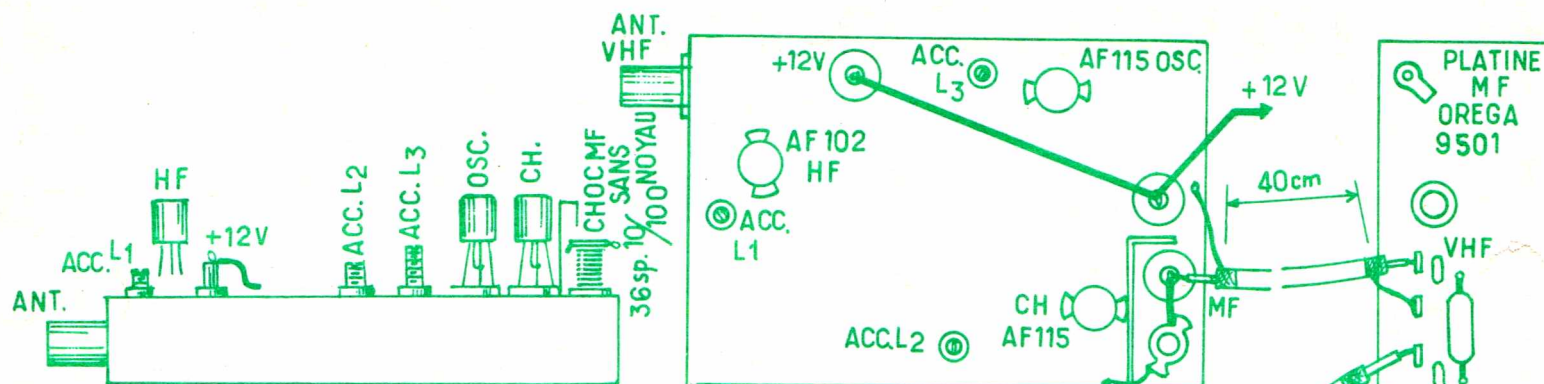


FIG. 6

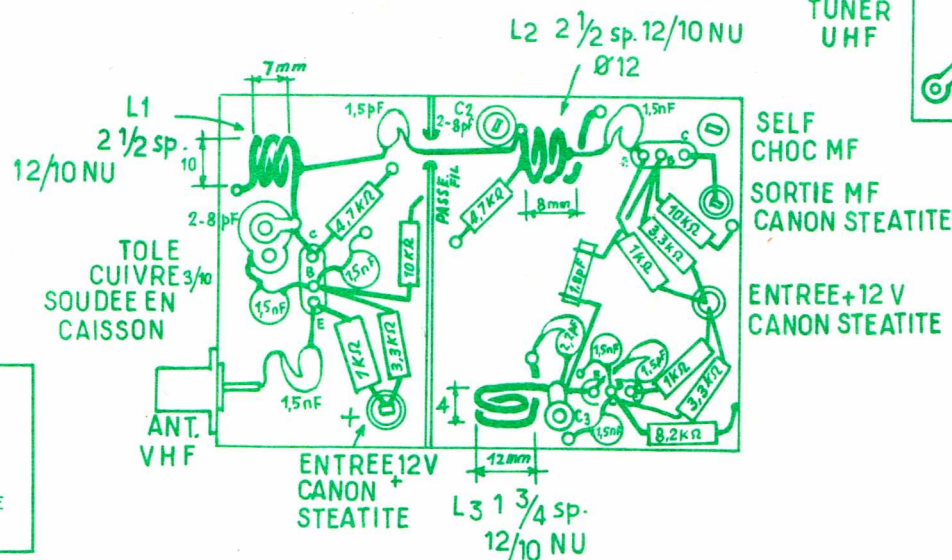


FIG. 8

signal à fréquence intermédiaire dans la platine. Il en résulte en particulier que la fréquence de l'oscillation locale doit être égale à : $174 + 39,2 = 213,2$ MHz.

Les résultats obtenus par ce montage sont satisfaisants et nous pouvons le recommander pour d'autres usages : par exemple convertisseur 144 MHz. Dans ce cas où une largeur de bande de 2 MHz suffit, on pourra réduire (en les supprimant) l'amortissement complémentaire apporté par R1 et R2 en vue de l'élargissement de la bande passante à 12 MHz.

Pour l'ampli HF : T1, un montage base à la masse a été choisi pour son excellente stabilité : absence d'auto-oscillation interne (ce qui n'est pas toujours le cas des montages neutrodynés).

Le transistor « mélangeur » T2 est attaqué également sur son émetteur par le signal HF, sa base recevant l'oscillation locale à 213,2 MHz produite par T3 à travers la capacité de 1,8 pF. Le mélange à fréquence intermédiaire est récolté sur le collecteur et envoyé vers la platine par un morceau de coaxial de 40 cm. Une bobine de choc de 36 spires (valeur non critique) amène le courant continu au collecteur de T2.

La stabilité de l'oscillation de T3 est très bonne : il n'a pas été jugé utile de « sortir » la commande de « réglage fin », C3 est réglé une fois pour toutes.

La figure 6 donne tous les détails de réalisation ; on notera les faibles dimensions de ce tuner : $9 \times 6 \times 1,5$ cm. Il est construit sur un morceau de tôle de cuivre de 3/10 sur lequel sont soudés tous les éléments : capacités tubulaires ajustables, relais, retours à la masse...

Les réglages sont simples : voir figure 7. Il faut d'abord caler l'oscillateur à 213,2 MHz (réglage assez « pointu ») : pour cela tourner C3 jusqu'à l'obtention du son maximum dans le récepteur transistor servant provisoirement de BF. Le son doit être pur et dépourvu de bruits de synchronisation (retoucher éventuellement le gain MF pour éviter la saturation de la platine).

On règle ensuite C1 et C2 (réglage assez flou) pour le son maximum. La résonance de la partie HF est centrée sur le son. Il suffit de dévisser C1 et C2 pour ramener

cette résonance vers le milieu de la bande (voir figure 4).

Le branchement d'un oscillo sur la résistance vidéo de 1 kΩ émetteur de T5 permet d'observer le signal (inverser éventuellement ses connexions pour que la synchronisation se fasse sur les tops de lignes). L'oscillogramme obtenu est indiqué sur la figure 8. On peut se servir de l'oscillo pour le réglage de C1 et C2 : si leur valeur est trop forte, raccourcissement des tops de synchro, à l'opposé accentuation des tops synchro au détriment du « contenu » de l'image.

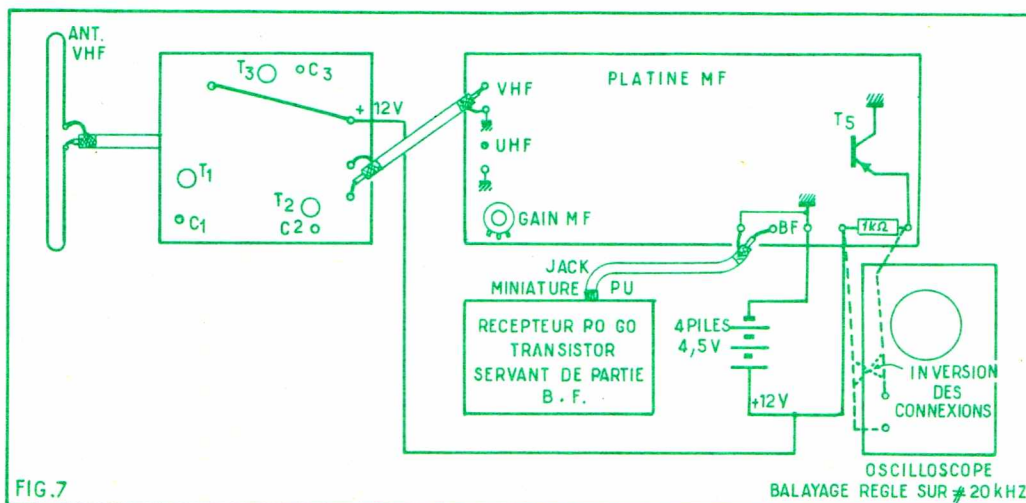
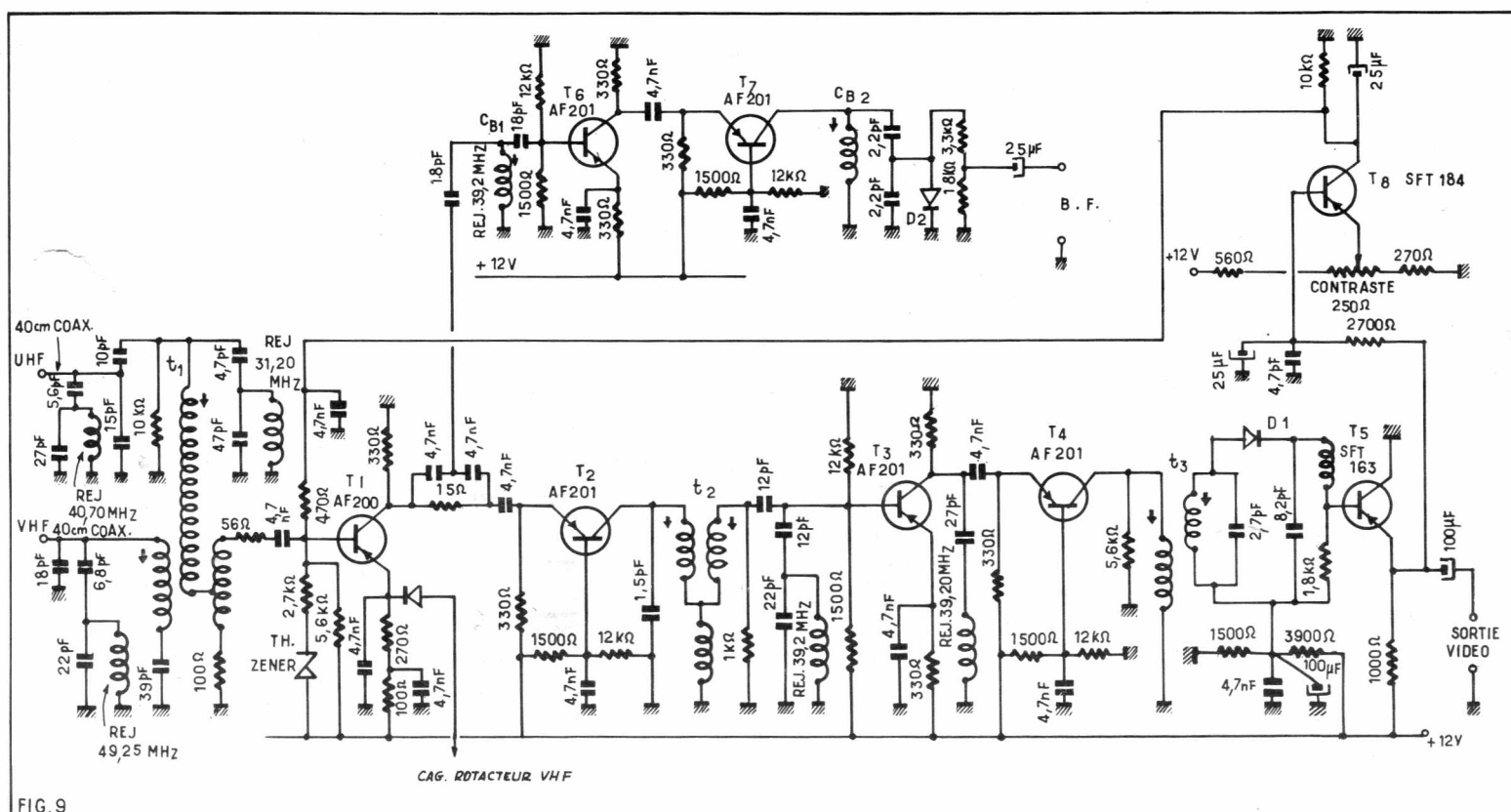


FIG. 7



IV. — Platine MF (figure 9)

Elle utilise trois couples de transistors montés en cascade : T1 T2 et T3 T4 pour l'image, T6 T7 pour le son.

T5 ampli BF monté en collecteur à la masse sort la vidéo issue de la diode D1 sous une faible impédance. T8 ampli passant « le continu » sert pour la CAG : lorsque les signaux vidéo excèdent un seuil fixé par le potentiomètre de contraste, il se débloquent et réduit le courant

(et le gain) dans le transistor T1 commun à l'image et au son.

La base de T1 est couplée à l'entrée UHF et à l'entrée VHF. Dans chacune de ces entrées un réjecteur (40, 70 et 41,25 MHz) élimine les canaux adjacents. Le réjecteur sert à raccourcir le bas de la bande passante image en position UHF. Avec l'ensemble d'entrée, les transfo à large bande t2 et t3 déterminent la bande passante. Trois réjecteurs accordés sur 39,2 MHz (dont le premier sert d'entrée à l'amplificateur son) absorbent le son

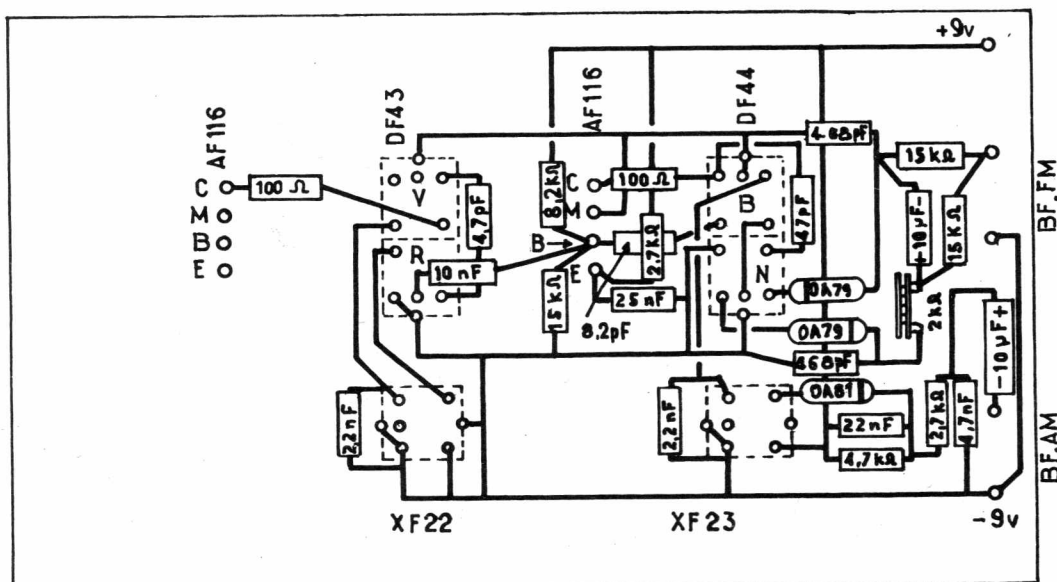
résiduel qui aurait pu se glisser dans la partie image. Deux circuits « bouchon » CB1 et CB2 accordent l'ampli MF son : détection par D2.

Tous les transistors sont de type PNP. Une commande (que nous avons laissée inutilisée) de CAG retardée est prévue pour le tuner VHF : cas de champs de réception très élevés.

L. GILLES.

(Lire la suite de cette étude dans le prochain numéro.)

Solution du problème de câblage n° 34 paru dans le n° 248



Consécration de la télévision en couleur au 4^{me} SALON BIENNAL DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION DE BORDEAUX du 5 au 14 octobre

84 marques dont 35 d'origine étrangère seront présentes au 4^e Salon de la Radio et de la Télévision de Bordeaux qui se tiendra du 5 au 14 octobre dans le Hall des Expositions des Allées de Chartres.

Avec ces nouveaux modules R.T.C.,

vous pourrez sans difficulté, monter un

ampli BF de 2 W à transistors

L'emploi des modules précâblés et pré-réglés se généralise de plus en plus, dans les ensembles électroacoustiques. Ces sous-ensembles permettent de réaliser, dans le minimum de temps, des appareils de haute qualité, répondant parfaitement aux exigences d'un public, à juste raison, de plus en plus difficile. Mettant en œuvre des composants sévèrement sélectionnés en usine et assemblés sur circuit imprimé, ils présentent une constante de caractéristiques à laquelle ne pouvaient prétendre les appareils analogues câblés selon la méthode conventionnelle.

Ceux que nous vous présentons aujourd'hui, grâce à leur disposition très compacte, sont de dimensions très réduites, comme vous pouvez en juger par l'examen de la figure 2 qui représente leur croquis coté. De ce fait, ils permettent de réaliser des appareils de faible encombrement tels que, électrophones portatifs, à alimentation pile-secteur, petites chaînes haute fidélité, etc... En jumelant deux amplis réalisés avec ces modules, on obtient un ensemble stéréophonique extrêmement intéressant.

La puissance modulée de 2 watts est largement suffisante pour un appareil portatif ou de salon et assure une audition confortable.

Ce jeu comprend un module « amplificateur », un module alimentation, dont la référence est 3111 123 30163, et un transformateur adapté à ces deux sous-ensembles. Sa référence est : 2122 1083 2041.

L'amplificateur est destiné à être attaqué par une source de modulation constituée par une tête piézo-électrique dont la capacité interne est supérieure à 1 nF et dont la sensibilité à 1 000 Hz est plus grande que 65 mV/cm/sec. Le reproducteur acoustique doit être un haut-parleur dont la bobine mobile présente une impédance de 4 ohms à 1 000 Hz.

Caractéristiques

Voici les principales caractéristiques électriques de cet ensemble. Ces chiffres vous montreront sans équivoque les possibilités et les qualités de l'amplificateur concerné.

Pour 50 mW en sortie : environ 30 mA.
Pour 500 mW en sortie : environ 140 mA.
Pour 1,6 W en sortie : environ 280 mA.
Sensibilité : 30 à 60 mV. Pour 50 mW en sortie. Cette sensibilité est mesurée à 1 000 Hz avec le volume au maximum, et la tonalité aiguë maximum.

Réponse : 1° mesurée avec le volume et la tonalité aiguë au maximum, à tension d'entrée constante pour avoir 50 mW à 1 000 périodes.

F = 250 Hz, sortie 370 mV, min 260 — max 520.

F = 1 000 Hz, sortie 450 mV.

F = 6 300 Hz, sortie 360 mV, min 250 — max 500.

2° mesurée avec aiguës minimum :

F = 6 300 Hz, sortie 70 mV, min 50, — max 100.

Distorsion : plus petite ou égale à 10 % à 1 000 Hz pour une puissance de sortie de 1,6 watt avec le volume et la tonalité aiguës maximum.

Examen du schéma

Le schéma d'ensemble est donné à la figure 1. La partie correspondant au module « amplificateur » et celle correspondant au module « alimentation » sont entourées d'un cadre pointillé.

Examinons tout d'abord la constitution du module « amplificateur ». Le circuit d'entrée comprend le dispositif de contrôle de tonalité et le potentiomètre de volume. Le contrôle de tonalité est composé d'un potentiomètre linéaire de 100 000 ohms utilisé en résistance variable (R_1) d'un condensateur de 4,7 nF et d'une résistance de 12 000 ohms. Cet ensemble est placé en shunt sur la prise d'entrée points 1 et 2. Il est évident que lorsque R_1 est court-circuité les composantes de fréquences aiguës

du signal d'entrée sont dérivées vers la masse par le condensateur de 4,7 nF en série avec la 12 000 ohms. Par contre, lorsque R_1 est au maximum de résistance l'atténuation des aiguës est minimum.

Le potentiomètre de volume R_2 est du type logarithmique et fait 220 000 ohms. Précisons que ces deux organes de commande sont incorporés au module.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque la base du premier transistor, un BC108B, à travers un condensateur de liaison de 47 nF. Le BC108B est un transistor NPN. La tension de polarisation de sa base est fournie par un pont composé d'une résistance de 10 000 ohms côté — 9 V et d'une résistance de 5 600 ohms côté masse pont qui est découplée par un condensateur de 320 μ F. La tension de polarisation est appliquée à la base à travers une 47 ohms et une 22 000 ohms en série. Un condensateur de 500 μ F est placé entre l'émetteur du transistor d'entrée et le point de jonction des résistances de 47 et 22 000 ohms.

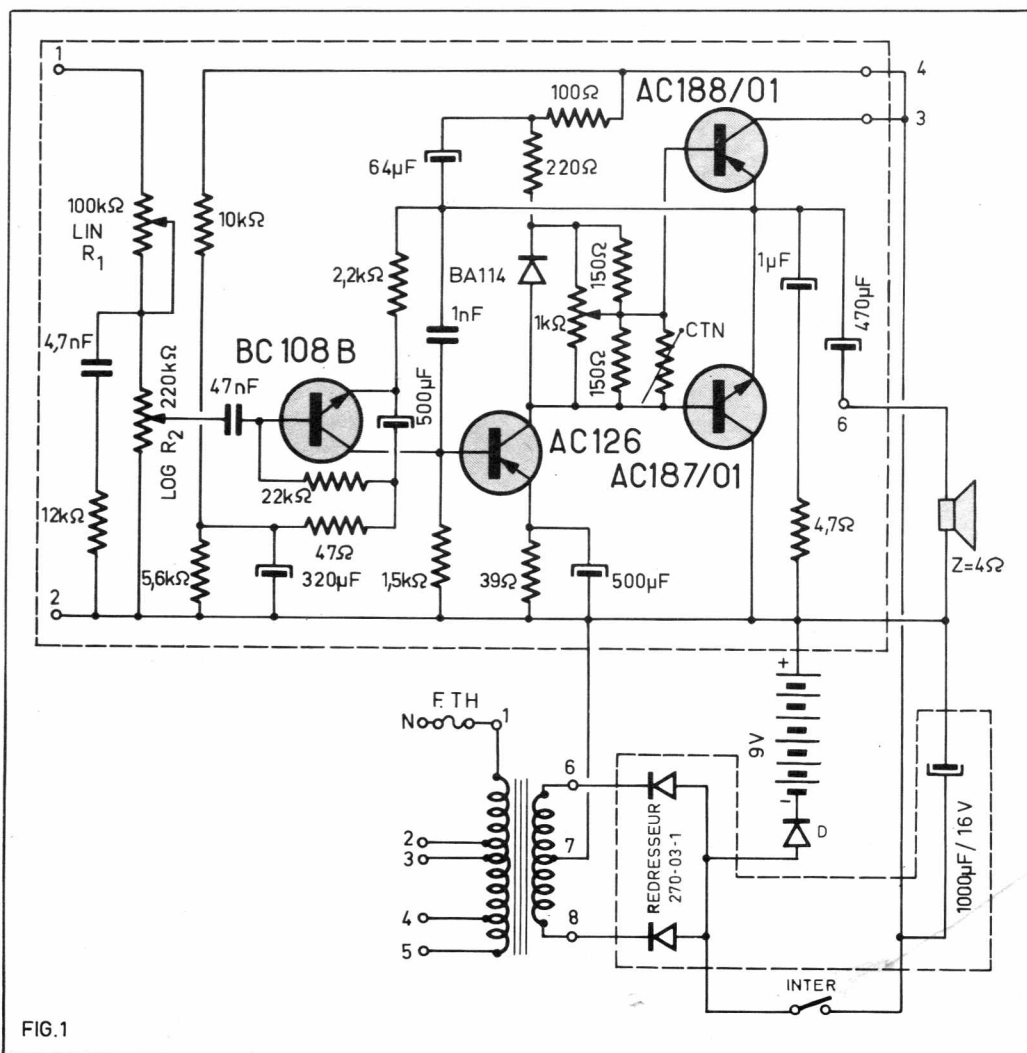


FIG.1

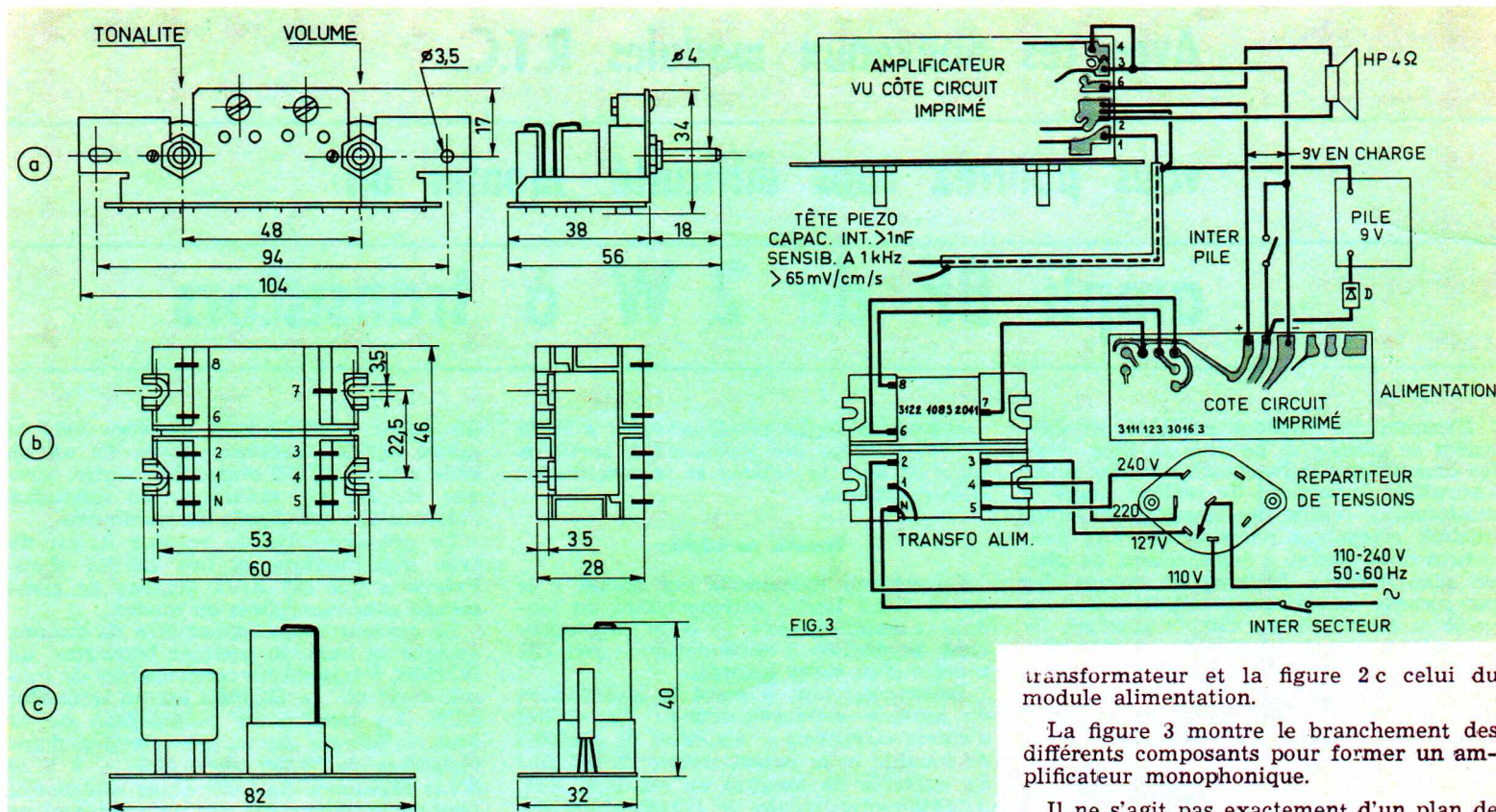


FIG. 3

transformateur et la figure 2 c celui du module alimentation.

La figure 3 montre le branchement des différents composants pour former un amplificateur monophonique.

Il ne s'agit pas exactement d'un plan de câblage mais plutôt d'un schéma pratique. Nous laissons ainsi à chacun la possibilité de choisir la disposition qui convient à son cas.

(Suite page 29.)

ce qui procure une contre-réaction linéaire qui améliore le fonctionnement de l'étage. L'émetteur est relié par une résistance de 2 200 ohms à la ligne médiane de l'étage final. Ce transistor est donc alimenté par la moitié de la tension totale soit 4,5 V. Son collecteur est relié à la ligne + 9 V par une résistance de charge de 1 500 ohms. Ce collecteur attaque en liaison directe la base d'un AC126 qui équipe l'étage d'attaque du push-pull final. L'émetteur de ce transistor PNP est relié au + 9 V par une résistance de compensation d'effet de température de 39 ohms. Cette résistance est découplée par un condensateur de 500 μ F. Son circuit collecteur contient une diode BA114 shuntée par un potentiomètre de 1 000 ohms. Ce potentiomètre a son curseur relié à chaque extrémité par une résistance de 150 ohms. Une de ces 150 ohms est shuntée par une CTN. Entre ce réseau et la ligne - 9 V, sont disposées en série : une 220 ohms et une 100 ohms. Enfin un condensateur de 64 μ F est prévu entre le point de jonction de ces résistances et la ligne médiane de l'étage final. La diode BA114 sert à obtenir la tension de polarisation nécessaire aux bases des transistors de l'étage final pour éviter la distorsion de commutation. Cette polarisation est réglée par le potentiomètre de 1 000 ohms et régulée en fonction de la température par la CTN. La résistance de 100 ohms et le condensateur de 64 μ F permettent d'effectuer une injection de tension destinée à faire fonctionner l'AC126 préamplificateur à courant constant, ce qui entre autre, assure la compensation du Ico du transistor AC187 du push-pull final.

Le push-pull final est équipé de deux transistors complémentaires : un AC188/01 (PNP) et le AC187/01 (NPN) que nous venons de mentionner. Les bases de ces transistors de puissance sont reliées aux extrémités de la CTN du dispositif de polarisation que nous avons étudié précédemment. Le collecteur du AC188 est relié à la ligne - 9 V et celui de l'AC187 à la ligne + 9 V. Les émetteurs sont réunis et leur point de jonction constitue la ligne médiane de l'étage final. Le haut-parleur

est branché entre ce point et la ligne + 9 V. Un condensateur de 470 μ F assure cette liaison en éliminant la composante continue. Le condensateur de 1 μ F en série avec une 4,7 ohms constitue un circuit de protection.

L'alimentation peut se faire soit par le secteur, soit par pile de 9 V. Une particularité intéressante de cette alimentation mixte est de ne nécessiter aucune commutation pour passer d'un mode à l'autre. Nous allons voir, bientôt, comment cela est possible.

L'alimentation secteur met en œuvre un transformateur déjà signalé au début. Ce transfo comporte un primaire permettant l'adaptation aux tensions secteur 110, 127, 220 et 240 volts. Le secondaire possède un secondaire à prise médiane. Le redressement se fait à deux alternances et met en œuvre un redresseur « va et vient » dont la référence est : 270-03-1. En raison du sens de branchement de ce redresseur, le point milieu du secondaire du transfo correspond au + 9 V. Le point médian du redresseur est relié, à travers l'interrupteur, à la ligne - 9 V.

La pile d'alimentation de 9 V est branchée entre la ligne + 9 V et le point médian du redresseur. Cette dernière liaison s'effectue à travers une diode (D). En raison de son sens de branchement, cette diode s'oppose au passage, dans la pile, du courant débité par le redresseur. En effet, dans ce cas, la diode est polarisée dans le sens non passant et de ce fait présente une résistance pratiquement infinie.

Lors du fonctionnement sur pile, le transfo n'étant pas relié au secteur, la diode D laisse passer le courant débité par la pile car elle est polarisée dans le sens passant. Par contre le redresseur s'oppose à tout passage de courant débité par la pile car ses deux sections sont polarisées dans le sens non passant par cette pile.

Exemple d'utilisation

La figure 2a est le croquis coté du module amplificateur, la figure 2b celui du

TECHNIQUE MODERNE

DECRIE CI-CONTRE.

L'AMPLIFICATEUR 2 WATTS
HAUTE-FIDELITE
Que vous attendiez f...
MODELES MINIATURES
équipés de 4 transistors

★ **MODULE AMPLI** (10,5 x 3 x 4 cm).
avec potentiomètres volume et tonalité.
★ **MODULE REDRESSEUR et FILTRAGE**
(8 x 3,2 x 3,5 cm).
★ **TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION**
110/220 V - Circuit C (4,5 x 6 x 3 cm).
L'ENSEMBLE, avec boutons, diviseur de tension et interrupteur. 58,80

● **CARACTERISTIQUES TECHNIQUES** ●
Entrée pour Cellule Piézo - Sensibilité 65 mV à 1 000 p/s - Sortie : impédance 4 ohms - Alimentation 9 volts avec le + à la masse - Courbe de réponse à 1 watt : 50 à 15 000 p/s - Distorsion à 1 watt < 2 %.

■ **PIECES COMPLEMENTAIRES** pour la réalisation d'un Electrophone à piles ou Piles-Secteur :
— Platine « PHILIPS » 9 volts, prévue pour recevoir les modules ci-dessus **73,50**
— Mallette Electrophone N° 650 **45,00**
— Haut-Parleur Spécial 17 cm **17,50**
— Les Modules énoncés ci-dessus .. **58,80**

L'ELECTROPHONE. Réf. CR 652
complet, en éléments **194,80**
« Modules »

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

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

un tuner FM

par A. BARAT

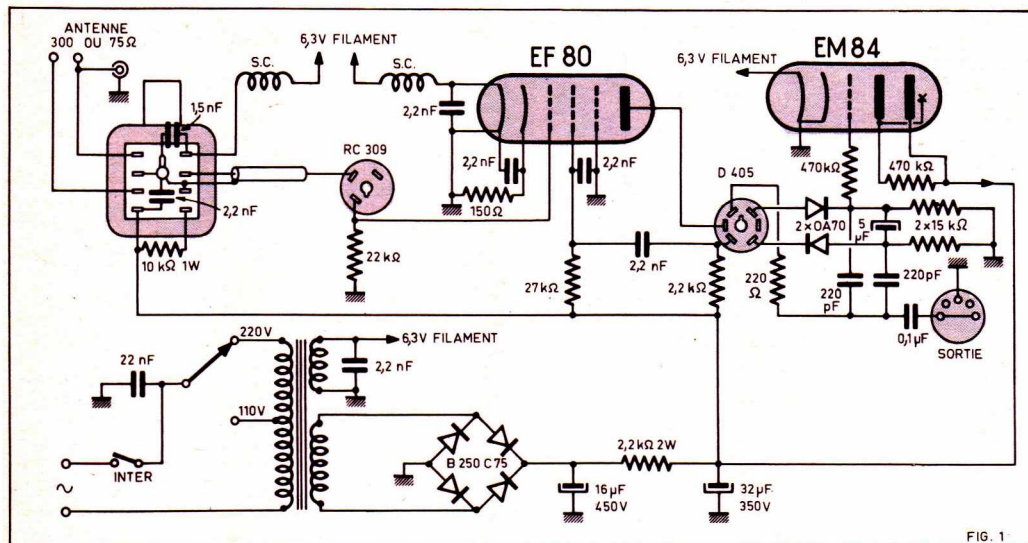


FIG. 1

Les émissions en modulation de fréquence sont de plus en plus écoutées par un public de plus en plus large. Cela tient à leurs indiscutables qualités de reproduction musicale dues principalement à la plus grande largeur de bande transmise par les émetteurs. Cette bande passante permet notamment une restitution plus fidèle des transitoires qui confèrent aux sons toute leur richesse et contribue à recréer l'ambiance d'une audition directe.

De plus, ce mode de modulation permet de restituer une caractéristique essentielle d'une œuvre musicale : la dynamique. On entend par là les variations d'amplitude qui s'étagent entre les pianissimi et les fortissimi.

Il faut ajouter que les réceptions en modulation de fréquence ne sont pratiquement pas troublées par les parasites. En effet, les perturbations, qui sont à l'origine de ces bruits désagréables, agissent surtout sur l'amplitude du signal et très peu sur sa fréquence.

Plusieurs moyens peuvent être mis en œuvre pour la réception des émissions FM : on peut utiliser un récepteur spécialement prévu pour cela. On peut aussi utiliser un poste mixte assurant la réception des émissions en modulation d'amplitude et de celles en modulation de fréquence. Enfin il y a le tuner. Pour quiconque possède un amplificateur haute fidélité, ou plus simplement de qualité, ou encore un récepteur AM doté d'un excellent amplificateur BF, le tuner constitue une solution simple et efficace. Chacun sait qu'un tuner est un appareil qui comporte tous les circuits nécessaires à la réception, l'amplification et la détection de la FM et dont la sortie se branche sur la prise PU d'un récepteur AM ou sur l'entrée d'un amplificateur BF.

Bien qu'il s'agisse d'un tuner basé sur le changement de fréquence, principe qui assure une excellente bande passante et une grande souplesse de réglage, celui que nous vous proposons est aussi simple que

possible, ce qui le rend facile à construire. Pour terminer sa présentation, disons que l'emploi de tubes à vide contribue au caractère très économique de cette réalisation.

Le schéma

Le schéma de cet appareil est donné à la figure 1. Son entrée est constituée par un bloc convertisseur ou tête VHF précablé et prérégulé. Ce bloc peut être attaqué par une antenne de 300 ohms ou de 75 ohms qui sont les seules valeurs d'impédance pratiquement utilisées. Encore faut-il ajouter que celle de 300 ohms est la plus courante. La gamme couverte s'étend de 87 MHz à 101 MHz.

Ce bloc convertisseur comprend les circuits d'accord VHF et oscillateur nécessaires au changement de fréquences. Il est équipé d'une ECC 85 dont une des triodes équipe l'étage HF et la seconde triode l'étage changeur de fréquences. Un condensateur variable à deux cages assurant l'accord sur les stations, est incorporé dans ce bloc convertisseur.

Le signal, à fréquence intermédiaire disponible à la sortie, a une fréquence de 10,8 MHz.

L'alimentation du filament de la ECC85 s'effectue à travers une self de choc qui empêche les résidus VHF d'atteindre les étages suivants. Un condensateur de 1,5 nF allant à la masse, complète ce découplage. Les circuits plaques de la double triode sont alimentés à partir de la HT à travers une cellule de découplage constituée par une résistance de 10 000 ohms, 1 watt et d'un condensateur de 2,2 nF.

Le secondaire du transfo FI contenu dans le bloc convertisseur attaque la grille de commande d'une pentode EF80 qui équipe l'étage d'amplification FI. La liaison s'effectue par un câble coaxial et un bobinage série RC309 accordé sur 10,8 MHz. La grille de la EF80 est reliée à la masse par une résistance de 22 000 ohms. La pentode est polarisée par une résistance de cathode de 150 ohms décou-

plée par un condensateur de 2,2 nF. Son écran est alimenté à partir de la HT à travers une résistance chuteuse de 27 000 ohms. La 27 000 ohms est découplée par un condensateur de 2,2 nF. Le filament de cette lampe est, lui aussi alimenté à travers une self de choc formant avec un condensateur de 2,2 nF une cellule de découplage.

Le circuit plaque de la EF80 est chargé par le primaire du transfo FI, D405. Une cellule de découplage formée par une résistance de 22 000 ohms et un 2,2 nF allant à l'écran est prévue entre le point froid de cet enroulement et la ligne + HT. Ce transformateur forme avec deux diodes OA70, deux condensateurs de 220 pF deux résistances de 15 000 ohms, une de 220 ohms et un condensateur de 5 uF, un détecteur de rapport qui transforme les variations de fréquences en variations de tension. Ces variations de tension qui correspondent à la modulation BF de l'émission captée sont prises entre la masse et le point de jonction de la résistance 220 ohms et des condensateurs de 220 pF. Elles sont appliquées à la prise de sortie par un condensateur de 0,1 uF.

L'accord sur une émission FM doit être extrêmement précis sous peine d'une distorsion qui ne peut être tolérée. Un tel accord est difficilement contrôlable à l'oreille et tout appareil sérieux doit être muni d'un indicateur visuel d'accord. Sur ce tuner, cet indicateur est un tube EM84. La tension, appliquée sur l'électrode de commande à travers une résistance de 470 000 ohms, est prélevée au point du circuit détecteur de rapport correspondant au pôle — du condensateur de 5 uF.

Bien entendu, l'alimentation de ce tuner s'effectue à partir du secteur. Pour cela l'appareil comporte son propre circuit d'alimentation. Un transformateur permet l'adaptation aux deux tensions de secteur possibles : 110 et 220 V. Il comporte un secondaire 6,3 V pour le chauffage des filaments des tubes et un secondaire HT. La tension délivrée par cet enroulement est redressée par un redresseur en pont B 250 C 75 et filtrée par une cellule composée d'une résistance de 2 200 ohms 2 watts, un condensateur d'entrée de 16 uF et un de sortie de 32 uF.

Réalisation pratique

Ce tuner est réalisé sur un châssis en tôle cadmiée dont les dimensions sont : longueur 270 mm, largeur 135 mm, hauteur 25 mm. Sur ce châssis est fixée une face avant de 90 mm de hauteur. La figure 2 représente l'intérieur de ce châssis et le câblage qui s'y rapporte, la figure 3 est la vue du dessus.

Sur le bord arrière de ce châssis on monte la prise antenne 300 ohms, la prise coaxiale pour antenne 75 ohms et la prise de sortie BF. Sur une petite équerre métallique soudée à l'arrière du châssis on dispose le répartiteur de tensions. Sur le dessus du châssis on monte le support de EF80, les bobinages RC309 et D405, le transformateur d'alimentation et le con-

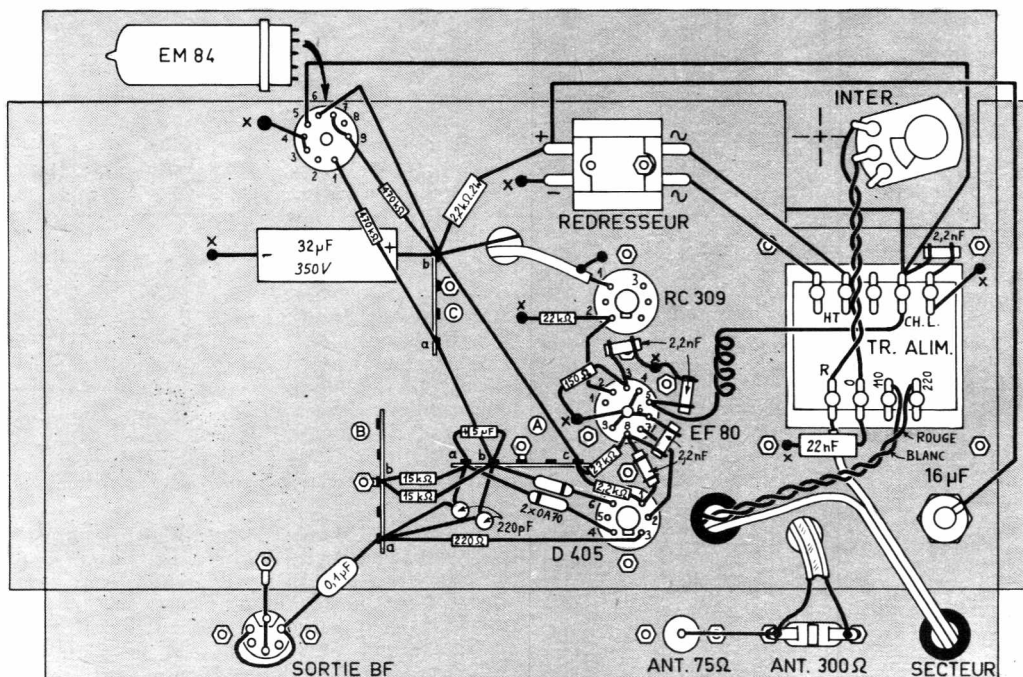


FIG 2 VUE DE DESSOUS

condensateur électrochimique de 16 μ F en boîtier aluminium. Sur la face interne du châssis on soude, par leur patte de fixation, les relais A, B et C et on fixe le redresseur. Le support de l'indicateur d'accord EM84 est soudé par sa collerette métallique sur la partie intérieure de la face avant. Sa position doit être telle que le ruban fluorescent apparaisse par la découpe rectangulaire prévue dans la face avant. Sur cette face avant on met encore en place le commutateur deux positions qui sert d'interrupteur général, le tambour de commande du condensateur variable et les poulies de renvoi du câble du démultiplicateur. La position de ces poulies est indiquée sur la figure 3. Il faut noter que l'une d'elles, la poulie 1, est fixée sur la face supérieure du châssis. Sur la partie de la face avant située au-dessus du châssis on monte la tête VHF. D'un côté sa fixation s'opère par une pièce métallique en forme d'équerre, et de l'autre (côté cosse de raccordement) par une languette de bakélite munie d'une patte filetée qu'on serre par un écrou, sur la face avant.

L'équipement terminé, on passe au câblage. Précisons immédiatement que les points de masse sont obtenus par soudure sur le châssis. On relie de cette façon au châssis : une cosse « CH.L. » du transformateur d'alimentation, les broches 4, 6, 9 et la cheminée du support EF80, les broches 3 et 4 du support EM84 et la cosse de masse de la prise sortie BF. Avec du fil de câblage isolé on exécute les lignes d'alimentation des filaments qui relient la broche 5 du support EM84, la broche 5 du support EF80 et la cosse 6,3 V de la tête VHF à la seconde cosse « CH.L. » du transformateur d'alimentation. Ainsi que nous l'avons dit, une self de choc doit être introduite dans la ligne de chauffage de la EF80 et de la ECC85 de la tête VHF. Ces selfs sont obtenues en enroulant à spires jointives le fil de connexion lui-même. Cet enroulement est de 10 spires. On utilisera comme mandrin la lame d'un tournevis par exemple. On soude : un condensateur de 2,2 nF entre les cosse « CH.L. » du transformateur, un condensateur de même valeur entre la broche 5 du support de EF80 et le châssis, un condensateur de 1,5 nF entre la cosse M et

la cosse 6,3 V de la tête VHF. On relie cette cosse M au châssis et à la cosse m. Toujours sur la tête VHF on soude une résistance de 10 000 ohms 1 watt entre les cosse 1 et + HT. On dispose un condensateur de 2,2 nF entre les cosse + HT et M. On connecte la cosse + HT à la cosse b du relais C. Par un court câble coaxial on relie la cosse FI de la tête VHF à la cosse 1 du bobinage RC309. La gaine de ce fil est soudée d'un côté au châssis et de l'autre à la cosse M de la tête.

On soude une résistance de 22 000 ohms entre la cosse 2 du bobinage RC309 et le

châssis. On connecte cette cosse 2 à la broche 2 du support EF80. On soude une résistance de 150 ohms en parallèle avec un condensateur de 2,2 nF entre la broche 1 du support et le châssis. On raccorde la broche 7 à la cosse 2 du bobinage. On soude une 2 200 ohms entre la cosse 1 de ce bobinage et la cosse c du relais A et un condensateur de 2,2 nF entre cette cosse 1 et la broche 8 du support de lampe.

On dispose une résistance de 27 000 ohms entre cette broche 8 et la cosse c du relais A et un condensateur de 2,2 nF entre cette broche et la cheminée du support. On relie, par une connexion isolée, la cosse c du relais A à la cosse b du relais C.

On soude une diode OA70 entre la cosse 6 du bobinage D405 et la cosse b du relais A, la cathode de cette diode étant reliée à la cosse 6. On soude une autre OA70 entre la cosse 4 du bobinage D405 et la cosse a du relais A. Le sens de cette diode étant inverse de celui de la précédente. On soude encore un condensateur de 220 pF entre la cosse b du relais A et la cosse a du relais B, et un condensateur de même valeur entre la cosse a du relais A et la cosse a du relais B. On dispose une résistance de 15 000 ohms entre la cosse b du relais A et la patte b du relais B et une résistance de même valeur entre la cosse a du relais A et la patte b du relais B. On soude le pôle + d'un condensateur de 5 μ F sur la cosse a du relais A et son pôle — sur la cosse b du même relais. On soude encore une résistance de 220 ohms entre la cosse 3 du bobinage D405 et la cosse a du relais B, et un condensateur de 0,1 μ F entre cette cosse du relais B et la prise de sortie BF.

On connecte la cosse b du relais A à la cosse a du relais C. On soude une résistance de 470 000 ohms entre la cosse a du relais C et la broche 1 du support EM84. Sur ce support on réunit les bro-

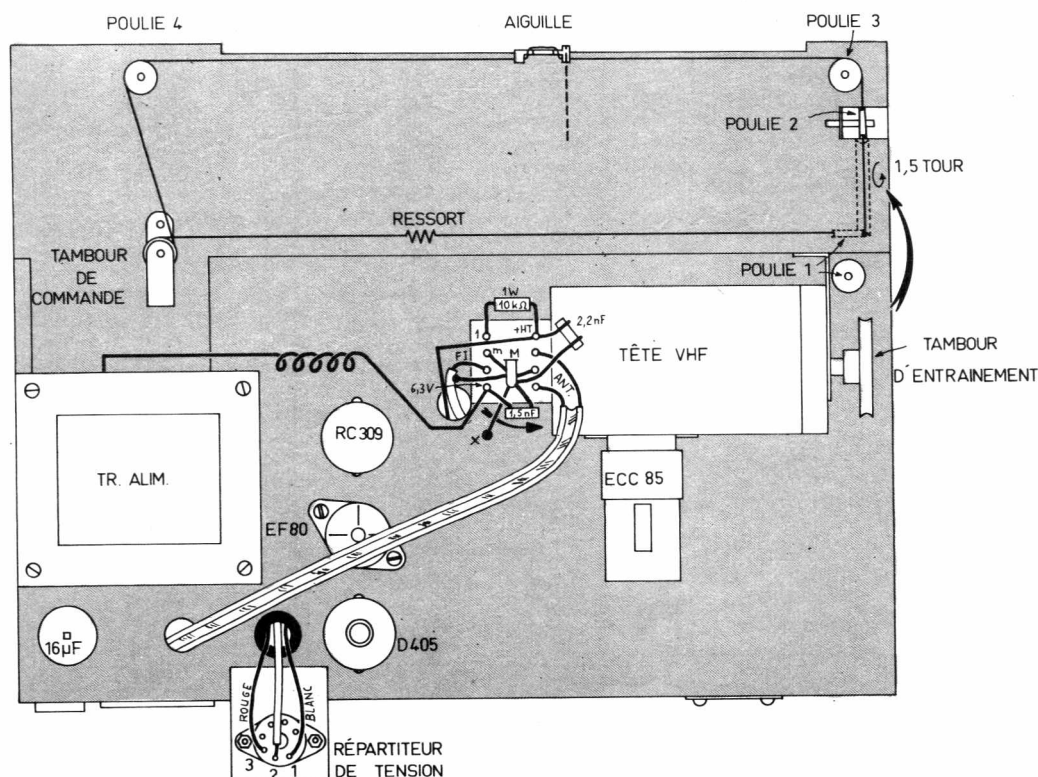


FIG 3 VUE DE DESSUS

ches 7 et 9, on connecte la broche 6 du support à la cosse b du relais C et on dispose une résistance de 470 000 ohms entre la broche 9 et la cosse b du relais C.

On connecte le pôle + du condensateur électrochimique de 16 μ F au pôle + du redresseur dont le pôle - est relié au châssis. On pose une résistance de 2 200 ohms 2 watts entre le pôle + du redresseur et la cosse b du relais C, et un condensateur de 32 μ F entre cette cosse du relais C et le châssis. On relie les cosse « Alternatif » du redresseur aux cosse HT du transformateur d'alimentation. Pour cet organe on connecte les cosse R et O à l'interrupteur et les cosse 110 et 220 respectivement aux broches 1 et 3 du répartiteur de tension. On soude le cordon secteur entre la broche 2 du répartiteur et la cosse R du transformateur. On soude encore un condensateur de 20 nF entre la cosse O du transformateur et le châssis. Par du ruban 300 ohms on relie les cosse « Antenne » de la tête VHF à la prise antenne 300 ohms, un côté de cette prise est relié à la prise Antenne 75 ohms.

La pose du câble d'entraînement, du condensateur variable, contenu dans la tête VHF, se fait comme il est indiqué à la figure 3. On monte le tambour d'entraînement sur l'axe de ce CV. On noue le ressort de tension à une extrémité de ce câble ; on passe ce dernier derrière la poulie 1, puis on l'enroule dans le sens indiqué de 1,5 tour sur le tambour d'entraînement. On le fait passer derrière la poulie 2 et sur les poulies 3 et 4. On l'enroule, de deux tours dans le sens indiqué, sur le tambour de commande et on le noue à l'autre extrémité du ressort en prenant soin de tendre suffisamment mais sans exagération ce dernier. On pose l'aiguille du cadran en l'enlaçant avec le câble. Cette aiguille doit être positionnée de manière qu'elle se déplace de l'extrémité 87 à l'extrémité 100 au cours d'une rotation complète du CV qui amène les lames mobiles de la position rentrée à la position complètement sortie.

Mise au point

La mise au point est très simple et se résume à la retouche de l'alignement des bobinages FI. Pour cela on applique un signal de 10,8 MHz à travers un condensateur de 4,7 pF entre le point 1 de la tête VHF et la masse, et on agit sur le noyau FI de la tête VHF, sur le noyau du bobinage RC309 et sur celui du haut du bobinage D405. Par cette action on cherche à obtenir une fermeture la plus complète possible du secteur d'ombre de l'indicateur d'accord. On branche ensuite un voltmètre entre la cosse a du relais B et la masse. On injecte toujours le signal à 10,8 MHz et on règle le noyau du bas du bobinage D405 de manière à annuler toute déviation de l'aiguille de l'instrument de mesure. On peut vérifier que lorsqu'on fait varier d'une quantité égale le signal délivré par le régénérateur de part et d'autre de 10,8 MHz on obtient des déviations égales de l'aiguille du voltmètre de part et d'autre de zéro.

La tête VHF est préréglée et ne nécessite pratiquement aucun réglage. Si une retouche était nécessaire, il faudrait procéder avec prudence lors de la réception d'un émetteur.

A. BARAT

ampli BF

(Suite de la page 26)

Après assemblage des modules sur le support général qui aura été choisi (châssis métallique, socle en bois, etc...) on raccorde, par connexions soudées, les points 2, 3, 4 et 5 du transfo au répartiteur de tension et on soude le cordon secteur entre le contact central du répartiteur et un côté de l'interrupteur « Secteur », l'autre côté de cet interrupteur étant connecté au point N du transformateur. On relie les points 6 et 8 de cet organe aux points correspondant aux sorties + du redresseur et le point 7 à la connexion + du module « alimentation ». On relie cette connexion au point 2 du module amplificateur. On établit la connexion qui réunit le point 3 du module amplificateur au point correspondant du module alimentation. On connecte l'interrupteur « Pile » et le dispositif de branchement de celle-ci en ayant soin de ne pas oublier la diode D.

On raccorde le haut-parleur aux points 6 et 2 du module « Amplificateur ». La prise « entrée » ou la tête piézoélectrique sont connectées au point 1 du module « Amplificateur » par un fil blindé dont la gaine est soudée sur le point 2 du module.

Si on veut réaliser un amplificateur alimenté uniquement par pile on supprimera le transfo, le module « alimentation », le répartiteur de tension et l'interrupteur « Secteur ». Dans ce cas la diode D n'a plus sa raison d'être et doit être remplacée par une simple connexion. Dans le cas d'une alimentation uniquement par le secteur, il suffit de supprimer le dispositif de branchement de la pile, la diode D et de prévoir une connexion à la place de l'interrupteur « pile ».

Les points 3 et 4 du module amplificateur permettent de brancher un milliampèremètre pour la mesure du courant de repos. Une fois cette mesure terminée on réunit ces points par un strap.

E. GENNE.

Vous n'avez peut-être pas lu tous les derniers numéros de

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

N° 250 DE SEPTEMBRE 1968

- Un ampli stéréo à transistors 2 x 10 W.
- Combiné radio-phono à transistors stéréo en pick-up.
- Transistormètre pour débutant.
- Dispositif électronique de télécommande par téléphone.

N° 249 DE JUILLET-AOÛT 1968

- Nouvelles applications UJT.
- Cinq dispositifs électroniques.
- Montages HF sur la modulation de fréquence.
- Un poste-auto à 7 transistors.
- Antenne UHF corner.

N° 248 DE JUIN 1968

- Contrôleur de condensateurs en circuit.
- Signal tracer et voltmètre électronique à transistors.
- Que peut-on faire de 4 résistances ?
- Ampli Hi-Fi de 35/45 Watts.

NUMERO 246 D'AVRIL 1968

- Téléviseur couleur monostandard.
- Montages modernes M.F.
- Récepteur portatif à 6 transistors avec prise antenne auto.

NUMERO 245 DE MARS 1968

- Char d'assaut radiocommandé.
- Ampli stéréo équipé de 4 lampes.
- Générateur de signaux.
- TV longue distance à circuits imprimés pré-réglés.

NUMERO 244 DE FEVRIER 1968

- Un oscilloscope portatif.
- Générateurs de dents de scie à transistors.
- Ampli stéréo à transistors 2 x 15 watts.

2,50 F le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS » 43, rue de Dunkerque, Paris-X^e, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-10. **Votre marchand de journaux habituel peut se procurer ces numéros aux Messageries Transports-Presse**

**LE TUNER FM
DÉCRIT CI-CONTRE
EST VENDU
EN KIT
AU PRIX DE
199 F**

RADIO

Robur
TELEVISION

R. BAUDOUIN Ex. Professeur E.C.E.

102, bd Beaumarchais
PARIS-XI^e

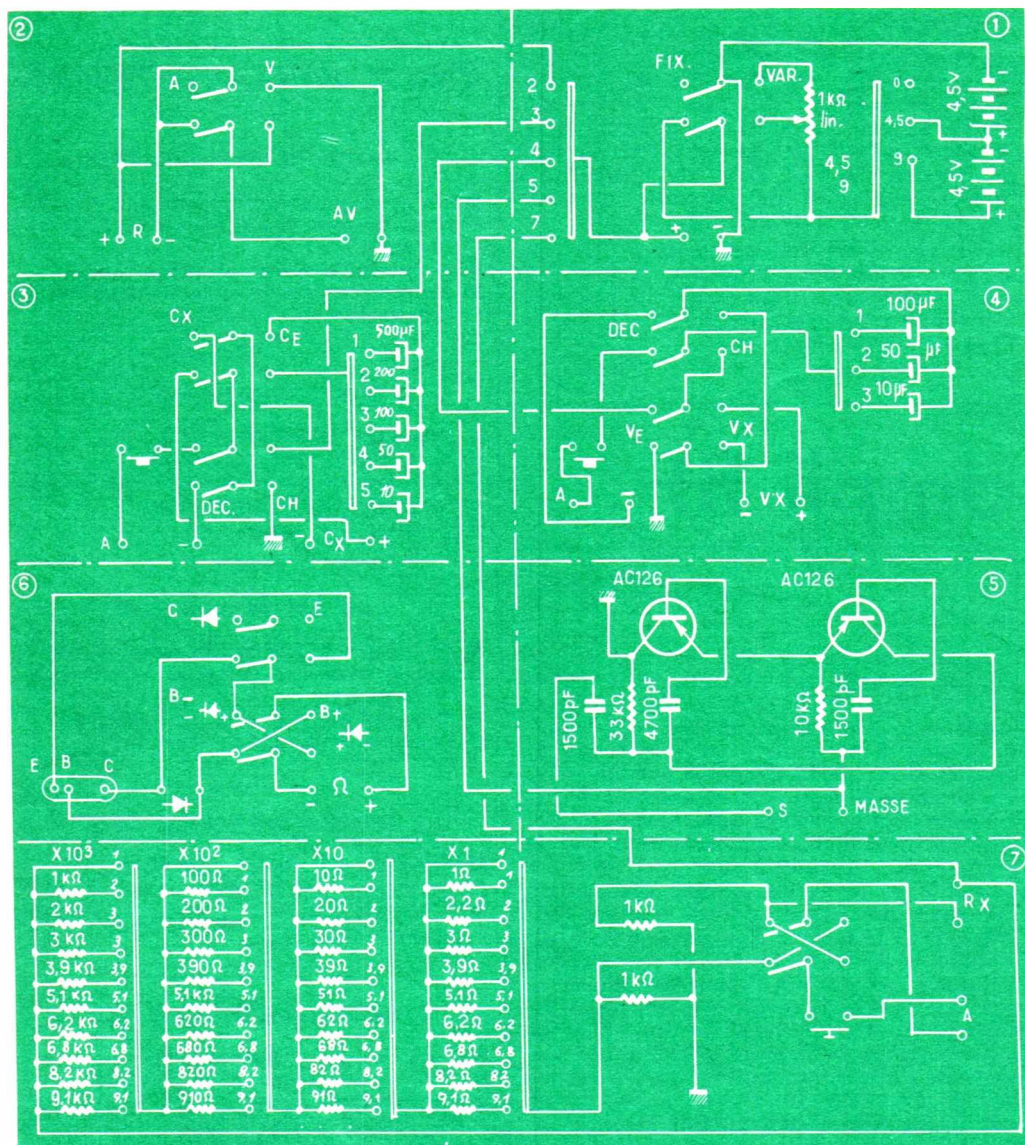
Téléphone : ROQ. 71-31 - C.C.P. 7062-05 PARIS

**VOIR AUSSI NOTRE PUBLICITE
A LA PAGE 10**

appareil de contrôle

à fonctions multiples

par Gérard BARRERE



Cet appareil de contrôle est en fait composé de petits montages indépendants qui, bien que simples, ont une utilité indéniable. J'ai pensé qu'il serait préférable d'avoir sous la main ces montages déjà câblés plutôt que d'avoir à les réaliser chaque fois que l'usage en est nécessaire.

La constitution et l'emploi de ces schémas est tellement évidente que je n'ai pas jugé nécessaire d'y joindre des schémas théoriques.

Leur réalisation et leur utilisation ne demandent pas de connaissances particulières. Malgré sa simplicité, cet ensemble pourra intéresser un grand nombre de lecteurs auxquels il pourra rendre de multiples services.

1) Alimentation

Elle fournit ou deux tensions fixes ou ajustables de 0 à 8 V qu'un commutateur

permet d'injecter dans l'une des fonctions 2, 3, 4, 5, 7.

Deux bornes permettent de prélever cette tension, ou pour la mesurer ou pour l'utiliser directement.

2) Mesure courant tension

Elle permet, avec un seul appareil, commutable en voltmètre et en ampèremètre d'effectuer cette mesure dans un circuit composé de l'alimentation (1) et de l'élément placé entre les bornes « R ». Un commutateur permettra de passer à l'une ou à l'autre de ces mesures.

On peut utiliser cette fonction pour des approximations de résistances (méthode d'Ohm) ou pour des relevés de caractéristiques Ct/Tension.

3) Mesure de capacité

On détermine la capacité par comparaison de sa décharge avec celle d'un condensateur de comparaison. Un commutateur permet d'effectuer la charge ou la décharge, un autre de sélectionner la capacité à mesurer ou celle de comparaison, un autre permet de choisir entre plusieurs capacités de comparaison celle qui est du même ordre de grandeur que celle à mesurer.

4) Mesure d'impulsions

Cette fonction, semblable à la précédente permet de comparer une tension de brève durée à une tension constante fournie par l'alimentation et ce par l'intermédiaire d'une décharge de condensateur. Les opérations sont les mêmes que précédemment.

Pour ces deux fonctions, un galvanomètre balistique serait recommandé mais une approximation convenable peut être faite avec tout autre type.

5) Multivibrateur

Ici, le montage est tiré de l'ouvrage « Montages pratiques d'électronique » (Perlor Radio). Sa principale utilisation est en générateur-tracer. Il peut évidemment être remplacé par tout autre type de multivibrateur.

Le câblage est effectué sur plaquette relais : un circuit imprimé étant trop onéreux pour une réalisation unitaire.

6) Vérificateur de diodes et transistors

Cette fonction permet une vérification grossière des transistors par la méthode qui consiste à mesurer la résistance entre base et collecteur puis entre base et émetteur puis en inversant les polarités, le tout s'effectuant ici avec la seule aide de deux commutateurs.

La vérification des diodes est effectuée sur le même principe.

7) Pont de Wheatstone

Il s'agit évidemment de mesure de résistances (ici de l'ordre de 1 k ohm). La résistance ajustable (commutateurs) est placée dans la même branche que la résistance à mesurer, d'où une lecture directe.

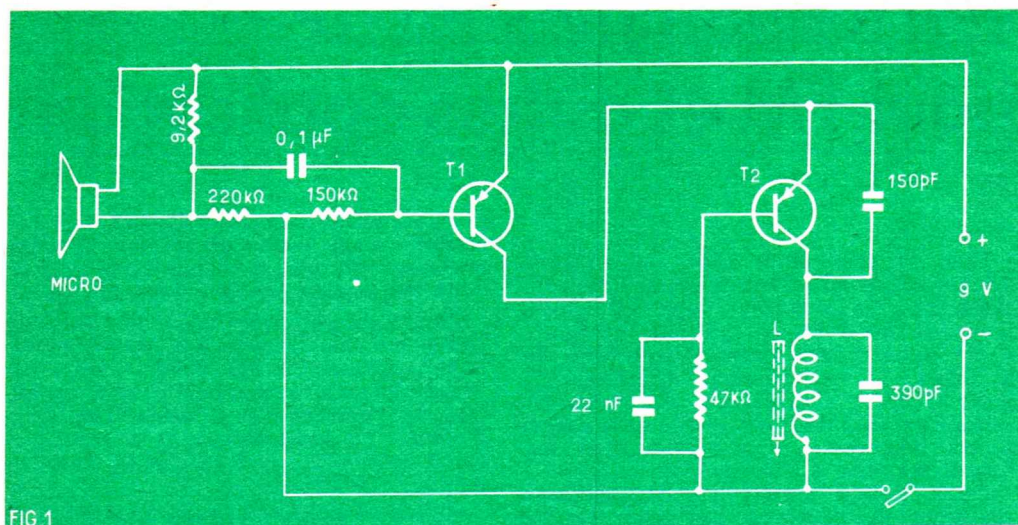
L'inverseur permet d'éviter l'emploi d'un zéromètre ou d'un galvanomètre à zéro central. Le bouton poussoir permet de ne mettre le galvanomètre que très peu de temps en circuit lors d'un déséquilibre trop important.

Pour diminuer les erreurs de mesure sans trop affecter le prix de revient, nous utiliserons dans ce montage des résistances à couche, 5 %, 1/8 W.

Gérard BARRERE

module émetteur radio

par A. BARAT



Ce module présenté par les Ets Corde permet de réaliser très facilement un petit émetteur radiophonique fonctionnant dans la gamme petites ondes. Mais attention, il faut immédiatement ouvrir une parenthèse pour rappeler que l'émission dans cette gamme est interdite aux amateurs. En fait elle est tolérée à la condition qu'elle ne dépasse pas les limites de l'appartement ou de la propriété de l'utilisateur et par conséquent de ne créer aucune gêne pour les réceptions des voisins, ni brouillage des émetteurs officiels. C'est bien entendu le cas du module qui fait l'objet de la description qui va suivre. En effet sa portée sans antenne, c'est-à-dire dans les conditions de fonctionnement prévues, est de 12 à 15 mètres.

Pour utiliser cet appareil il faut posséder un récepteur radio à transistors ou à lampes sur lequel se fera la réception. Ce poste, commuté en PO, et l'émetteur doivent être accordés entre 1500 et 1600 kHz, c'est-à-dire aux environs de 200 mètres. Cette partie de la gamme PO a été choisie parce qu'elle ne contient aucune station émettrice.

Le schéma (figure 1)

Comme vous pouvez le constater, cet ensemble est équipé de deux transistors, un pour l'amplificateur de modulation et le deuxième pour l'oscillateur HF. Tel qu'il est ce module est prévu pour être attaqué par un microphone du type dynamique basse impédance. En pratique, on peut également et c'est ce qui est fait ici, remplacer ce microphone par un petit haut-parleur de 5 cm dont l'impédance de la bobine mobile est 50 ohms.

Le microphone attaque la base du transistor T1 à travers un condensateur de 0,1 μF. La polarisation de la base est obtenue par une 150 000 ohms venant du — alimentation. L'émetteur est directement relié au + Alimentation. Le microphone est shunté par une 9.200 ohms. Cette résistance forme avec une 220 000 ohms, venant du — 9 V, un pont qui règle au mieux la sensibilité d'entrée. Le collecteur de T1 attaque en liaison directe l'émetteur du transistor T2. Dans ces conditions le signal BF appliqué à l'entrée de T1 est amplifié, et module le courant émetteur-collecteur de T2.

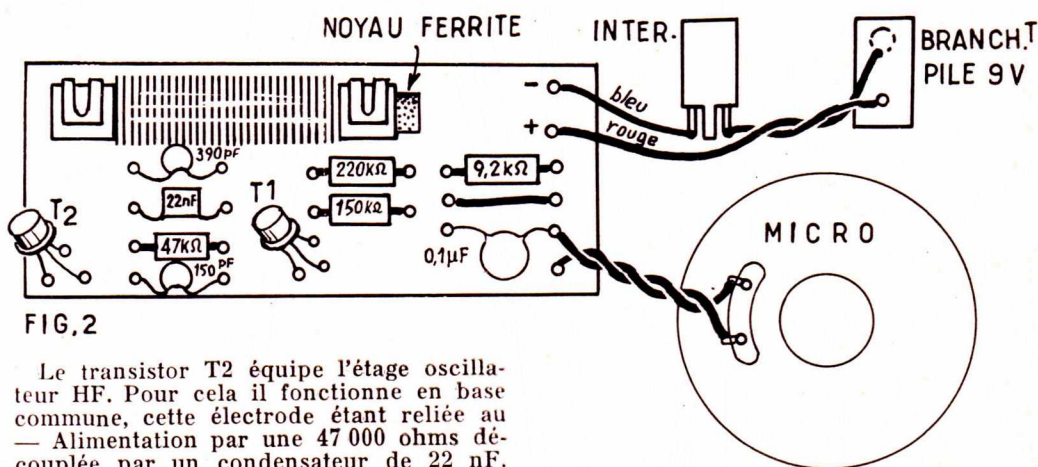


FIG. 2

Le transistor T2 équipe l'étage oscillateur HF. Pour cela il fonctionne en base commune, cette électrode étant reliée au — Alimentation par une 47 000 ohms découplée par un condensateur de 22 nF. Un circuit oscillant, composé d'une self I. à noyau de ferrite réglable et d'un condensateur de 390 pF, est inséré dans le circuit collecteur. Il détermine la fréquence de l'oscillation. Le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations est procuré par un condensateur de 150 pF placé entre émetteur et collecteur. L'onde créée est rayonnée par la self.

Disposition pratique (figure 2)

Ce module est câblé sur un circuit imprimé de 95 mm de long sur 40 mm de large. Sur ce circuit imprimé sont indiqués les points + et — sur lesquels on raccorde la pile de 9 V d'alimentation. La liaison est réalisée par un cordon souple et une barrette à pressions. Un interrupteur est inséré dans ce circuit d'alimentation pour l'arrêt ou la mise en marche de l'émetteur. Par un cordon souple on branche le haut-parleur (microphone).

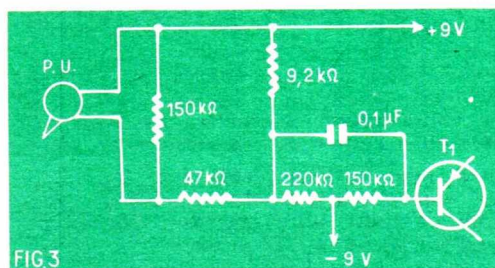


FIG. 3

Lorsque ces branchements sont effectués on se place à 5 ou 6 mètres du récepteur. On coulissera très lentement le noyau dans la bobine jusqu'à l'obtention d'un battement qui indique que l'on se trouve accordé sur la même fréquence que le récepteur. On fixe alors le barreau de ferrite par un peu de cire ou de colle. On évite ainsi le déplacement de ce noyau qui entraînerait le désaccord. On doit alors entendre dans le haut-parleur du récepteur les paroles prononcées devant le micro. Une fois le réglage terminé on peut fixer cet ensemble dans un boîtier de son choix.

Exemple d'utilisation

Tel que nous venons de le décrire, ce petit émetteur constitue un gadget amusant. On peut cependant lui trouver des applications pratiques. C'est ainsi qu'il peut constituer un excellent pick up-radio c'est-à-dire un dispositif permettant de reproduire par un récepteur radio l'enregistrement d'un disque sans aucun fil de liaison entre la platine tourne-disque et le récepteur.

(Suite page 61.)

Pour le montage décrit ci-dessus :

L'ENSEMBLE
comprenant

Module + Micro + pression pile

30,00 F
(franco : 34,00)

Expédition immédiate contre
chèque, virement postal ou mandat
(Pour contre-remboursement : frais en sus)

Ets B. CORDE

159, quai de Valmy - PARIS (10°)
Téléphone : 205-67-05

Les Sélections
de **SYSTÈME "D"**



N° 2

LES ACCUMULATEURS

Comment les construire,
les réparer, les entretenir

N° 27

LES POSTES DE SOUDURE

Par points à arc

N° 64

LES TRANSFORMATEURS

Statiques, mono et triphasés

N° 87

LA GALVANOPLASTIE

N° 91

Réparez vous-même

LA CARROSSERIE de votre AUTOMOBILE

Chaque numéro : F 1,50

Ajoutez **0,10 F** pour frais d'envoi et adressez commande à SYSTÈME D, 43, rue de Dunkerque, PARIS (10*), par versement à notre C.C.P. PARIS 259-10. Ou demandez-le à votre marchand de journaux qui vous le procurera.

Aucun envoi contre remboursement.

amplificateurs BF stéréo à circuits intégrés pour FM et autres applications

X

Dans la précédente étude on a décrit des montages BF réalisables avec des circuits intégrés Motorola type MC 1554. L'analyse du montage intérieur de ce CI a été donnée, son schéma étant celui de la figure 1. Un montage pratique (figure 2) a été analysé. Un autre circuit intégré, le MC 1302 P de même fabrication a été représenté à la figure 3 et son fonctionnement a été analysé.

On a indiqué ensuite des combinaisons pratiques de montages analysant les CI des types MC 1554 et MC 1302 P. Diverses combinaisons sont indiquées à la figure 6. Dans la présente étude la première figure porte le numéro 7.

Amplificateurs stéréo 2 fois 2 W

Le montage de la figure 7 utilise cinq circuits intégrés de la manière suivante : comme double préamplificateur, un par canal, un seul circuit intégré MC 1302, dont la partie utilisée pour le canal 1 est désignée par A et celle du canal 2 par B;

quatre circuits intégrés MC 1554 sont nécessaires deux push-pull, chacun donnant environ 1 W donc 2 W par canal et 4 W pour l'ensemble de l'amplificateur stéréo.

Les signaux provenant du décodeur stéréo ou d'un transducteur stéréo double (2 microphones, 1 PU stéréo, munis des préamplificateurs éventuels) sont appliqués aux entrées I et II, une entrée étant attribuée au canal de gauche et l'autre au canal de droite, les deux canaux étant de montage identique.

A chaque entrée on trouve un réglage de volume à potentiomètre de 40 kΩ logarithmique. Ces deux potentiomètres doivent être indépendants si aucun dispositif d'équilibrage n'est prévu, ce qui est le cas ici.

Les réglages de tonalité à potentiomètres de 100 kΩ peuvent être conjugués. Le signal est transmis par un condensateur de 1 μF au point 9 pour le canal I et au point 5 pour le canal II.

La sortie du signal préamplifié du canal I est au point 13 et le signal est trans-

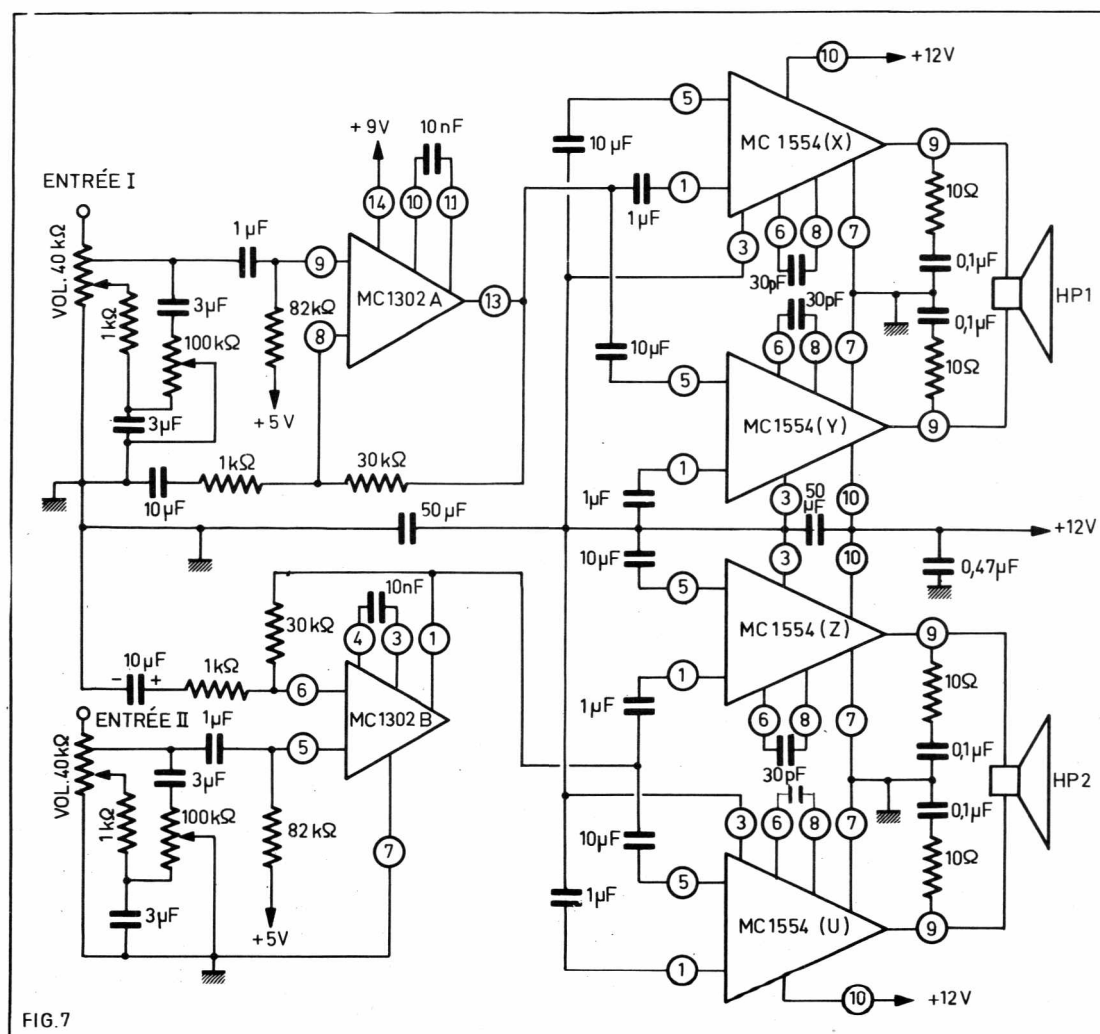


FIG. 7

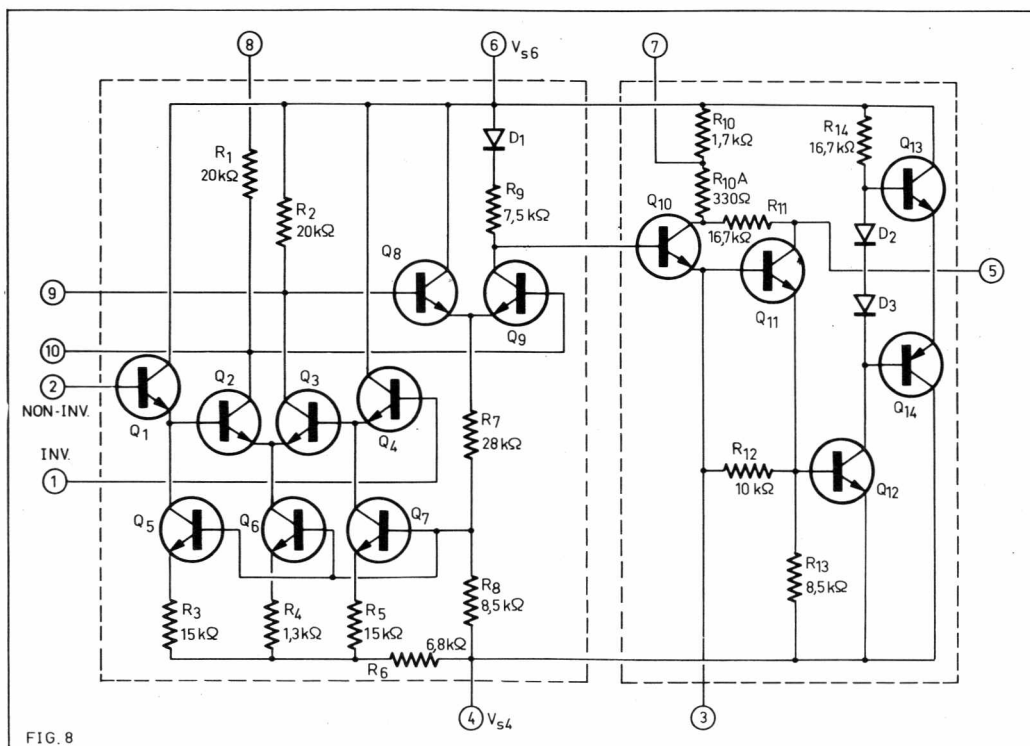


FIG. 8

mis par un condensateur de $1 \mu\text{F}$ à l'entrée 1 du MC 1554 supérieur que nous désignons par X. Le MC 1554 inférieur du même canal I, désigné par Y, reçoit le signal par l'intermédiaire d'un condensateur de $10 \mu\text{F}$ sur l'entrée 5.

Les points 5 de X et de Y sont découplés vers la masse par des condensateurs de $10 \mu\text{F}$ et de $1 \mu\text{F}$ respectivement puis par $50 \mu\text{F}$.

Les points 7 sont à la masse. Entre les points 6 et 8 on a disposé un condensateur de 30 pF . Les points 3 sont découplés par $50 \mu\text{F}$ vers la masse. Les points 10 servent au branchement de l'alimentation $+12 \text{ V}$. La ligne négative de toutes les alimentations est la ligne de masse.

Pour le MC 1302 (A + B) il y a une alimentation $+5 \text{ V}$ à la base de la résistance de $82 \text{ k}\Omega$ reliée au point 9 ou au point 5. L'alimentation de $+9 \text{ V}$ est au point 14.

Les deux push-pull X-Y pour le canal I et Z-U pour le canal II sont montés de manière identique. La sortie de chaque canal, ne nécessitant aucun transformateur (donc économie et qualité de son) se trouve aux points 9 de chaque circuit intégré. Entre les points 9 et la masse on a disposé un circuit correcteur à basse impédance composé de 10Ω en série avec $0,1 \mu\text{F}$.

Le haut-parleur ou l'ensemble de haut-parleurs s'il y en a plusieurs, est branché entre les points 9 de X et Y ou de Z et U.

Pour les points $+ (12 \text{ V ou } 5 \text{ V})$ correspondant à un même pôle positif de l'alimentation qui pourra être à prises 9 V et 5 V , bien découplées.

Il va de soi qu'un montage donnant 4 W modulés ne peut être alimenté par piles. Il sera sur alternatif ou dans des cas spéciaux sur accumulateurs.

Considérons encore les entrées des CI MC 1554 X et Y. Pour le circuit intégré Y l'entrée étant au point 5, c'est une « entrée inverseuse » dont l'impédance d'entrée est de $1 \text{ k}\Omega$, ce qui a obligé, pour la bonne transmission des signaux à fréquence basse, de monter un condensateur de $10 \mu\text{F}$, la constante de temps étant alors :

$$T = 10 \mu\text{F} \cdot 1 \text{ k}\Omega \text{ millisecondes}$$

ou encore :

$$T = 10^{-5} \cdot 10^3 = 10^{-2} \text{ s} = 10 \text{ ms}$$

Pour le circuit intégré X l'entrée « inverseuse » est au point 1. L'impédance de cette entrée est de $10 \text{ k}\Omega$ et le condensateur de liaison est de $1 \mu\text{F}$, ce qui donne une constante de temps.

$$T = 10^{-6} \cdot 10^4 = 10^{-2} = 10 \text{ ms}$$

donc même constante de temps que pour l'entrée 5.

Il a fallu, évidemment, utiliser pour un CI une entrée non inverseuse et pour l'autre une entrée inverseuse afin que l'ensemble des deux circuits intégrés X et Y (ou Z et U) constitue un ensemble différentiel donnant aux sorties 9 des signaux opposés comme il le faut dans un push-pull.

Signalons que le montage complet de la figure 7 est réalisé sur une platine imprimée dont les dimensions sont $6 \text{ cm} \times 3,75 \text{ cm}$, épaisseur 9 cm , sur laquelle se trouvent les circuits intégrés et tous les éléments extérieurs, y compris les radiateurs de dissipation de chaleur.

Pour des renseignements au sujet de cette platine, écrire à Motorola dont nous donnons l'adresse en référence 1.

A la même adresse on pourra obtenir des renseignements complémentaires notamment des notices techniques.

Le gain de l'étage préamplificateur est de 30 dB et celui de chaque étage de sortie est 20 dB , ce qui représente des performances analogues à celles de montages normaux utilisés pour ces applications.

Le circuit MC 1533

Le montage intérieur de ce circuit intégré réalisé par Motorola est représenté par le schéma de la figure 8. Il possède un nombre important de transistors (14) et de diodes (3).

Le transistor Q_{14} est un PNP, tous les autres sont des NPN.

Il possède 10 terminaisons à brancher à l'alimentation et aux éléments extérieurs dont la source des signaux à amplifier et l'utilisation.

L'analyse de ce CI complexe étant hors du cadre de nos études pratiques, peut être lue dans les documents Référence 1. Nous n'indiquerons ici que quelques détails d'ordre pratique.

Le circuit d'entrée est différentiel à configuration dite « pseudo-Darlington. On

dispose par conséquent d'une entrée 1 « inverseuse » et d'une entrée 2 « non inverseuse », la première sur la base de Q_1 et la deuxième sur la base de Q_2 .

La différence avec le montage Darlington est qu'on a inclus les transistors Q_6 et Q_7 montés en sources de courant.

Cette disposition permet de rendre les caractéristiques des transistors Q_1 et Q_2 , indépendantes des transistors Q_6 et Q_7 , dont la source de courant est le transistor Q_6 . Les entrées permettent d'avoir un très faible courant de polarisation, $0,5 \text{ mA}$, et une impédance d'entrée élevée, $1 \text{ M}\Omega$, ce qui permet de nombreuses applications sans qu'il soit nécessaire de prévoir des adaptations.

L'étage intermédiaire utilise les transistors Q_8 et Q_9 associés en montage différentiel, avec émetteurs réunis.

Les deux bases des transistors de cet étage sont accessibles de l'extérieur aux points 9 et 10, ce qui permet, si nécessaire, l'attaque directe de cet étage.

Pratiquement Q_8 est monté en collecteur commun tandis que Q_9 peut être monté en base commune avec entrée sur l'émetteur relié à celui de Q_8 .

La sortie de cet étage se trouve sur le collecteur de Q_8 . La charge de sortie est R_9 de $7,5 \text{ k}\Omega$. L'alimentation V_{s6} se fait par le point 6 et par l'intermédiaire de la diode D_1 qui est conductrice lorsque son anode devient positive par rapport à la cathode.

Le signal est transmis du collecteur de Q_8 à la base de Q_{10} .

L'ensemble de la partie de droite du schéma de la figure 8 représente l'étage de sortie dont le point terminal est le point 5 où l'on obtient le signal amplifié. Ce montage possède les avantages suivants : rattrapage de niveau pour avoir un signal de sortie nul lorsqu'aucun signal n'est appliqué à l'entrée ; amplitude élevée du signal de sortie ; bande passante étendue.

L'étage de sortie fonctionne en classe AB à contre réaction. Il peut être monté de deux manières : gain élevé ou gain réduit. Pour un gain élevé il faut réunir le point terminal 6 au point terminal 7. Pour un faible gain, point 7 non connecté.

Pour la contre réaction de l'étage de sortie il est nécessaire de monter une capacité de compensation entre les points 3 et 5, dont la valeur est de 5 à 10 pF ainsi qu'une capacité additionnelle de 40 pF minimum entre le point 3 et la masse. Le gain total en version gain élevé est de $64\,500$ fois et dans la version gain faible, de $30\,300$ fois, soit environ la moitié.

Les points 9 et 10, collecteurs des transistors Q_8 et Q_9 ont été rendus accessibles afin de pouvoir monter un réseau RC série de compensation.

Applications du MC 1533

Le circuit intégré MC 1533, bien que complexe intérieurement, se présente simplement pour l'utilisateur qui n'a qu'à brancher ses terminaisons de la même manière que pour des transistors normaux.

Deux applications sont proposées, toutes deux comportant deux parties, l'une composée du MC 1533 en préamplificateur et l'autre, de transistors normaux extérieurs. On pourra réaliser ainsi un amplificateur de 4 W et un autre de 20 W modulés.

Dans ces applications on retrouve l'association de deux techniques, celle des CI et duels, ce qui permet le choix de ces derniers conformément aux performances désirées.

Amplificateur de 20 W

La figure 9 donne le schéma de l'amplificateur, le CI étant représenté sous la forme symbolique triangulaire et avec ses

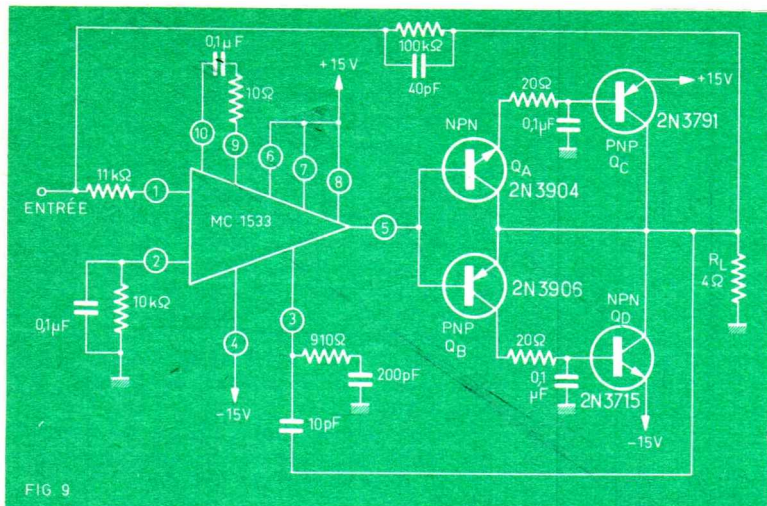


FIG 9

terminaisons numérotées. La partie extérieure comprend principalement l'étage de sortie à quatre transistors, deux NPN (Q_A) et Q_D et deux PNP, Q_B et Q_C .

L'entrée du signal à amplifier est au point 1 qui, conformément au schéma intérieur de ce CI de la figure précédente, est l'entrée inverseuse, c'est-à-dire sur la base de Q_A , tandis que le point 2, entrée non inverseuse sur la base de Q_D , est mis à la masse en alternatif par le condensateur de $0,1 \mu F$ qui shunte une résistance de $10 k\Omega$ reliée à la masse. On voit que la chaîne d'amplification comprend Q_A , Q_B , Q_C , Q_D puis la partie de droite du CI.

Les points 6, 7, 8 sont connectés au point + 15 V positif de l'alimentation + 15 V.

On notera que l'alimentation se compose de deux sources, toutes deux de 15 V. Celle désignée par alimentation + 15 V a le négatif à la masse. L'autre désignée par - 15 V a le positif à la masse. De ce fait, les points de masse de l'amplificateur sont à une tension médiane de l'alimentation complète qui est de 30 V continus.

Entre les points 9 et 10 on a monté le circuit + RC série mentionné en cours de l'analyse du CI type MC 1533.

Le point 4 est relié au point - 15 V de l'alimentation « - 15 V » polarisant les émetteurs et bases de Q_B , Q_C , Q_D et Q_A .

Le point 3 est utilisé pour la contre-réaction et le point 5 est la sortie du signal amplifié par le CI.

L'étage de sortie utilise 4 transistors, constituant deux branches de push-pull, l'une représentée en haut du schéma avec Q_A , un transistor NPN type 2N3904 suivi de Q_C , un PNP type 2N3791.

L'autre branche, de schéma semblable à celui de la première branche, utilise Q_B , un PNP type 2N3906 et un NPN, Q_D , type 2N3715.

L'emploi de PNP et NPN constituant dans chaque branche une paire complémentaire, permet d'éviter de placer à la sortie au point 5 un étage inverseur. En effet, en attaquant avec le même signal les bases d'un PNP sur une branche et d'un NPN sur l'autre, on obtient sur les collecteurs de ces transistors une tension qui croît sur l'un et qui décroît sur l'autre.

A l'étage final, grâce à la paire complémentaire, on a pu réunir les collecteurs et constituer une sortie unique ne nécessitant pas de transformateur.

On remarquera deux boucles de contre-réaction, l'une de la sortie vers le point 3 comportant un réseau correcteur à deux condensateurs, $10 pF$ et $200 pF$ et une résistance de 910Ω , l'autre branche partant de la sortie pour aboutir à l'entrée point 1 avec un circuit correcteur RC composé de la résistance de $100 k\Omega$ shuntée par un condensateur de 39 ou $40 pF$. Les émetteurs sont reliés aux sources d'alimenta-

tion, celui de PNP, Q_C au + 15 V et celui du PNP Q_D au - 15 V, les points de masse étant connectés comme on l'a indiqué plus haut.

La résistance R_L symbolise la charge de sortie qui doit être un haut-parleur ou un ensemble de haut-parleurs de 4Ω .

Ainsi, pour obtenir 4Ω on pourra utiliser deux haut-parleurs de 2Ω en série ou deux de 8Ω en parallèle, chaque HP étant de $10 W$ au moins.

Avec 4 HP de 4Ω et $5 W$ chacun, on adoptera le montage série-parallèle.

La qualité sonore de l'ensemble amplificateur — HP ne dépendra que des haut-parleurs et nullement de bobinages comme dans d'autres réalisations, ce qui apporte les avantages appréciables suivants : économie, réduction de l'encombrement et du poids, simplicité du montage donc construction plus aisée et plus rapide, dépannage extrêmement simple.

Performances de l'amplificateur 20 W

La puissance modulée totale pouvant être obtenue à la sortie de l'amplificateur de la figure 9 est de $20 W$ en signaux sinusoïdaux. Des points de $40 W$ crête à crête sont admissibles.

La bande passante est, à $1,5 dB$ près, comprise entre zéro hertz et $20 kHz$.

L'examen de la courbe de réponse montre que le gain est absolument linéaire jusqu'à $1 kHz$; il est de $-0,5 dB$ à $10 kHz$ et de $-1 dB$ à $15 kHz$ donc aussi bien que tout amateur de haute-fidélité puisse désirer. L'utilisateur, en économisant le transformateur, aura la possibilité de se procurer des haut-parleurs de meilleure qualité, notamment des HP pour graves et médium et des tweeters pour les aigus.

La distorsion harmonique totale est inférieure à $0,7 \%$ et la distorsion d'intermodulation inférieure à $0,5 \%$. Ces distorsions ont été mesurées pour des puissances de sortie comprises entre $0,1 W$ et $20 W$.

Cet amplificateur a une impédance d'entrée de $11 k\Omega$ et une impédance optimum de sortie de 4Ω comme indiqué sur le schéma pour R_L .

La valeur de R_L est importante et doit être précise.

Si $R_L = 8 \Omega$, la puissance de sortie n'est que de $12 W$ au maximum.

La sensibilité du montage de la figure 9 se caractérise par $1 V$ efficace à l'entrée pour obtenir $20 W$ à la sortie de 4Ω .

Lorsque aucun signal n'est appliqué à l'entrée, point 1 du CI, la consommation de puissance alimentation de l'amplificateur n'est que de $210 mW$.

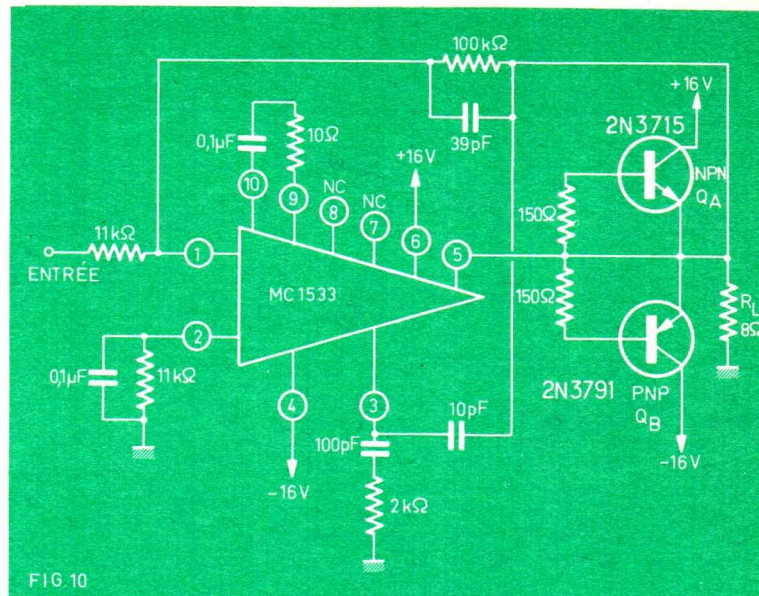


FIG 10

En tenant compte de la sensibilité ($1 V$ pour $20 W$) il est facile de voir que l'on pourra monter l'entrée de cet amplificateur à une sortie détectrice de récepteur AM ou FM mais dans ce cas on ne pourra pas intercaler un dispositif de tonalité à deux réglages, graves et aigus, qui donne lieu à une atténuation importante de l'ordre de $10 dB$ et plus.

Il sera alors nécessaire de prévoir un préamplificateur.

Amplificateur de 4 W modulés

Considérons maintenant le schéma de la figure 10 qui représente un amplificateur complet de $4 W$ modulés composé d'un circuit intégré MC 1533 (fig. 8), suivi d'un étage à symétrie complémentaire à deux transistors : Q_A , un NPN type 2N3715 et Q_B , un PNP type 2N3791.

Le montage de cet appareil est plus simple que celui de l'amplificateur de $20 W$ décrit plus haut.

Les points 7 et 8 ne sont pas connectés. L'alimentation est également en deux parties de $16 V$ chacune, soit $32 V$ au total, avec masse au point commun, pôle + de l'une et pôle - de l'autre.

L'étage à symétrie complémentaire $Q_A - Q_B$ est attaqué par le signal de sortie du CI, point 5.

On y trouve encore deux boucles de contre-réaction partant de la sortie pour aboutir aux points 3 et 1 en passant par des réseaux correcteurs RC. Celui du point 1 est identique à celui de l'amplificateur de $20 W$, tandis que le circuit correcteur au point 3 comprend une résistance de $2 k\Omega$ associée à des condensateurs de $10 pF$ et $100 pF$.

L'étage final fonctionnant en classe B doit être branché sur une charge de 8Ω réalisée par un haut-parleur de 8Ω ou deux de 4Ω en série ou deux de 16Ω en parallèle, la puissance totale étant de $4 W$ ou plus.

Tout l'amplificateur composé du CI suivi de l'étage à symétrie complémentaire, amplifie aussi bien le continu ($f = 0$) que l'alternatif.

On remarquera que dans cet amplificateur la sortie est réalisée au point de réunion des émetteurs des transistors de sortie Q_A et Q_B . Le collecteur de Q_A est relié directement au + de l'alimentation + 16 V (avec - à la masse), le collecteur de Q_B étant relié au - de l'alimentation - 16 V (avec + à la masse).

Si le gain maximum n'est pas exigible aux fréquences très basses (par exemple au-dessous de $20 Hz$ ou $50 Hz$) on pourra monter à l'entrée un filtre passe-haut de

caractéristiques appropriées, calculé pour l'impédance d'entrée qui est de 11 k Ω .

Voici les caractéristiques générales de l'amplificateur de 4 W de la figure 10. Puissance modulée maximum 4 W en signaux sinusoïdaux. Bande passante à 1 dB près : zéro à 20 kHz, mesurée à la puissance maximum de sortie de 4 W. La bande passante à 3 dB près, mesurée à la puissance maximum s'étend de zéro à 35 kHz.

La distorsion harmonique est inférieure à 0,6 % même à n'importe quelle puissance comprise entre 0,1 W et 4 W modulés de sortie.

La distorsion d'intermodulation est inférieure à 0,3 %. Elle a été mesurée aux fréquences d'essai de 60 Hz et 6 kHz, ces signaux étant mélangés dans le rapport 4/1.

La sensibilité se caractérise par 1 V efficace à l'entrée pour 4 W à la sortie. Impédances : entrée 11 k Ω , sortie 8 Ω . Il est évident que les transistors de puissance devront être montés sur radiateurs.

Applications à la stéréophonie

Les deux amplificateurs décrits plus haut, celui de 4 W et celui de 20 W modulés à circuit intégré MC 1533 peuvent être utilisés comme canaux stéréophoniques. Celui de 20 W pourrait servir, en double exemplaire, pour des reproductions stéréophoniques de grande puissance, deux fois 20 W, qui s'effectueront dans de très grandes salles ou même en plein air.

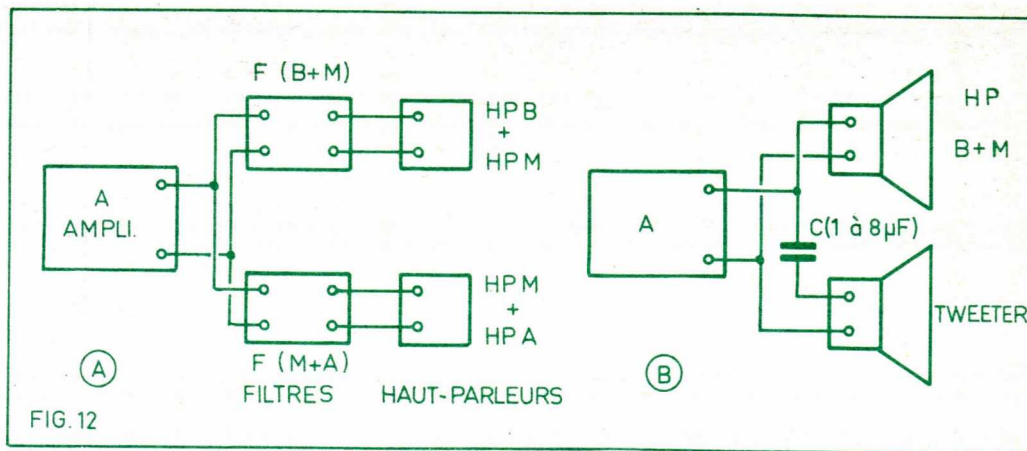
Plus intéressant, pour l'appartement, est l'emploi de deux amplificateurs de 4 W conformes au schéma de la figure 10 qui donneront ensemble une puissance modulée de 8 W, ce qui convient aussi pour de grands salons et salles de petites ou moyennes dimensions.

Le grand avantage des deux amplificateurs décrits est que leur distorsion réduite ne varie pas avec la puissance, pourvu qu'elle soit inférieure ou égale à la puissance indiquée comme maximum admissible. La consommation de courant d'alimentation se réduit en même temps que la puissance.

Ces deux avantages n'existent pas dans tous les amplificateurs, même dans certains à haute fidélité. Parfois la distorsion apparaît aux faibles puissances et dans d'autres, la consommation est toujours importante, quelle que soit la puissance de sortie exigée.

Les deux amplificateurs décrits, toutefois, nécessitent environ 1 V de tension d'entrée pour le maximum de puissance à la sortie, ce qui implique l'emploi de préamplificateurs.

Le schéma général d'une installation stéréo pour FM est donné par la figure 11. On y trouve l'appareil récepteur FM se terminant par le discriminateur. La sortie BF du discriminateur donne un signal BF dont le niveau est de l'ordre de 0,5 V. Lorsque l'émission est stéréophonique, le signal composite sortant du détecteur contient sous forme de sous-porteuse un deuxième signal permettant d'obtenir, à



l'aide d'un décodeur, dont de nombreux montages ont été décrits dans notre revue, les deux signaux stéréo, l'un pour le canal de gauche (G) et l'autre pour le canal de droite (D).

Les décodeurs peuvent réduire ou amplifier l'amplitude des signaux G et D par rapport à l'amplitude du signal composite, selon leur composition.

Les deux signaux de sortie du décodeur doivent être appliqués à des ensembles préamplificateurs munis, dans une installation de haute fidélité, de dispositifs de tonalité afin que l'utilisateur puisse corriger à son goût les signaux provenant du décodeur.

À la suite des préamplificateurs on montera les amplificateurs choisis auxquels les préamplificateurs devront fournir des signaux BF ayant l'amplitude requise, selon les caractéristiques des amplificateurs. Dans le cas des montages des figures 9 et 10, il faut disposer de 1 V efficace au moins.

Reproduction monophonique

Remarquons que le montage de l'ensemble de la figure 11 destiné à la reproduction FM stéréo, donne, sans aucun dispositif modificateur du montage, les reproductions monophoniques. Dans ce cas, lorsque le décodeur reçoit du discriminateur FM un signal monophonique, il fournit aux deux sorties des signaux *monophoniques identiques*, ce qui finalement correspond, dans ce cas, à l'emploi de deux chaînes de reproduction BF dont la puissance totale est la même que celle obtenue dans le cas de la reproduction stéréophonique.

On notera que, pour la stéréo, les deux canaux doivent être de caractéristiques identiques au point de vue puissance de sortie et tonalité.

Dans le cas de la reproduction monophonique, on a la possibilité de réaliser une sorte de système à deux canaux dont l'un serait plus particulièrement spécialisé pour la reproduction des basses et du médium et l'autre pour le médium et les aiguës.

La séparation des bandes se fait à une

des fréquences du médium, par exemple 1 000 Hz.

Comme les ensembles de haut-parleurs sont identiques dans les deux canaux, on pourrait penser que des modifications seraient nécessaires lorsqu'on passe de la stéréophonie à la monophonie.

En réalité il n'en est rien, dans chaque canal, seuls les HP nécessaires reçoivent les signaux correspondants. Ainsi, dans la chaîne basse + médium, les signaux aux fréquences élevées étant absents grâce aux dispositifs de tonalité prévus (fixes ou réglables), les tweeters ne recevront pas les signaux correspondants, de plus, grâce aux filtres interposés entre la sortie du canal et les tweeters, ceux-ci ne recevront pas des signaux aux fréquences basses.

Dispositifs séparateurs

Le montage d'un ou de plusieurs tweeters, reproducteurs des sons aigus, peut s'effectuer de deux manières, l'une très simple ne nécessitant qu'un condensateur l'autre plus compliquée, utilisant un vrai filtre.

La figure 12 montre le montage d'un ensemble de haut-parleurs pour deux bandes, graves + médium et médium + aiguës.

En A on indique l'ensemble à filtres. Le signal complet sortant de l'un des amplificateurs de puissance (AG ou AD) désigné par A est appliqué au système à filtres. Le filtre F (B + M) donne à la sortie les signaux basses et médium qui sont appliqués à un ou plusieurs HP spécialisés. Le plus simple est d'utiliser un bon reproducteur des basses et du médium qui en raison de cette spécialisation, reproduit moins bien à partir de quelques milliers de Hz, par exemple 3 000, 4 000 ou 5 000 Hz.

Pour la sortie médium + aiguës, HPA + HPM, la solution la plus économique et donnant d'excellents résultats est d'utiliser un bon HP universel de diamètre modéré, par exemple 16 cm au maximum et un ou deux tweeters de très bonne qualité, limitée par les possibilités de l'utilisateur (il y a des tweeters qui valent autant qu'un portatif radio et même plus).

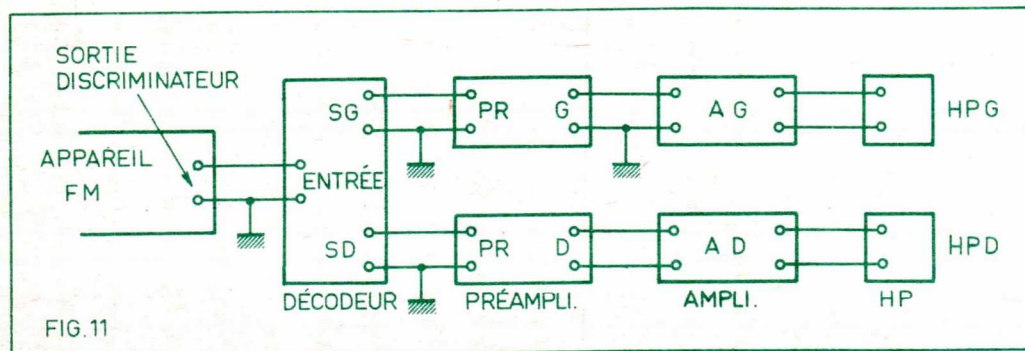
Le deuxième dispositif de séparation est indiqué en B, figure 12. Le HP (B + M) basses + médium sera un modèle universel, de la meilleure qualité et de diamètre de 25 cm au moins, ou elliptique dont le grand axe serait de 30 cm au moins.

Un condensateur C transmettra les signaux aux fréquences élevées au tweeter et arrêtera les signaux aux basses fréquences.

La valeur de C dépend de l'impédance du circuit de sortie et des caractéristiques du tweeter ; on effectuera des essais expérimentaux avec des capacités comprises entre 1 μ F et 8 μ F.

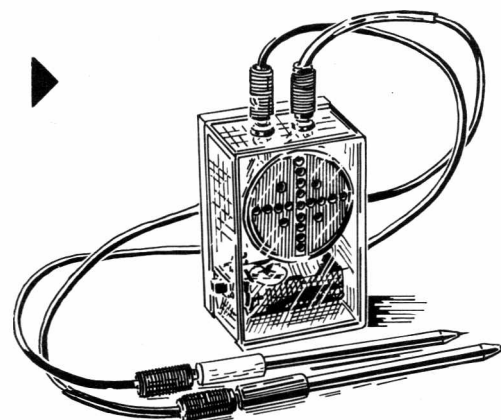
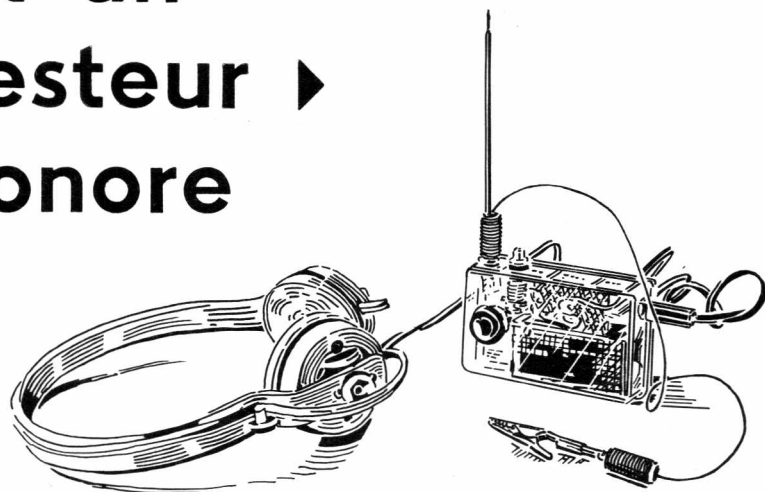
Références

(1) Motorola (France), 15, avenue de Ségur, Paris (7^e). Bulletins « Semi-conducteurs » n° 4 (fév. 1968) et n° 5 (avril 1968).



Voici, pour le dépannage et la vérification, deux petits appareils :

Un traceur injecteur ► et un testeur ► sonore



Le dépannage et la vérification des dispositifs électroniques sont souvent facilités par l'utilisation de petits appareils de conception ingénieuse, prévus pour atteindre les points les plus difficilement accessibles d'un montage. Le plus souvent ces instruments sont simples et par conséquent faciles à réaliser. C'est le cas de ceux que nous allons vous proposer. Etant alimentés par piles ils possèdent une entière autonomie. Leur petite taille les rend très maniables. A l'un d'eux nous avons donné le nom de Traceur-Injecteur et à l'autre celui de Testeur sonore. Nous verrons par la suite la justification de ces dénominations.

Le traceur-injecteur

Chacun sait qu'un signal-tracer est un amplificateur apériodique permettant de prélever aux différents points d'un appareil en panne (amplificateur BF, récepteur radio...), le signal injecté à son entrée, de le détecter s'il s'agit d'un signal HF et de l'amplifier de manière à le rendre audible. On peut ainsi suivre ce signal depuis l'entrée de l'appareil, à tester, jusqu'à sa sortie. Si en passant d'un point à l'autre on ne perçoit plus le signal on en conclut que la cause du dérangement se situe entre ces deux points. Cet amplificateur doit pouvoir am-

plifier aussi bien les informations HF que les informations BF; c'est la raison pour laquelle il doit être apériodique. Le signal qui doit être ainsi « traqué » tout le long des étages successifs peut être une émission radiophonique ou être créé par un générateur HF modulé. Il n'est absolument pas issu du signal tracer.

Par contre un injecteur est un dispositif producteur de signaux couvrant une gamme de fréquences très étendue. Ces signaux appliqués aux différents points du montage en panne, en remontant de la sortie à l'entrée doivent toujours être audibles à la sortie. Si en passant d'un point au suivant ce signal disparaît on en déduit que la panne est créée par un des organes situés entre ces deux points.

L'appareil traceur-injecteur que nous vous proposons est exactement un amplificateur signal traceur que par une commutation, on transforme en oscillateur de manière à l'utiliser en injecteur.

Le schéma

Le schéma de cet appareil à double emploi est donné à la figure 1. La commutation Traceur-Injecteur est faite très simplement par le jack à coupure destiné au branchement d'un casque ou d'un écouteur.

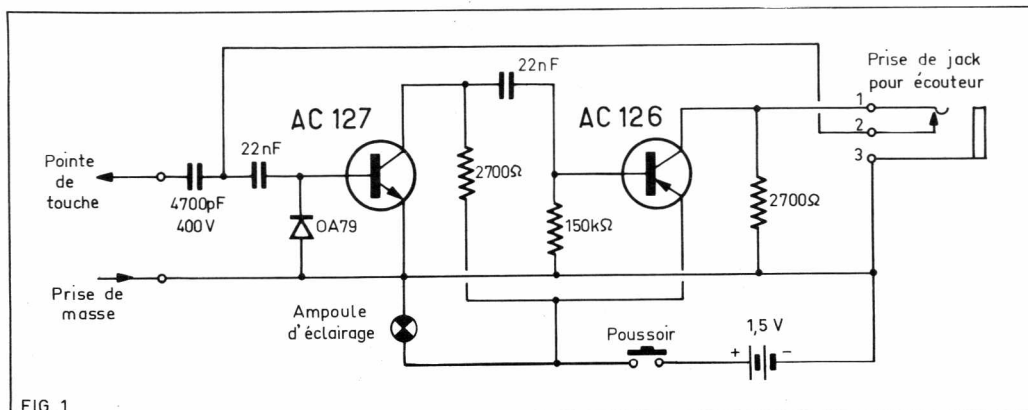


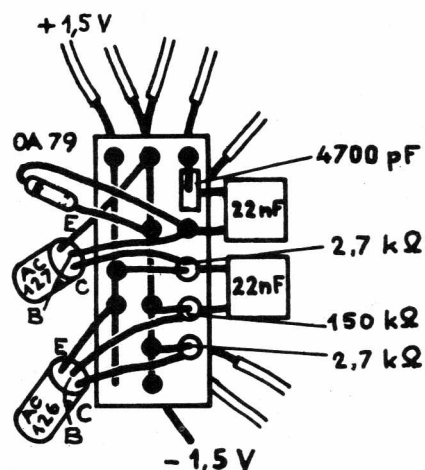
FIG. 1

Etudions d'abord comment se présente l'appareil pour la fonction « Traceur ». Dans ce cas il est évident que pour entendre le signal il faut qu'un écouteur soit enfilé sur le jack. A ce moment le contact 2 est coupé de la lamelle 1.

L'entrée de l'instrument est constituée par une pointe de touche qui permettra d'atteindre n'importe quel point d'un montage, et par une pince servant de prise de masse qui assurera la liaison avec la masse de l'appareil à vérifier. Cette prise de masse est reliée au « moins » du circuit d'alimentation du traceur-injecteur. Ouvrons une parenthèse pour faire observer que l'alimentation est réalisée par une pile de 1,5 V.

La pointe de touche attaque la base d'un transistor NPN, AC127, à travers un condensateur de 4 700 pF en série avec un 22 nF. Ce transistor a son émetteur relié directement au « moins alimentation », sa base est réunie à cette ligne par une diode OA79. Cette diode et la jonction base-émetteur assurent la détection du signal recueilli sur la pointe de touche, ce qui est nécessaire lorsque ce signal est à haute fréquence. Le collecteur de l'AC127 est chargé par une résistance de 2 700 ohms allant bien entendu au + 1,5 V. Ce collecteur transmet à travers un condensateur de 22 nF le signal amplifié à la base d'un AC126, transistor PNP, qui équipe le second et dernier étage d'amplification. La base est polarisée par une 150 000 ohms venant du — 1,5 V. L'émetteur de l'AC126 est connecté directement au + 1,5 V. Son circuit collecteur contient une résistance de charge de 2 700 ohms sur laquelle est branché, en shunt, le jack pour l'écouteur. L'alimentation est établie par un bouton-poussoir placé dans la ligne + 1,5 V qui n'établit le contact que lorsqu'on appuie sur lui. Ce poussoir ferme aussi le circuit d'une petite ampoule qui éclaire parfaitement et est très utile dans le cas de points sombres à explorer. Il convient de signaler que cette ampoule 1,5 V consomme 250 mA, ce qui est beaucoup pour la petite pile, aussi quand on n'en a pas besoin on peut aisément l'éliminer en la dévissant de 1 ou 2 tours.

Voyons maintenant comment s'effectue la transformation en injecteur. Pour cela il suffit de retirer la fiche du casque de la prise. Ce qui a pour effet de mettre en contact les lamelles 1 et 2 et de raccorder ainsi le collecteur de l'AC126 au point de jonction des condensateurs de 22 nF et de 4 700 pF. Le 22 nF constitue un couplage entre le collecteur de l'AC126 avec la base de l'AC127. Un couplage semblable est créé



PLAQUETTE VUE
DE DESSUS
FIG. 2

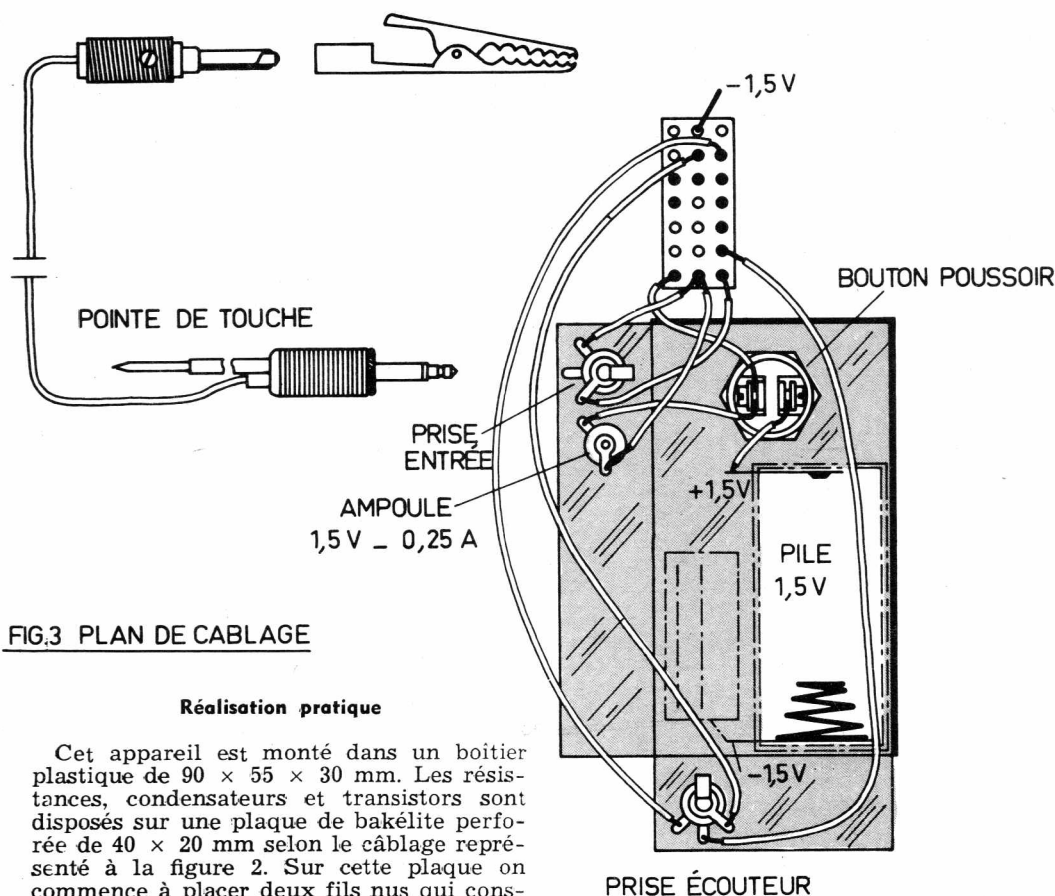


FIG. 3 PLAN DE CABLAGE

Réalisation pratique

par le 22 nF de liaison entre le collecteur de l'AC127 et la base de l'AC126, nous nous trouvons en présence d'un montage multivibrateur des plus classiques. Cet oscillateur produit un signal rectangulaire dont la fréquence est de l'ordre de 600 à 800 Hz. Du fait de sa forme ce signal contient de nombreux harmoniques ce qui permet d'utiliser ce signal en HF comme en BF. Il est transmis à la pointe de touche par le condensateur de 4 700 pF - 400 V qui sert à bloquer toute composante continue. Cet appareil peut être utilisé sur n'importe quel montage, qu'il soit équipé de lampes ou de transistors.

Cet appareil est monté dans un boîtier plastique de 90 x 55 x 30 mm. Les résistances, condensateurs et transistors sont disposés sur une plaque de bakélite perforée de 40 x 20 mm selon le câblage représenté à la figure 2. Sur cette plaque on commence à placer deux fils nus qui constituent les lignes - 1,5 V et + 1,5 V. On soude ensuite successivement les résistances de 2 700 ohms, de 150 000 ohms, les condensateurs de 22 nF et celui de 4 700 pF. Pour la diode OA79 il convient de respecter le sens indiqué. On termine

l'équipement de la plaquette par la pose des transistors AC126 et AC127. La fixation de ces composants est obtenue en passant les fils autres que ceux soudés sur les lignes

AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des

2 APPAREILS DE VÉRIFICATION ET DE DÉPANNAGE

Décrits ci-contre :

Pour le TESTEUR SONORE TS.1.

- Coffret plastique, haut-parleur, transfo T.30, transistor, pile et ses pressions **26,40**
- Bakélite perforée, résistance et condensateurs, cordons de raccordement et pointes de touche, interrupteur, fils et soudure, divers **14,60**

Complet, en pièces détachées **41,00**

Tous frais d'envoi pour chaque appareil : 4,00
Toutes les pièces détachées constituant nos ensembles peuvent être fournies séparément.

Pour le TRACEUR-INJECTEUR TI.2.

- Coffret plastique, transistors, diode, pile et son boîtier-connecteur **15,80**
- Bouton poussoir, jacks et leur fiche, ampoule à lentille et sa douille, bakélite perforée **9,60**
- Casque 2 écouteurs, résistances et condensateurs, fils et soudure, divers **16,60**

Complet, en pièces détachées **42,00**

MINUTERIE ELECTRONIQUE - TEMPORISATEUR - COMPTE-POSE

Enclenchement d'un relais lorsqu'on appuie sur un bouton, puis le relais déclenche au bout d'un temps de quelques secondes à quelques minutes, que l'on peut fixer préalablement.

MODELE PH.2

Minuterie photosensible. Sur réception d'un rayon lumineux, d'un coup de phare de voiture, un relais s'enclenche, la minuterie se met en marche. Arrêt après un temps que l'on peut fixer à volonté, au bout duquel le relais se déclenche.

Complet, en pièces détachées. **69,50**

MODELE T.E.P.

Autonome, sur pile.

Complet, en pièces détachées. **49,60**

MODELE TES.1

Version industrielle, alimentation sur secteur, fort pouvoir de coupure.

Complet, en pièces détachées **102,40**

MODELE TC.2

Minuterie cyclique, se remet automatiquement en route elle-même, après un temps que l'on peut également régler d'avance.

Complet, en pièces détachées. **80,00**



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

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

(47, rue Etienne-Marcel)

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-50

C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions

CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)

de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

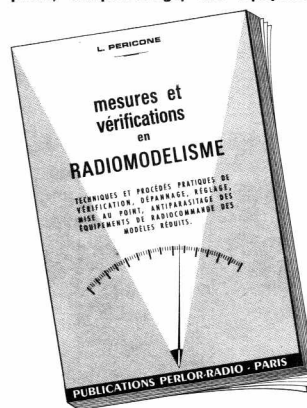
VIENT DE PARAÎTRE

à l'intention des RADIO-MODELISTES,
amateurs de Télécommande des Modèles Réduits :

MESURES ET VÉRIFICATIONS EN RADIO-MODÉLISME

Par L. PERICONE

Le titre exact et complet que nous avons envisagé de donner à cet ouvrage est : « Techniques et procédés pratiques de vérification, dépannage, réglage, mise au point, antiparasitage, des équipements de radiocommande des modèles réduits ».



Nous avons jugé ce titre un peu long (!), mais il avait néanmoins l'avantage de bien définir le contenu de cet ouvrage, ce qu'il comporte, à quoi il est destiné, dans quel but il a été édité.

Nous dirons que ce livre est destiné au véritable Amateur Radiomodéliste, qui fabrique lui-même son ensemble Emetteur et Récepteur de radio, qui procède lui-même à l'installation à bord de sa maquette de tout l'équipement électro-mécanique.

Une telle activité, si elle est extrêmement intéressante et même passionnante, représente un travail non négligeable et implique un certain nombre de connaissances techniques et pratiques que l'Amateur ne possède pas toujours. Cet ouvrage est donc destiné à lui venir en aide, en particulier pour ce qui concerne :

La mise au point finale, l'étalonnage et les réglages, des émetteurs et des récepteurs en multicanal et en monocanal, onde pure ou onde modulée - Le dépannage systématique de ces mêmes appareils - Les causes d'échec

- Construction et emploi des boucles, fréquencemètre, champmètre, ondemètre - Les procédés d'antiparasitage - En annexe, nous avons porté quelques rappels toujours très utiles : les unités usuelles, le code des couleurs, les brochages des transistors.

Un livre de format 16 x 24 cm, 76 pages, 41 figures

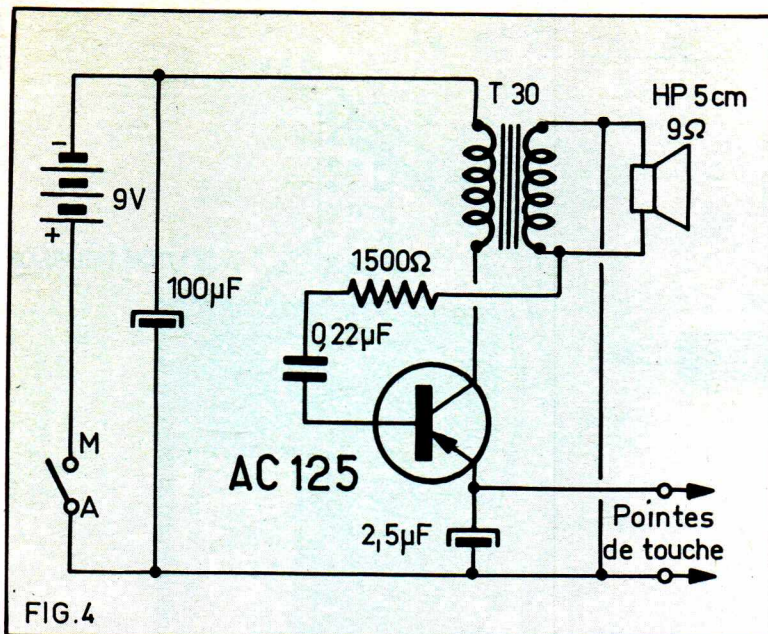
PRIX : 12,90

Par poste en envoi simple **14,90** Par poste en envoi assuré **15,90**

En vente dans toutes les Librairies Techniques et chez PERLOR-RADIO



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



+ 1,5 V et - 1,5 V par les trous des plaquettes et de les y maintenir par une goutte de soudure.

Sur le boîtier en matière plastique on monte le bouton-poussoir, et les prises d'entrée et d'écouteur. On place l'étui à pile dans le boîtier et on y fixe la plaquette de bakélite en soudant une connexion rigide entre sa ligne - 1,5 V et la cosse - de l'étui. On raccorde comme le montre le plan de la figure 3 la prise écouteur et la prise « entrée ». On passe l'ampoule dans le trou prévu sous la prise d'entrée et on soude une de ces cosse sur une borne du bouton-poussoir. L'autre cosse du support est connectée à la ligne - 1,5 V. On raccorde la seconde borne du bouton-poussoir à la cosse + de l'étui à pile.

Pour réaliser la pointe de touche, on soude sur le contact central de la fiche de jack un tronçon de 110 mm de fil étamé 20/10. On taille cette tige en pointe et on la recouvre d'une gaine en souplisso de manière à ne laisser nu qu'un centimètre de pointe. Sur l'autre cosse de la fiche on soude un fil souple de 50 cm. On protège la soudure par un souplisso et on met en place le manchon isolant de la fiche. A l'autre extrémité du fil souple on monte une fiche banane et une pince crocodile.

Signalons pour en finir avec cet appareil que l'écouteur ou le casque à utiliser doivent avoir une impédance de 2000 ohms. Un écouteur miniature basse impédance ne convient pas.

Le testeur sonore

Il s'agit d'une « sonnette » instrument qui sert à contrôler la continuité ou la coupure d'un circuit. La particularité de celle-ci peut paraître une plaisanterie puisque c'est d'être sonore, ce qui semble naturel pour une sonnette. Mais chacun sait que celles qu'utilisent les électroniciens sont silencieuses.

Le schéma (figure 4)

Cet instrument est équipé d'un transistor AC124 monté en oscillateur BF; l'alimentation est réalisée par une pile de 9 V découpée par un condensateur de 100 µF. Le bobinage oscillateur est un transformateur T30 dont le primaire est inséré dans le circuit collecteur. Le secondaire constitue l'enroulement d'entretien qui est relié à la base par une résistance de 1500 ohms en série avec un 0,22 µF. Cet enroulement

attaque aussi un haut-parleur de 5 cm de 9 ohms d'impédance. L'émetteur est relié à la ligne + 9 V par un condensateur de 2,5 µF. Les pointes de touche sont reliées, une à l'émetteur du transistor et l'autre à la ligne + 9 V. Un interrupteur inséré dans la ligne + 9 V permet l'arrêt ou la mise en fonction. Le fonctionnement est simple : lorsque les pointes de touches ne sont pas en liaison, le circuit émetteur de l'AC125 est ouvert et l'oscillation n'a pas lieu, en conséquence aucun son n'est produit par le haut-parleur. Par contre lorsque les pointes de touche sont réunies, l'émetteur est, du point de vue continu, relié à la ligne + et l'oscillation a lieu, ce qui se traduit par un son dans le haut-parleur.

Réalisation pratique

Cet appareil est monté dans un coffret en matière plastique de 90 × 60 × 50 mm. Sur la partie perforée de la face avant on colle, à l'intérieur de ce boîtier, le haut-parleur de 5 cm de diamètre. Sur un petit côté on monte les douilles constituant la prise pour le cordon à pointes de touche et sur un des grands côtés, l'interrupteur à glissière, voir figure 5.

La majeure partie du câblage s'effectue sur une plaquette de bakélite perforée de 35 × 30 mm. La figure 6 montre le dessous de cette plaquette et le câblage qui s'y rapporte. On commence par mettre en place le transformateur en passant ses fils par les trous de la plaquette. Sur la face opposée on met en place la résistance de 1500 ohms et la connexion qui constitue la ligne + 9 V. Sur la face ayant déjà reçu le transformateur T30 on met en place le condensateur de 100 µF dont on soude le pôle + sur la ligne + 9 V et le pôle - sur le point - 9 V. On met en place le transistor AC125. On soude le pôle - d'un condensateur de 100 µF dont on soude le pôle + de ce condensateur est soudé sur la ligne + 9 V. On met en place le condensateur de 0,22 µF dont on soude un fil sur la résistance de 1500 ohms et l'autre fil sur celui de base de l'AC125. On soude le fil collecteur du transistor sur un des fils primaires du transformateur, l'autre fil étant soudé sur le fil « moins » du condensateur de 100 µF.

On met en place la plaquette perforée, dans le boîtier en matière plastique. Le transfo T30 doit être appliqué contre la culasse du haut-parleur. On soude deux

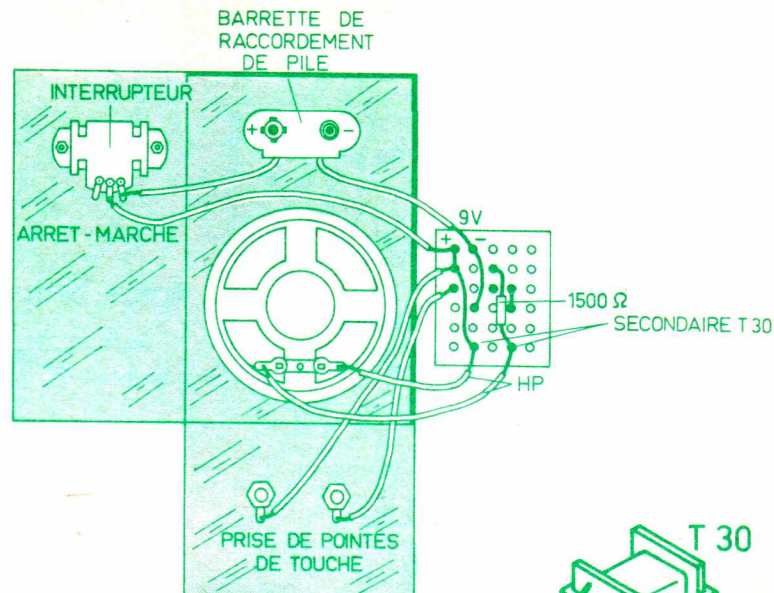


FIG. 5 PLAN DE CÂBLAGE

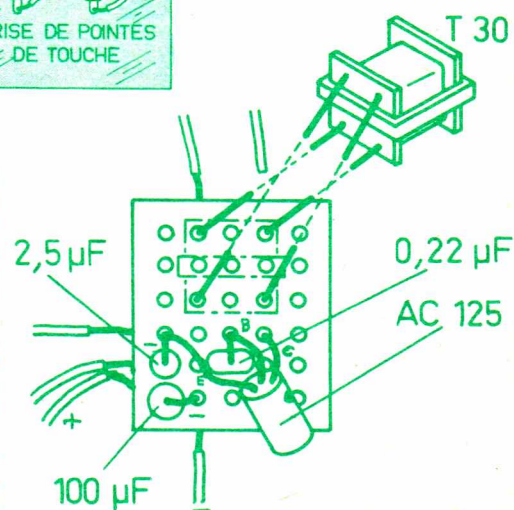


FIG. 6 PLAQUETTE VUE DE DESSOUS

fils rigides recouvert d'une gaine de souplisso entre les points « Secondaire T30 » de la plaquette perforée et les cosse de la bobine mobile du haut-parleur. On raccorde les douilles de la prise « pointes de touche » au fil émetteur du transistor et au point + 9 V de la plaquette perforée. Ce point + 9 V est connecté à un côté de l'interrupteur. Par deux fils souples on relie l'autre côté de l'interrupteur à la pression + de la barrette de raccordement de la pile et le point - 9 V de la plaquette perforée à la pression - de la barrette.

Aperçu de l'utilisation de cette sonnette

Il n'est pas dans notre intention d'indiquer toutes les possibilités de ce petit appareil. Signalons toutefois qu'il permet de sonner des enroulements, transfo de bobinage HF, de rechercher d'éventuels courts-circuits. Il peut aussi servir à sonner des circuits résistants jusqu'à 22 000 ohms. On peut apprécier la valeur des résistances, le son produit par le haut-parleur étant de plus en plus aigu à mesure que la résistance est élevée. On peut aussi vérifier des condensateurs céramiques, au papier ou électrochimiques. Pour ces derniers on « entend » le condensateur se charger, la fréquence du son devenant de plus en plus élevée à mesure que la charge s'effectue.

On peut vérifier les diodes et les jonctions des transistors, pour lesquels on entend le son pour le sens passant et non pour l'autre sens.

A. BARAT.

un magnétophone tout amateur

Voici l'étude d'un magnétophone équipé de semi-conducteurs modernes. Cet appareil est une réalisation d'amateur et bien que n'étant pas « Hi-Fi » au sens du terme, il est satisfaisant et peut soutenir la comparaison avec beaucoup de modèles commerciaux.

par C. BOUVIER

Partie mécanique : la platine choisie est une « Studio » Collaro, à trois moteurs blindés, 3 vitesses (48, 95, 190 mm/s) ; elle possède deux têtes, l'une d'effacement, l'autre d'enregistrement-lecture. Une place existe pour une troisième tête de lecture. Ces têtes ont des performances moyennes, mais l'ensemble est robuste, qualité nécessaire pour subir des transformations variées.

L'effacement nécessite une tension de 22 V efficaces avec une fréquence de 60 kHz environ. Le débit est alors de 70 mA.

Partie électronique : les moteurs et le transformateur élèvent la température ambiante de la caisse contenant la platine et les circuits, et au bout d'une heure de fonctionnement, cette température est de l'ordre de 55 °C, et se stabilise (les moteurs ont une puissance totale de 40 W). Il faut prévoir des stabilisations thermi-

ques efficaces, et de larges radiateurs pour les transistors de puissance.

Les circuits sont des circuits imprimés, en plusieurs modules, ce qui permet des transformations ultérieures, et un encombrement réduit.

Une des causes de ronflement est l'absence de blindage ; aussi la caisse est-elle tapissée intérieurement avec du papier d'aluminium. Les fils transportant les courants modulés sont blindés, et les circuits sont fixés sur des plaquettes d'aluminium mises à la masse.

Les liaisons sont les plus courtes possibles, et la masse est reliée au secteur par un condensateur de 10 nF. Moyennant toutes ces précautions, le volume de l'amplificateur étant poussé à fond, on n'entend dans le haut-parleur que le souffle des transistors et des circuits.

Le magnétophone permet les opérations suivantes : enregistrement sur une entrée

à haute impédance, enregistrement sur une entrée basse impédance, mixage des deux entrées, entrée directe sur l'amplificateur d'enregistrement durant l'enregistrement. L'amplificateur de puissance est branché, ce qui permet d'écouter ce que l'on enregistre.

En position 0, l'ensemble se comporte comme un amplificateur ordinaire, à deux entrées, avec corrections graves-aiguës.

En position L, l'amplificateur de lecture débite dans l'amplificateur de puissance. Une sortie permet de prélever le signal.

Préampli 1 : il utilise un transistor FET ; on obtient une impédance d'entrée élevée, ce qui permet, en particulier, l'utilisation d'un PU piézo-électrique, directement et sans amortissement. Le condensateur de 0,47 μ F réduit le souffle dû aux condensateurs chimiques. Le pont 10 M Ω -1 M Ω permet une polarisation fixe du FET, qui est un semiconducteur, donc sensible

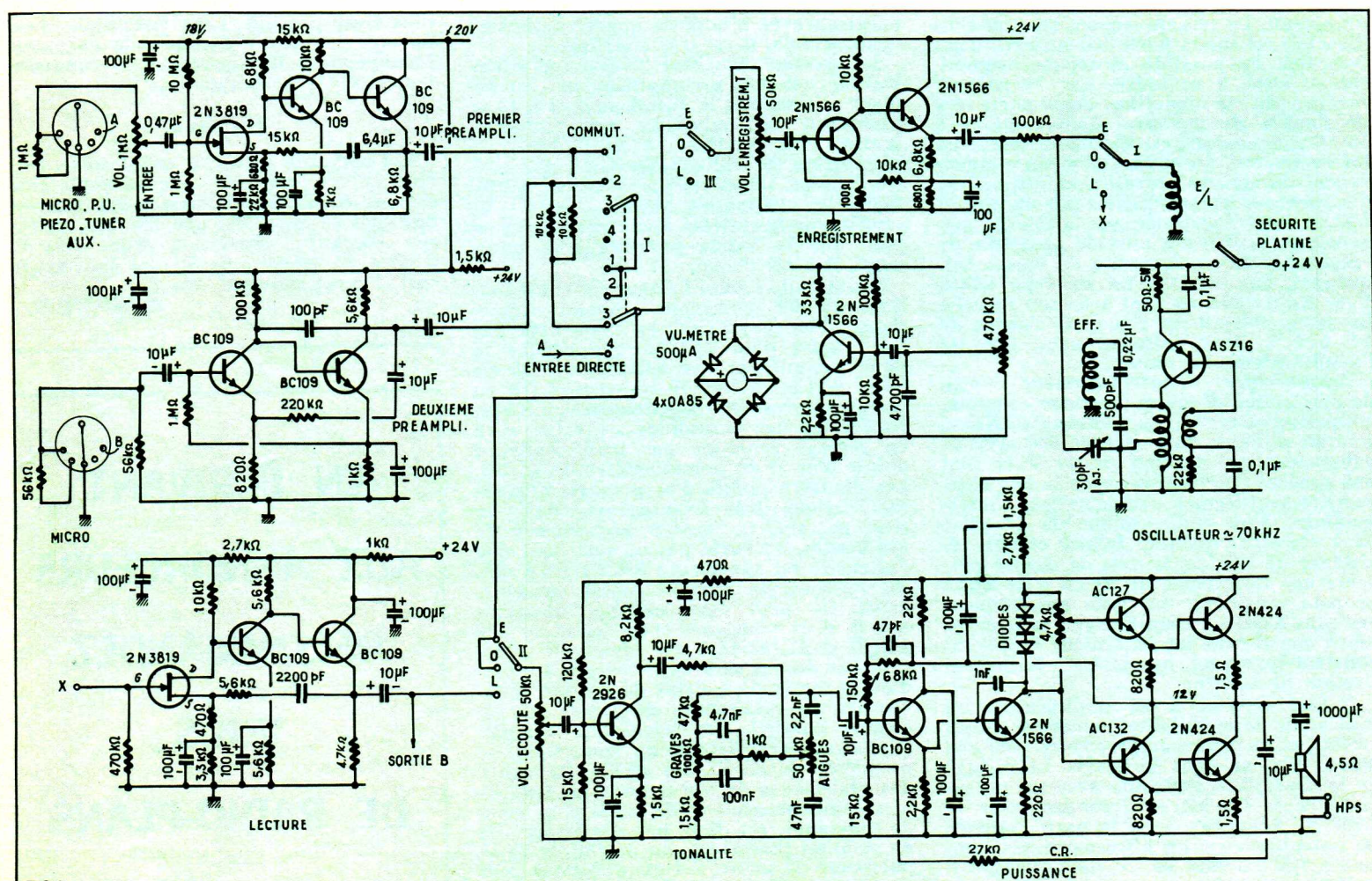
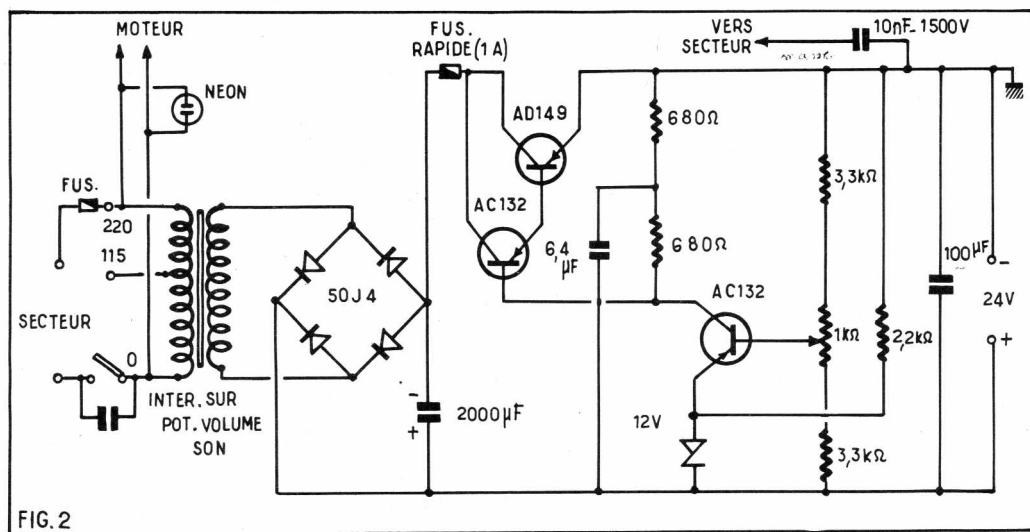


FIG. 1



à la chaleur. Le troisième transistor est monté en collecteur commun, il isole ainsi du circuit suivant, le FET et le BC109 ; d'autre part, l'impédance de sortie est faible. La contre-réaction est linéaire. On aurait pu remplacer le circuit (15 kΩ, 6,4 µF) par d'autres, conformes aux standards divers (NARTB, CCIR...).

Préampli 2 : montage classique avec deux BC 109, contre-réaction linéaire 10 µF - 220 kΩ ; la résistance de 56 kΩ réduit le souffle. Ce préamplificateur est destiné à un micro. Il n'y a pas de potentiomètre comme dans le premier préampli.

Les deux préamplificateurs aboutissent à un commutateur qui permet de faire fonctionner l'une ou l'autre entrée, de les mélanger ou de les isoler (position 4 entrée directe).

Préamplificateur de lecture : c'est ce préamplificateur qui constitue l'originalité du circuit. La tête de lecture est branchée directement sur la porte (G) du FET d'entrée. Cela est possible, et aucune magnétisation n'est à craindre, car le courant inverse de la jonction canal-porte est de l'ordre de quelques nano-ampères à 55 °C ; ce courant est encore inférieur au micro-ampère. La suppression du condensateur de liaison entraîne la disparition des inconvénients présentés par un circuit L-C. L étant constituée par la tête de magnétophone, il n'y a plus de problème de résonance, de transmission de basses fréquences, etc. La CR est de type CCIR. Tous les transistors sont à liaison directe. La sortie fournit un signal de l'ordre de 0,5 à 1 V, donc suffisant pour attaquer l'amplificateur de puissance.

Amplificateur d'enregistrement : rien de particulier. Montage émetteur commun, collecteur commun, les transistors 2N1566 sont au silicium, de puissance 600 mW, ils supportent une tension de 60 V et sont des « méas » ; la liaison avec la tête d'enregistrement-lecture s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 µF - 64 V (courant de fuite faible) et une résistance de 100 kΩ. La tête de lecture présente une impédance de 30 kΩ à 10 kHz ; on peut considérer que pour des fréquences plus basses, l'amplificateur et la résistance constituent un générateur à courant constant (presque), nécessaire à la magnétisation de la tête.

Il faut associer à cet amplificateur un indicateur de modulation, constitué par un 2N1566 et un micro-ampèremètre (500 µA) monté dans un pont de Graëtz. Le réglage de la sensibilité s'effectue avec un potentiomètre de 470 kΩ, et le condensateur de 4 700 pF constitue, avec la partie utilisée du potentiomètre, un filtre passe-bas sommaire, qui élimine la HF de prémagnétisation.

La prémagnétisation est effectuée avec un oscillateur délivrant un signal de fréquence 70 à 80 kHz ; l'oscillateur doit fournir, en outre, une tension d'effacement. Les têtes de la platine n'étant pas en fenêtre, exigent une énergie importante (22 V - 70 mA pour l'effacement), il faut donc un transistor de puissance. Le transistor ASZ16 a une tension maximum de 60 V et un β de 90, d'où son choix. Il est monté sur un radiateur en aluminium en forme de U. L'ensemble est largement dimensionné du point de vue thermique. La tension de prémagnétisation est dosée par un condensateur ajustable de 30 pF.

Amplificateur de puissance

Cet amplificateur peut soutenir la comparaison avec n'importe quelle réalisation commerciale, il est très classique.

Le premier transistor 2N2926 (ou mieux BC109) est un préamplificateur correcteur ; il transmet le signal modulé à l'amplificateur de puissance par l'intermédiaire d'un système « Baxandall » à atténuation (le vrai « Baxandall » est à contre-réaction sélective) après essais, le système à atténuation donne moins de souffle que le système à contre-réaction, et bien que la bande passante soit moins large, il a été choisi.

L'entrée de l'amplificateur est constituée d'un BC109 collecteur commun (impédance d'entrée élevée, et augmentée par C.R.) suivi d'un 2N1566 qui attaque la paire complémentaire AC127 - AC132 (la paire 2N1307 - 2N1308 transistors HF au germanium est très satisfaisante). Le raccordement des sinusoïdes s'effectue avec un réglage constitué par trois diodes à pointe d'or et un potentiomètre de 4,7 kΩ. Les diodes à pointe d'or présente une caractéristique très avantageuse, dans le sens passant, la tension aux bornes de ces diodes, ne varie pas ou peu, tant que l'intensité est supérieure à 0,2 ou 0,3 mA. En dessous, la tension baisse brusquement. On peut donc espérer maintenir une d. d. p. constante entre les bases des AC127 et AC132 tant que l'intensité à travers ces diodes sera supérieure à 0,3 mA, d'où le choix d'un débit de 3,5 mA environ (et les résistances de 1,5 et 2,7 kΩ comme charge). Les transistors complémentaires contrôlent deux transistors de puissance de 85 W, les 2N424. Le choix des résistances de 820 Ω pour les transistors complémentaires, de 1,5 Ω pour ceux de puissance, est dicté par des impératifs de stabilité thermique, au détriment de la puissance de sortie. Cet amplificateur peut « sortir » entre 8 et 10 W dans une charge

de 3,5 Ω. La contre-réaction est assurée par 10 µF-27 kΩ et par la polarisation de la base de BC109 avec l'ensemble 150 kΩ - 68 kΩ branché sur la ligne 12 V qui transporte le courant modulé vers le H-P. Le réglage du potentiel milieu s'effectue en agissant sur la résistance ajustable de 150 kΩ et le réglage de consommation, sur l'ajustable de 4,7 kΩ. Au repos, il faut une consommation de l'ordre de 15 mA.

Alimentation (figure 2)

Très classique. Un montage Darlington avec AD149 et AC132 et un réglage du potentiel de sortie avec AC132 et diode Zener 12 V.

(Initialement, le magnétophone était en PNP et l'adoption des transistors NPN a entraîné la permutation des sorties + 24 V et - 24 V). On peut concevoir une alimentation identique avec des NPN (2N3055 et 2N1566) et inversion des polarités des condensateurs électrochimiques.

Réglages

Une fois les modules montés et vérifiés séparément, il reste à étalonner le vu-mètre et régler la prémagnétisation. Pour cela, emprunter un magnétophone du commerce, enregistrer un signal BF délivré par un oscillateur de fréquence d'environ 1 000 Hz et pratiquement sinusoïdal (réalisé à cette occasion), puis la bande est passée sur le magnétophone à étalonner ; on repère la position du potentiomètre de volume son, puis on enregistre le même signal BF, et par tâtonnements successifs, on essaie d'obtenir une restitution à même niveau ; cela étant fait il ne reste plus qu'à régler le potentiomètre ajustable du vu-mètre pour amener l'aiguille à sa déviation maximum. Le réglage du condensateur de prémagnétisation s'obtient en cherchant à obtenir le niveau de sortie le plus élevé possible, sans distorsions, pour un signal d'entrée d'amplitude constante. Pratiquement il faut visser le condensateur aux 3/4 de sa course.

Conclusion

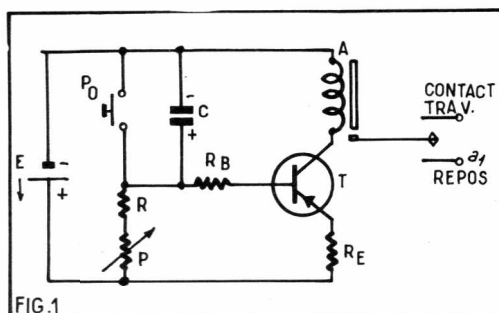
Cet appareil, bien que satisfaisant, peut être encore amélioré. Par exemple trois entrées réglables mixables, remplacement des têtes en mu-métal par des têtes en ferrite (Bögen) ; adjonction d'une tête de lecture, correcteurs de totalité dans le circuit d'enregistrement, etc...

C. BOUVIER.

**EN ÉCRIVANT
AUX ANNONCEURS
RECOMMANDEZ
VOUS
DE RADIO-PLANS**

montage d'une minuterie et quelques unes de ses applications

par A. PIVETEAU



Avant d'aborder les multiples applications plus ou moins particulières de la minuterie, nous allons voir rapidement le fonctionnement de celle-ci :

Le schéma de principe est représenté par la figure 1.

Fonctionnement

L'action d'appuyer sur le bouton poussoir P_0 court-circuite le condensateur C et rend le potentiel de la base du transistor PNP négatif. Ce potentiel négatif sature le transistor. Un courant de saturation (supérieur au courant d'enclenchement du relais A) va traverser la bobine du relais. Son contact auxiliaire a_1 va donc se trouver en position « travail ». On relâche le bouton-poussoir P_0 . Le condensateur C va se charger à travers la résistance R et le potentiomètre P .

La charge du condensateur C aura pour effet de diminuer progressivement le potentiel négatif sur la base du transistor T . Donc le courant collecteur va décroître pour arriver après un temps t à la valeur du courant de déclenchement du relais A . Par suite, son contact auxiliaire a_1 reviendra à sa position « repos ».

Le temps de déclenchement est variable. Cette variation est fonction de la valeur du condensateur C et de la position du curseur du potentiomètre P .

Plus la valeur du condensateur C sera élevée, plus la charge de celui-ci sera longue. D'où un temps de déclenchement plus long.

Des essais ont été effectués pour différentes valeurs de condensateurs et pour des positions particulières du potentiomètre P .

Valeurs des éléments employés

Relais KACO 300 Ω 2RT.
 $R_E = 10 \Omega$.
 $R_B = 22 \text{ k}\Omega$.
 $R = 10 \text{ k}\Omega$.
 $P = 500 \text{ k}\Omega$.
 $T = \text{OC72}$.

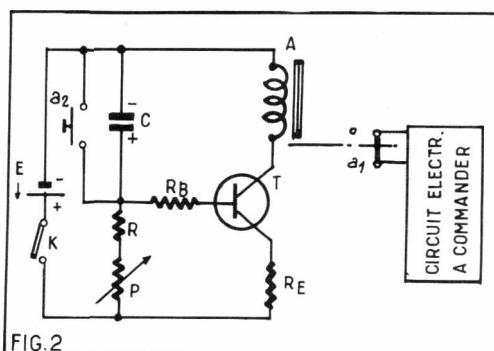
Ces résultats donnent une idée quant à la durée de la temporisation. Il est certain que l'on trouvera des différences d'un montage à l'autre car les tolérances sont larges, en particulier pour les condensateurs chimiques. Il s'agira donc au début de faire un étalonnage de la temporisation en fonction de la position du curseur du potentiomètre.

Ce système temporisateur trouve de nombreuses applications dont nous allons voir en détail quelques exemples.

1^{er} montage :

Système donnant des impulsions temporisées

Le schéma de principe est donné à la figure 2.

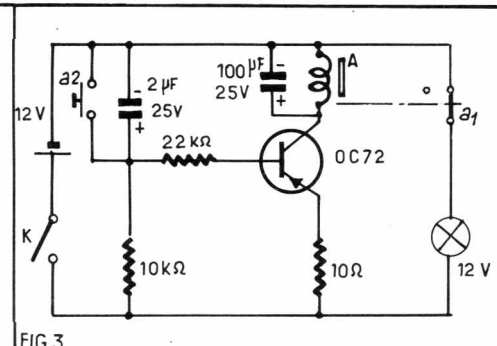


Valeurs des éléments

$R_E = 10 \Omega$.
 $R_B = 22 \text{ k}\Omega$.
 $R = 10 \text{ k}\Omega$.
 $T = \text{OC72}$.
 $P = 500 \text{ k}\Omega$.
 $E = 12 \text{ à } 13,5 \text{ V}$.
 $C = 50 \mu\text{F}/15 \text{ V}$ à $2000 \mu\text{F}/15 \text{ V}$ selon la temporisation que l'on désire obtenir.
 $A = \text{Relais KACO } 300 \Omega \text{ 2RT.}$

Résultats obtenus

Tension d'alimentation	C	Durée de la temporisation	
		Pour P minimum	Pour P maximum
12 V à 13,5 V ou 3 piles de 4,5 V en série.	50 μF	1,5 seconde	3 secondes
	100 μF	2 secondes	5 secondes
	200 μF	5 secondes	18 secondes
	500 μF	13 secondes	1' 16"
	1 000 μF	42 secondes	3' 50"
	1 500 μF	43 secondes	6'
	2 000 μF	1' 03"	37' 40"



Le schéma de la figure 2 a subi peu de modification par rapport au précédent. Le bouton poussoir P_0 a été remplacé par le deuxième contact auxiliaire a_2 du relais A dont la position « repos » court-circuite le condensateur C .

Lorsqu'on ferme l'interrupteur K , la base du transistor T , par l'intermédiaire du contact a_2 , est négative. Le transistor est saturé. Le relais A se trouve donc alimenté.

Le contact auxiliaire a_2 va s'ouvrir. Tout se passe comme si l'on relâchait le bouton-poussoir P_0 . A un instant donné (déterminé par les valeurs de C et de P) les contacts auxiliaires a_1 et a_2 vont revenir à leur position de repos. Le contact a_2 va à nouveau court-circuiter le condensateur C ; le relais A est alimenté. Les contacts vont se trouver en position « travail ». Un nouveau cycle recommence et ainsi de suite.

Ce montage peut être utilisé comme clignotant. L'extinction et l'allumage de la lampe s'effectuant à un rythme rapide, la valeur du condensateur sera faible pour que la décharge soit rapide.

Un essai concluant a été réalisé avec un condensateur de $2 \mu\text{F}/25 \text{ V}$ (fig. 3).

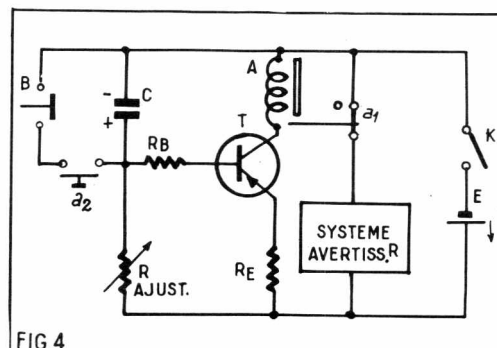
Le temps de l'impulsion étant très faible, la lampe n'a pas le temps nécessaire de s'allumer. Pour remédier à cet inconvénient pour un clignotant, nous avons mis un condensateur de $100 \mu\text{F}/25 \text{ V}$ aux bornes du relais A de manière à prolonger le temps de l'impulsion.

2^e montage :

Système anti-vol temporisé

On peut utiliser le premier montage pour réaliser un système anti-vol qui

(Suite page 42.)



peut être adapté sur une voiture, dans un appartement, sur un coffre-fort, etc.

Du premier montage (fig. 2) on a ajouté un seul contact B (fig. 4) à fermeture (contact de porte sur une voiture par exemple).

Fonctionnement

Il suffit que le contact B se ferme pour court-circuiter, par l'intermédiaire du contact auxiliaire a_2 , le condensateur C. Le relais A ainsi alimenté, les contacts a_1 et a_2 vont se trouver en position « travail » et le système avertisseur qui peut être un klaxon, une sonnerie ou une lampe, fonctionne pendant la durée de la temporisation, même si le contact B revient à sa position normale.

Dans le cas où le contact B est toujours fermé (ouverture intempestive d'une porte de voiture par exemple), le contact a_2 va retrouver sa position de repos après la temporisation et par suite recourt-circuiter le condensateur C. Un nouveau cycle recommence jusqu'à ce que l'on agisse sur l'interrupteur K (bien dissimulé) pour arrêter le système avertisseur.

Remarque

Il est évident que l'on devra avoir accès à l'interrupteur K en ne passant pas par la porte où le système se déclenche. Pour une voiture, par exemple, l'interrupteur K pourra se trouver dans la malle arrière.

Valeurs des éléments

A = Relais KACO 300 Ω 2RT.
 $R_E = 10 \Omega$.
 $R_B, R_{B2}, R_{B3} = 22 \text{ k}\Omega$.
 $T = \text{OC72}$.
 $C = 500 \mu\text{F}$.
 $R \text{ ajust} = 500 \text{ k}\Omega$ (pour une temporisation de 30 sec. à 1 minute).
 $E = 12 \text{ à } 13,5 \text{ volts}$.

3^e montage :

Système assurant trois fonctions séparées à des instants donnés et cycliquement

Le schéma de principe est représenté à la figure 5. Le système est essentiellement basé sur trois minuteries agissant sur des relais actionnant des contacts à des instants donnés.

Fonctionnement

On veut assurer la fonction F_1 , puis la fonction F_2 , puis la fonction F_3 et on recommence le cycle.

Au moment où l'on ferme l'interrupteur K, les contacts a_1 et a_2 court-circuitent les condensateurs. Les relais A et B vont se trouver alimenter. Simultané-

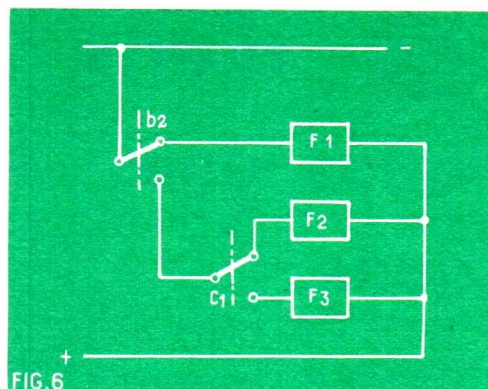


FIG. 6

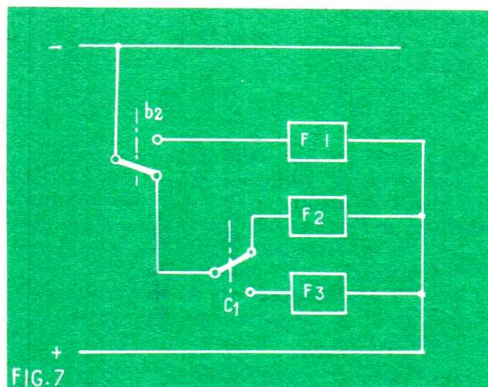


FIG. 7

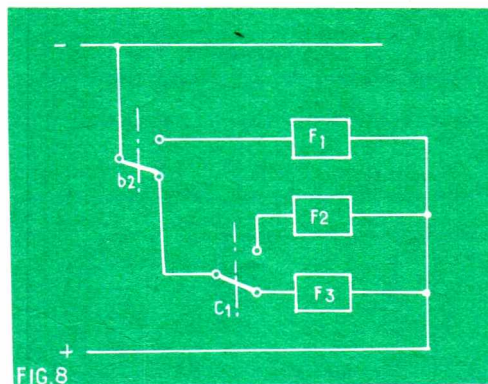


FIG. 8

ment, les contacts a_1 et a_2 vont s'ouvrir et b_1 va se fermer (le relais B étant alimenté) et ainsi le transistor T_3 sera saturé et agira sur le relais C. Le contact c_1 sera en position « travail ».

Nous voyons sur la figure 6 que nous avons assuré la fonction F_1 .

Au bout d'un certain temps t_1 déterminé par la constante de temps C_1 ($R_2 + P_2$), le relais B va déclencher et son contact auxiliaire b_2 va revenir en position « repos ». Nous voyons sur la figure 7 que la fonction F_2 est assurée.

Au bout d'un certain temps $t_2 > t_1$ déterminé par la constante de temps C_2 ,

($R_3 + P_3$), le relais C va déclencher et son contact auxiliaire c_1 va revenir en position « repos ». Sur la figure 8 nous voyons que la fonction F_3 est assurée.

De la même manière que les relais B et C, le relais A va déclencher au bout d'un certain temps $t_3 > t_2 > t_1$. Les contacts auxiliaires a_1 et a_2 vont revenir un bref instant en position « repos » car le relais A va de nouveau être alimenté puisque le contact a_2 court-circuite le condensateur.

La fonction F_1 est à nouveau assurée et le cycle recommence.

Remarque

Pour que le système fonctionne, il faut assurer l'inégalité suivante :

$$t_1 > t_2 > t_3$$

Les temporisations de ces trois temps sont réglables en changeant la valeur du condensateur et suivant la position du curseur du potentiomètre P_1, P_2, P_3 .

Valeurs des éléments

$E = 12 \text{ volts à } 13,5 \text{ volts}$.
 $A, B, C = \text{Relais KACO } 300 \Omega \text{ } 2 \text{ RT}$.
 $T_1, T_2, T_3 = \text{OC72}$.
 $R_B, R_{B2}, R_{B3} = 22 \text{ k}\Omega$.
 $R_{E1}, R_{E2}, R_{E3} = 10 \Omega$.
 $R_1, R_2, R_3 = 10 \text{ k}\Omega$.
 $P_1, P_2, P_3 = 500 \text{ k}\Omega$.
 C_1, C_2 allant de $5 \mu\text{F}$ à $2000 \mu\text{F}$ selon la temporisation que l'on désire.

Alain PIVETEAU.

A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 10,00 à 100,000 F ou exceptionnellement davantage.

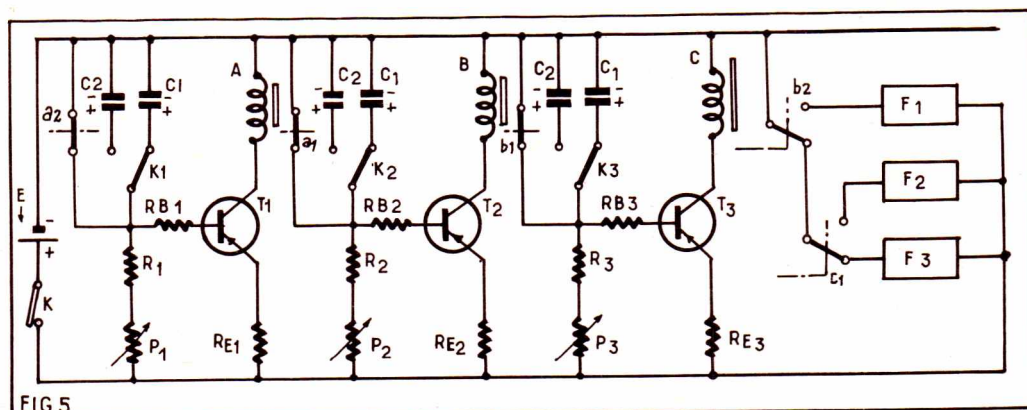


FIG. 5

Voltmètre électronique pour transitoires

Le montage de la figure 1 dont les valeurs des éléments indiqués par son auteur (voir référence 1) sont reproduits sur le schéma, et celui d'un voltmètre électronique pour la mesure de signaux tels qu'impulsions positives de forte amplitude et de durée très faible.

Le principe de ce montage est la charge rapide et la décharge très lente d'un condensateur C_2 . La tension aux bornes de ce condensateur de $0,5 \mu\text{F}$ se maintient pratiquement aussi longtemps que l'interrupteur P est en position x correspondant à la résistance de valeur très élevée, $10 \text{ M}\Omega$.

Lorsque C_2 est chargé une tension proportionnelle à celle de l'impulsion est appliquée à la porte G du transistor à effet de champ Q_3 du type 2N3819 qui commande l'instrument de mesure M qui est un microampèremètre.

Nous n'avons pas la valeur de M ni les types des transistors Q_1 et Q_2 aussi, ce schéma est donné à titre documentaire comme tous ceux publiés dans cette Revue de la Presse étrangère.

Le fonctionnement de ce montage dû à Graham R. Philips de la Century Electric Co de Saint-Louis (U.S.A.) peut s'expliquer de la manière suivante : lorsque l'impulsion est appliquée on divisera sa tension d'entrée (entre les points d et a, b ou c), elle est redressée par le pont à 4 diodes 1N3193. La tension apparaissant aux bornes de R_4 doit être de 3 V.

Cette tension redressée de 3 V, avec le + du côté du point z et le - du côté masse est transmise à la base de Q_1 qui, devenant positive rend le transistor à l'état de saturation et de ce fait C_1 se charge à travers R_5 en série avec Q_1 conducteur, jusqu'à ce que la tension de charge soit égale à celle sur la base de ce même transistor NPN.

La tension aux bornes de C_1 avec le + du côté émetteur, est transmise par liaison

directe à la base de Q_2 qui passe également à la saturation d'où charge de C_2 à travers Q_2 et R_6 .

La charge dure jusqu'à ce que la tension aux bornes de C_2 soit égale à celle de la base.

La tension de C_2 porte le transistor à effet de champ Q_3 à la conduction et celle-ci se conserve indéfiniment. La tension sur la source S de Q_3 est de 1 V. Un courant traverse R_7 et le microampèremètre qui dévie l'aiguille de M reste indéfiniment dans sa position tant que I est en position x.

Pour remettre le système à zéro, il faut placer I en position y où la résistance est 100Ω , ce qui permet la décharge de C_2 , d'où tension nulle sur la porte G de Q_3 .

Pour une nouvelle mesure il faut remettre I en position x, sur la résistance de $10 \text{ M}\Omega$.

Les potentiomètres R_7 et R_8 doivent être ajustés pour l'étalonnage de l'appareil.

Lorsqu'il n'y a aucune tension aux bornes de R_1 , on ajuste R_8 de façon que le curseur soit à la même tension que la source S de Q_3 et dans ces conditions aucun courant ne traverse M. On a effectué ainsi le réglage de zéro.

On branche ensuite une source de tension continue de 5 V aux bornes de R_1 , ce qui correspond à une tension d'entrée de 1000 V et on règle R_7 pour la déviation totale de l'aiguille de M (Référence 1).

Mesureur de champ

Un autre appareil de mesure utilisant un transistor à effet de champ est celui dont le schéma est donné par la figure 2.

Il permet des mesures relatives et comparatives de champs aux emplacements où l'on désire monter une antenne FM, TV ou OC. Avec cet appareil on pourra comparer les puissances de réception des émetteurs et choisir le meilleur emplacement de l'antenne. Il s'agit essentiellement d'un montage détecteur à diode suivi

d'un amplificateur pour continu à transistor Q_1 à effet de champ, associé à un microampèremètre M. L'alimentation se fait sur pile, la consommation étant très réduite.

L'auteur de cet appareil l'a réalisé dans un boîtier de faibles dimensions.

Analysons le schéma.

L'antenne est d'un modèle approprié aux fréquences des signaux à recevoir. Un modèle télescopique comme ceux des appareils portatifs conviendra très bien.

L'antenne est couplée au circuit d'accord par un condensateur C_1 . L'accord doit être réglé sur la fréquence de l'émetteur auquel on s'intéresse. Le bloc comprend une bobine L_1 à coefficient de surtension Q aussi élevé que possible. Un condensateur variable C_2 à très faibles pertes doit permettre l'accord sur la gamme des fréquences des émetteurs pouvant être reçus éventuellement.

Le bloc se connecte par les points a b aux points a' b' du montage du mesureur de champ. Le branchement se fera par fiches ou par vis.

Le signal HF apparaît aux bornes de L_1 C_2 . Il est d'autant plus intense que l'émetteur est puissant et l'emplacement est bien choisi. Ce signal est redressé par la diode D_1 de sorte qu'un signal continu apparaît entre la cathode et la masse, aux bornes de C_3 , avec le + du côté cathode et le - du côté masse.

Le signal redressé est rendu parfaitement continu à l'aide du filtre composé de la bobine d'arrêt BA et des deux condensateurs C_3 et C_4 . La bobine BA est de $2,5 \text{ mH}$.

Cette tension croît avec l'intensité du signal HF reçu, autrement dit, plus ce signal HF est intense, plus l'électrode d'entrée G la porte (ou parfois la grille) du transistor Q_1 devient positive.

Ici intervient l'importance du choix du transistor à effet de champ. Avec un transistor normal bipolaire, la résistance d'entrée est faible sur la base, par exemple $1 \text{ k}\Omega$ ou moins, et dans ces conditions, cette résistance, étant en parallèle sur le circuit de sortie de la diode, pourrait amortir le circuit accordé lorsque la diode est conductrice.

Grâce à l'emploi d'un transistor à effet de champ, la résistance d'entrée sur la porte G est extrêmement élevée de sorte que la valeur du circuit d'entrée aux bornes de C_1 est à peine inférieure à la résistance de fuite R_1 de $10 \text{ M}\Omega$.

Le transistor à effet de champ Q_1 est du type « canal P » donc assimilable au point de vue de l'alimentation à un transistor PNP ; le drain D (correspondant au collecteur) est négatif par rapport à la source S (correspondant à l'émetteur d'un transistor).

Le transistor à effet de champ est monté en drain commun, équivalent du montage collecteur commun, ce qui augmente encore la résistance d'entrée sur G.

On voit que le drain D est relié directement au négatif de la batterie, un interrupteur I étant toutefois intercalé pour la marche-arrêt de l'appareil.

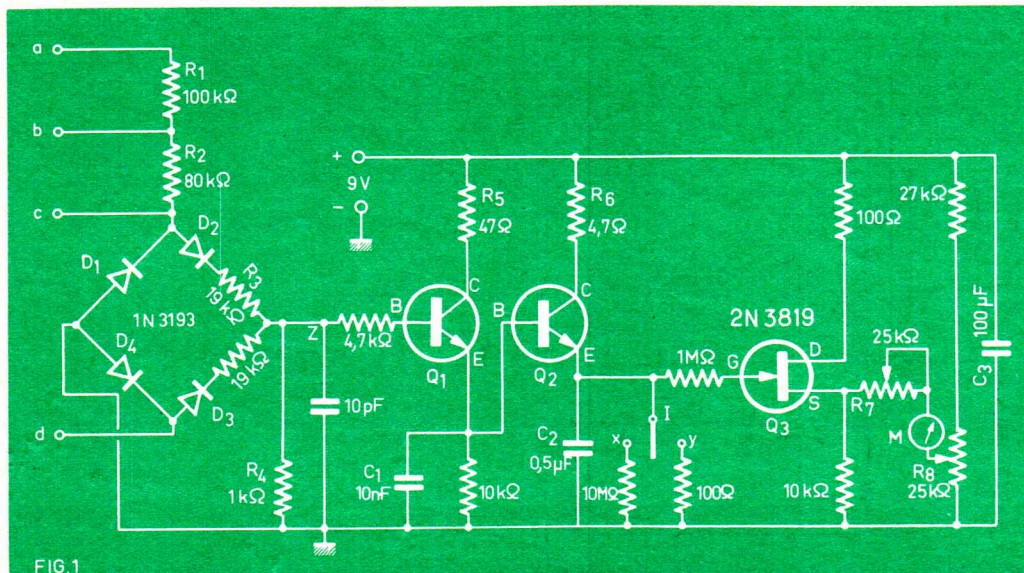


FIG. 1

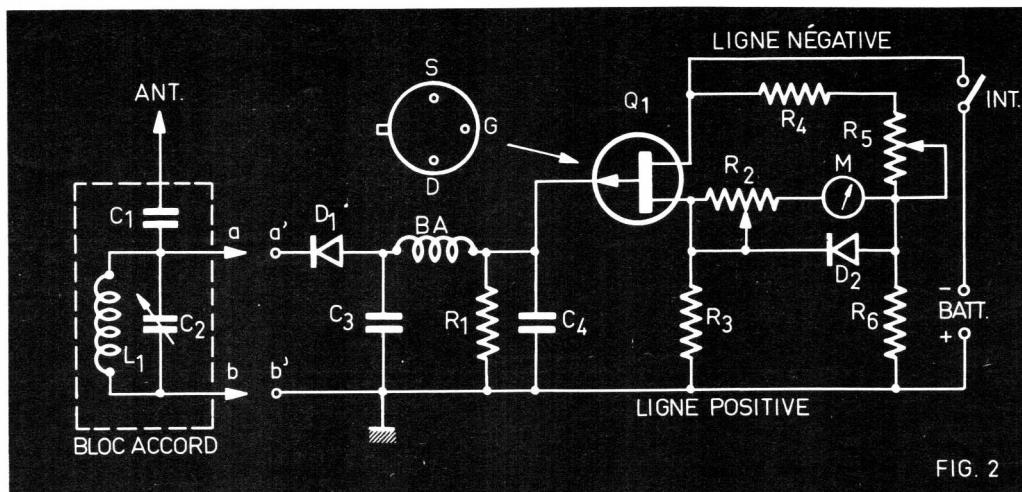


FIG. 2

La sortie du courant amplifié par Q_1 s'effectue sur la source S, polarisée par R_6 . La tension continue apparaît aux bornes de cette résistance.

Le microampèremètre M, est monté en pont sur le circuit de sortie. Le potentiomètre R_2 règle la déviation maximum de l'instrument de mesure tandis que R_5 est le réglage de zéro. La diode D_2 est montée entre le curseur de R_2 et la borne + de M donc elle est conductrice, l'anode étant positive par rapport à la cathode. Cette diode évite les surcharges du microampèremètre.

La batterie est montée entre l'interrupteur et la ligne positive d'alimentation.

Voici les valeurs des éléments de ce montage décrit par Lyman E. Greenle

dans « Radio Electronics » (voir référence 2).

Résistances et potentiomètres : $R_1 = 10 \text{ M}\Omega$ 0,5 W, $R_2 =$ potentiomètre linéaire de 5 k Ω , $R_3 = 5,6 \text{ k}\Omega$ 0,5 W, $R_4 = 510 \Omega$ 0,5 W, $R_5 =$ potentiomètre de 1,5 k Ω linéaire, $R_6 = 4,7 \text{ k}\Omega$ 0,5 W.

Condensateurs : $C_1 = 10 \text{ pF}$ et $C_2 = 32 \text{ pF}$ variable à air, $C_3 = 680 \text{ pF}$ au mica argenté, $C_4 = 1000 \text{ pF}$ tension de service 100 V au mylar.

Semi-conducteurs : $D_1 =$ diode type 1N82A, $D_2 =$ diode type 1N456, $Q_1 =$ transistor à effet de champ type U112 de la marque Siliconix. L'interrupteur peut être d'un type quelconque. La batterie est une pile de 4,2 (ou 4,5) volts ou un modèle au mercure ou équivalent.

On utilisera un microampèremètre M pour continu, de 0 à 50 μA de bonne qualité.

Comme il s'agit d'un montage de technique étrangère nous ne pouvons pas indiquer des noms de fournisseurs ni garantir le bon fonctionnement de cet appareil qui toutefois doit être excellent.

Il va de soi que l'emploi d'un autre type de transistor est possible mais les valeurs des éléments seraient modifiées.

Le bobinage doit être amovible si l'on désire utiliser cet appareil pour plusieurs gammes entre 10 MHz et 250 MHz, donc couvrant les bandes de radio AM (ondes courtes) FM (100 MHz) et TV (bandes I et III).

Pour la FM seule, par exemple, un bobinage fixe sera suffisant et il pourra couvrir une bande comprise entre 68 et 123 MHz donc dépassant largement les limites de la bande II des FM.

Cet appareil peut aussi être utilisé dans les bandes OC et TV avec des bobinages amovibles dont nous donnons ci-après les caractéristiques.

Bande 1 : 10 à 23 MHz, 30 spires fil de 1 mm de diamètre sur tube de 9 mm de diamètre. Convient pour OC.

Bande 2 : 18 à 35 MHz, 9 spires même fil sur tube de 25 mm de diamètre. Convient pour OC.

Bande 3 : 34 à 70 MHz, 5 spires, même fil sur tube de 20 mm de diamètre. Convient pour TV bande I.

Bande 4 : 68 à 123 MHz, 5 spires fil de 1 mm de diamètre sur tube de 9 mm de diamètre, pas des spires égal au double du diamètre du fil. Convient pour FM.

(Suite page 50.)

LIBRAIRIE DE LA RADIO

NOUVEAUTÉ

LA TV EN COULEURS - Réglages, Dépannage de W. Schaff et M. Cormier (Tome II). — Après le grand succès remporté par le premier volume traitant de la T.V. en couleurs en général, W. Schaff et M. Cormier confirment leur position d'avant-garde dans ce domaine en proposant le second volume plus spécialement consacré aux réglages et au dépannage. Le démarrage de la T.V. en couleurs se fait timidement mais dans quelques mois il va s'accroître. Cet ouvrage essentiellement pratique, rédigé avec la collaboration des plus importants constructeurs européens de téléviseurs arrive donc à point nommé pour fournir aux installateurs et aux dépanneurs, d'une façon claire et précise, tous les renseignements destinés à faciliter leur tâche. — **Principaux chapitres :** Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage service - La recherche des pannes - Les oscillogrammes - Annexe.

Un ouvrage broché format 16 x 24, 193 pages - 128 schémas. Prix 24,00

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

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

Un volume broché 16 x 24, 98 schémas, 132 pages. Prix 16,00

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS, F. Huré (4^e édition). — I. Les éléments constitutifs d'un récepteur radio à transistors. — II. Le montage (montage et câblage). — III. Un récepteur à cristal simple. — IV. Les collecteurs d'ondes : antennes et cadres. — V. Récepteurs simples à montage progressif. — VI. Les récepteurs reflex. — VII. Récepteurs superhétérodyne. — VIII. Amplificateur basse fréquence et divers.

Un volume broché 16 x 24, 98 schémas, 132 pages. Prix 10,00

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

Volume broché, format 16 x 24, 128 pages, 118 schémas. Prix 12,00

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS, (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 x 24, 147 schémas. Prix 10,00

SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO (L. Périconne). — Cet ouvrage contient une sélection de plus de 100 schémas-types, anciens et modernes, chacun de ces schémas étant expliqué et commenté. Il constitue donc une documentation très complète et permanente, à l'usage des Amateurs-Radio, des Etudiants en Electronique, et des Dépanneurs-Radio professionnels.

Appareils décrits : Récepteurs de radio à lampes sur piles - Amplificateurs basse fréquence - Haute Fidélité - Stéréophonie - Récepteurs auto-radio - Petits montages à lampes et à transistors - Magnétophones - Amplificateurs et récepteurs à transistors - Appareils de mesures et de dépannage.

Un volume format 21 x 27 - 137 pages - 110 figures. Prix 28,00

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, PARIS (2^e) - C.C.P. 2026.99 Paris
Pour la Belgique et Bénélux : SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES, 131, avenue Dailly - Bruxelles 3. - C.C.P. 670.07
Ajouter 10 % pour frais d'envoi

un régulateur de températures

par **Michel BORSU**

Pour stabiliser une température à une valeur déterminée, on utilisait autrefois soit des thermomètres à contact, soit des ensembles électroniques assez complexes où l'élément sensible était une thermistance placée dans un montage comprenant notamment un pont. L'élément de commande était une lampe à gaz à amorçage contrôlé ou thyatron. Cette lampe agissait sur un petit relais qui enclenchait un autre plus important. Ces appareils qui coûtaient fort cher, ne permettaient pas une précision supérieure à 0,1° C et étaient assez bruyants.

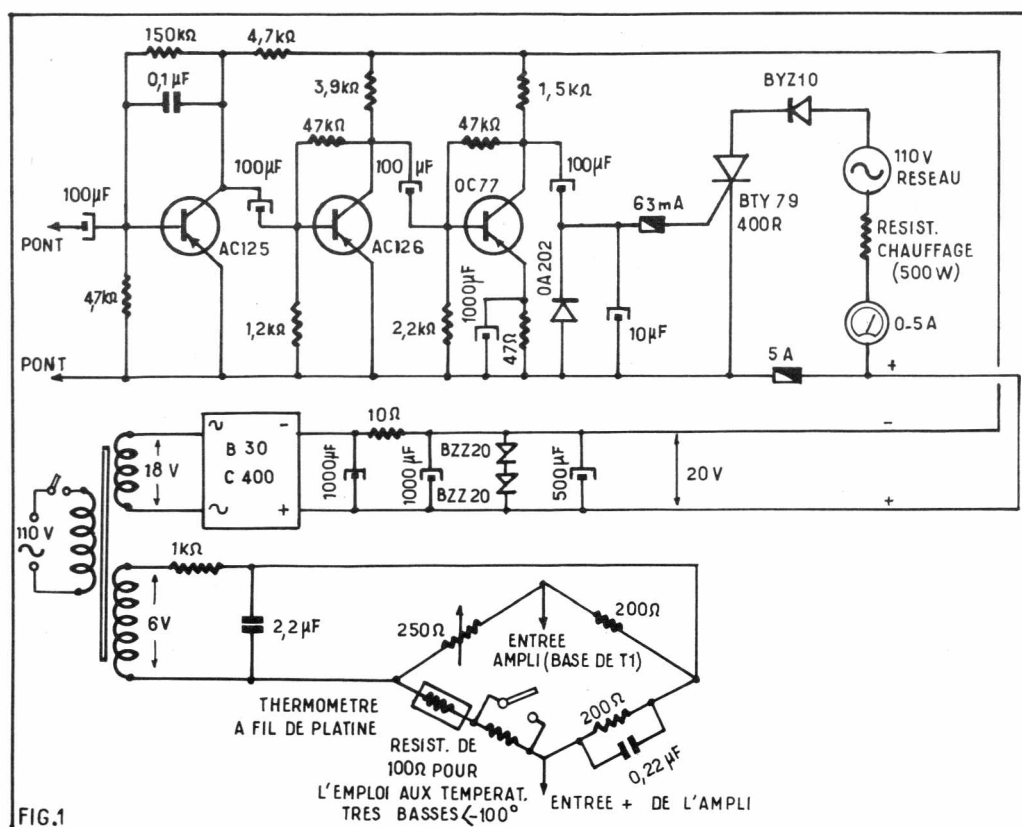


FIG. 1

Tous ces défauts sont supprimés, sur l'appareil que nous allons décrire, par l'adoption d'un système à thyristor. Celui-ci a l'avantage d'être peu encombrant, silencieux, en raison de la suppression de tout relais électro-mécanique, très faible. De plus, cet instrument permet de couvrir une gamme étendue de températures et, ce qui est très important, d'avoir la même précision tout au long de cette gamme. Enfin, dernier avantage, non moins important: le prix de revient de l'ensemble est très bas.

Les performances de cet appareil sont assez remarquables. Avec une résistance en platine, comme élément sensible on a pu, notamment régler la température d'une série d'appareils avec un écart inférieur à $0,05^{\circ}\text{C}$ et cela dans une gamme allant de -190 à $+320^{\circ}\text{C}$.

Le schéma (figure 1)

L'élément sensible est un mince fil de platine bobiné sur un tube de verre. Sa

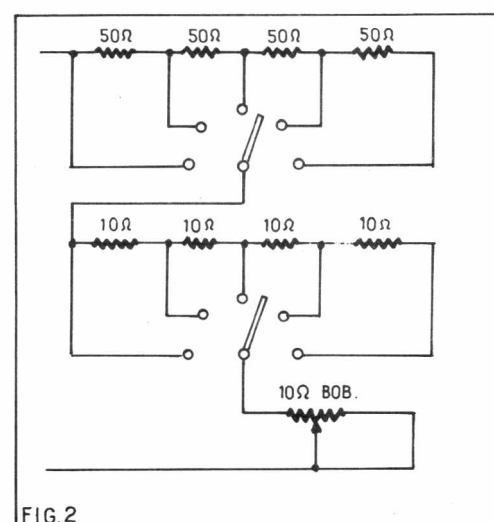


FIG. 2

fil de nickel, mais dans les deux cas, les résultats sont moins satisfaisants et il est préférable de prévoir une résistance de platine.

Comme vous pouvez le constater, cette résistance constitue une des branches d'un pont déphaseur. Une résistance variable de 250 ohms permet d'équilibrer le pont. Cette résistance est, ce que l'on peut appeler, la « valeur de consigne » qui permet de choisir et de fixer la température pour laquelle le système se stabilisera.

Vous le savez sans doute, un thyristor alimenté en courant alternatif et à la gâchette duquel on applique une tension alternative, s'amorce pendant un temps plus ou moins long en fonction de la phase de cette tension de commande par rapport

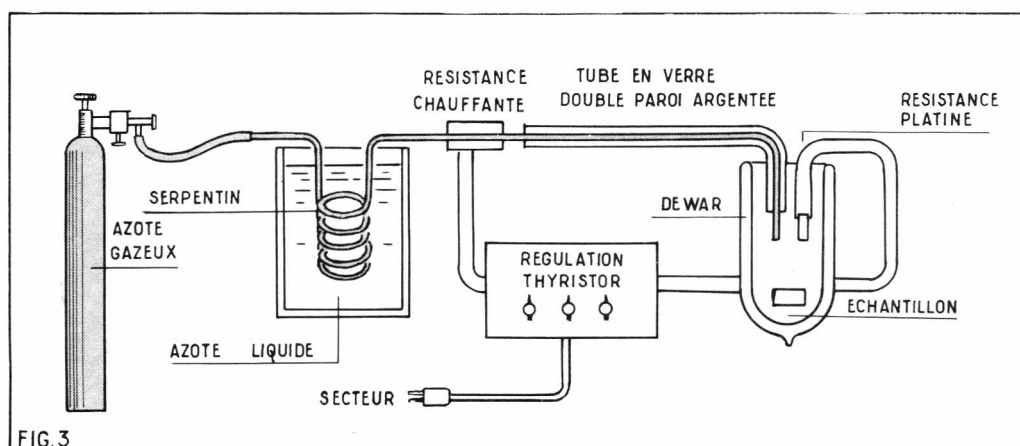


FIG. 3

équipez votre laboratoire

d'un grid-dip

par A. BARAT

L'ondemètre à absorption ou grid dip est un instrument indispensable dans de nombreux domaines de l'électronique et plus spécialement en télévision et en émission où il permet le préréglage des circuits accordés sans que l'appareil soit sous tension.

Il permet également de localiser les oscillations parasites et par conséquent d'y remédier plus facilement. D'une façon générale il donne la possibilité de déterminer la fréquence de résonance d'un circuit HF et la valeur de son coefficient de surtension (Q). Partant de la fréquence de résonance il permet, connaissant la valeur de la self, de déterminer celle du condensateur, ou inversement connaissant la capacité du condensateur de déterminer la valeur du bobinage.

En position « diode », cet appareil fonctionne comme ondemètre à absorption pour les circuits d'une certaine puissance. A l'aide d'un micro-écouteur on peut déterminer la fréquence des autres circuits par la méthode du battement zéro.

Cet instrument, facile à utiliser, est aussi facile à construire et rendra de grands services à celui qui le possèdera.

Signalons encore qu'en remplaçant les bobines interchangeables par un quartz cet appareil peut être utilisé comme étalon de fréquence. Il peut être complété utilement par un modulateur transistorisé procurant un signal BF à 1 000 Hz. Ce modulateur facilite l'identification du signal lorsqu'on étudie les circuits. Il permet en outre le réglage des récepteurs en employant un indicateur de sortie ou la méthode acoustique.

Caractéristiques

Gammes de fréquences : 1,6 à 200 MHz en 5 bandes.

Indicateur : 500 μ A.

Alimentation : 125/220 V - 50 Hz - 5 W.

Dimensions : 180 x 65 x 80 mm.

Poids : 1 kg.

Schéma du grid dip (figure 1)

Comme vous pouvez le constater cet instrument est essentiellement un oscillateur HF du type Colpitts équipé d'une triode HF 6T4 ou 6AF4. Cette lampe est associée à un circuit oscillant composé d'une self interchangeable et d'un con-

densateur variable double dont les lames mobiles sont à la masse et chaque groupe de lames fixes connecté à une extrémité différente de la self. En pratique les bobines sont interchangeables et au nombre de 5 permettant de couvrir en 5 gammes la bande indiquée plus haut.

Une des extrémités du circuit oscillant est reliée par un 100 pF à la grille de commande de la triode et l'autre extrémité à la plaque également par un condensateur de 100 pF. Cette disposition est caractéristique du montage Colpitts. L'alimentation plaque s'effectue à travers une résistance de 6 800 ohms. Une résistance de même valeur est prévue dans le circuit grille. Dans ce circuit grille est inséré un microampèremètre de 500 μ A de déviation totale. Un pont diviseur constitué par une résistance fixe de 47 000 ohms et un potentiomètre de 10 000 ohms est prévu entre + et - HT. Il applique une tension positive variable à travers une 1 000 ohms sur la borne - du microampèremètre. Cet ensemble constitue un réglage de sensibilité qui donne un réglage identique sur toute la gamme des fréquences.

Un jack à coupure permet le branchement d'un écouteur dans le cas de l'utilisation en oscillateur-détecteur.

Le circuit cathode de la triode contient une résistance de 100 ohms découplée par un 33 pF.

L'alimentation comprend un transformateur qui assure l'isolement nécessaire entre l'appareil et le secteur. Ce transformateur assure également l'adaptation à un secteur 125 ou 220 V. Un secondaire 5 V permet le chauffage du filament de la triode. Un secondaire HT délivre 105 V. Cette tension est redressée par une cellule redresseuse V26 et filtrée par une résistance de 1 000 ohms et deux condensateurs de 32 μ F. Un commutateur placé dans la ligne - coupe ou établit l'alimentation de la triode.

Le micro-ampèremètre placé dans le circuit de grille indique la diminution du courant de grille du tube oscillateur chaque fois que la bobine est couplée à une

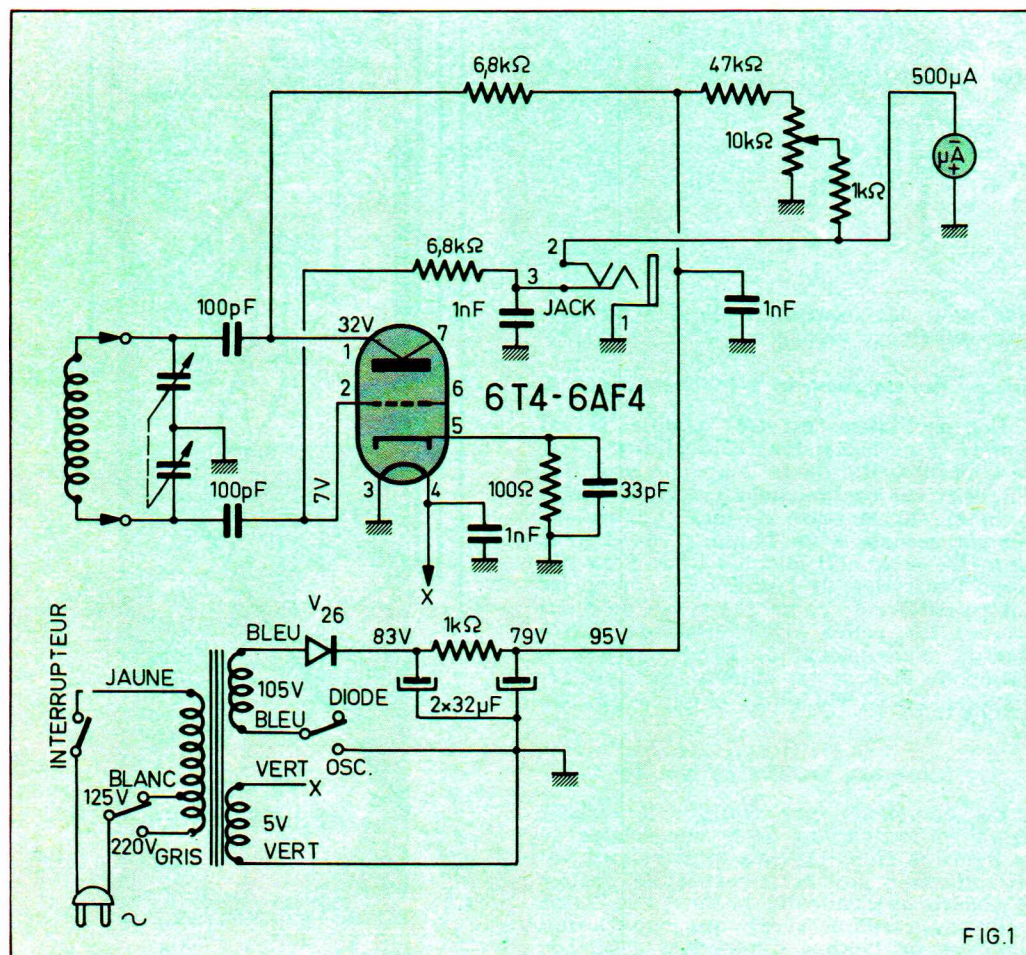


FIG.1

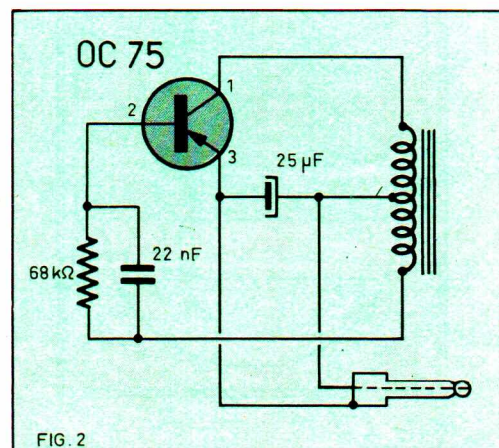


FIG.2

charge ou à un circuit résonant. La charge la plus commune, qui absorbe l'énergie de l'oscillateur, est un circuit résonant accordé sur la même fréquence que le grid dip.

Lorsque le contacteur est en position « Diode » l'alimentation HT est interrompue, la lampe fait alors fonction de diode détectrice, l'appareil étant en fonction « ondemètre ». La déviation de l'aiguille du micro-ampèremètre est alors d'autant plus importante que la fréquence de l'instrument est voisine de celle de la source de signal. Elle passe par un maximum au moment de la résonance.

Cet appareil peut être aussi utilisé en oscillateur-détecteur. Pour cela on branche un micro-écouteur sur le jack et on place le contacteur dans la position « oscillateur ». On peut alors déterminer la fréquence d'autres signaux de faible énergie HF. Lorsque le grid dip est réglé sur une fréquence voisine de celle à mesurer on entend un sifflement dans l'écouteur. On règle l'appareil pour obtenir la note la plus grave. On lit alors la valeur de fréquence sur le cadran du CV. Précisons

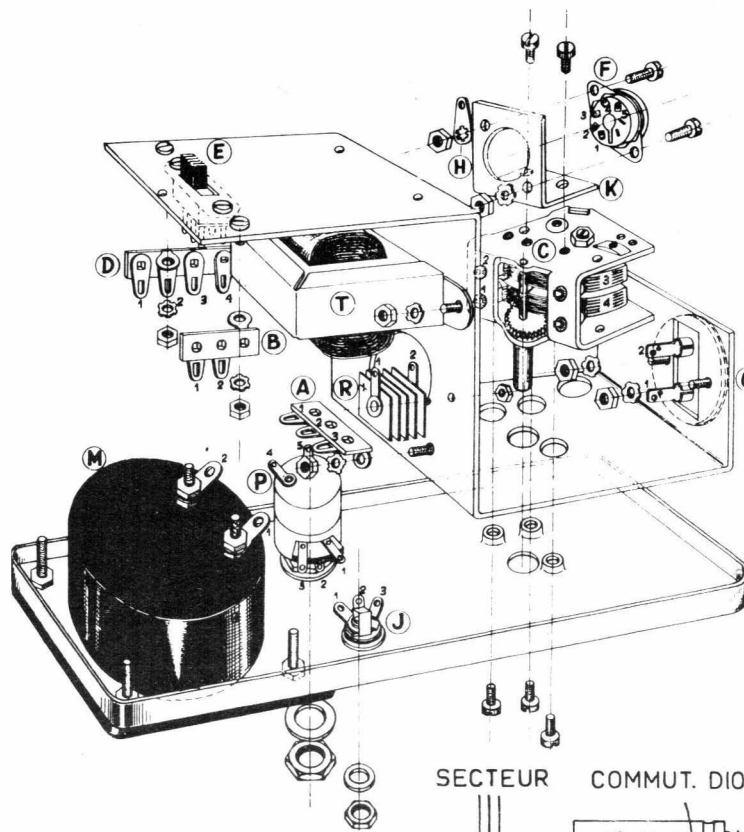


FIG. 3

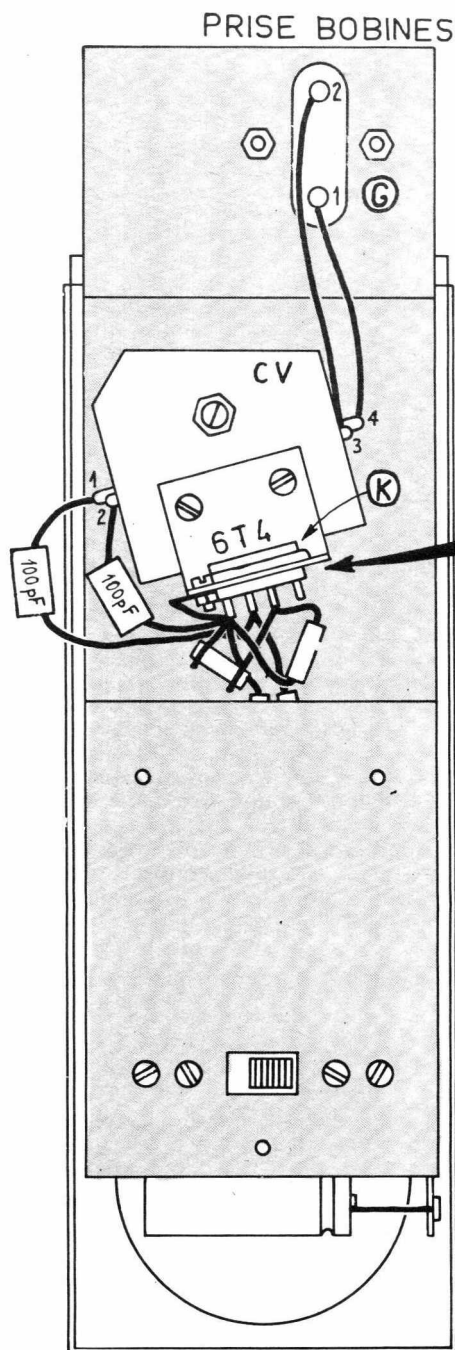
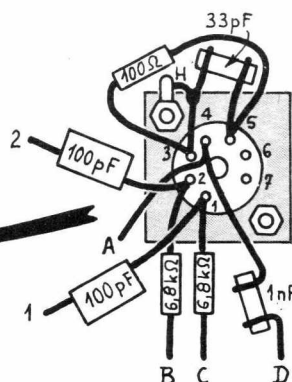


FIG. 4



que pour les fréquences élevées on perçoit seulement un léger « clic ».

Schéma de l'oscillateur BF à 1 000 Hz (figure 2)

Cet oscillateur est très simple. Il est équipé d'un transistor OC75 alimenté par le courant grille de la lampe du grid dip. En effet cet oscillateur est destiné à être branché sur la prise de jack. Ce transistor est associé à un bobinage oscillateur branché entre collecteur et base. Pour obtenir l'entretien de l'oscillation une prise intermédiaire de ce bobinage est, du point de vue BF, reliée à l'émetteur de l'OC75 par un condensateur de 25 μ F. La polarisation de la base est obtenue par une résistance de 68 000 ohms shuntée par un 22 nF.

Réalisation pratique du grid dip

On commence par équiper le châssis selon les indications de la vue éclatée de la figure 3. Nous attirons tout d'abord votre attention sur la nécessité de gratter le châssis aux endroits de mise à la masse pour supprimer le vernis qui empêcherait de faire de bonnes soudures. On fait de

SECTEUR COMMUT. DIODE-OSC

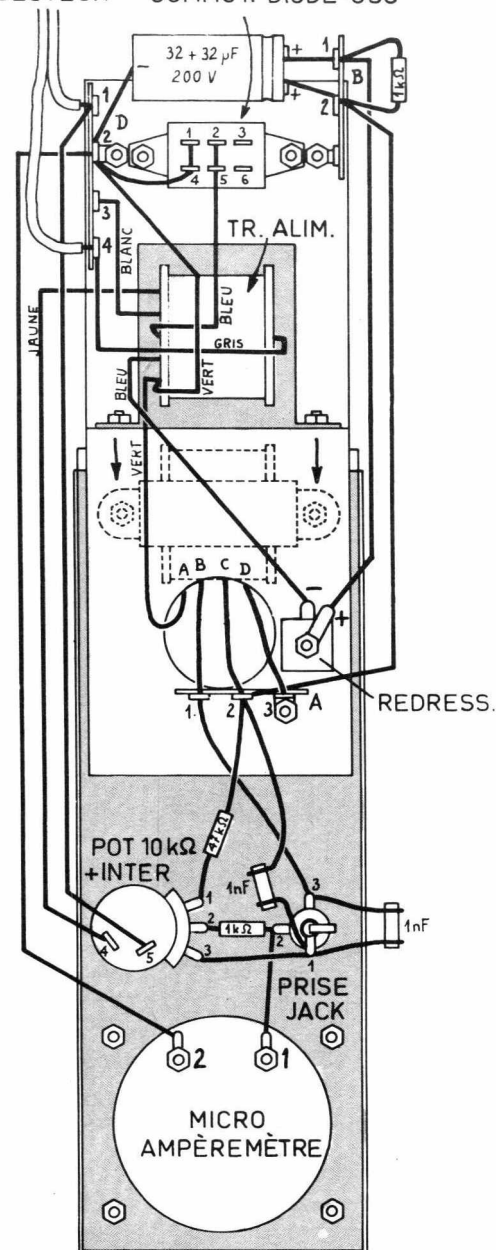


FIG. 5

même aux points de fixation des relais et du support de lampe.

On monte : le micro-ampèremètre sur le panneau avant. On met en place le potentiomètre de 10 000 ohms que l'on serre sur le panneau avant par deux écrous de manière à ce que le canon dépasse très peu de la face extérieure du panneau. On fixe la prise de jack.

Sur le support de lampe on coupe les broches 6 et 7. On fixe ce support sur l'équerre K en prévoyant une cosse de masse sur une des vis de fixation.

On fixe cet ensemble sur le flasque arrière du condensateur variable.

Sur le grand châssis on monte la prise pour les bobines. On fixe le relais A à la place indiquée. Toujours sur le châssis on met en place le redresseur. Sur le commutateur à glissière E par du fil nu on relie les paillettes 1 et 4 et les paillettes 2 et 5 et on met en place ce contacteur. De chaque côté de ce contacteur on dispose les relais B et D qui sont serrés chacun sur une vis de fixation du contacteur.

On présente le châssis sur le panneau avant ; on fixe le CV par trois boulons, qui, en même temps, assurent la fixation du châssis sur le panneau avant. Par une connexion courte de fil nu on relie la broche 1 du support de bobines (G) au point 4 du condensateur variable. On réunit la broche 2 du support de bobines au point 3 du CV.

On passe ensuite au câblage selon les indications des figures 4 et 5.

On soude un condensateur au mica de 100 pF entre la broche 1 du support de lampe et le point 1 du CV. On soude un condensateur, de même valeur, entre la broche 2 du support de lampe et le point 2 du CV. On gaine les fils de la résistance de 6 800 ohms avec du souplisso et on soude ce composant entre la broche 1 du support de lampe et la cosse 2 du relais A. On soude une seconde résistance de 6 800 ohms entre la broche 2 du support de lampe et la cosse 1 du relais A. Ces deux éléments passent par le trou du châssis. On connecte la broche 3 du support de lampe à la cosse de masse H prévue sur une vis de fixation. On dispose un condensateur céramique de 1 nF entre la broche 4 du support de lampe et la cosse 3 du relais A. On soude une résistance de 100 ohms entre les broches 3 et 5 du support de lampe. Entre les mêmes broches on soude aussi un condensateur de 33 pF.

Tous les éléments aboutissant au support de lampe doivent être le plus près possible de ce support. D'une façon générale les connexions seront les plus courtes possibles.

On connecte la cosse 1 du relais A à la cosse 3 du jack. On soude un conducteur rouge de 100 mm sur la cosse 2 du relais A. Momentanément on laisse libre l'autre extrémité de cette connexion. On dispose une résistance de 47 000 ohms entre la cosse 1 du potentiomètre de

10 000 ohms et la cosse 2 du relais A. On connecte l'extrémité 3 du potentiomètre à la cosse 1 du jack. On soude une résistance de 1 000 ohms entre le curseur 2 du potentiomètre et la cosse 2 du jack. On soude encore un condensateur céramique de 1 nF entre la cosse 2 du relais A et la cosse 1 du jack.

On retire le fil qui court-circuite les bornes du micro-ampèremètre et on place une cosse sur chacune d'elles. On relie la cosse 2 du jack à la cosse 1 du micro-ampèremètre. Il faut veiller particulièrement aux soudures sur le jack, une goutte d'étain pouvant facilement tomber et créer un court-circuit.

On soude un condensateur de 1 nF entre les cosses 1 et 3 du jack. On soude le fil rouge venant de la cosse 2 du relais A sur la cosse 2 du relais B. On place une résistance de 1 000 ohms entre les cosses 1 et 2 du relais B.

On peut alors monter le transformateur. On soude un de ses fils bleus sur la paillette 5 du contacteur E. On relie la paillette 4 du contacteur à cosse 2 du relais D. En respectant ses polarités, on soude le condensateur de $2 \times 32 \mu\text{F}$. Son pôle — est soudé sur la patte 2 du relais D, un des pôles + à la cosse 2 du relais B et son autre pôle + à la cosse 1 du même relais. On connecte la cosse 1 du relais B à la cosse positive du redresseur. On soude le second conducteur bleu du transfo à la cosse négative du redresseur. On soude aussi un des fils verts du transformateur à la cosse 2 du relais D et l'autre conducteur vert à la broche 4 du support de lampe. Toujours pour le transformateur, on soude le fil blanc sur la cosse 3 du relais D, le fil gris sur la cosse 4 du relais D, le fil jaune sur la cosse 4 de l'interrupteur du potentiomètre. On relie la cosse 5 de l'interrupteur à la cosse 1 du relais D. Par une connexion de fil nu on réunit la cosse 2 du micro-ampèremètre à la cosse 2 du relais D.

On passe le cordon d'alimentation dans un passe-fil en caoutchouc. On fait un nœud à 70 cm de l'extrémité pour éviter l'arrachement des soudures. On soude un de ses brins sur la cosse 1 du relais D. Selon la tension du secteur, on soude l'autre brin sur la cosse 3 du même relais (secteur 125 V) ou sur la cosse 4 (secteur 220 V).

On place la lampe sur son support. On passe le cordon d'alimentation à travers le coffret métallique et on ajuste ce dernier au panneau avant de manière que le grand trou du coffret coïncide avec le support de bobine. On place le passe-fil

avec le cordon secteur dans l'encoche ouverte du coffret. On introduit les 4 pieds en caoutchouc dans les trous de la face arrière. On ajuste la plaque arrière dans le coffret de manière à obtenir la coïncidence des trous et on fixe par des vis. On met en place le cadran du CV et celui du condensateur variable.

Réalisation pratique de l'oscillateur

Le câblage de l'oscillateur BF s'exécute sur un petit circuit imprimé dont la face bakélite est représentée à la figure 6a et la face « cuivre » à la figure 6b.

On dénude les trois fils du bobinage et on les introduit dans les trous destinés à leur passage. On introduit aussi les pattes de fixation dans des trous du circuit imprimé et on tord ces pattes de manière à ce que la self soit maintenue rigidement. On soude les trois fils sur les connexions cuivrées correspondantes. Sur la face bakélite, on dispose encore le condensateur céramique 22 nF, la résistance de 68 000 ohms et le transistor. Sur la face « cuivre » on soude le condensateur de 25 μF . On soude 40 mm de fil noir sur le trou C et 40 mm de fil rouge dans le trou D. On monte le jack sur le couvercle du boîtier, figure 7. On soude le fil noir sur la cosse latérale du jack et le fil rouge sur la cosse centrale. On introduit le disque en caoutchouc mousse dans le boîtier métallique qui sert à maintenir le circuit imprimé. On introduit ce circuit imprimé et le couvercle dans le boîtier.

Réglage du grid dip

On place la bobine C (12,5 à 33 MHz) sur le support puis on met le contacteur sur la position « oscillateur ». On branche l'appareil sur le secteur et on tourne le contrôle de sensibilité au maximum. On attend alors que le micro-ampèremètre dévie au bout de l'échelle. On agit de nouveau sur le contrôle de sensibilité pour que l'aiguille dévie à la moitié de la graduation. Si on dispose d'un récepteur bien réglé, on sélectionne une fréquence comprise dans la bande, de préférence 15, 20 ou 25 MHz, fréquences émises par la station WWV du National Bureau of Standards de Washington. Cette fréquence vous servira de référence.

On tourne l'axe du CV du grid dip vers la droite et vers la gauche jusqu'à ce qu'on entende le signal de l'appareil de mesure dans le récepteur.

Si on dispose d'un bon générateur HF, on le règle par exemple sur 20 MHz et on couple sa sortie avec la bobine de l'instrument. On met le contacteur dans la position « diode » et on tourne le CV à droite et à gauche de manière à obtenir une déviation maximum du micro-ampèremètre. On monte alors le bouton du CV de manière à ce qu'il indique la même fréquence que le récepteur ou le générateur.

Quelques utilisations

Détermination de la capacité d'un condensateur

On peut mesurer les valeurs des condensateurs comprises entre 70 et 2 000 pF. Pour cela, on branche le condensateur à

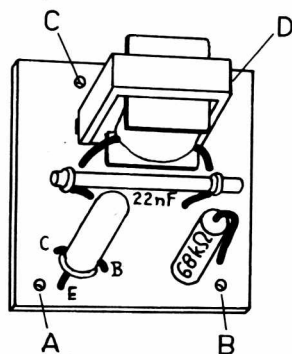


FIG. 6a

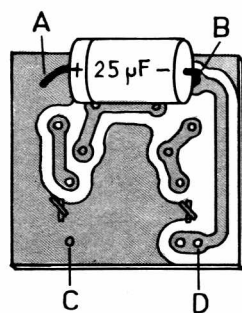


FIG. 6b

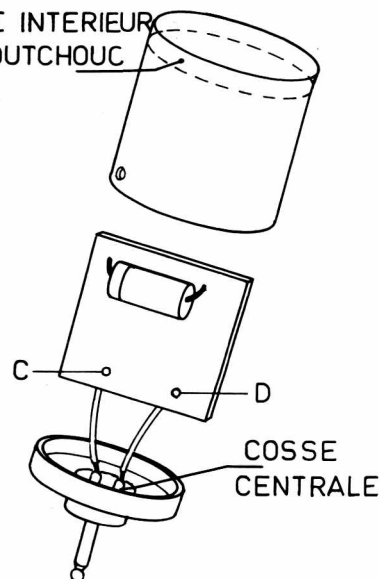


FIG. 7

L'APPAREIL DECRIT-CI-DESSUS est une réalisation

RETEX-TERALEC

dont vous trouverez la publicité page 12

Prix de cet appareil (T.T.C.) **177,00**

CAPACITÉ EN pF

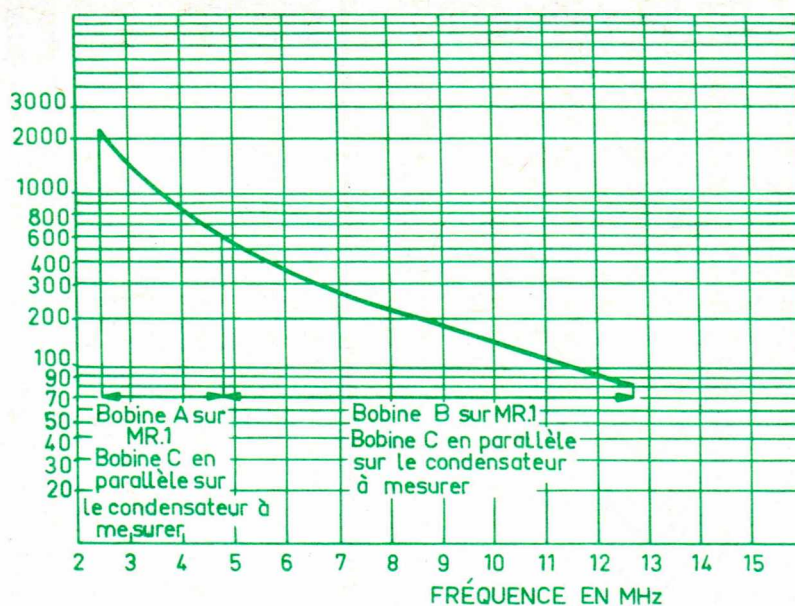


FIG. 8

mesurer sur la bobine C de manière à former un circuit résonant. Selon la valeur présumée du condensateur, on place sur l'ondemètre la bobine A ou la bobine B. On place le contacteur en position « Oscillateur ». On approche la bobine, en parallèle sur le condensateur, de celle de l'instrument. En agissant sur le CV on cherche un premier minimum du micro-ampèremètre. On éloigne la bobine de manière à diminuer le couplage, on recherche alors un minimum plus net. On lit sur le cadran du CV la valeur de la fréquence. En reportant cette fréquence sur la courbe figure 8, on trouve la valeur du condensateur.

Il n'est pas possible de mesurer par cette méthode des condensateurs inférieurs à 65 pF. On peut cependant réaliser cette détermination en branchant un 100 pF déjà étalonné en parallèle sur celui à mesurer. On opère comme précédemment pour trouver la capacité globale. Il suffit alors de déduire 100 pF de cette valeur globale pour avoir celle du condensateur à mesurer.

Mesure de l'inductance d'une self HF

Pour cela on utilise un condensateur de 100 pF à faible tolérance dont on aura déterminé la capacité exacte par la mesure précédente. On branche ce condensateur sur la bobine à déterminer et on couple légèrement l'ondemètre à ce circuit oscillant dont on détermine par la manœuvre du CV la fréquence de résonance. A l'aide de cette valeur de fréquence et celle du condensateur, on calcule l'inductance du bobinage à l'aide de la formule :

$$L_x = \frac{1}{39,48 f^2 C}$$

Calcul du coefficient de surtension d'un circuit accordé

Il faut pour cela utiliser un voltmètre à lampe, en plus de l'ondemètre. On branche ce voltmètre sur le circuit accordé et on couple l'ondemètre à ce circuit. On cherche la fréquence de résonance qui procure la déviation maximum du mi-

cro-ampèremètre. On fait varier le couplage de manière à obtenir une lecture nette. On agit sur le CV pour obtenir sur le voltmètre une valeur égale à 70,7 % du maximum précédent. On déplace le CV dans le sens inverse pour obtenir sur le voltmètre une nouvelle lecture de 70,7 % du maximum. On note les deux valeurs de fréquence. Le « Q » du circuit se calcule par la formule :

$$Q = \frac{F_c}{F_1 - F_2}$$

Régla des antennes

Grâce à cet instrument on peut régler une antenne sans produire d'interférences. Normalement un couplage lâche est suffisant. Lorsque cet instrument est couplé à l'extrémité d'une antenne, il provoque une légère variation de la longueur effective ce qui procure une fréquence de résonance un peu inférieure. Cela ne se produit pas si le couplage est réalisé au centre de l'antenne.

Le couplage correct des lignes ouvertes peut se déterminer en position « diode », l'appareil fonctionnant alors en détecteur d'ondes stationnaires dans la ligne. Il faut s'assurer que le couplage reste constant et on déplace l'instrument le long de la ligne. Si la position de l'aiguille du micro-ampèremètre varie c'est le signe de la présence d'ondes stationnaires, lorsque la ligne est parfaitement adaptée à l'antenne on ne doit pas déceler d'ondes stationnaires. Pour effectuer cette mesure il faut que l'antenne soit alimentée par un émetteur ou un générateur HF.

Pour les lignes coaxiales l'instrument de mesure est utilisé en mesureur de champ, le contacteur étant en position « diode ».

On place l'appareil sur l'antenne au point où les variations du signal de sortie peuvent être appréciées. Une lecture maximum à la sortie de l'antenne sera le signe d'une adaptation correcte.

A. BARAT

Revue de la presse étrangère

(Suite de la page 44)

Bande 5 : 115 à 195 MHz, 3 spires même fil, même espacement entre spires, bobinage sur tube de 9 mm de diamètre. Convient pour bande III de télévision.

Bande 6 : 1 spire fil de 1 mm, pas de 2 mm, tube diamètre de la spire 6,35 mm. Convient pour TV bande III.

Les valeurs de C_1 et C_2 dépendent de la bande couverte par la bobine. Pour les bandes 1 à 3, $C_1 = 10$ pF et $C_2 = 32$ pF max, 3 pF minimum, pour les bandes 4, 5 et 6 pas de capacité C_1 mais une spire de couplage, enroulée sur la fiche d'antenne, cette faible capacité suffit.

C_2 est de 2 pF environ minimum et 21,5 pF pour la bande 4, 15,8 pF pour les bandes 5 et 6, valeur maximum de la capacité variable C_2 .

Les valeurs minima de C_2 peuvent être plus faibles et les valeurs maxima légèrement plus grandes.

La mise au point permet l'étalonnage en trouvant en même temps une émission sur le récepteur et en l'identifiant. Une autre méthode consiste, évidemment à se servir d'un générateur HF placé à quelques mètres du mesureur de champ.

Chaque ensemble $C_1 - C_2 - L$ doit être réalisé sur une petite plaquette, il faut, par conséquent, autant d'éléments L , C_1 , C_2 qu'il y a de bandes.

Références

(1) FET voltmeter reads transients (Electronics, 10 juin 1968, page 109).

(2) Mesureur de champ, Radio Electronics, mars 1968, page 48.

CINÉ - PHOTO - RADIO

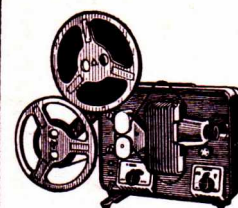
J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
306-93-65 - C.C.P. Paris 4638-33

EXCEPTIONNEL ! PROJECTEUR CINÉ 8 mm

pour seulement
299 F (Fco 314)

110/220 V, lampe 8 W
50 W. Projecteur sur
écran de 1 m x 1 m
ou plus.

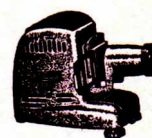


"EN KIT"

CE PROJECTEUR

à monter vous-même, pour vues
18 x 24 - 24 x 36 - 4 x 4 avec
lampe 200 watts - 110 ou
220 V (spécifier voltage).

(Franco 70 F) ... 65 F



DOCUMENTATION - PHOTO - CINE - LABO
contre enveloppe timbrée à 0,30 F à vos nom
et adresse.

CHEZ MULLER RIEN N'EST CHER

Qualité - Service après-vente - Crédit Cétélem

une alimentation universelle

par N. JENART

Il est possible de réaliser des essais précis sur les tubes électroniques à l'aide d'une alimentation universelle. En effet, si nous procédons à l'essai d'un tube complexe, nous devons disposer au maximum de 3 alimentations positives, de 2 alimentations négatives, d'une tension de chauffage et d'un appareil de mesure. Remarquons cependant que ces 2 derniers éléments sont déjà en notre possession puisqu'ils font partie du lampemètre.

En fait, l'alimentation décrite dans ces lignes est capable de délivrer :

1 tension positive variable de 100 à 300 V sous 50 mA.

2 tensions positives variables de 100 à 300 V sous 10 mA.

1 tension négative variable de 0 à — 10 V.

1 tension négative variable de 0 à — 25 V.

De plus, le prix de revient de l'ensemble est très bas, vu que les transformateurs utilisés ont été récupérés dans de vieux postes, ce qui explique d'ailleurs la présence de la valve AZ4 comme redresseuse. Cependant, n'importe quel autre type de valve ou de transformateur peut faire partie du montage, le schéma de principe restant le même.

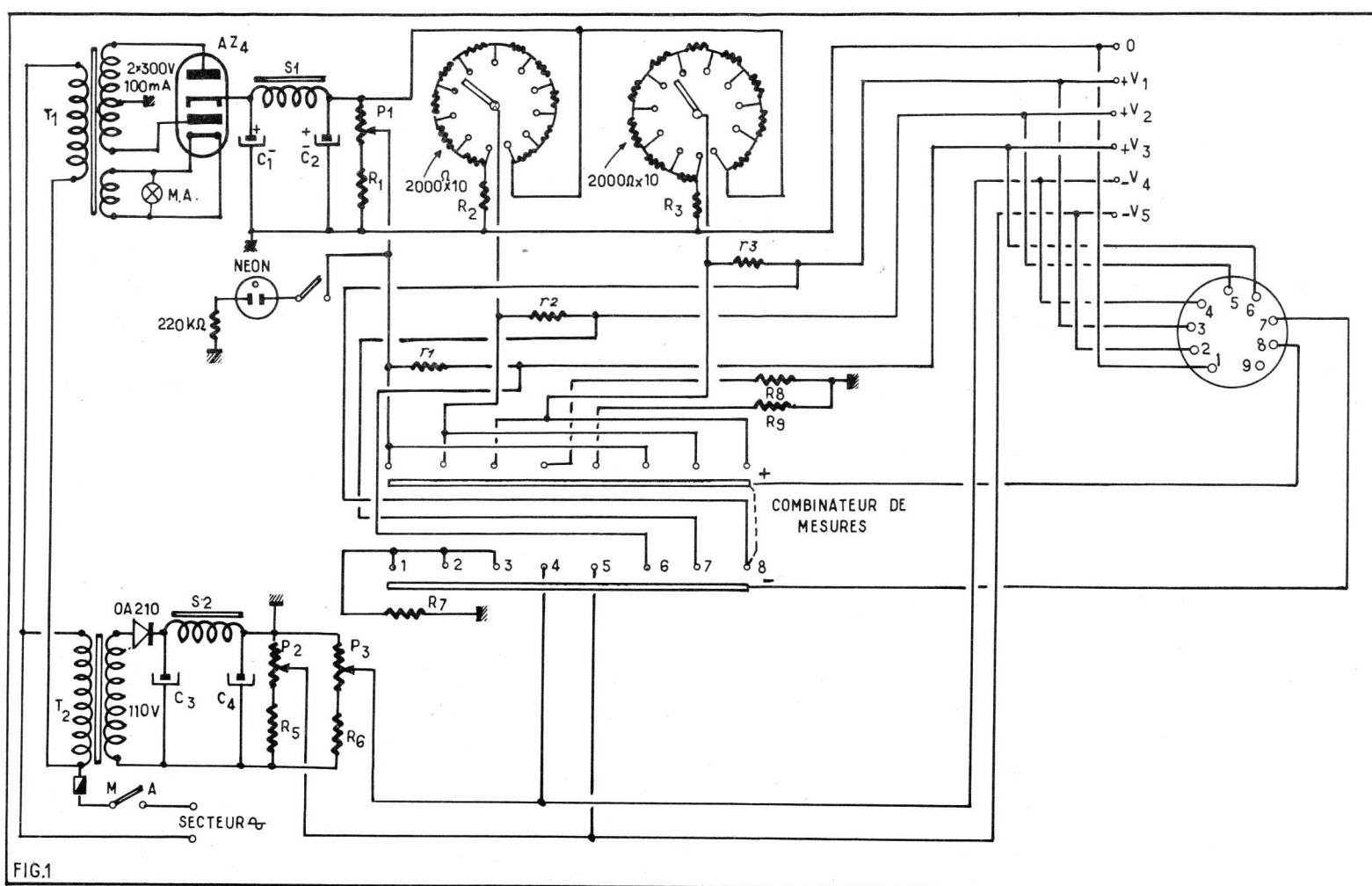


FIG.1

Éléments du montage

1) Transformateurs :

A. Alimentations positives : 2 x 300 V - 100 mA + 4 V (chauffage AZ4) ;

B. Alimentations négatives : un petit transformateur délivrant 110 V suffit largement. De plus, sa puissance importe peu puisqu'aucun débit n'est demandé aux lignes négatives.

2) Potentiomètres :

Au nombre de trois, ils seront tous du type bobiné.

$P_1 = 10\,000\ \Omega$ — 40 W.

$P_2 = 10\,000\ \Omega$ — 3 W.

$P_3 = 25\,000\ \Omega$ — 3 W.

3) Résistances :

Seront également du type bobiné, réglables et de puissance égale à 6 W sauf pour R_1 dont la puissance doit être de 25 W.

$R_1 = 5\,000\ \Omega$ - $R_2 = 10\,000\ \Omega$ - $R_3 = 10\,000\ \Omega$ - $R_4 = 100\,000\ \Omega$ - $R_5 = 85\,000\ \Omega$.

4) Combineurs

— 2 combineurs comportant un circuit et 11 directions seront utilisés comme diviseurs de tension et feront partie des alimentations positives délivrant 100 à 300 V sous 10 mA. Il est évidemment plus simple d'utiliser des potentiomètres bobinés semblables à celui faisant partie de l'alimentation 100 à 300 V sous 50 mA, mais comme le prix d'achat de ce composant est assez élevé, il est préférable de s'en tenir à la version proposée ci-dessus, d'autant plus que ce système nous fournit une gamme de tensions suffisante pour réaliser la plupart des expériences courantes.

— Un combinateur à deux circuits et huit directions fera fonction de commutateur de mesure. Il est nécessaire que ce combinateur ne court-circuite pas deux plots en passant d'une position à l'autre.

5) Eléments divers

- 20 résistances (2 000 Ω - 1 W).
- 7 bornes isolées.
- 2 interrupteurs simples.
- 1 voyant de mise en marche.
- 1 néon 220 V et son voyant + résistance 220 K Ω - 1/2 W.
- 6 boutons-flèches.
- 1 support noval.
- 2 bouchons noval.
- 1 redresseur sec du type OA 210.
- 2 selfs de filtrage.
- 2 condensateurs électrolytiques du type 2 $\times$ 60 μ F - 450 V.

Analyse du schéma (figure 1)

1) *L'alimentation des tensions positives* est assurée par le transformateur T_1 délivrant 2 $\times$ 300 V. Cette tension alternative est redressée par le tube AZ4 puis filtrée par une cellule de filtrage classique. La tension continue ainsi obtenue alimente donc trois diviseurs de tension qui fournissent trois tensions variables de 100 à 300 V avec un débit maximum de

- 50 mA pour V_3 ,
- 10 mA pour V_1 et V_2 .

2) *L'alimentation des tensions négatives*, différente de la précédente, est cependant très simple puisque la tension alternative de 110 V est redressée par le redresseur sec OA 210. Après filtrage, la tension continue est appliquée aux deux systèmes potentiométriques P_2 - R_3 et P_3 - R_6 . Les tensions négatives obtenues aux curseurs des potentiomètres sont pour $-V_4$: 0 à -25 V et pour $-V_5$: 0 à -10 V. Il est évident que ces tensions ne peuvent alimenter que des montages à très faible consommation puisque le but qui leur est assigné est de servir de polarisations.

Remarque : les condensateurs C_3 et C_4 doivent posséder un boîtier isolé de la masse sous peine de court-circuit.

3) *Le circuit de mesures* est réalisé par un combinateur comportant 2 galettes et 8 directions numérotées de 1 à 8. Aux points communs des 2 galettes aboutissent les connexions + et - du micro-ampère-mètre.

a) *Positions 1, 2 et 3* : les trois positions réalisent la mesure des tensions V_3 , V_2 et V_1 prises aux curseurs de leurs systèmes potentiométriques respectifs par la connexion + de l'instrument de mesure tandis qu'en chacune des 3 positions, la connexion - se raccorde à la masse par l'intermédiaire d'une résistance additionnelle R_1 . A ce moment, le micro-ampère-mètre est transformé en voltmètre 500 V.

Le calcul de la résistance R_1 se fait par la formule :

$$R = r(n - 1)$$

r = résistance interne de l'appareil de mesure

n = pouvoir multiplicatif.

b) *Positions 4 et 5* : les deux positions sont affectées à la mesure des tensions négatives $-V_4$ et $-V_5$. Les tensions sont mesurées par l'intermédiaire des résistances additionnelles R_3 et R_6 qui transforment le micro-ampère-mètre en un voltmètre 25 V en position 4 et 10 V en position 5.

Il est à remarquer que, puisqu'il s'agit de mesurer des tensions négatives, le + de l'instrument de mesure doit se raccorder à la masse, ce qui est réalisé automatiquement par le combinateur de mesure.

c) *Positions 6, 7 et 8* : les positions transforment l'appareil de mesure en mil-

brochage des supports noval	électrodes des tubes à essayer	polarités	tensions appliquées aux tubes en essai	Valeurs des tensions
1	cathode	0	0	masse
2	grille de commande	—	$-V_6$	0 à -10 V
3	grille-écran	+	V_2	100 à 300 V — 10 mA
4	grille oscillatrice	—	$-V_4$	0 à -25 V
5	grille anode	+	V_3	100 à 300 V — 10 mA
6	anode	+	V_3	100 à 300 V — 50 mA
7		—		
8	appareil de mesure	+		

liampère-mètre 50 mA en position 6 et 10 mA en positions 7 et 8. Afin de simplifier le circuit de mesures, les shunts ont été placés à demeure dans les circuits des tensions V_1 , V_2 et V_3 . En chacune des 3 positions, l'instrument de mesure se place donc en parallèle sur le shunt qui lui est propre.

Pour le calcul des shunts r_1 , r_2 et r_3 , on applique la formule classique

$$R = \frac{r}{n - 1}$$

4) *Disponibilité des tensions* : les tensions V_1 , V_2 , V_3 , $-V_4$ et $-V_5$ sont disponibles d'une part aux bornes de raccordement placées sur la face avant de l'appareil et d'autre part au support noval qui, par l'intermédiaire d'un câble à 8 conducteurs, servira de liaison avec le lampe-

les schémas du lampemètre et de l'alimentation.

Disposition des organes (figure 2)

Ce montage peut, à titre indicatif, se loger dans un coffret de dimensions : 320 $\times$ 220 $\times$ 120 mm, qui sont identiques à celles du lampemètre.

Pratique des essais

Les combinateurs D et C du lampemètre, qui sera décrit dans le prochain numéro, étant respectivement placés en positions 10 et « pentemètre », on peut commencer les essais d'un tube sous des tensions variables à volonté, à condition que la liaison entre les 2 appareils soit assurée par le câble à huit conducteurs raccordé aux supports du type noval servant de liaison. Il est toutefois conseillé de pratiquer aux essais préalables du tube. De cette façon, si quelque défaut existe (ex. : court-circuit interne) il sera inutile de poursuivre les essais.

Exemple : essai du tube EL 84.

Cet essai nécessite : 210 V à la grille-écran
250 V à l'anode
— 3,8 V à la grille de commande.

Plaçons le combinateur de mesures en position 1 et réglons la tension V_1 pour lui donner sa valeur 250 V.

En position 2, aucun réglage de tension n'étant à opérer (le tube EL 84 ne comporte pas de grille-anode), nous passons en position 3 et nous réglons la tension V_2 pour lui donner sa valeur 210 V.

Nous passons alors en position 4 où aucun réglage n'est opéré (pas de grille oscillatrice) tandis qu'en position 5 nous fixons la tension de polarisation à -3,8 V à l'aide du potentiomètre $-V_4$. A cet instant, il est souvent nécessaire d'opérer un retour en arrière afin de vérifier si les tensions n'ont pas changé. Ce dernier réglage étant terminé, il ne nous reste plus qu'à faire la lecture des débits en plaçant le combinateur de mesure en positions 6 et 8. Pour un tube EL 84 en bon état, ces débits doivent être respectivement 36 mA et 3,9 A. En position 7, au-

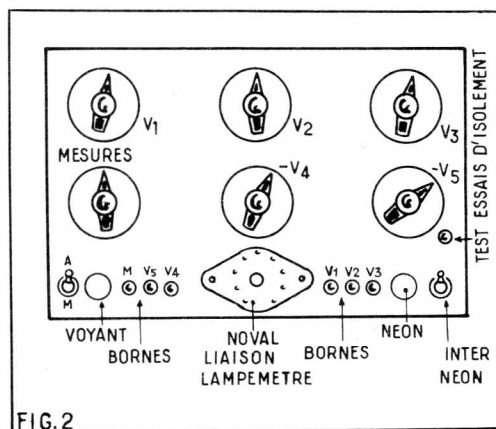


FIG.2

mètre. A ce sujet, il est nécessaire d'opérer un raccordement parfait entre les 2 appareils : les soudures réalisées aux broches des bouchons du type noval devront être parfaites.

Enfin, il sera utile de se référer au tableau suivant, non seulement pour éviter les erreurs de raccordement, mais aussi pour faciliter les essais des tubes. Ce tableau réunit les indications portées sur

position	lecture	réglage potentiométrique des tensions	échelle de lecture
1	V anode	V_3	500 V
2	V grille-anode	V_2	500 V
3	V grille-écran	V_1	500 V
4	— V grille oscillatrice	$-V_4$	25 V
5	— V grille de commande	$-V_5$	10 V
6	I anode	—	50 mA
7	I grille-anode	—	10 mA
8	I grille-écran	—	10 mA

cun débit ne sera lu puisqu'aucune électrode n'est alimentée par V_a .

Remarque : afin de ne pas confondre 2 lectures rapprochées, il sera nécessaire de placer des indications précises sur la face avant de l'appareil et en particulier sur le cadran du combinateur de lectures qui peut porter les indications reprises dans le tableau ci-dessous.

Autres emplois de l'alimentation

Cette alimentation permet : non seulement l'essai des tubes mais aussi des mesures diverses telles que :

a) **Mesure de la pente :** soit un tube quelconque placé dans ses conditions normales de fonctionnement ; la tension anodique étant constante, on fait varier la tension grille d'une faible quantité. Ceci a pour effet la variation du courant anodique. La pente sera alors égale au rapport

$$\frac{\Delta V \text{ grille}}{\Delta I \text{ anodique}} = \text{mA/volt.}$$

ΔV grille

b) **Mesure du coefficient d'amplification :** si on donne un accroissement ΔV_g à la tension grille, on devra obligatoirement donner un accroissement ΔV_a à la tension anodique pour que le courant anodique revienne à sa valeur primitive.

$$\text{Coefficient d'amplification } \mu = \frac{\Delta V_a}{\Delta V_g}$$

c) **Mesure de la résistance interne :** la tension grille étant constante, l'accroissement de la tension anodique ΔV_a provoque l'accroissement du courant anodique ΔI_a . La résistance interne sera donc

$$\text{égale à } r = \frac{\Delta V_a}{\Delta I_a}$$

d) **Tracé des courbes caractéristiques.**

Les tensions de l'alimentation étant variables à volonté, il sera possible d'établir les courbes caractéristiques suivantes :

- caractéristique I_a/V_g pour $V_a = \text{constante}$.
- caractéristique I_a/V_a pour $V_g = \text{constante}$.

e) **Essais d'isolement.**

En dehors de l'essai des tubes électroniques, l'alimentation est prévue pour servir à l'essai d'isolement des condensateurs. A cet effet, on raccorde le condensateur douteux entre la borne — (masse) et la borne test et on ferme l'interrupteur néon. A cet instant un bref éclair illumine le néon. Si l'isolement du condensateur est parfait, aucun éclair n'apparaîtra plus. Si, au contraire, il est défectueux, des éclairs périodiques indiqueront la fuite. D'autre part, si le néon s'éclaire continuellement, c'est que le condensateur est en court-circuit.

f) **Alimentation de maquettes.**

Enfin, le montage décrit dans ces lignes peut servir à alimenter les maquettes, ce qui est très utile pour un amateur disposant généralement de moyens réduits.

Conclusion

La construction ne présentant pas de graves difficultés de mise au point, elle sera aisément réalisée par tout amateur possédant un contrôleur universel de bonne qualité. De plus, cet ensemble pourra rendre de grands services, tant sur le plan pratique qu'au point de vue didactique. En effet, bon nombre d'étudiants pourront fixer plus facilement dans leur mémoire la théorie des tubes électroniques tandis que de nombreux amateurs verront leurs travaux simplifiés par l'utilisation de cette alimentation universelle.

M. JENART.

OSCILLOSCOPE

330

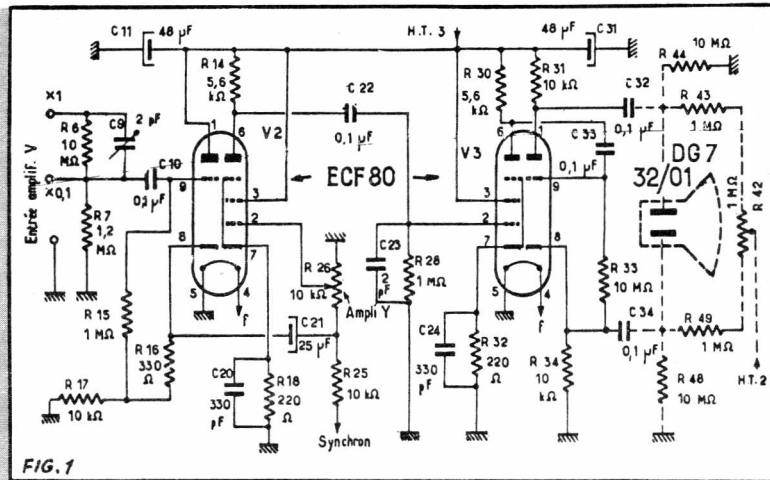


FIG. 1

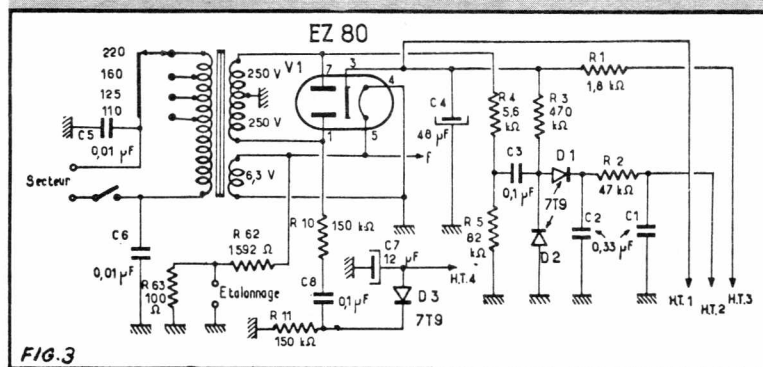
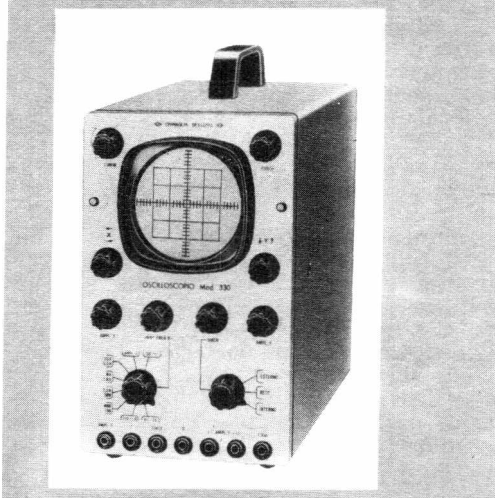


FIG. 3

par E. GENNE



Voici ses principales caractéristiques. Elles permettront de mieux juger des performances de cet instrument.

Amplificateur vertical (figure 1)

Il met en œuvre deux triodes-pentodes ECF80. L'entrée est constituée par un

**OSCILLOSCOPE
"TYPE 330"**

Chinaglia

(décrit ci-contre)

**pour service
radio
télévision
sonorisation**

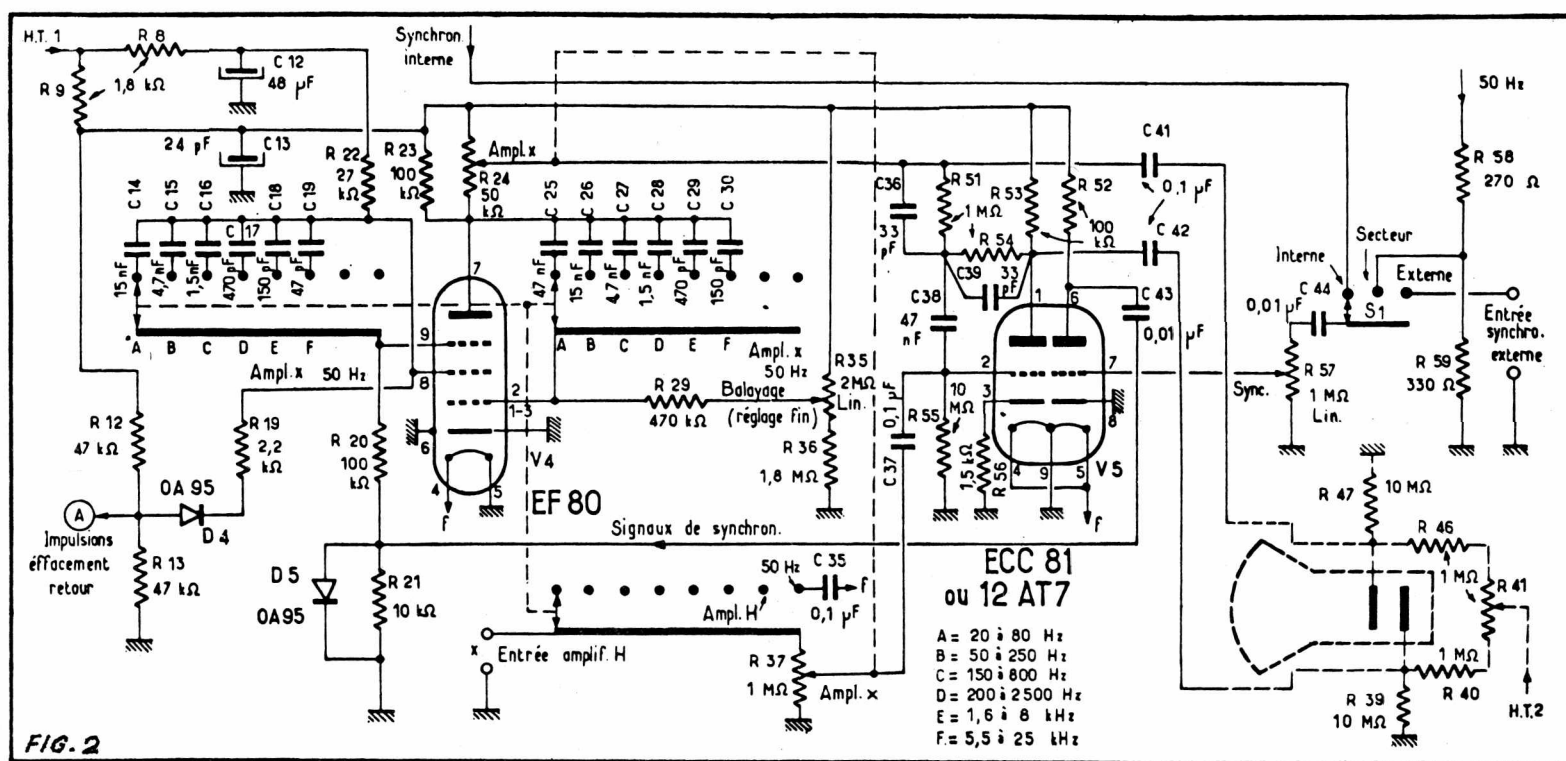
**PRIX : 625 F H.T.
750,00 F T.T.C.**

FRANCECLAIR

54, avenue Victor-Cresson
92-ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél. : 642-24-65

Du fait de ses dimensions réduites (295 x 195 x 125 mm) et de son poids qui n'excède pas 3,3 kg, cet oscilloscope est un appareil réellement portable. Son volume relativement faible est obtenu grâce à une disposition rationnelle de ses composants. Il n'en possède, pas moins, des caractéristiques, que normalement on ne rencontre que sur des appareils plus importants.

Il est équipé d'un tube cathodique DG-7-32, de sept centimètres de diamètre d'écran, qui présente l'avantage de ne nécessiter qu'une faible THT. En raison de la finesse du spot et de sa luminosité il permet l'observation facile des oscillogrammes qui se forment sur son écran. En raison de ses qualités, il a sa place dans tous les laboratoires comme oscilloscope universel, puisqu'il permet l'observation des signaux basse fréquence et de ceux prenant naissance dans les appareils de télévision.



étage cathode follower équipé par la triode d'une ECF80 (V2) assurant l'adaptation de l'impédance d'entrée. Les pentodes équipent deux étages amplificateurs en cascade. La triode de la seconde ECF80 (V3) fonctionne en déphaseuse cathodique, assurant une attaque symétrique des plaques de déviation verticale.

La bande passante s'étend de 20 Hz à 3 MHz.

La sensibilité est de 30 mV eff/cm.

L'impédance d'entrée est 1 mégohm/50 pF ou de 10 mégohms selon la position. La tension maximale admissible est de 300 V crête à crête.

Base de temps (figure 2)

Elle est équipée d'une pentode EF80 montée en transistron. Elle procure une bande de fréquences de 20 Hz à 25 kHz en 6 gammes. La synchronisation peut être interne, externe ou à partir du secteur. Cette base de temps peut être remplacée par un balayage à 50 Hz sinusoïdal obtenu à partir du secteur. Notons la présence d'un dispositif d'effacement de trace de retour de balayage comprenant notamment une diode OA95.

Amplificateur horizontal

Cet amplificateur, qui peut être attaqué par la dent de scie du relaxateur, par un signal extérieur ou un signal sinusoïdal à 50 Hz, est équipé par une double triode ECC81 (V5). Ce tube fonctionne également en déphaseur pour une attaque symétrique des plaques de déviation horizontale du tube cathodique.

La bande passante s'étend de 20 Hz à 50 kHz à -1 dB.

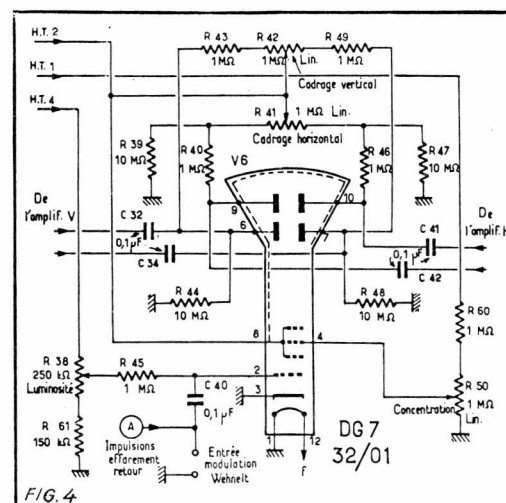
La sensibilité est de 500 mV eff/cm.

L'impédance d'entrée a pour valeur : 1 mégohm/25 pF.

Alimentation (figure 3)

L'alimentation générale comprend un transformateur et une valve EZ80. La THT du tube cathodique est obtenue par un doubleur de tension mettant en œuvre les diodes D1 et D2.

La figure 4 montre les circuits de commande du tube cathodique. On notera la prise d'attaque du Whenelt qui permet en cas de besoin de moduler l'intensité lumineuse de la trace sur l'écran par un signal extérieur.



(1) L'oscilloscope 330 est un instrument de mesure construit par la firme italienne Chinaglia dont le distributeur en France est la maison Franceclair.

DX 150 RÉCEPTEUR TOUTES ONDES entièrement transistorisé

couvrant de 535 kHz à 30 MHz sans trous, en 4 bandes PO/OC

bandes Amateurs et 27 MHz étalées

alimentation secteur 117 V, prise pour alimentation extér. 12 V

HP incorporé - Présentation luxueuse - Fabrication Japonaise

IMPORTATEUR EXCLUSIF

MICS RADIO S.A. - F9AF 20 bis, Av. des Clairons - 89 AUXERRE - Tél. 10-91



Documentation contre 2 timbres

Représentants : ETS BERIC, 43, RUE VICTOR-HUGO, 92-MALAKOFF. T. 253-23-51

F5TK - ETS METRA, 24, RUE DE LA BUIRE, 69-LYON. T. 60-96-11

F8QQ - R. JAMAS, AV. MARECHAL-JOFFRE, 06-VENTE. T. 32-01-21

F5JO - GOULET, 13, RUE DE LA BORDERIE, 35-VITRE. T. 40

F1TU - SENECHAL, 12, RUE COUTELLIER, 60-CLERMONT. T. 5-42

F9MF - ETS FABRIS, 11, RUE ST-SAUVEUR, 80-PERONNE. T. 4-51

L'anodyne (AVJ 15) :

adaptateur OC pour AVJ1 ou AVJ1 bis

par J. VELAERS

Remarque préliminaire

Si mes souvenirs sont exacts, la dénomination « Anodyne » fut employée pour désigner un changeur de fréquence à une triode, inventé à Liège (Belgique), il y a... quarante ans. Cet appareil est depuis longtemps tombé dans l'oubli et malgré de patientes recherches, je ne suis pas parvenu à en retrouver le schéma. Quoiqu'il en soit, je n'utilise donc le terme « Anodyne » que sous toutes réserves et n'en revendique pas la paternité.

Certains amateurs ayant construit l'AVJ1 ou l'AVJ1 bis, m'ont demandé la description d'un adaptateur OC, simple, sensible, sélectif, facile à construire et peu coûteux. Comme vous le voyez, ces amateurs ne doutent de rien car ces qualités sont assez contradictoires et par conséquent, difficiles à réunir dans un même appareil. Toutefois, par un coup de hasard heureux, je vais pouvoir les satisfaire en leur présentant l'anodyne.

Voulez-vous connaître son histoire ? Voici ! J'étais occupé à faire des essais comparatifs entre certains vieux systèmes de changeurs de fréquence et, devant mon AVJ1 bis réglé sur 200 m et servant de moyenne fréquence (MF), j'avais monté un adaptateur classique à une seule triode (1/2 ECC85).

Ce système, d'origine américaine, s'appelait dans le temps « Tropadyne » et connu une certaine vogue avant l'avènement des changeurs de fréquence à lampe bigrille. Son schéma est représenté figure 1.

Les résultats que j'obtins étaient si médiocres, que je soupçonnais mon AVJ1 bis d'être le coupable et pour m'assurer de son bon fonctionnement, j'enlevais l'antenne de l'adaptateur et la branchais au point A (fig. 1), c'est-à-dire directement à l'AVJ1 bis.

A ma grande surprise, j'entendis immédiatement une émission claire et puissante. Or, mon AVJ1 bis était toujours réglé sur 200 m et il n'y a ici aucune émission audible sur cette longueur d'onde, pendant la journée. Je vérifiais soigneusement tous mes circuits et m'aperçus que ma demi ECC85 était restée allumée. Je l'éteignis

donc et j'entendis... un silence absolu. De plus en plus perplexe, je réglais alors mon AVJ1 bis successivement sur les trois seuls émetteurs locaux tous situés entre 350 et 550 mètres : ces trois émissions sortirent avec leur netteté et puissance habituelles, et il n'y avait donc aucune faute ou dérangement dans mon AVJ1 bis.

Je réglais de nouveau celui-ci sur 200 m et n'entendis rien. Je rallumais mon ECC85 et, l'antenne étant toujours en A, l'émission mystérieuse se fit de nouveau entendre. Je l'écoutais avec patience ou plutôt avec impatience jusqu'au moment où le présentateur annonça : « Cette émission vous est transmise par Radio South Africa, émettant sur 19 m ». Cette fois, plus de doute ! Malgré son branchement non orthodoxe, mon ECC85 fonctionnait en adaptateur OC. J'en eus d'ailleurs la confirmation en modifiant légèrement le réglage de CV2, j'entendis, sans aucune erreur possible, la « Voix de l'Amérique ».

En examinant attentivement le schéma (fig. 1), je me rendis rapidement compte que, l'antenne étant branchée en A, L1 et CV1 normalement ne servaient plus à rien et que leur suppression pure et simple ne modifiait en rien le fonctionnement de l'appareil. De plus, dans un but de simplification, je supprimai L3 et reliai la cathode à une prise sur L2, réalisant ainsi le montage oscillateur ECO (Electrons coupled oscillator).

Après toutes ces modifications, le schéma de l'adaptateur était devenu celui de la figure 2, auquel on ne peut certes pas reprocher la complication !

Un examen attentif de ce schéma révèle que :

- 1° L'entrée des ondes incidentes se fait par l'anode.
- 2° Le mélange de ces ondes et de l'onde locale se fait sur la même anode.
- 3° Le résultat de ce mélange, c'est-à-dire la MF part de cette même anode toujours vers l'AVJ1 bis.

Autrement dit le montage est en « tout par l'anode » et c'est pourquoi je le baptisai « Anodyne ».

Bien entendu, sous cette forme ultra simple, l'appareil n'est pas parfait ! En effet :

1° L'antenne ne comporte aucun dispositif d'accord et la sélectivité s'en ressent.

2° L'antenne est reliée directement à l'anode de l'oscillatrice et celle-ci réagit violemment dans celle-là, empoisonnant ainsi les réceptions des voisins.

3° La lampe est uniquement oscillatrice mélangeuse et n'amplifie pas, aussi la sensibilité n'est-elle pas fameuse.

Pour améliorer le montage, il faut :

1° Introduire un circuit accordé dans l'antenne pour améliorer la sélectivité.

2° Désolidariser l'antenne de l'oscillatrice pour éviter les radiations.

3° Augmenter la sensibilité.

Pour cela, le moyen le plus simple est de monter avant l'oscillatrice, une amplificatrice haute fréquence. Comme jusqu'à présent, nous n'avons utilisé qu'une moitié de la ECC 85, il est normal d'utiliser l'autre moitié comme HF et « tampon » et le montage devient alors celui de la figure 3.

Comme le montre cette figure 3, la première triode est montée en pure amplificatrice HF-OC, mais sa plaque est reliée directement par l'intermédiaire de C1 à la plaque de l'oscillatrice. Autrement dit : l'onde incidente sélectionnée et amplifiée par la première triode est transmise à la

(Suite page 56.)

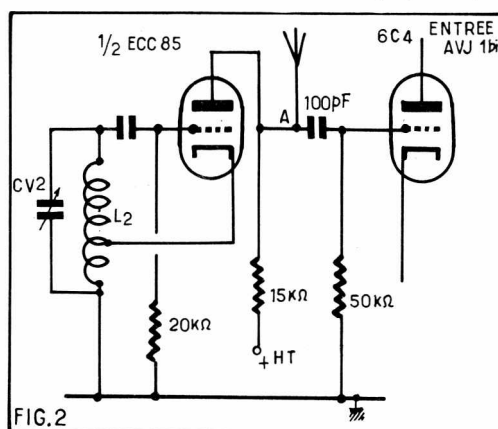


FIG.2

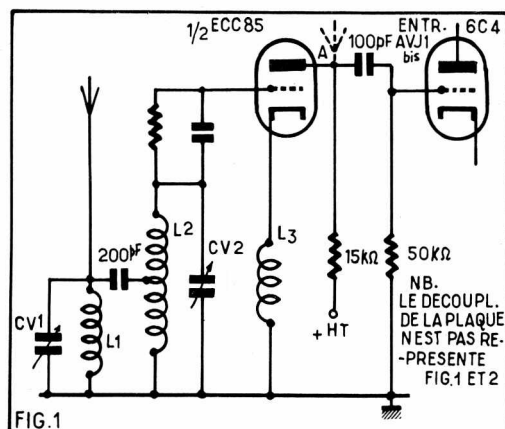


FIG.1

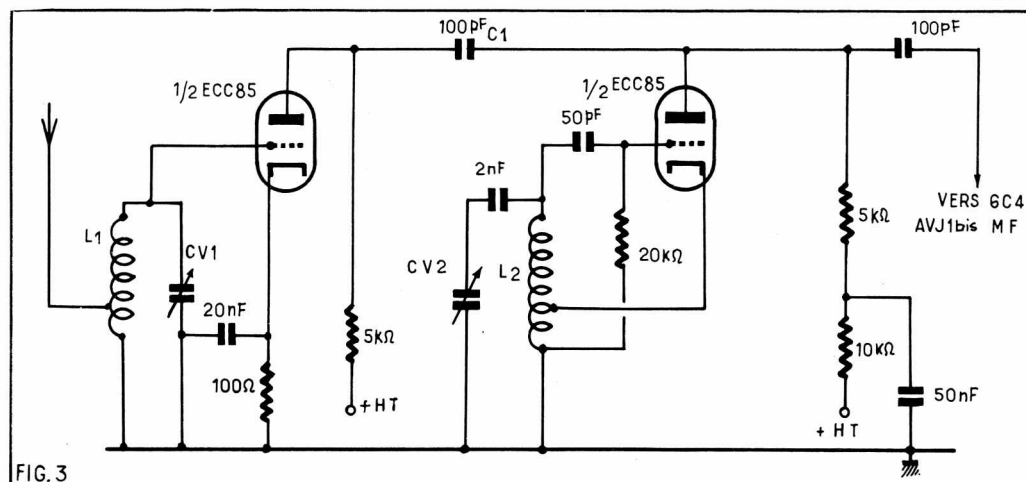
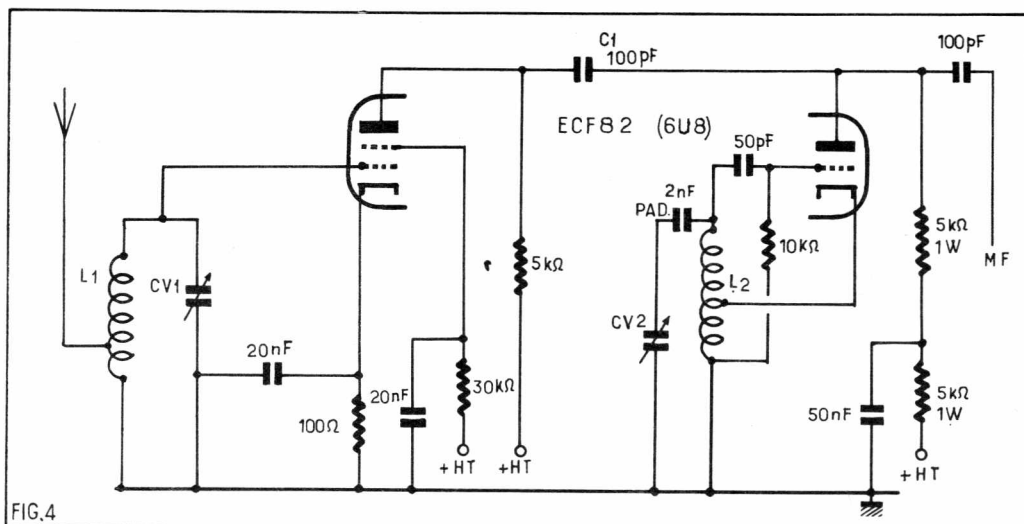


FIG.3



plaque de la deuxième triode d'où, mélangée à l'onde locale fournie par cette deuxième triode. Elle est transmise sous forme de MF à l'AVJ1 bis.

Les résultats obtenus par le montage de la figure 3 sont vraiment très bons et toutes les conditions énumérées aux 1°, 2° et 3° ci-dessus, sont remplies. En effet :

1° Un circuit accordé L1-CV1 a été introduit dans l'antenne et la sélectivité est nettement améliorée.

2° L'antenne est complètement désolidarisée de l'oscillatrice et la première triode forme un « tampon » efficace entre cette oscillatrice et l'antenne.

3° Grâce à l'amplification fournie par la première triode, la sensibilité est grandement améliorée.

Tel quel donc, le montage est déjà bien intéressant, mais... il y a mieux !

Tous amateur sait que la triode non spécialisée n'est pas une très bonne amplificatrice HF-OC et qu'une pentode est beaucoup plus à l'aise dans cette fonction. Aussi, comme je possède des ECF82 (6U8) pentode triode, il était tout naturel de remplacer mon ECC85 par une de ces lampes et c'est ainsi que le schéma définitif est devenu celui de la figure 4.

Le résultat est si bon que je ne vois pas la nécessité de modifier encore quoi que ce soit.

L'on peut dire que le rendement de l'anodyne est très approximativement le même que celui d'un adaptateur classique précédé d'une bonne HF.

Bien entendu, le rendement est encore meilleur avec une ECF200 ou 201 dont la pentode à une pente double de celle de la 6U8.

Et voici pour terminer quelques renseignements pratiques pour la construction des bobinages qui avec un condensateur à deux cages de 250 pF chacune, couvriront la gamme de 16 à 31 ms.

A) 1^{re} façon - bobinages fixes

Il faut deux mandrins Lipa de 8 mm de diamètre. Sur un de ces mandrins, enrouler à spires non jointives, 17 tours de fil nu de 8/10 de mm. Ce sera L1.

La prise d'antenne sera soudée directement sur le fil et se trouvera d'autant plus vers le bord « masse » que l'antenne utilisée sera plus longue.

Sur le deuxième mandrin, enrouler à spires non jointives, 15 tours de fil nu de 8/10 de mm. Ce sera L2. La prise sera faite à environ trois ou quatre tours du bout « masse ».

B) 2^e façon - bobinages amovibles

Se procurer deux culots de lampe du type 6K7 - 12 SK7 ou similaires.

Ces culots ont 30 mm de diamètre environ.

L1 comportera 10 tours et L2, 9 tours avec prise après deux tours.

C) 3^e façon (à ne pas révéler aux grands techniciens)

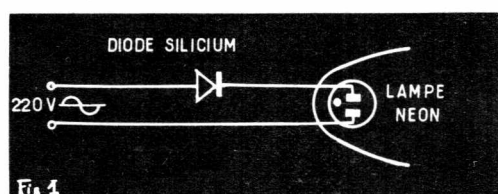
Si vous ne possédez pas de mandrins Lipa ou de culots de lampes type 6K7, Vous pouvez obtenir des mandrins dont le diamètre est compris entre 8 mm (Lipa) et 30 mm (6K7), retenez que la longueur du fil du bobinage proprement dit est de ± 90 cm pour L1 et ± 80 cm pour L2. Les mandrins peuvent être de n'importe quelle matière isolante : carton durci, celluloid, plastique, bakélite, ébonite, etc.

Mise au point et alignement

Rechercher une émission dans la bande des 16 ms, diminuer alors l'antenne ou son couplage à L1 de façon à rendre l'audition aussi faible que le permettent vos oreilles. Chercher alors à obtenir la meilleure audition possible en ajustant soigneusement les trimmers dont sont munies les deux cages du condensateur variable. L'action de ces trimmers et du padding de 2 nF intercalé dans le circuit L2-CV2 donne un alignement suffisant pour la gamme considérée (16-19-25 et 31 m).

A.-J. VELAERS

Un stroboscope simple pour contrôler la vitesse d'un tourne-disque



Le principe du stroboscope est bien connu : il consiste à envoyer des éclairs lumineux de fréquence déterminée sur un dispositif périodique. Lorsque les deux fréquences sont rigoureusement identiques l'appareil paraît immobile. Ce système peut être utilisé pour contrôler la vitesse de rotation d'un tourne-disques. En effet, si certaines tables de lecture professionnelles sont pourvues de ce dispositif, le matériel utilisé par l'amateur ne l'est généralement pas.

Les stroboscopes du commerce comportent un oscillateur B.F. commandant une lampe à gaz. Ces appareils sont très chers en raison de leur précision. Le stroboscope présenté ici, étant prévu pour un seul usage, on peut concevoir un dispositif simplifié à l'extrême, puisqu'on n'utilise qu'une seule fréquence ; celle-ci est délivrée par le secteur à 50 Hz.

L'appareil se compose (fig. 1) d'une lampe au néon (type voyant lumineux) montée dans un réflecteur de lampe ali-

menté par le secteur par l'intermédiaire d'une diode au silicium. On peut d'ailleurs se passer de cette dernière, mais on obtient alors 100 éclairs par seconde au lieu de 50. Notons qu'une lampe à incandescence ne saurait convenir en raison de l'inertie thermique du filament.

Le disque stroboscopique comportera des repères régulièrement espacés. Il a été établi pour une vitesse de 33 1/3 tours par minute. En trois minutes, le disque fait exactement 100 tours, soit 36 000°. En 2/100^e de seconde, chacun de ses points décrira un angle de

$$\frac{36\,000 \times 2}{180 \times 100} = 4^\circ$$

On tracera donc à l'aide d'un rapporteur, sur un disque en papier blanc, des repères espacés de 4°. Le disque stroboscopique doit être aussi plat que possible. On le réalisera en collant la feuille de papier sur un vieux disque 45 tours rayé.

Pour que l'observation soit facile, le tourne-disque devra être disposé dans l'ombre, sinon dans l'obscurité, si la lampe au néon est de faible puissance.

Signalons enfin que cet appareil simple permet de contrôler l'état du système d'entraînement du tourne-disque, un défaut de la poulie ou de la roue d'entraînement se traduisant par une saute brusque de l'image.

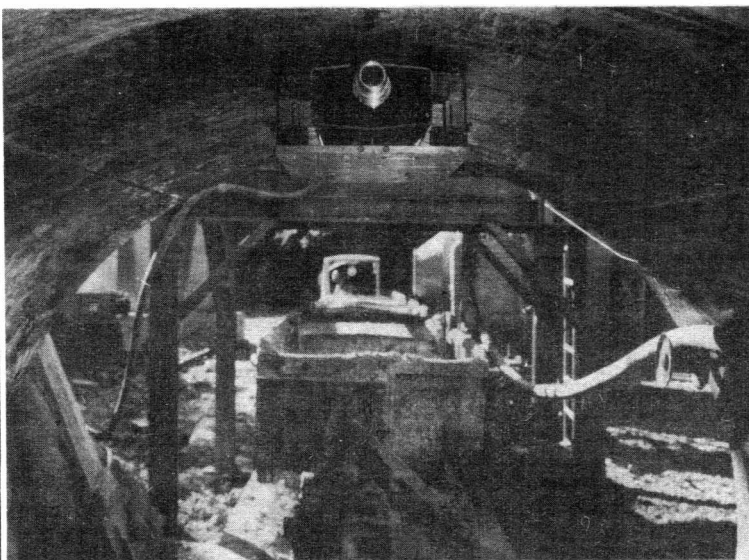
P. BRUNNER.

**Correspondants étrangers,
pensez à joindre
à votre courrier,
un COUPON RÉPONSE
INTERNATIONAL**



nouveautés et informations

UN RAYON LASER DIRIGE LES MACHINES A CREUSER LES GALERIES



Pour la technique à rayon directeur appliquée lors du creusement hydro-électriques et au fond des de galeries pour les centrales mines ainsi que pour le perçage de tunnels, un laser à gaz hélium-néon ayant une puissance de rayonnement d'environ 5 à 10 mW a été mis au point par la Maison Siemens. Ce laser est fixé au plafond de la galerie et projette une tache lumineuse intense colorée sur une plaque à réticule disposée sur la machine à creuser permettant ainsi au conducteur de la

machine de constater toute erreur éventuelle de conduite et d'y remédier. Des systèmes optiques complémentaires permettent de modifier la section du rayon pour l'adapter à la longueur du creusement à effectuer. Le système récepteur peut être pourvu d'une caméra de télévision qui transmet l'image de la tache lumineuse sur un récepteur monté dans le pupitre de commande. Le rayon lumineux engendré par le laser est dans la zone du rouge et n'est pas dangereux pour l'œil humain.

UN FER A SOUDER ELECTRIQUE SANS FIL

Avec les fers à souder classiques le cordon de liaison avec le secteur est fréquemment une gêne pour l'utilisateur. Soit qu'il s'emmêle, soit qu'il soit trop court et empêche d'atteindre le point où doit être effectuée la soudure.

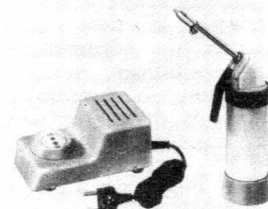
Pour éviter ces inconvénients les Ets GUILBERT présentent « l'Express 2000 », premier fer à souder instantané sans fil à élément rechargeable avec chargeur indépendant.

Caractéristiques techniques

Accumulateur : « SAFT », type VR. 10 cadmium nickel. Capacité nominale : 10 AH, tension nominale 1,25 V. Poids : 390 g. Hauteur 91 mm. Diam. 41 mm. Recharge complète en 14 à 16 heures. Panne : Acier nickel chrome. Extrémité en nickel pur.

2 pannes interchangeable : panne normale : pointe de 3 mm ; panne fine : pointe de 1,5 mm. Poids du fer avec son accumulateur : 570 g.

Poids du chargeur : 700 g. Diamètre du fer : 47 mm. Hauteur : 220 mm.



Puissance du fer : 40 W.
Nombre de soudures pour une charge : 100.
Durée de vie pour un élément : plus de 3 000 recharges.

Utilisations

Radio-télévision (tresses d'antennes). Electronique. Télécommunications. Transmissions.

Appareils en fonctionnement (champ magnétique pratiquement nul).

Appareils avec circuits miniaturisés (chaleur localisée).

Toutes connexions sur fils jusqu'à 1 mm.

Dépannage. Entretien. Travaux de laboratoire.

PREMIER POSTE DE BUTTE EN TECHNIQUE ELECTRONIQUE

Dans la gare principale à marchandises de Francfort/Main, les Chemins de fer fédéraux allemands viennent de mettre récemment en service le premier poste de butte électronique. Le poste d'aiguillage installé par Siemens est constitué par un enregistreur électronique de programmes, une automatisation électronique de triage, des circuits électroniques compteurs d'essieux pour le contrôle de la libération de la voie ainsi que par des groupes d'aiguilles et des appareils de manœuvre d'aiguille de construction traditionnelle.

AVEC SES TUBES IMAGES COULEURS

A VISION DIRECTE LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC EST A LA POINTE DU PROGRES

Mettant à profit l'expérience acquise tant dans la fabrication des tubes-images pour récepteurs de télévision en couleurs, que dans leur utilisation pour la construction des récepteurs, les laboratoires de développement de la Société, recherchant inlassablement la plus haute perfection technique, ont mis au point de nouveaux dispositifs qui améliorent de façon remarquable les qualités des tubes-images couleurs R.T.C. et placent désormais ceux-ci à la pointe des techniques mondiales.

— L'adoption d'un nouveau masque à pas européen, dont la configuration de la perforation a été optimisée aux normes 425, 625 et 819 lignes de balayage horizontal, constitue la solution idéale pour éliminer les risques d'apparition de « moiré », phénomène dû, en partie, à une interférence entre le balayage horizontal et les alignements de la perforation. Comme ce phénomène est également lié à la très grande finesse des faisceaux électroniques à faible courant, il était indispensable jusqu'ici de régler la concentration à fort courant de faisceau. Le masque à pas européen permet donc une liberté totale dans le réglage de la concentration et l'on peut désormais profiter de la supériorité de la qualité du spot pour n'importe quel courant de faisceau.

— Un système autocorrecteur, destiné à compenser les effets de la dilatation du masque provenant de son échauffement en cours de fonctionnement, assure la pureté constante des couleurs : le masque se déplace automatiquement dans le sens de la trajectoire des faisceaux, ce qui entraîne le maintien rigoureux de l'alignement des origines virtuelles des faisceaux, des trous du masque et des points de luminophore. De plus, ce système correcteur et de nouvelles améliorations apportées aux systèmes d'exposition et au processus de fabrication des écrans rendent beaucoup plus aisé le réglage de la pureté.

PETITES ANNONCES

concernant uniquement l'achat, la vente ou l'échange de matériel d'occasion par des particuliers.

TARIF : La ligne de 35 lettres, signes ou espaces : 2 F + 16,75 % de taxe.

Le texte de l'annonce doit nous parvenir avant le 1^{er} de chaque mois pour paraître dans le numéro daté du mois suivant. Il doit comporter le nom et l'adresse complète de celui qui en demande l'insertion.

Il doit être accompagné de son montant en mandat ou chèque postal adressé à :

RADIO-PLANS (Petites Annonces)
43, rue de Dunkerque, PARIS
C.C.P. PARIS 259-10

Nous prions nos correspondants de rédiger leurs Petites Annonces en lettres majuscules.

Cse dép. vds sép. mat. sono impec.
Orgue Solette neuf : 2.000 F, oscillo
CRC OC503 : 500 F, baffle monté
Vega 30 W : 250 F, ampli bicanal
20 W : 250 F. Ecr. F. BAGUE,
32, av. Carnot, 94-CACHAN ou tél. :
253-35-57 après 18 h. Px à déb.

LIGNE DE METRO ULTRA-MODERNE EN SERVICE

Récemment eut lieu pour la première fois dans le monde la mise en service régulier dans le port néerlandais de Rotterdam d'une ligne de métro dont la conduite des trains est assurée par une commande automatique électronique.

Siemens assura l'équipement de la première ligne de métro de Rotterdam comportant sept gares et 27 rames avec toutes les installations nécessaires. Avec ce système, la vitesse prescrite est signalée à chaque instant au mécanicien dans la cabine du train. Si cette vitesse est dépassée, le train est automatiquement freiné. A Berlin et à Hambourg, des essais sont en cours déjà depuis un certain temps en vue d'automatiser l'exploitation du métro à l'aide d'une commande électronique automatique de la marche des trains.

circuits de TV couleur

système NTSC

par F. JUSTER

Circuits de balayage

Dans les téléviseurs couleur, les circuits de balayage comprennent les bases de temps, le tube cathodique et les dispositifs de commande et de correction du balayage, de la pureté et de la déformation en coussin.

Les bases de temps sont synchronisées par les signaux inclus dans le signal composite VF obtenu à la sortie de la détectrice MF image ou d'un étage VF qui suit cette détectrice.

Les signaux synchro et certains signaux prélevés en des points convenables des bases de temps sont souvent utilisés pour le fonctionnement de certains circuits des récepteurs, en particulier celui de CAG verrouillée.

Avant de passer aux bases de temps trame et lignes, décrivons les circuits de synchronisation et ceux de CAG verrouillée.

Remarquons que le système (NTSC, PAL ou SECAM) n'influence en rien les schémas de ces parties.

Synchronisation

La figure 13 donne le schéma du dispositif fournissant aux bases de temps, les signaux synchro.

La source des signaux utilisés par le circuit synchro est le détecteur MF image ou le signal VF composite à une amplitude relativement réduite de l'ordre du volt.

Ce montage utilise un transistor à effet de champ, Q_1 , type TA 2840 RCA et deux transistors bipolaires, Q_2 et Q_3 , tous deux du type TA 2783 RCA. La diode D est du type 1N60.

Les transistors Q_1 et Q_2 sont les séparateurs, Q_3 et D font partie du circuit antiparasite.

Ces circuits sont inspirés de ceux du téléviseur noir et blanc RCA type KCS 153, à type de 12 pouces (31 cm de diagonale). Le signal prélevé à la sortie de la détectrice est transmis par la résistance de 15 k Ω et le condensateur de

50 000 pF, à la porte de Q_1 premier séparateur. Ce transistor est polarisé par la résistance de fuite de 1 M Ω de la porte et celle de 100 Ω non découplée de la source.

La principale fonction de ce séparateur est d'amplifier le signal fourni par le détecteur et de présenter à l'entrée une faible capacité afin de ne pas altérer le signal VF composite. La charge de drain de Q_1 est 1,8 k Ω , l'alimentation du circuit s'effectuant sur + 21 V. Ce négatif étant à la masse. La porte 2 de Q_1 , indiquée avec une flèche est reliée à la source. Le signal VF amplifié par Q_1 est transmis du drain de ce dernier à la base du deuxième séparateur Q_2 , NPN qui est monté en série avec Q_3 , l'ensemble des deux transistors Q_2 et Q_3 constituant un montage analogue au cascode à liaison directe, le collecteur de Q_2 étant relié à l'émetteur de Q_3 . Les deux transistors ont, toutefois des fonctions différentes. Le circuit de liaison Q_1 à Q_2 comporte un condensateur de 0,22 μ F et une résistance de 4,7 k Ω shuntée par un condensateur de 4 700 pF.

La base de Q_2 est polarisée par un diviseur de tension composé de la résistance de 3,3 M Ω reliée à la ligne positive de + 21 V et celle de 180 k Ω reliée à la ligne négative qui est à la masse.

On voit que le fonctionnement du séparateur Q_2 dépend de celui de Q_3 destiné au montage antiparasite.

Lorsque le signal est normal, ne comportant pas des impulsions parasites, le transistor Q_3 est en état de saturation la base étant rendue positive grâce à la résistance de 180 k Ω qui la relie à la ligne positive.

Dans ces conditions la résistance collecteur-émetteur de ce transistor saturé est très faible et par conséquent, l'émetteur de Q_3 est à un potentiel presque nul.

Le transistor Q_2 peut fonctionner normalement. Le circuit de collecteur de ce transistor comprend un diviseur de tension du côté masse et une charge de 6,8 k Ω du côté ligne positive.

La totalité du signal synchro est appliquée à l'entrée du dispositif synchro qui

précède la base de temps lignes.

Une partie du signal, déterminée par le diviseur de tension 12 k Ω - 5,6 k Ω est transmise au dispositif synchro de la base de temps trame.

Les deux signaux synchro sont négatifs aux sorties « Sy lignes » et « Sy trame ».

Montage « antiparasite »

Passons au circuit antiparasite à transistor Q_3 et diode D.

Lorsqu'un parasite se présente sous forme d'impulsion à la sortie du détecteur MF image, il est transmis par la diode D à la base de Q_3 par l'intermédiaire du condensateur de 2 μ F, le signal est une impulsion négative et apparaît aux bornes de la résistance de 150 k Ω disposée à la sortie sur l'anode de la diode.

Cette impulsion négative étant transmise à la base de Q_3 transistor qui normalement est saturé, cette base devient négative ce qui bloque le transistor antiparasite Q_3 donc sa résistance interne devient très élevée.

Il en résulte que Q_2 qui est en série avec Q_3 se bloque également et ne peut plus transmettre le signal qui lui est appliqué sur la base.

Donc, lorsqu'il y a une impulsion parasite, Q_3 ne fonctionne pas pendant la durée de celle-ci.

La suite des dispositifs synchro sera analysée avec les bases de temps trame et lignes.

Circuit de CAG verrouillée

Cette partie représentée par le schéma de la figure 14 comprend 3 transistors à effet de champ, Q_4 , Q_5 et Q_6 du type TA 2840 RCA et une diode D, du type TA 2825 G. Le montage de cette partie est analogue à celui des téléviseurs pour noir et blanc sauf qu'il est adapté à l'emploi de transistors à effet de champ MOS (à métal oxyde), la diode spéciale ayant été choisie également en raison de l'emploi de ces transistors qui présentent une forte résistance d'entrée comme les lampes, tandis que la résistance d'entrée d'un transistor normal (bipolaire) est généralement faible.

Dans un montage de CAG verrouillée, le dispositif reçoit deux signaux : à l'entrée le signal VF composite provenant du détecteur par le point U qui figure également sur le schéma précédent et un signal de verrouillage provenant de la base de temps lignes.

La bobine L est un enroulement de cette base de temps fournissant un signal à impulsions positives de 30 V crête à crête la fréquence de ce signal étant évidemment celle de la base de temps donc 15 750 Hz (30 fois 525 lignes).

Dans un montage européen à 625 lignes la fréquence serait 15 625 (25 fois 625 lignes) donc peu différente ce qui permet de considérer que ces circuits peuvent convenir dans des téléviseurs européens quel que soit leur système. Ce montage fournit les tensions de CAG en deux points, l'une est destinée à la commande des transistors MF image et l'autre à la commande des transistors HF du bloc VHF.

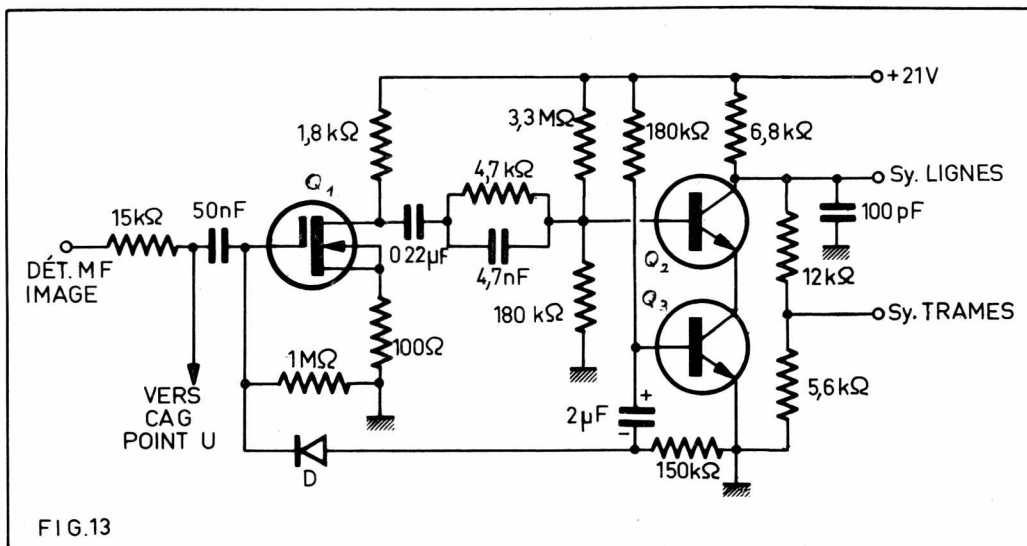
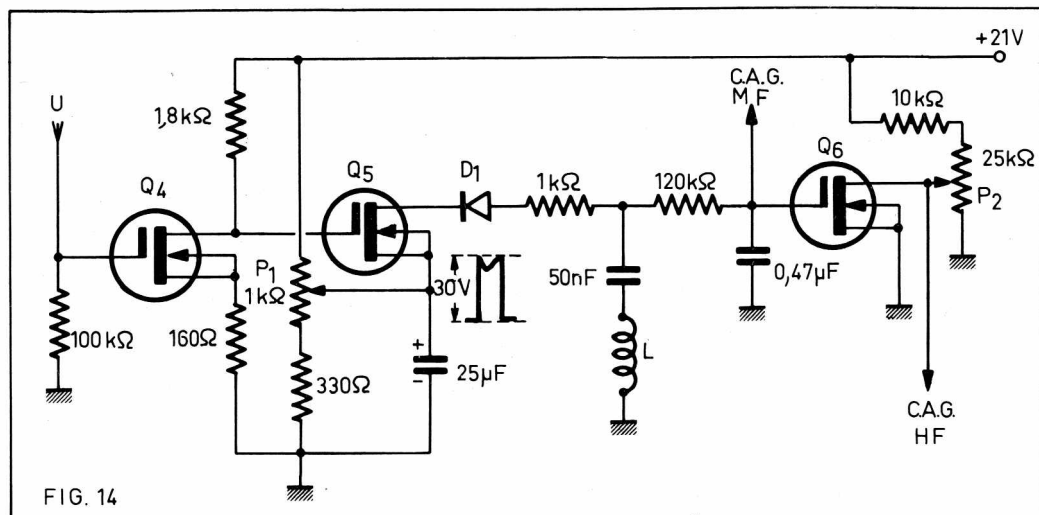


FIG. 13



Le signal VF composite est amplifié par Q_4 et Q_5 , le dosage de l'amplitude de ce signal étant effectué en réglant le potentiomètre Q_1 qui permet de modifier la polarisation de la source de Q_5 .

Le montage de Q_1 est celui d'un amplificateur-inverseur normal, la résistance de la source est 160Ω et la charge de drain est $1,8 \text{ k}\Omega$ avec alimentation de 21 V .

Q_5 est monté d'une manière spéciale. La porte est positive en raison de la liaison directe entre le drain de Q_4 et cette porte de Q_5 .

Le drain de Q_3 n'est relié qu'à la cathode de la diode D_1 , et il est évident que le fonctionnement de Q_3 en amplificateur dépendra de l'état de la diode, qui peut être conductrice ou bloquée selon le sens de polarisation, direct ou inverse.

L'état de la diode est commandé par l'impulsion positive de 30 V crête à crête.

En l'absence de cette impulsion, la diode est bloquée et le drain de Q_5 n'est pas alimenté donc aucun signal VF ne peut être transmis par Q_5 et D_1 .

Le blocage s'effectuant pendant la période partielle d'aller de la base de temps, il est clair que le signal VF correspondant à la modulation de lumière n'est pas transmis. Pendant le retour, se produit l'impulsion positive de ligne ce qui permet aux seuls signaux synchro de la VF composite d'être transmis.

En effet, l'impulsion de 30 V rend l'anode de D_1 positive et cette diode étant devenue conductrice, le drain de Q_3 est positif et le transistor peut fonctionner.

Cette CAG (commande automatique de gain) est dite verrouillée pour qu'elle ne fonctionne pas pendant l'aller mais seulement pendant le retour.

Les impulsions synchro déterminent seules le niveau de la tension de CAG appliquée aux étages HF et MF à commander. Elles sont intégrées par le circuit 120 k Ω - 0.47 μ F.

Pour la CAG de l'étage HF on utilise le transistor Q_6 monté en amplificateur inverseur de courant continu donc lorsque la tension de CAG pour la MF augmente, celle destinée à l'amplificateur HF diminue.

Le potentiomètre P_2 de 25 k Ω règle le gain de Q_6 , c'est-à-dire le niveau de la tension de CAG appliquée à l'étage HF du bloc VHF.

Si l'on se reporte au schéma de l'amplificateur MF image on constate que seul le premier étage est soumis à la CAG.

Dans le cas du bloc VHF (figure 8) le circuit de CAG, qui a été analysé précédemment fonctionne en CAG différée.

D'autre part on a indiqué que lorsque le signal d'antenne augmente, la tension de CAG appliquée à l'étage HF devient

plus positive pour que le gain en HF diminue. Pour la MF la tension de CAG doit diminuer pour réduire le gain de l'étage MF commandé.

Circuit de déviation verticale

Le schéma de ce circuit est donné par la figure 15. Il se raccorde par l'entrée synchro verticale (trame) au schéma de la figure 13, point de sortie « Sy trame ». Le signal synchro trame est à impulsions négatives de 4 V crête à crête.

Les transistors utilisés dans le montage de balayage vertical sont : Q_7 type 40234, NPN, $Q_8 = \text{TA2840}$ à effet de champ et à métal-oxyde (FET-MOS), $Q_9 = \text{TA2779}$ PNP, $Q_{10} = 2\text{N } 3730$ PNP, $Q_{11} = \text{TA } 2779$ PNP.

Remarquons l'emploi de PNP en association avec NPN et un FET-MOS.

Le montage de la figure 15 fournit les signaux suivants : déviation verticale, effacement, convergences. Il est par conséquent plus compliqué qu'un montage pour TV noir et blanc mais basé sur le même principe.

Plusieurs alimentations sont appliquées : + 125 V, + 22 V, + 225 V, toutes positives par rapport à la masse qui est la ligne négative.

Dans ce même montage on trouve une diode D₂ type 1N 3754. Tous les semi-conducteurs sont des RCA.

On notera les fonctions des transistors : Q_7 est « l'oscillateur », Q_8 est un amplificateur, Q_9 est le driver, Q_{10} est le transistor final et Q_{11} est un amplificateur du signal de sortie, destiné à fournir un signal appliqué aux circuits de convergence.

Synchronisation trame et oscillateur

Le signal est appliqué à un circuit intégrateur composé de 3 cellules à résistances de 22 k Ω , 8,2 k Ω et condensateurs de 2 000, 5 000 et 5 000 pF. Les pointes de synchronisation sont transmises par un condensateur de 10 000 pF à la porte 2 du transistor à effet de champ Qs.

Nous avons indiqué plus haut que l'oscillateur est Q_1 . En réalité, ce transistor est un des éléments d'un multivibrateur à 4 étages (au lieu de deux comme d'habitude).

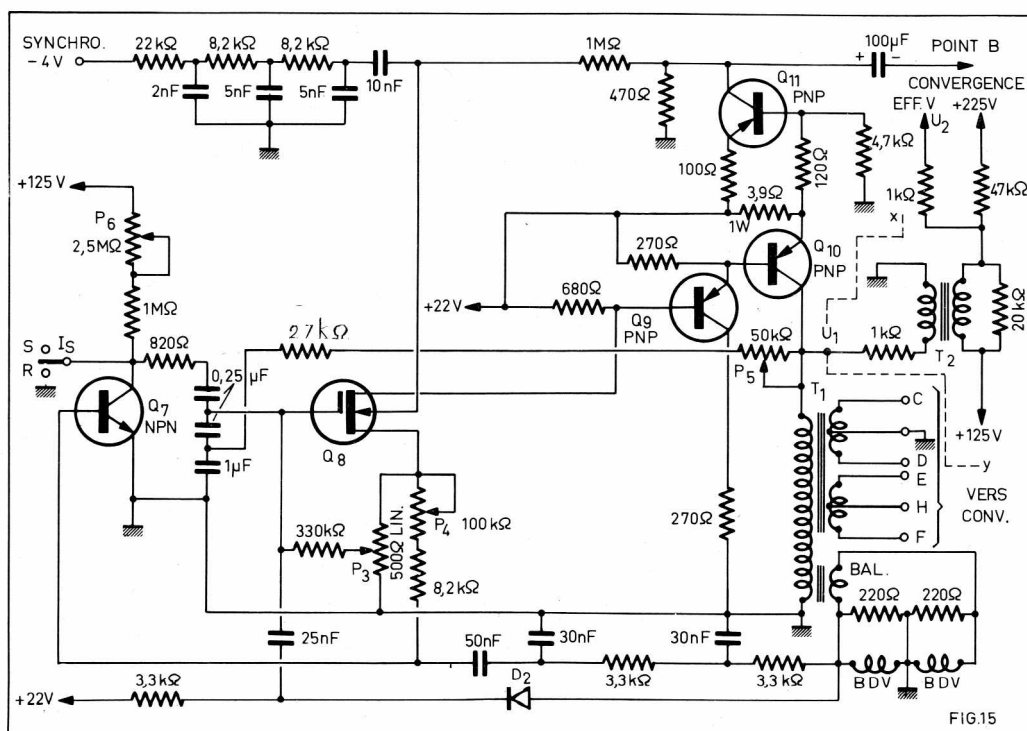
On a connu, au cours de l'étude des montages à lampes, des bases de temps trame ou le multivibrateur, utilise la lampe d'entrée et la lampe finale comme éléments de montage.

Avec l'emploi des transistors on peut réaliser des ensembles oscillateurs de relaxation analogues en utilisant toute la chaîne d'amplification qui, dans le présent montage, comprend quatre transistors, Q_7 , Q_8 , Q_9 et Q_{10} .

On voit aisément que le signal de sortie de Q_{10} est prélevé sur un secondaire du transformateur T_1 et transmis à la base de Q_7 par l'intermédiaire d'un réseau RC.

Le signal appliqué à cette base est à impulsions positives. Grâce à l'emploi d'un transistor à effet de champ, Q_3 , comme amplificateur, la liaison entre Q_1 et Q_3 comporte des capacités relativement faibles tandis que si Q_3 était un transistor bipolaire donc à entrée de faible résistance il aurait fallu des capacités élevées pour la bonne transmission des signaux à fréquence basse. Pour la même raison, les résistances sont de valeur élevée.

Un autre avantage de l'emploi de Q_8 à effet de champ est la possibilité d'utiliser la porte 2 (substrat) comme entrée du si-



gnal de synchronisation appliqué à l'ensemble multivibrateur.

On sait que dans un multivibrateur, le signal de synchronisation peut être appliqué à n'importe quelle électrode des lampes ou des semi-conducteurs pourvu que la polarité et l'amplitude du signal soient correctes.

Pour que l'interlignage des trames soit correct, le signal synchro appliqué à l'entrée du réseau intégrateur doit avoir une amplitude de 4 à 5 V.

Le troisième transistor Q_3 et l'amplificateur de commande du transistor final, que l'on nomme « driver ». Il est monté en collecteur commun, avec sortie sur l'émetteur dont la résistance de charge est de 270 Ω . Il y a liaison directe de l'émetteur du driver Q_3 à la base du transistor final Q_{10} , tous deux des PNP.

Le transistor final du type 2N 3730 est au germanium et son alimentation est de 22 V. Un transistor PNP au germanium convient mieux dans cette fonction qu'un modèle au silicium.

L'impulsion maximum entre collecteur et masse du 2N 3730 peut atteindre — 100 V, donc — 120 V entre collecteur et base, pendant le retour, grâce au montage de la diode D_2 qui est polarisée à l'inverse. Pendant cette période partielle seulement, la diode est conductrice, l'impulsion positive rendant l'anode plus positive que la cathode.

La tension apparaissant aux bornes de la résistance de 3,3 k Ω montée entre cathode et + 22 V provoque pendant le retour une contre-réaction sur la porte du transistor à effet de champ Q_5 et protège ainsi le transistor final.

On a soigné tout particulièrement les dispositifs de linéarité celle-ci étant tou-

jours difficile à obtenir dans les bases de temps trame. Dans le cas présent, le tube cathodique de TV couleur est à angle de 90°.

Deux réglages de linéarité sont prévus. Le premier est le potentiomètre de polarisation du transistor à effet de champ, P_3 inséré entre la source et la masse. On le règle de façon que le début du balayage (en haut de l'image) corresponde au seuil, l'état de blocage du transistor final Q_{10} ceci étant réalisable, grâce aux liaisons directes depuis le drain de Q_5 jusqu'à la base de Q_{10} , toute variation de polarisation de Q_5 fait varier celle de Q_{10} .

Ce potentiomètre permet de régler la linéarité sur le haut de l'image.

Le deuxième réglage est réalisé avec P_5 de 50 k Ω disposé dans un circuit de contre-réaction entre le collecteur de Q_{10} et la liaison entre Q_7 et Q_5 .

Il permet de doser le signal en dents de scie pris sur le collecteur et appliqué au diviseur de tension capacitif disposé à l'entrée de Q_5 .

La correction obtenue donne une allure parabolique au courant de sortie améliorant la linéarité.

La fréquence de trame est réglée avec P_4 qui agit sur la contre-réaction entre le secondaire de T_1 et la source de Q_5 . Il est évident que ce réglage doit être fait avant ceux de linéarité et retouché après avoir amélioré la linéarité. Une alternance entre les réglages de fréquence et de linéarité doit permettre d'obtenir la stabilité de l'image avec une bonne linéarité de l'image.

Circuit de sortie

Dans cette partie qui est constituée par l'ensemble des dispositifs montés après

l'électrode de sortie du transistor final, on trouve deux catégories de dispositifs, la première comprend ceux qui sont analogues ou identiques à ceux d'un appareil de TV noir et blanc, la seconde les dispositifs spéciaux de TV couleur. Ainsi, on retrouve dans cet appareil, le transformateur de sortie T_1 que l'on peut classer dans la première catégorie mais il comporte lui aussi quelques modifications et adjonctions.

L'enroulement secondaire désigné par BAL fournit le courant de balayage vertical, qui traverse les deux demi-bobines BDV de déviation verticale, faisant partie du bloc de déviation où se trouvent également les bobines de déviation horizontale.

Ce même secondaire BAL sert également comme source du signal de contre-réaction appliquée aux deux premiers transistors disposés à l'entrée, Q_7 et Q_5 comme on l'a expliqué plus haut. Chaque demi-bobine de déviation verticale BDV est shuntée par une résistance de 220 Ω .

Le transformateur T_1 possède également deux autres secondaires à prises, CD avec prise reliée à la masse et EHF.

Ces cinq points de ces deux secondaires de T_1 sont à relier aux ponts correspondants de la platine des convergences, ainsi nommée parce qu'elle comporte l'ensemble des circuits de réglage des convergences. Les signaux fournis par ces deux secondaires CD et EHF sont en dents de scie.

Le collecteur de Q_{10} , électrode de sortie, est relié également au primaire de T_2 par l'intermédiaire d'une résistance de 1 k Ω . Le secondaire de T_2 fournit le signal d'effacement vertical au point Eff. V.

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

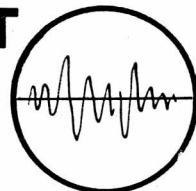


LA PRATIQUE

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

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

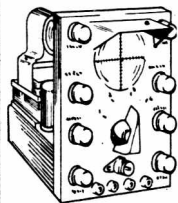
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

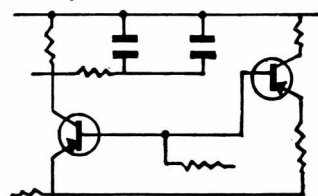
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

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

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC

GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages. BON N° RP 237 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)**



Nom :
Adresse : (majuscules)
S. V. P.)

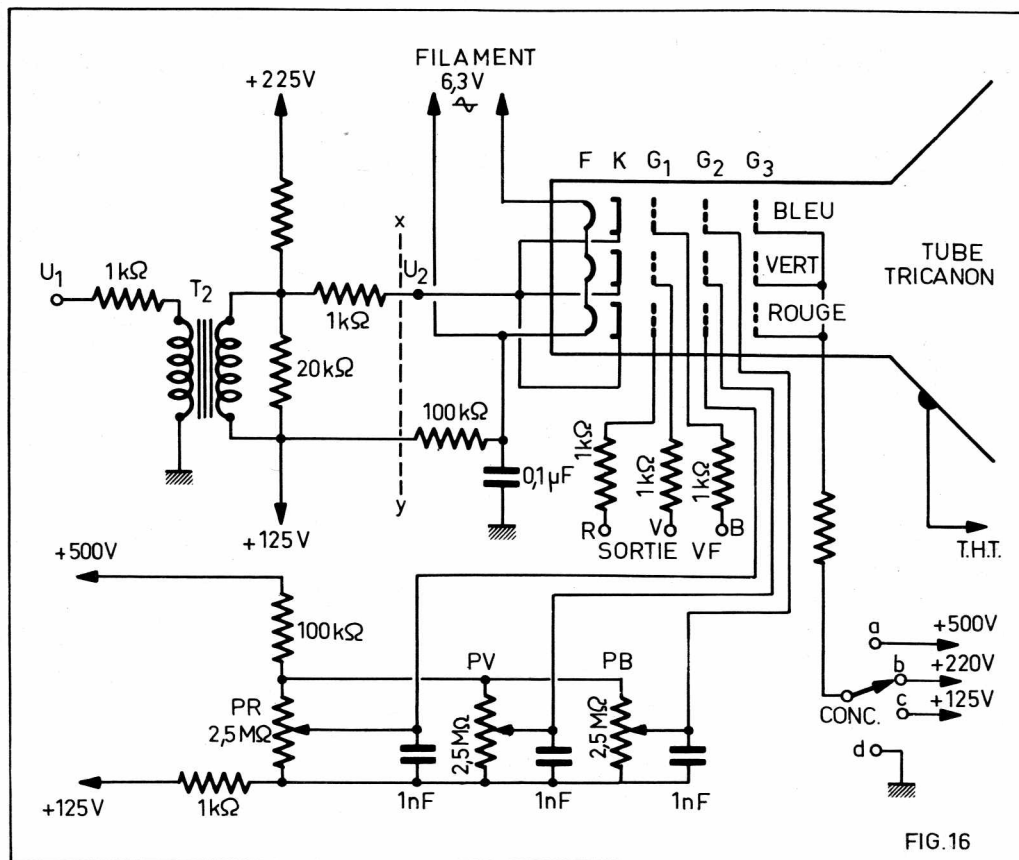


FIG.16

L'effacement est obtenu en appliquant le signal d'effacement vertical à chaque cathode du tube cathodique. Il est donc nécessaire que le signal soit à impulsions positives se produisant pendant les retours de trame.

En effet, si la cathode devient suffisamment positive, le wehnelt (grille 1 du tube) est négatif de la même tension par rapport à la cathode ce qui réduit ou annule le courant de faisceau et le spot s'éteint.

Comme il s'agit d'un tube tricanon, les trois faisceaux sont éteints ensemble pendant le retour de trame grâce à ce procédé.

Rappelons qu'il en existe d'autres basés sur le même principe, tendent à l'extinction des faisceaux. On peut agir sur la polarisation des wehnelts ou sur celle des grilles 2 du tube cathodique. Dans ces deux procédés il faut appliquer aux grilles des impulsions négatives.

Remarque aussi que le secondaire de T_2 est monté entre les points d'alimentation + 225 V et + 125 V. L'amplitude des impulsions est de 135 V.

Reste encore le circuit amplificateur de convergence utilisant le transistor Q_{11} type TA 2779.

Le transistor de sortie Q_{10} possède une charge dans le collecteur et une autre dans l'émetteur, à résistance de 3,9 kΩ reliée à la ligne positive + 22 V car ce transistor est un PNP.

La tension aux bornes de cette charge est en forme de dents de scie à allure parabolique. On sait que pour les convergences il est nécessaire de disposer de signaux de correction ayant cette forme.

Ce signal est appliqué à la base de Q_{11} par l'intermédiaire d'une résistance de 120 Ω. La base est reliée à la masse par une résistance de 4,7 kΩ ce qui détermine la polarisation de la base.

L'émetteur de Q_{11} est relié à la ligne positive par une résistance de 100 Ω, ce transistor étant un PNP. La charge de collecteur est une résistance de 470 Ω reliée à la masse qui est la ligne négative d'alimentation.

La tension aux bornes de cette résistance, à allure parabolique est transmise par l'intermédiaire d'un condensateur électrochimique de 100 μF au point B de la platine des convergences.

Remarquons que le montage de la base de temps verticale, représentée par le schéma de la figure 15, peut fonctionner à une fréquence comprise entre 30 Hz et 90 Hz, donc, évidemment à 60 Hz (USA) et 50 Hz (Europe).

Sur le schéma on a indiqué aussi, dans le circuit de collecteur de Q_3 , un potentiomètre P_4 qui règle la hauteur de l'image. En effet en faisant varier la charge du collecteur on agit sur le gain de cet étage.

Il se peut que le réglage de P_4 oblige à retoucher ceux des potentiomètres de linéarité, P_1 et P_3 ainsi que celui de fréquence, P_2 .

Circuits du tube cathodique (figure 16)

Nous donnons le schéma de cette partie avant celui de la base de temps lignes qui nécessite une analyse plus longue. Elle trouvera sa place dans notre prochaine suite. A gauche de la ligne pointillée x y on a reproduit le transformateur T_2 de la figure précédente avec les composants disposés entre les points U_1 et U_2 .

Le rapport de transformation, élévateur de T_2 est 1/3,3.

Le tube cathodique est à diagonale de 15 pouces c'est-à-dire 38 cm environ.

On a représenté sur ce schéma, en rangées verticales : les trois filaments, les trois cathodes, les trois wehnelts (G_1) les trois grilles 2 et les trois grilles 3.

Les canons sont indiqués par rangées horizontales des électrodes : bleu en haut, vert au milieu et rouge en bas. En réalité les canons sont disposés triangulairement, le bleu au-dessus, le rouge et le vert au-dessous du bleu et de part et d'autre de l'axe.

Les cathodes, les grilles 1 et les grilles 2 sont accessibles à 9 broches du culot. Les 3 filaments sont montés en série et leur circuit est branché à la source de 6,3 V

alternatif qui peut être un secondaire de transformateur d'alimentation dont le primaire serait branché au secteur. Bien entendu, il n'est pas défendu d'alimenter les filaments sur 6,3 V continu.

Les cathodes sont réunies extérieurement et reliées ensemble au point U_2 d'où elles reçoivent la tension de polarisation obtenue à l'aide du diviseur de tension 47 kΩ - 20 kΩ monté entre les points + 225 V et + 125 V de l'alimentation. Les cathodes reçoivent également, du point U_2 le signal d'effacement vertical à impulsions positives comme expliqué plus haut.

Le potentiel des filaments est défini par leur branchement au point + 125 V par l'intermédiaire de la résistance de 100 kΩ. Un condensateur de 0,1 μF assure le découplage.

Aucun signal VF n'est appliqué aux cathodes dans ce montage car il n'y a pas de matricage à effectuer, les signaux + R, + V et + B étant fournis par les amplificateurs de chrominance (voir figure 4).

Passons aux grilles 1 ou wehnelts. Elles reçoivent les signaux de chrominance par l'intermédiaire de résistances de 1 kΩ. Remarquons que ces 3 résistances sont également indiquées sur le schéma de la figure 4.

Après les wehnelts nous trouvons les trois grilles 2.

Chacune est reliée au curseur d'un potentiomètre PR, PV ou PB permettant de régler leur tension de polarisation entre + 125 V et une tension proche de + 500 V. Ces réglages permettent le dosage des luminosités des spots rouge, vert et bleu afin d'obtenir les couleurs correctes des images reçues ainsi que le blanc, les gris et le noir.

Les grilles 3, réunies intérieurement, sont branchées à un commutateur « CONC. » qui permet de choisir la tension qui doit leur convenir, choisie entre + 500, + 220, + 125 et zéro volts. Il s'agit évidemment du choix de la tension de concentration électrostatique. Cette tension n'est pas critique et on trouvera parmi ces 4 tensions celle qui donne la meilleure concentration.

La THT de 20 kV, fournie par la base de temps lignes est branchée à la corne disposée sur le ballon.

Les dispositifs de balayage et de convergence seront étudiés dans la prochaine suite après l'analyse de la base de temps lignes.

MODULE ÉMETTEUR RADIO

(Suite de la page 31)

Pour réaliser cela il suffit de brancher les fils de sortie de la tête de PU de la platine à la place du micro. L'onde émise sera modulée par l'enregistrement capté, amplifiée par le récepteur, détectée et finalement reproduite par le HP du poste.

Pour ce genre d'utilisation il est préférable de se servir d'un pick-up piezo-électrique qui délivre un signal BF de grande amplitude. Dans ce cas il faut prévoir un système d'adaptation d'impédance entre le pick-up et l'entrée de l'amplificateur de modulation. Cette adaptation est obtenue comme le montre la figure 3, en shuntant la tête de pick-up par une 150 000 ohms et en reliant son point chaud à la base de T_1 par une résistance de 47 000 ohms. Selon le type de PU on pourra modifier la valeur de ces résistances de manière à obtenir la sensibilité maximum.

E. GENNE

pour les débutants

l'électronique récréative⁽¹⁾

par B. IVANOF

Nous poursuivons ce mois-ci la publication d'une série d'articles destinés aux débutants et dus à un jeune ingénieur russe, Boris Ivanof — il a 30 ans — auteur très apprécié des radio-amateurs d'U.R.S.S. (voir les n° 244 et suiv.).

Instruments musicaux électroniques

Les instruments musicaux ont fait leur apparition bien avant notre ère. Nos ancêtres des temps les plus reculés ont créé les premiers instruments de percussion tels que maillets et tambours, en utilisant les matériaux primitifs dont ils disposaient. Des flûtes, chalumeaux, mirlitons ont été fabriqués avec des os et des roseaux. Un peu plus tard, quand les hommes ont commencé à employer les métaux, ils ont appris à jouer sur des instruments métalliques qui étaient des clochettes très simples.

Les siècles s'écoulaient. Le développement de la technique n'a pas manqué d'influencer la musique. Des instruments musicaux tels que le violon, le saxophone font leur apparition et se perfectionnent. Des familles entières d'instruments à archet, à cordes pincées et à vent sont créées. Les ancêtres de nos pianos modernes — les premiers instruments à touches — clavecins et clavicordes — font leur apparition.

Et enfin, et sans doute, l'exemple le plus brillant de l'influence du progrès technique sur la musique est l'idée d'utiliser l'électricité dans la musique, idée qui vit le jour à la fin du XIX^e siècle.

Vers 1880 les premiers générateurs électriques pratiquement utilisables apparaissent, les premières centrales électriques du monde sont construites et déjà en 1885, le savant allemand E. Lorentz a construit le premier dispositif électrique pour l'excitation des cordes à pincer et des diapasons. Dans le cas le plus simple c'est une lamelle en acier dont un bout est fixé et posé près d'un électro-aimant. Si l'on ferme et ouvre le circuit d'alimentation de l'enroulement de l'aimant, la lamelle sera périodiquement attirée vers le noyau et vibrera. La hauteur du son émis par la lamelle dépend de sa dimension.

Au lieu d'une lamelle, il vaut mieux installer un diapason dont la fréquence sonore est plus constante. En assemblant plusieurs aimants électriques et fixant en face du noyau de chaque aimant un diapason à fréquence sonore déterminée, on pourra interpréter une mélodie très simple.

En 1897, l'inventeur américain T. Kakhill a construit un orgue électrique assez curieux. Chacun de vous a entendu le ronflement qu'émet le récepteur de téléphone qui est le bruit de la tension alternative du générateur, alimentant le réseau téléphonique. Kakhill a eu l'idée de raccorder au réseau téléphonique plusieurs générateurs à différentes fréquences de ronflement.

Cet inventeur américain pouvait, en branchant à tour de rôle les générateurs depuis le tableau de commande, interpréter une mélodie et la transmettre aux abonnés par fil.

La naissance de la radiotechnique a permis l'apparition et le développement de nouveaux instruments musicaux électriques plus perfectionnés.

Lie de Forest, l'inventeur de la lampe à trois électrodes (triode) a créé en 1915 un instrument musical utilisant un générateur à triode, qui pratiquement n'a pas été utilisé.

Le premier instrument musical électronique a été construit en 1921 par l'inventeur soviétique L.S. Termène, qui pour la première fois au monde a montré l'exécution d'un programme de concert sur instrument musical électrique. Cet instrument a pris le nom de « termenevox » en l'honneur de son inventeur.

Cet instrument se présentait sous l'aspect d'un générateur à haute fréquence auquel était couplée une tige métallique extérieure. En rapprochant la main de la tige, la capacité du circuit d'entrée du générateur variait et un son apparaissait dont la hauteur dépendait de la distance entre la main et la tige. La mélodie était interprétée par déplacement de la main.

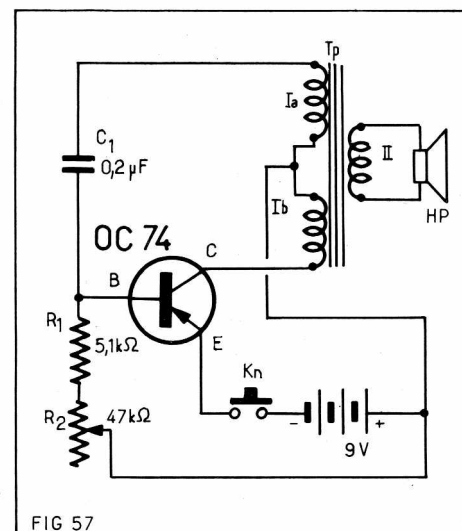
Un peu plus tard, aux environs de 1930, toute une série d'instruments musicaux électriques soviétiques tels que l'ilstone, le sonare, la violenne, l'équodine, la companiole, etc., font leur apparition.

Durant les années d'après-guerre les ingénieurs soviétiques ont construit de nouveaux instruments musicaux électriques. Ce sont l'émitron, la companiole-2, l'équodine B-9 et B-12, l'accordéon électronique, les pianos électroniques. Sur certains instruments musicaux électriques, on peut obtenir une résonance ressemblant à celle de l'orchestre. En même temps, on peut y exécuter des parties de violons, bassons, flûtes et autres instruments de l'orchestre.

Beaucoup de jeunes amateurs de la technique ne dédaignent pas fabriquer de leurs propres mains des instruments musicaux électriques.

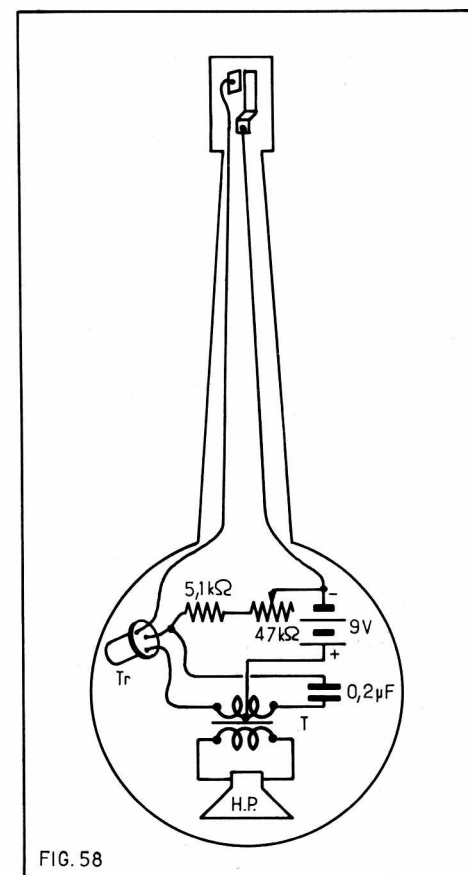
Les premiers pas du musicien électrique commencent par l'assemblage d'un montage simple pour obtenir un son « électrique ». De même que les premiers coups de pinceaux d'essai du peintre débutant, les premiers exercices sur un tel montage initient aux « secrets » de la musique électrique, permettant d'apprécier les possibilités étonnantes des instruments musicaux électriques. Sur la figure 57 vous pouvez voir un de ces montages simples.

Le transformateur de sortie T_p , le condensateur de réaction C_1 et deux résistances dans le circuit de la base du transistor forment le générateur, produisant les vibrations de fréquence sonore. La hauteur du son, c'est-à-dire la fréquence de ces vibrations est définie par la position du curseur de la résistance variable. En déplaçant le curseur vers le haut, la



hauteur du son s'accroît, tandis que la position inférieure du curseur correspond à la hauteur minimale du son.

La gamme audible de l'instrument est déterminée par la valeur limite de la résistance variable et comporte pour le mon-



tage donné trois octaves. Le « déplacement » de cette gamme dans un sens ou dans l'autre est réalisé par le choix de la capacité C1.

La tension d'alimentation est appliquée au générateur (deux piles pour lampe de poche, raccordées en série) par l'intermédiaire du bouton Kn.

Pour le transformateur de sortie, utilisez un transformateur de haut-parleur à section de 3-4 cm² que vous aurez spécialement transformé. Déroulez les enroulements du transformateur et enroulez sur la carcasse libre tout d'abord 40 spires en fil émaillé 4 à 8/10 (enroulement II). Après interposition d'une feuille isolante en papier, bobinez les enroulements Ia et Ib — 600 spires de fil émaillé 15 à 25/100 avec une prise médiane. Le bouton peut être de n'importe quelle conception, quant au haut-parleur, il doit être du type 1 W de puissance.

Disposez toutes les pièces de l'instrument musical électrique dans le corps de n'importe quel vieil instrument (balalaïka, dombre, mandoline) ou bien dans un corps spécial montré sur la figure 58.

Dans tous les cas, la paroi supérieure du corps sert de « châssis ». Découpez dans la paroi un trou pour le haut-parleur et faites sortir l'axe de la résistance variable. Fermez le panneau avant en utilisant un matériau décoratif.

L'instrument n'exige aucun accord et, en cas d'assemblage correct commence immédiatement à fonctionner. La technique de jeu sur cet instrument musical est très simple : la mélodie est « sélectionnée » périodiquement en poussant le bouton et en faisant tourner la manette de la résistance variable; il suffit d'un peu d'habileté. Le résultat dépend également de vos capacités musicales.

Les sons engendrés par ce montage des plus simples ressemblent peu, sans doute, aux sons d'un instrument musical traditionnel. Pour obtenir une telle ressemblance, il convient de réaliser un montage plus compliqué, par exemple, un électrophone.

L'électrophone en question est assemblé à partir de quatre lampes. Même un amateur de radio débutant sera en mesure de construire un tel instrument.

L'électrophone ne possède qu'une octave; pour cette raison, on ne peut y interpréter que les mélodies les plus simples. Les amateurs de radio plus expérimentés pourront élargir la gamme de sons de l'électrophone jusqu'à trois octaves et demi.

Vous pouvez voir sur la figure 59 le schéma-bloc de l'électrophone (c'est de cette manière que s'appelle le schéma, montrant la liaison des sous-ensembles électriques de la construction), tandis que sur la figure 60, vous voyez le schéma électrique.

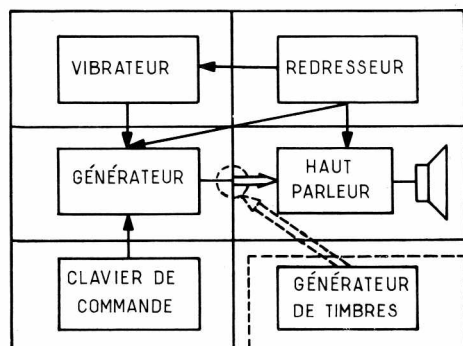


FIG. 59

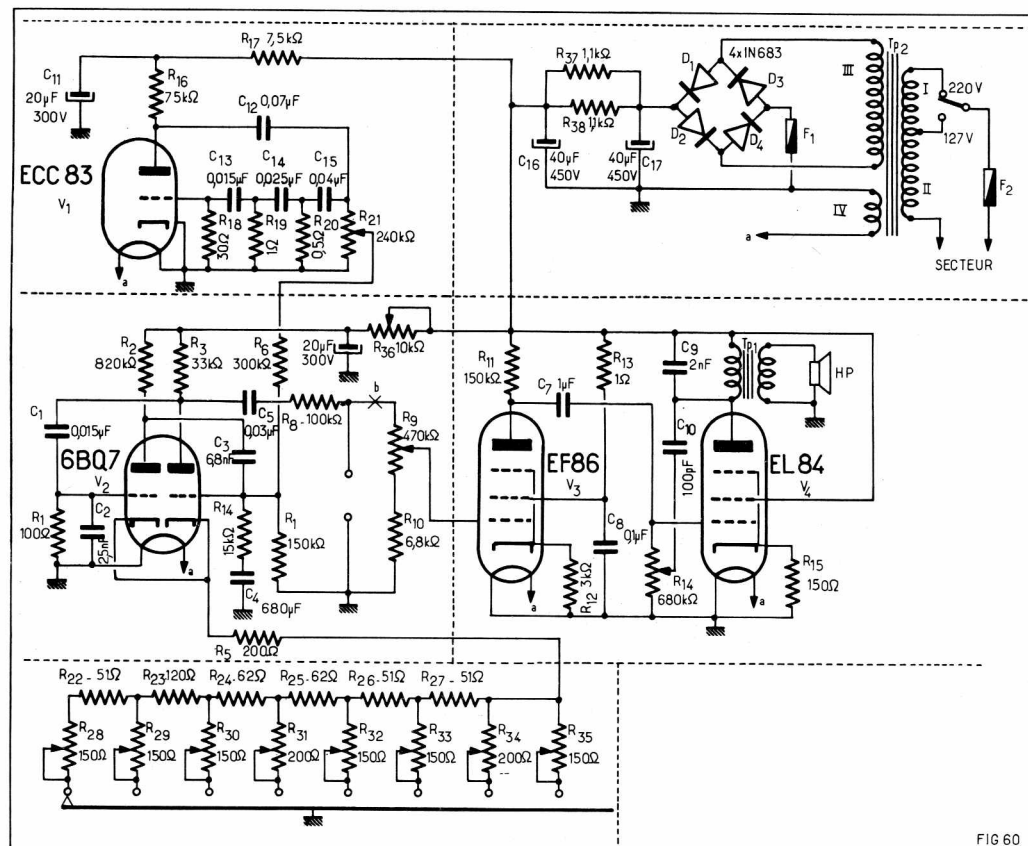


FIG. 60

L'ensemble fondamental de l'électrophone est le générateur qui est le « cœur » de tout instrument musical électrique. A quoi sert-il ?

L'élément distinctif de chaque instrument musical est son timbre, c'est-à-dire la teinte du son. Même si on ne les voit pas, on peut distinguer sans inconvénient le violon, le basson, la trompette ou le saxophone, suivant le timbre.

Le son musical de tout instrument est constitué aussi bien par le ton principal que par les tons supplémentaires (dénommés obertons), qui sont le résultat des oscillations de tout le corps de l'instrument et de ses parties séparées, par exemple, moitié, tiers, etc. Si la fréquence de l'oberton est multiple de la fréquence du ton, il sera dénommé oberton harmonique ou tout simplement harmonique. Donc, le premier harmonique a une fréquence double par rapport à celui du ton principal, le deuxième harmonique est triple, et ainsi de suite. C'est précisément le nombre d'harmoniques, ainsi que leur valeur qui détermine la teinte des sons de l'instrument. Par exemple, les sons de la flûte ne possèdent presque pas d'harmoniques, tandis que onze harmoniques prennent part à la formation des sons de la clarinette.

Pour cette raison, afin d'imiter la résonance de n'importe quel instrument musical, le montage doit posséder un dispositif, produisant aussi bien la fréquence principale des sons de l'instrument que les harmoniques.

Dans l'électrophone, cette tâche est accomplie par le générateur assemblé à partir de la lampe V2, type 6BQ7. Suivant le schéma de connexion des triodes, le générateur est le multi-vibrateur non-symétrique, dont le principe de fonctionnement a été décrit précédemment. Les éléments C2, R4, C4 servent à déformer les oscillations fournies par le multi-vibrateur, c'est-à-dire à obtenir les harmoniques.

Dans le circuit cathodique du multi-vibrateur, une résistance est branchée en série avec les résistances du clavier. En poussant l'une ou l'autre des touches, la résistance R5 est raccordée avec une ou plusieurs résistances du circuit R22-R35, ce qui détermine la fréquence des oscillations du générateur, c'est-à-dire la hauteur du son.

Les oscillations sont appliquées à la sortie du générateur, par le condensateur C5 et la résistance R8, sur le réglage du volume R9, et ensuite, du curseur de ce dernier, elles arrivent à l'amplificateur basse fréquence.

L'amplificateur est assemblé à partir des lampes EF86 (V3) et EL84 (V4), suivant un schéma simple. Au circuit de plaque de la lampe EL84 est raccordé le transformateur de sortie Tp-1, sur l'enroulement secondaire duquel deux haut-parleurs type 1 W-9 cm sont branchés en parallèle.

Le timbre de résonance de l'instrument est sélectionné à l'aide de la résistance variable R14.

Le montage du multivibrateur lui-même ne donne pas une grande quantité d'harmoniques; en outre ils sont de faible amplitude. Pour cette raison la résonance de l'électrophone rappelle celle d'un instrument simple : trompette. Pour obtenir la résonance d'autres instruments : violon, saxophone, hautbois, il convient d'amplifier les harmoniques du générateur et d'en ajouter d'autres dont la quantité est déterminée par l'instrument imité.

A cette fin, on peut introduire dans l'électrophone un montage supplémentaire — bloc de timbre, assemblé à partir d'une moitié de triode ECC83 (fig. 61). Le commutateur π 1, raccordant les filtres électriques accordés sur différentes fréquences, est branché dans le circuit de plaque de la lampe en question. Ce sont précisément ces filtres qui permettent l'obtention du son nécessaire. Le bloc de timbre est branché entre le générateur et l'amplificateur (au point « b » de la rupture du fil) (figure 60).

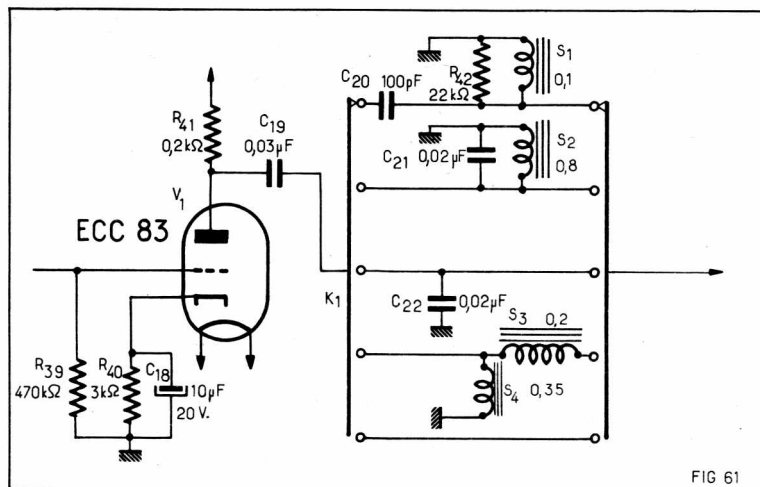


FIG 61

Le jeu sur certains instruments musicaux (par exemple, violon) est accompagné de « vibrato ». Une telle vibration représente de petites variations périodiques de la hauteur du ton, qui animent considérablement le son de l'instrument.

Pour obtenir dans les instruments musicaux électriques un « vibrato », on utilise un montage spécial — vibreur — qui influence la fréquence du générateur et la fait varier dans d'étroites limites.

Le vibreur se trouvant sur l'électrophone est assemblé à partir de la moitié droite d'une triode double ECC83 (V1). Il se présente sous l'aspect d'un générateur, assemblé sur résistances et condensateurs, ou, comme on l'appelle un générateur RC. La tension de sortie du vibreur (oscillations sinusoïdales de 5-7 Hz de fréquence) est appliquée sur le générateur de l'électrophone par la résistance de découplage R6. L'amplitude de la tension appliquée, et de ce fait, la profondeur de la vibration sont réglées par le potentiomètre R2. La position inférieure du curseur du potentiomètre correspond à la résonance de la trompette, tandis que la position supérieure à la vibration maximale de cette même résonance.

L'alimentation en courant continu des circuits de plaque des lampes de l'électrophone est réalisée à partir du redresseur à double alternance, monté à l'aide des diodes 1N683. Les condensateurs C16, C17 et les résistances R37, R38 sont utilisés pour le filtrage.

La tension alternative de l'enroulement IV du transformateur d'alimentation Tp-2 sert au chauffage des lampes. L'enroulement primaire de ce transformateur est conçu pour le raccordement de l'électrophone sur un secteur de 127 et 220 V.

Conception et pièces

L'électrophone est assemblé sous forme de trois sous-ensembles détachés — redresseur, montage électronique (générateur, vibreur, amplificateur) et clavier.

Les deux premiers sous-ensembles sont fixés à l'intérieur de l'ébénisterie, tandis que le clavier l'est sur sa surface extérieure. Les haut-parleurs sont disposés sur les parois latérales de l'ébénisterie ; il est à préciser que les parties des parois qui ont été découpées pour l'installation des haut-parleurs en question doivent être garnies d'un tissu léger. Les haut-parleurs et le clavier sont connectés avec le montage de l'électrophone à l'aide d'un fil souple, bien isolé.

On peut utiliser un clavier tout prêt, par exemple, celui d'un accordéon, piano, piano à queue. On y ajoutera les contacts de mise en circuit des résistances cathodiques du générateur. Si vous ne parvenez pas à trouver un clavier tout prêt, vous pourrez le fabriquer vous-même.

Dans ce chapitre, vous ne trouverez aucun mot sur la présentation de l'électrophone ; elle sera réalisée suivant votre goût et les matériaux dont vous êtes en possession.

Les caractéristiques des pièces fondamentales de l'électrophone sont exposées sur le schéma. Il est préférable que les résistances R22-R27 soient des résistances bobinées (par exemple, du type 1/2 watt), car ce sont d'elles que dépend la stabilité d'accord du clavier.

Les résistances variables R28-R35 bobinées doivent être du type à collier 1 W. Au cas où les résistances bobinées mentionnées font défaut, vous pouvez les remplacer par des résistances du type à couche (R22-R27).

Le noyau magnétique du transformateur de sortie à une surface de 4 cm². L'enroulement I compte 2 150 spires en fil 15/100, l'enroulement II en compte 58 en fil émaillé 8/10. On peut également utiliser un transformateur de poste radio sans le modifier.

Le transformateur d'alimentation a un noyau central de 8 cm² ; l'enroulement I compte 700 spires en fil 35/100 avec une prise à la 402^e spire (pour le branchement du secteur de 127 V) ; l'enroulement II en compte 900 en fil 9,23 mm, et enfin l'enroulement III en compte 21 en fil 1 mm. On peut également employer des transformateurs de postes radio, leur puissance doit être approximativement de 70 W. Ces transformateurs possèdent un enroulement secondaire d'élévation avec un embranchement depuis le point central ; la tension pour notre montage est prélevée entre le point central et l'un des deux bouts.

Le fusible F1 doit être conçu pour un courant de 0,25 A.

Les selfs S1 et S3 sont bobinées sur un noyau de 1 cm². Elles comptent respectivement 340 et 500 spires en fil 0,12 mm. Les selfs S2 et S4 comptent respectivement 800 et 540 spires en fil 0,25 mm, enroulées sur un noyau de 1,5 cm².

Sur le montage du bloc de timbre (figure 61) sont inscrites les valeurs d'inductance des selfs. Si vous êtes en possession d'un instrument de mesure, vous pourrez, suivant les caractéristiques données, choi-

sir la self nécessaire parmi celles qui sont en vente. Comme selfs, vous pouvez utiliser aussi bien des transformateurs de sortie à faible puissance. Dans ce cas, on n'utilise que l'enroulement primaire ou l'enroulement secondaire, que l'on branche au lieu de la self.

Mise au point

Après avoir méticuleusement vérifié le montage, branchez-le sur le secteur. Mettez le curseur du potentiomètre R9 à la position médiane.

Commencez par procéder à la mise au point pour l'amplificateur à basse fréquence. Raccordez aux jacks « amplif. suppl. » l'adaptateur du tourne-disque et écoutez l'enregistrement reproduit. En tournant les manettes des résistances de réglage de l'amplificateur, vous devez assurer la variation du volume du son depuis le zéro jusqu'à la valeur maximale (résistance R9) et du niveau des aiguës de la mélodie amplifiée (R14).

Le fonctionnement du vibreur peut être vérifié de la manière suivante. Branchez dans le circuit de plaque de la lampe du vibreur (moitié de droite de la triode VI) un milliampèremètre avec une échelle de 5-10 mA. Le vibreur fonctionnant, l'aiguille indicatrice de l'appareil oscillera sans interruption avec une fréquence de 5-7 Hz, l'amplitude d'oscillation de l'aiguille varie quand on tourne le curseur du potentiomètre R21.

Après ces opérations, passez à la vérification et l'accord du générateur. Branchez, tout d'abord, une résistance variable d'une valeur de 1,5-2 Kohms entre la cathode de la lampe et le châssis de l'électrophone (connectez une des sorties extrêmes avec la cathode, le curseur — avec le châssis). Un bruit d'un ton particulier doit faire son apparition dans le haut-parleur. La rotation de la manette de la résistance variable provoquera la variation de la fréquence du son dans les limites de 2-3 octaves.

Vous étant assuré du fonctionnement normal du générateur, mettez hors circuit la résistance variable et procédez à l'accord de l'électrophone à l'aide de l'accordéon chromatique ou du piano. En poussant les touches à tour de rôle et en tournant les résistances variables R28-R35, régler l'électrophone sur une octave. Chaque touche doit alors correspondre à sa note principale de l'octave.

Si votre électrophone est muni d'un bloc de timbre, accordez le clavier, le commutateur K1 étant positionné sur « trompette ». Aux autres positions de ce commutateur, le son de l'électrophone doit changer de timbre conformément avec l'instrument imité. Un ajustage plus précis de l'électrophone pour le son de l'instrument imité est réalisé par la sélection des valeurs des pièces qui entrent dans la composition du montage du bloc de timbre (résistances, condensateurs, selfs).

Deux mots sur la technique du jeu. Sur l'électrophone, on peut jouer aussi bien avec une main qu'avec deux. Pour que des claquements désagréables ne retentissent pas dans les haut-parleurs, il faut pousser les touches brusquement. En jouant sur l'électrophone, faites attention à ne pas pousser simultanément deux touches.

P. IVANOF (à suivre)

LA LIBRAIRIE PARISIENNE

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) — Téléphone : TRU. 09-95

possède l'assortiment le plus complet de France en ouvrages sur la radio. En voici un aperçu

La Librairie Parisienne est une librairie de détail qui ne vend pas
aux libraires.

RADIO - TÉLÉVISION - NOUVEAUTÉS - RÉIMPRESSIONS

- E. AISBERG, L. GAUDILLAT, R. DE SCHEPPER. — *Radio-tubes*. Caractéristiques et schémas d'utilisation. 15^e édition remise à jour. 1968, 160 pages, 13 × 22, 200 g F 12,40
- F. BERGTOLD. — *Mathématiques pour électroniciens*. Toutes les notions de mathématiques que doit posséder l'électronicien. 324 pages au format 16 × 24 cm. Nombreux dessins et graphiques, 1968, 600 g. F 43,30
- M. CORMIER. — *Circuits de mesure et de contrôle à semiconducteurs*. Appareils de mesure - Alimentations stabilisées à semiconducteurs - Variateurs de vitesse - Circuits divers. 86 pages, 38 figures, 1967, 200 g F 10,00
- M. CORMIER. — *Guide pratique pour installer les antennes de télévision*. Une brochure, 50 pages 12 × 27, 150 g F 12,00
- P. HEMARDINQUER. — *Nouvelle pratique des magnétophones*. Etude. Construction. Mise au point. Transformation. Entretien. Applications. Edition 1967 entièrement revue et complétée. Un volume broché 13,5 × 21,5, 346 pages, 500 g. F 22,00
- P. HEMARDINQUER. — *Maintenance et service des magnétophones*. Un volume broché 13,5 × 21, 216 pages, 96 figures, 350 g. Prix F 22,00
- M. MOUNIC. — *Amplification*. Première partie : Méthodes graphiques - Procédés de calcul - Contre-réaction, à l'usage des techniciens de l'industrie et des élèves techniciens supérieurs de l'enseignement technique et des Instituts Universitaires de Technologie, 300 pages, 450 gr. F 24,60
- C.G. NIJSEN. — *Le magnétophone*. Un manuel complet de l'enregistrement magnétique des origines au dispositif à cassette. 2^e édition, 148 pages 15 × 21 avec 59 illustrations et 30 pages de photos, 350 g F 22,00
- L. PERICONE. — *Les petits montages radio à lampes et à transistors*. 168 pages, 127 figures, 2^e édition 1968, 300 g... F 12,30
- L. PÉRICONE. — *Schémas pratiques de radio et d'électronique*. 2^e édition. Un livre de format 21 × 27, 248 pages, avec 233 figures, 700 g F 28,00
- H. PIRAUX. — *Dictionnaire anglais-français des termes relatifs à l'électro-technique, l'électronique et aux applications connexes*. 402 pages 16 × 25, 9^e édition 1968, 800 gr. F 43,00
- H. PIRAUX. — *Dictionnaire français-anglais des termes relatifs à l'électrotechnique, l'électronique et aux applications connexes*. 202 pages 16 × 25, 4^e édition 1968, 450 g F 36,00
- G. RAYMOND. — *Manuel pratique de la télévision en couleurs*. Etude complète de cette technique, non seulement dans le système SECAM, mais aussi dans les systèmes NTSC et PAL. En 2 volumes reliés 15,5 × 24 totalisant 586 pages et 343 figures.
Tome 1, 800 g F 35,00 — Tome 2, 700 g F 44,00

- A. BENSASSON. *Analyse et Calcul des Amplificateurs haute-fréquence*. — Description d'une méthode de calcul originale pour l'étude des filtres passe-bande à deux et trois circuits couplés. 448 pages, format 16 × 24, 750 g. F 49,40
- R. BESSON. *Téléviseurs à transistors*. — L'utilisation des transistors en VHF et UHF. 224 pages, 1965, 500 g F 27,80
- R. BRAULT et R. PIAT. *Les Antennes*. — Antennes d'émission et de réception. Antennes spéciales pour télévision à grandes distances. Antennes et cadres antiparasites. Antennes directives. Mesures d'impédance. 358 pages, 6^e édition 1967, revue et augmentée, 600 g. F 30,00
- L. CHRÉTIEN. *Traité de réception de la télévision*. — Les deux standards français, les tubes à haut facteur de mérite, l'amplificateur d'entrée à large

- bande et faible souffle par transistors, les convertisseurs UHF, les liaisons en T, les circuits double standard, etc... 240 pages, 239 figures, 3^e édition nouvelle, 350 g F 18,00
- Ch. GUILBERT. *Technique de l'émission-réception sur ondes courtes*. — Réalisation complète de la station de l'amateur et pratique du trafic sur O.C. 2^e édition 1968, 700 g F 34,00
- F. HURÉ. *Applications pratiques des transistors*. — 2^e édition, 800 g. F 32,00
- F. HURÉ et R. PIAT. *200 montages O.C.* — La réception et l'émission d'amateurs à la portée de tous. 692 pages au format 16 × 24 cm. 6^e édition 1967, 1,300 kg F 60,00
- R. PIAT. *V.H.F. à transistors émission-réception*. 2^e édition 1967, 400 g. F 18,00

- Roger A. RAFFIN. *Lampes et Transistors. Technique nouvelle du dépannage rationnel radio*. — Un volume broché, format 14,5 × 21. 126 schémas. 316 pages. 4^e édition 1967. 550 g .. F 22,00
- Répertoire des émetteurs et réémetteurs Radio et Télévision, ORTF 1^{re} et 2^e chaînes, émetteurs radio AM et FM, principaux émetteurs périphériques radio et télévision. — Classification départementale. Une carte par département donne la situation géographique de chaque émetteur et réémetteur. Cartes, 1146 stations émettrices. Format 16 × 24 cm, 40 pages, 150 g. Prix F 5,00
- W. SOROKINE. *Schémathèque 68, Télévision et Radio*. — 80 pages, 21 × 27, 300 g F 18,60

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

CONDITIONS D'ENVOI

Pour le calcul des frais d'envoi, veuillez vous reporter aux indications suivantes : France et Union Française : jusqu'à 300 g 0,70 F ; de 300 à 500 g 1,10 F ; de 500 à 1 000 g 1,70 F ; de 1 000 à 1 500 g 2,30 F ; de 1 500 à 2 000 g 2,90 F ; de 2 000 à 2 500 g 3,50 F ; de 2 500 à 3 000 g à 4,00 F. Recommandation : 1,00 F obligatoire pour tout envoi supérieur à 20 F. — Etranger : 0,24 F par 100 g. Par 50 g ou fraction de 50 g en plus : 0,12 F. Recommandation obligatoire en plus : 2,00 F par envoi. — Aucun envoi contre remboursement : paiement à la commande par mandat, chèque postal (Paris 4949-29). Les paiements en timbres ne sont pas acceptés.

" LE COURRIER DE RADIO-PLANS "

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois, et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 2,00 F.

● J.-P. B..., Bassens.

Par quels transistors remplacer ceux qui équipent l'émetteur décrit dans le n° 204 difficiles à se procurer actuellement ?

Sur l'émetteur décrit dans le n° 204 de notre revue, vous pouvez — sans modification du montage — utiliser des AF 115 à la place des OC 170 et un BSY 10 à la place du 2N 1987.

Le RT 10 C peut être remplacé par un OC 74 ou un AC 128.

● D. P..., Mézières.

S'étonne de capter France-Inter sur son magnétophone en reliant la prise microphone à la terre. Cette réception est améliorée par l'emploi d'une self et d'une diode.

La réception de « France-Inter » sur votre magnétophone, dans les conditions que vous nous indiquez par votre lettre, n'est pas surprenante. La terre et le secteur forment un collecteur d'ondes très efficace qui permet de capter une station puissante comme « France-Inter ».

La détection est opérée par la courbure des caractéristiques des transistors et l'adjonction de la diode et de la bobine a accru la sensibilité de cet ensemble.

Ce phénomène se produit quelquefois avec un amplificateur de sonorisation.

● B. G..., Metz.

Voudrait savoir comment réaliser un oscilloscope à partir d'un téléviseur ?

Nous n'avons jamais décrit d'oscilloscope réalisé à partir d'un téléviseur étant donné que le tube image d'un téléviseur est à déviation magnétique alors que celui nécessaire à un oscilloscope doit être à déviation électrostatique.

● G. S..., Hyères.

Intéressé par les articles sur la DXTV parus dans Radio-Plans demande s'il n'est pas possible d'étendre cette pratique à la réception des émissions en modulation de fréquence ?

La DXFM s'apparente à la DXTV du fait que les émissions ont lieu sur des fréquences sensiblement du même ordre de grandeurs (VHF). Elle est cependant plus facile en raison de la bande passante.

La réception des émissions FM à longue distance dépend de la sensibilité du récepteur qui doit être la plus grande possible, toutefois on est vite limité par le souffle et il est alors préférable de porter ses efforts sur l'antenne. Celle-ci doit comporter un grand nombre d'éléments, être aussi haute que possible et orientable.

Vos conditions de réception semblent être favorables et l'emploi d'une antenne remplissant les conditions ci-dessus devrait très certainement vous procurer des réceptions intéressantes.

● P. G..., Marseille.

Lorsqu'il est nécessaire de remplacer sur un récepteur, un ou plusieurs transistors détériorés par d'autres équivalents, faut-il modifier les valeurs des résistances des étages concernés, si le récepteur fonctionne bien avec les résistances d'origine ?

De nombreux types de transistors — sans être absolument équivalents — peuvent être utilisés les uns à la place des autres sans modification des valeurs des résistances entrant dans la composition des circuits. Cette substitution procure, le plus souvent, les mêmes performances du récepteur.

Lorsqu'il en est ainsi, il n'y a pas lieu de modifier les résistances puisqu'elles donnent satisfaction.

● P. C..., La Rochelle.

Comment procéder à la réaimantation des pièces polaires d'un casque 2 x 2 000 ohms ?

Peut-on utiliser pour cette opération les bobines des écouteurs ?

Quel voltage utiliser ?

Quelle doit être la durée de l'opération ?

Nous ne pensons pas que les bobines du casque puissent vous fournir les ampères/tours suffisants à la réaimantation. Vous pouvez cependant faire l'essai.

Pour effectuer cette réaimantation, il faut utiliser le maximum d'intensité que peuvent supporter les bobines.

Pour déterminer cette intensité, il faut connaître le diamètre du fil. On peut tabler sur une densité de courant de 3 à 4 ampères au millimètre de section.

Le voltage de la source continue dépend de la résistance ohmique des bobines. Connaissant cette donnée et l'intensité maximum que peuvent supporter les bobines, la loi d'ohm permet de déterminer ce voltage.

L'aimantation est instantanée et il n'est pas utile de poursuivre l'opération au-delà de quelques minutes.

● G. L..., Steenwerck.

Quelles sont les caractéristiques des tubes cathodiques OE 407 PAV et DG 10/6 ?

Nous vous indiquons, ci-dessous, les caractéristiques du tube OE 407 :

— chauffage	6,3 V - 0,5 A
— tension whenelt	35 V
	70 V
— tension anode 1	130 V
	260 V
— tension anode 2	1 000 V
	2 000 V
— sensibilité H	0,35 mm/V
	0,17 mm/V
— sensibilité V	0,40 mm/V
	0,20 mm/V

Nous ne possédons pas les caractéristiques ni le brochage du DG 10/6. Etes-vous certain de ce numéro ?

● W. B..., Valenciennes.

Désire connaître, pour se procurer les barrettes correspondantes, les canaux de certains émetteurs périphériques et de la première chaîne française.

Les canaux des émetteurs que vous citez dans votre lettre sont :

— Bruxelles français :	8
— Bruxelles flamand :	E 10
— 1 ^{re} chaîne française :	F 8
— Luxembourg :	E 7
— Monte-Carlo :	F 10

● A. J..., Limoges.

Voudrait remplacer les piles d'un récepteur à transistors par une alimentation « Secteur » pouvant délivrer 6, 9 ou 12 V. Ce récepteur comporte la particularité suivante : il est alimenté en 9 V à l'exception de la partie BF qui requiert 4,5 V

Il vous faut monter votre alimentation pour obtenir une tension de 9 V.

Pour obtenir la tension de 4,5 V, il vous faudra utiliser une résistance chutrice découpée par un condensateur de 100 µF. La valeur de la résistance dépend de la consommation moyenne de l'ampli BF de votre récepteur.

Elle sera calculée par la formule :

$$R = \frac{4,5}{I}$$

I étant la consommation en ampères.

● E. C..., Paris.

Intéressé par le contrôleur de condensateurs en service désire quelques précisions à son sujet.

1°) Le matériel entrant dans cet appareil est vendu sous forme de kit dans lequel vous trouverez notamment le transfo d'alimentation.

Nous vous conseillons donc pour le succès de votre réalisation d'utiliser cette formule qui vous permettra d'avoir un matériel parfaitement approprié.

Une tension de 320 volts convient parfaitement.

2°) Le câble coaxial fait 1,1 m. Voici sa préparation :

A une extrémité on retire la gaine isolante sur 30 mm. On sépare la tresse du conducteur central et on la rabat sur la gaine isolante extérieure. On dénude le conducteur central sur 20 mm et on monte à cette extrémité la prise coaxiale.

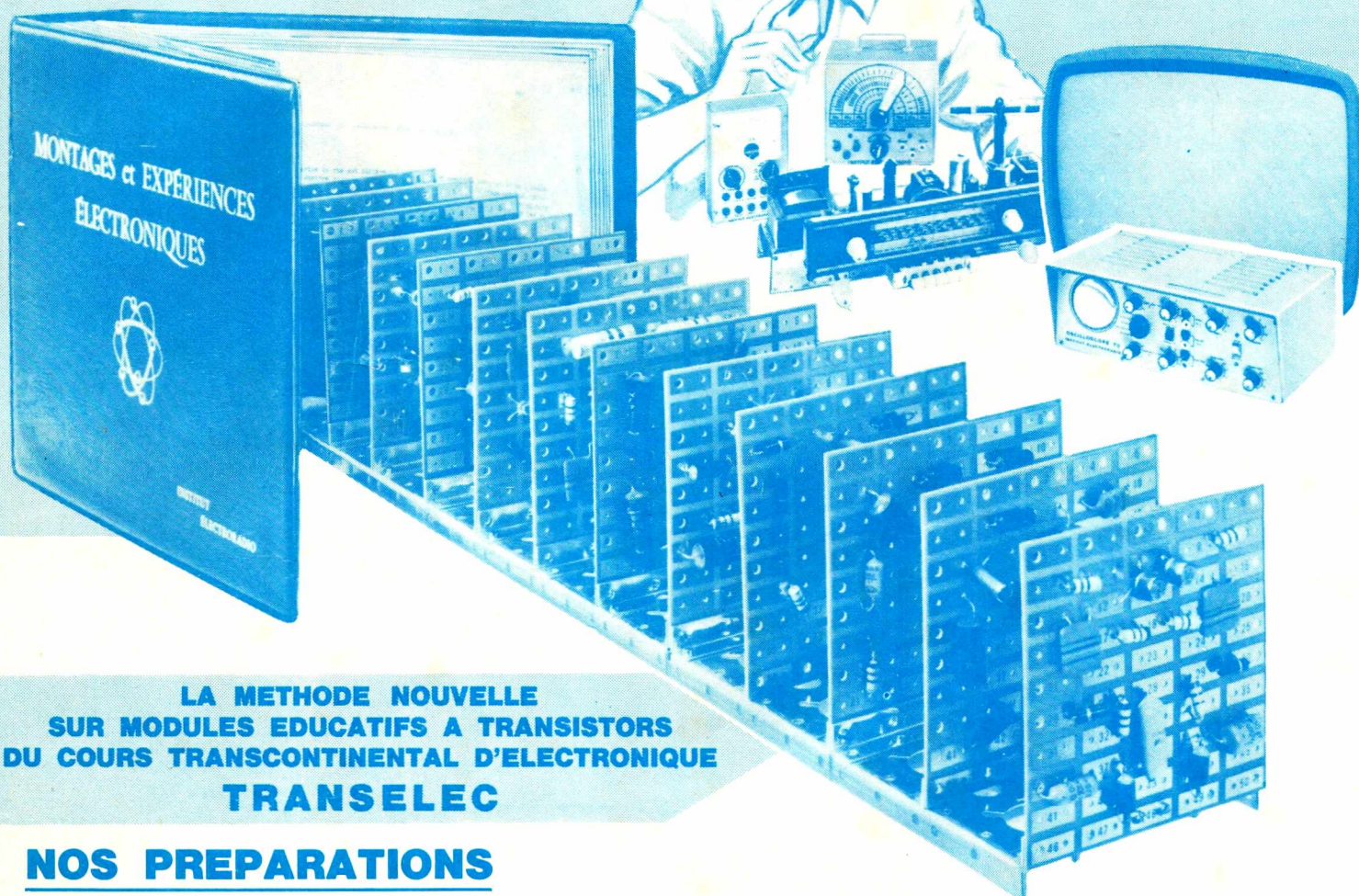
A l'autre extrémité on retire la gaine isolante sur une longueur de 100 mm et on sépare la gaine isolante du conducteur central. On soude une pince crocodile à l'extrémité de cette tresse. On dénude le conducteur central sur 100 mm et on y soude la seconde pince crocodile.

3°) La longueur de la bobine est de 35 mm et son diamètre intérieur de 12 mm.

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

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



PUB. BONNANGE

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

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

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

TRANSISTOR AM-FM

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

TÉLÉVISION

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

TÉLÉVISION COULEUR

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

ÉLECTROTECHNIQUE

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

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**

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



GRATUIT

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

Nom

Adresse

Département N°

Ville

R

INSTITUT ELECTORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

SELECTION CIBOT SELECTION

RADIO-TELEVISION

DES APPAREILS, d'une TECHNIQUE D'AVANT-GARDE à des CONDITIONS EXTRAORDINAIRES

TOUTES LES NOUVEAUTES 1968-1969

MATERIEL NEUF • GARANTI • EN EMBALLAGE D'ORIGINE

Enfin le **MAGNETOPHONE DE POCHE** :

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 1,5 V)
Modulomètre • Indicateur tension/piles
Prise pour haut-parleur supplémentaire
Puissance de sortie : 400 mW
Fourni avec Micro à Télécommande

★ PHILIPS EL3302

Avec cassette et sacochette 299,00

★ RADIOLA RA 9504

Avec cassette 299,00

Alimentation Secteur EG7035. 44,00

Sacochette de transport pour 9504 12,80

SERIE « K 7 »



★ CASSETTE C60 12,00

★ CASSETTE C90 18,00

★ CASSETTE C120 22,00

MAGNETOPHONE PORTATIF

Piles-Secteur

« STANDARD SR 300 »



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/s par commutateur électronique. Alimentation 9 V et secteur 110/120. Durée d'enregistrement 3 heures avec bande triple durée. Prises HPS - Enregistrement - Radio/P.U. Dim. : 210 x 206 x 77 mm. Poids : 2,5 kg. PRIX, avec micro, cordon et bande 390,00

MAGNETOPHONE PORTATIF

Pratique - Léger



Deux pistes - Vitesse 4,75 cm/sec. Alimentation 9 V (6 piles 1,5 V). Durée d'enregistrement : 3 heures avec bande triple durée. Contrôle de tonalité.

« PHILIPS EL3587 » PRIX T.T.C.

« RADIOLA RA 9587 » 270,00

avec micro et bande .. 14,00

Alimentation Secteur EG7035. 44,00

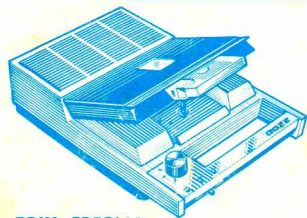
Sacochette de transport 21,60

— Bande Agfa 82 mm, triple durée 135 m 14,00

— Bande Kodak 82 mm, quadruple durée 240 m 19,00

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.

★ PRIX SPECIAL.

COFFRET contenant :

● LE CASSETTOPHONE avec ses piles.
● 3 CASSETTES EP enregistrées (les meilleurs « Tubs »).
● 1 POSTER.

L'ENSEMBLE 155,00

● Alimentation Secteur 44,00 - Cassette enregistrée supplémentaire. 12,95

SENSATIONNEL !...

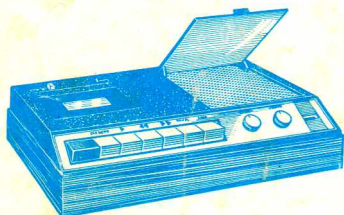
« MONO K7 »

Haute Fidélité - Automatique

Mono. 2 pistes. Vitesse 4,75 cm/s. Fonctionne sur secteur 110/240 volts.

Régulation automatique du gain à l'enregistrement. Modulomètre. Contrôle de tonalité. Compteur. Durée d'enregistrement : 1 ou 2 heures suivant cassette utilisée. Coffret teck naturel.

PRIX, complet, avec micro et cassette. 332,00



MAGNETOPHONES

TOUTES
LES GRANDES MARQUES

MAGNETOPHONES

« GRUNDIG »

C200 avec micro et bande. 424,00
TK2200 » 790,00
TK2400 FM » 975,00
TK120L » 475,00
TK140L » 538,00
TK125L » 580,00
TK145L » 620,00
TK247L Stéréo » 1.258,00
TK341 » 1.475,00

« UHER »

REPORT 4000 L 985,00
REPORT 4200 et 4400. 1.300,00
Micro 124,00
Accu 75,00
Alimentation 150,00
Sacochette 127,00
Platine U 22 1.650,00
Royal de luxe Stéréo .. 1.870,00

« PHILIPS »

Avec Micro et Bande
mod. Mini K7 nouv. 300,00
EL9112 nouveau modèle
piles-secteur 438,00
EL3587, nouv. modèle. 270,00
EL3572, nouv. modèle. 380,00
EL3573, nouv. modèle. 570,00
EL3556/3576 875,00
EL3575, nouv. modèle. 1.075,00
EL4408 1.475,00

● BANDES MAGNETIQUES

« AGFA » ●

De 65 triple durée
En coffret
Bobine 540 m, diam. 13. 38,50
Bobine 720 m, diam. 15. 52,50
Bobine 1.080 m, diam. 18. 68,60

« TELEFUNKEN »

Portatif M300. Sans micro. 520,00
Portatif M302. Sans micro. 660,00
Alimentation/chargeur pour
M300 et M302 110,00
Accumulateur 75,00
Sacochette 75,00

M203. Sans micro 821,00

M204. Sans micro 1.251,00

Micro avec télécommande et Vu-

mètre pour M300 et 302.

Réf. TD300 121,50

Micro dynamique TD20 .. 41,00

Micro dynamique TD29 .. 55,00

« GELOSO G 651 »

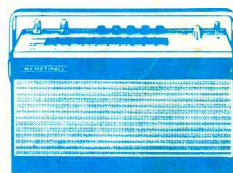


Piles/Secteur. Bobines de 15 cm.
2 à 8 heures d'enregistrement.
Fonctionne : avec 8 piles 1,5 V - Sur
secteur 110 à 240 V. Sur batterie
12 V. 2 vitesses 4,75 et 9,5 - 2 pistes - Puissance 1,5 W - Grand H.P.
Entièrement Transistors au Silicium.
Télécommandé : Marche/arrêt vu-

mètre.
COMPLET avec micro et bande 360 m 645,00
Valise de transport 64,00

DES RECEPTEURS DE TRES GRANDE CLASSE !...

« KORTING »



Dimensions : 28x17x7 cm

« TR963 »

Puissance : 1,3 watt

8 transistors Silicium

+ 2 Germaniums + 6 diodes

5 TOUCHES Arrêt/Marche.

Gammes : GO-PO-OC-FM.

Alimentation : 5 piles 1,5 V - Contrôle de ton-

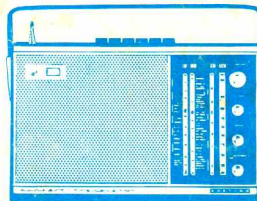
alité - Haut-parleur elliptique 9x15 cm.

Prises : Ecouteur individuel - Magnétophone

Secteur.

PRIX COMPLET, avec piles. 302,00

« TR884 »



Luxe coffret bois gainé - Dim. : 325 x 205 x 100 mm.

PRIX, avec 6 piles rondes 1,5 V 457,00

« SABA »

« TRANSEUROPA »
2000

F.M. Haute-Fidélité

OC - PO - GO

12 transistors

7 diodes - 1 Stabilis.

2 touches pré-régées

C.A.F. en FM

Antenne télescopique

et Ferrite

Etage final push-pull.

Puissance 5 watts

H.P. elliptique

10,5 x 19 cm

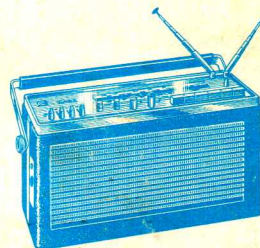
Prises support auto -

H.P. extérieur - PU - Magnétophone

Dimensions : 32 x 20 x 9 cm

PRIX 445,00

Bloc secteur « Rocka » .. 48,00



« TRANSALL
DE LUXE »

F.M. Haute-Fidélité et

touches automatiques

pré-régées pour Modu-

lation de fréquence -

OC - PO - GO - FM

Fonctionne sur piles et

secteur 110/220 V -

Puissance 6 watts

16 transistors

14 diodes - 1 stabili-

sateur - C.A.F. en F.M.

4 stations pré-régées

en F.M.

2 antennes télescopi-

ques - Etage push-pull

Prises : Support auto - H.P. Ecouteur

PU - Magnéto

Bloc alimentation secteur incorporé

Dim. : 32 x 20 x 9 cm.

PRIX 690,00

1 et 3, rue de REUILLY
PARIS XII^e

Méto : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 Paris

CIBOT
★ RADIO

Tél. : 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07