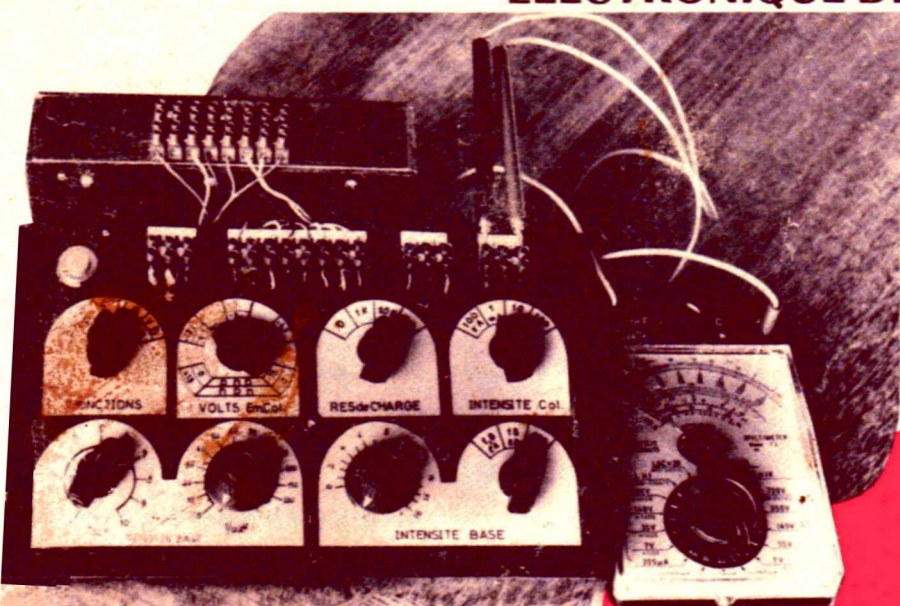


radio/plans



au service de l'amateur de radio de télévision et d'électronique
dans ce numéro : **UN AMPLI STÉRÉO A TRANSISTORS**
2x10 WATTS • **COMBINÉ RADIO-PHONO A TRAN-**
SISTORS STÉRÉO EN PICK-UP • **UN DISPOSITIF**
ÉLECTRONIQUE DE TÉLÉCOMMANDE PAR TÉLÉPHONE,
etc... ET CE



← **TRANSISTORMÈTRE**
Pour
↓ **DÉBUTANT**

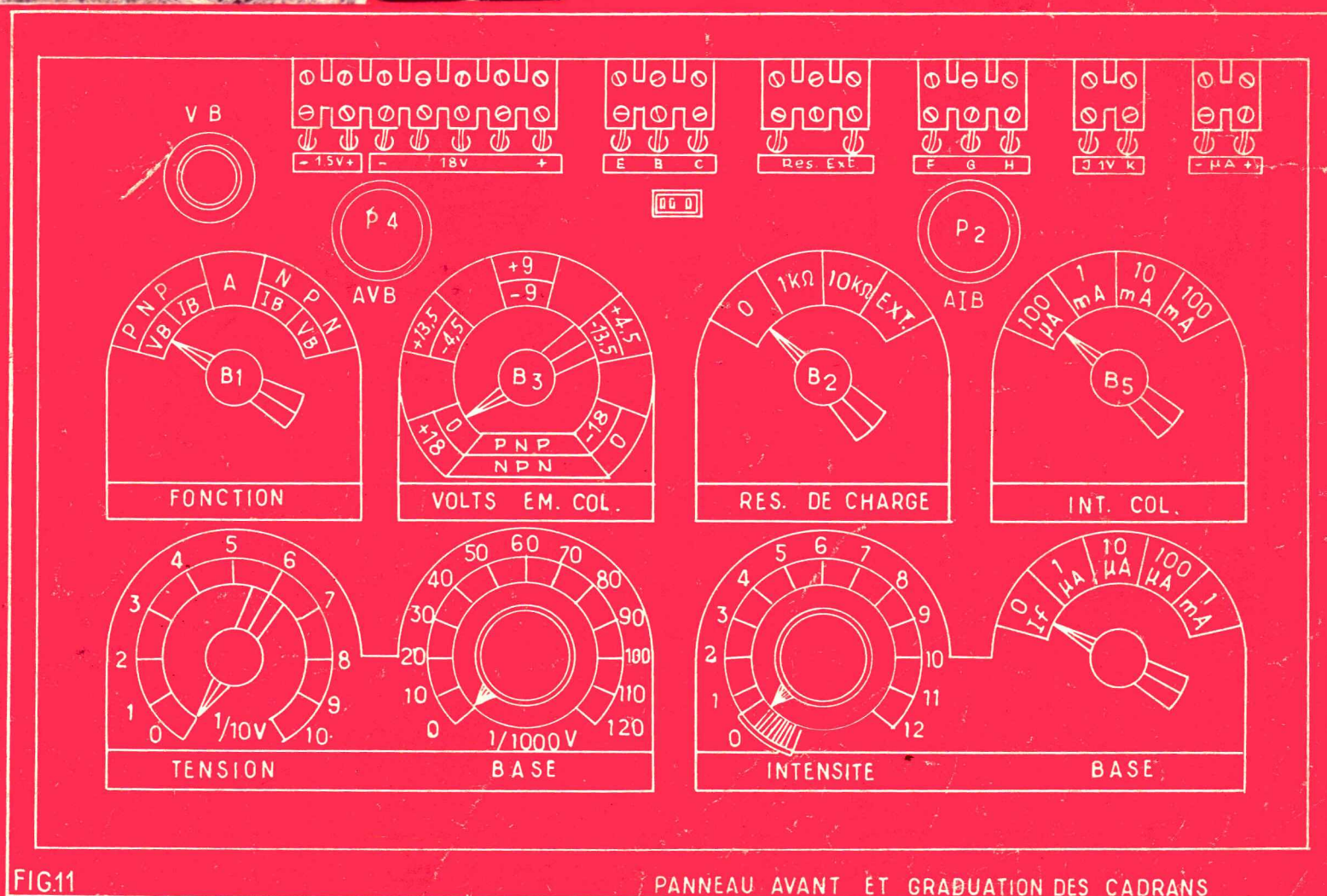


FIG.11

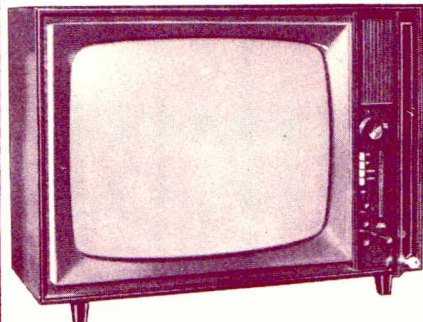
PANNEAU AVANT ET GRADUATION DES CADRANS

CIBOT rien que du matériel de qualité

★ ELECTRONIQUE

Décrit dans « RADIO-PLANS » n° 245 de mars 1968

« LE REGENCY 65 L.D. »
TELEVISEUR AUTOMATIQUE
d'une luxueuse présentation

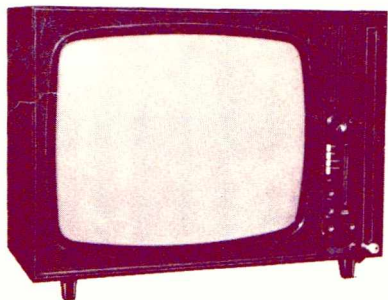


Dimensions : 790 x 565 x 410 mm
avec porte latérale à serrure masquant
les commandes de l'appareil

- ★ MULTICANAL et POLYDEFINITION 819/625 lignes - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne par touches.
- ★ ECRAN RECTANGULAIRE de 65 cm teinté auto-protégé, à vision directe.
- ★ Sélection « grave » « aiguë » par touches.
- Possibilité de connecter un adaptateur pour la réception des canaux BELGES et C.C.I.R.
- MONTAGE pour TRES LONGUE DISTANCE. Sensibilité son 10 µV, vision 15 µV.
- Bande passante > à 9,5 MHz.
- Cadran chiffré à Echelle Linéaire.
- Commande automatique de Contraste.
- Contrôle automatique des dimensions de l'image.
- « KIT » complet 1,110,00
avec MODULES « COPRIM »
- EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.278,00

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

"LE CIBORAMA 59"



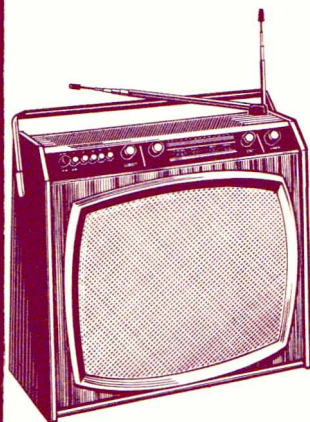
- Alimentation alternatif 110/220 V par transformateur de grandes dimensions - Redressement par 2 diodes au Silicium.
- Châssis basculant permettant l'accessibilité de tous les organes sans aucun démontage.

PRIX, en « KIT ». Complet. 875,00 EN ORDRE DE MARCHÉ 995,00

● TELEVISEUR PORTATIF ●

Ecran Panoramique 41 cm - Poids : 12 kg - Encombrement réduit : 420 x 385 x 290 mm
33 transistors + 25 diodes
Antenne télescopique enfichable en 2 vecteurs
Commuation 1^{re} et 2^e chaîne par touches
Secteur 110/220 volts
Fonctionne sur secteur par adjonction d'un convertisseur

EN ORDRE DE MARCHÉ 1,248,00

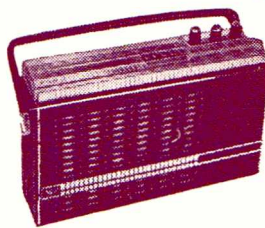


Quantité limitée EXCEPTIONNEL ! ...

TUNER F.M. « CROWN » MODELE FM 200

6 transistors Superhétérodyne - Détection de rapport - FREQUENCE 88/108 Mcs
Tension sortie : Max. 0,5 V.
— FONCTIONNE au choix :
● avec 4 piles 1,5 V.
● sur secteur 220 volts.
Antenne télescopique orientable incorporée.
Prise antenne extérieure.
PRIX INCROYABLE 199,00

● LE MODANE AUTOMATIQUE ●

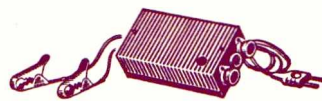


7 transistors + 2 diodes - 2 GAMMES (PO-GO) - Cadre Ferroxcube - Prise antenne auto - Tonalité « graves » « aiguës » - CLAVIER 5 touches - 2 stations préréglées - Coffret gainé seller 270 x 170 x 60 mm.
TOUTES LES PIECES DET.
« KIT » indivisible 205,00

CHARGEUR DE POCHE

● UW 40 ●

POUR ACCUMULATEURS



— Pour batteries d'accus 6 ou 12 V - 110/220 V. Charge : 4 amp. s/ 6 V, 2 amp. s/ 12 V. Contrôle par voyant lumineux.
★ Régulation automatique du courant.
Poids 500 g.

PRIX, en « KIT » complet 46,50

● ELECTROPHONE MINICHANGEUR TOUS DISQUES « UA 50 » ●

★ Puissance 2 watts 5 ★

Réglage de tonalité « graves » « aiguës » par potentiomètres séparés.
Platine changeur 4 vitesses « BSR VA 50 »
Haut-parleur 17 cm ★ PRISE BF pour Stéréo
Elegante malette gainée 2 tons
380 x 270 x 155 mm

ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées 250,00

● INTER 64 ●

Interphone fonctionnant sur piles



● TOURIST AM/FM ●

sur circuits imprimés



9 transistors - 4 diodes - 1 thermistor
PO-GO-FM - H.-P. 12 x 19 - Antenne télescopique - Correction Fletcher, Complet, en p. dét. 295,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 325,00

TOUS LES COMPOSANTS POUR L'ELECTRONIQUE

APPAREILS DE MESURE OUTILLAGE



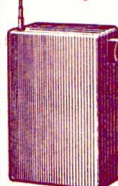
Se compose uniquement de postes directeurs

INTERPHONE SIMPLE A 2 POSTES. L'ensemble comp en pièces détachées 156,40

INTERPHONE A PLUSIEURS POSTES (jusqu'à six)

Ajouter, au prix ci-dessus, par poste 11,50

● EMETTEUR/RECEPTEUR pour TELECOMMANDE ●



★ Fonctionne sur la fréquence autorisée de 27,12 MHz. ★

DISPOSITIF A UN CANAL (ordres transmis au récepteur par l'émetteur). Sensibilité permettant des liaisons jusqu'à 1 kilomètre.

Nombreuses utilisations :
Modèles réduits, anti-vols - Commutation 1^{re} et 2^e chaîne Télévision, etc.
L'Ensemble EMETTEUR-RECEPTEUR COMPLET, en pièces détachées 119,00

● TALKIE-WALKIE ●

4 transistors aux multiples applications

Portée moyenne 500 mètres
Câblage sur

Circuits imprimés Haut-Parleurs 5 cm pour l'écoute et la transmission - Manœuvre par com-

mutation 2 touches. Alimentation : 1 pile 9 V pression - Antenne télescopique (long. 88 cm) - Boîtier dim. : 122 x 74 x 34 mm - Poids, avec piles : 400 grammes.
En pièces détachées, LA PAIRE 200,00

CIBOT
★ RADIO

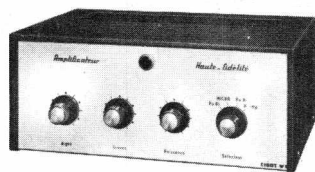
1 et 3, rue de REUILLY - PARIS (12^e)
Téléphone : DID. 66-90 - 13-22
Métro : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 PARIS
MAGASINS OUVERTS TOUTS LES JOURS
de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h
sauf Dimanche et Jours Fériés



Dim. : 200 x 120 x 40 mm

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE

"W8-SE"



- Circuits imprimés ●
- Puissance : 10 WATTS - 5 lampes
- Taux de distorsion < 1 %
- Transformateur à grains orientés
- Réponse à ± 1 dB de 3 à 20 000 p/s.
- 4 Entrées Commutables.
 - PU-HI : S = 300 mV.
 - MICRO HI : S = 5 mV.
 - PU-BI : S = 10 mV.
 - Entrée magnét. : 300 mV.
- Impédances de sortie : 3-6-9 et 15 Ω .
- 2 réglages de tonalité : alternatif 110/240 V.
- Présentation métal givré noir. Face alu mat.

COMPLET, en pièces détachées.
Circuit imprimé Câblé/Réglé 184,85
EN ORDRE DE MARCHÉ 250,00

AMPLIFICATEURS 15 WATTS

« PUSH-PULL » ST15

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

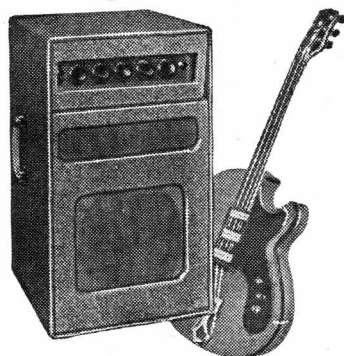
COMPLET, en pièces détachées, présenté en coffret métal.
PRIX 191,43

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

« ST 15 E »

- Le même montage sur circuit imprimé
- COMPLET, en pièces détachées, avec circuit câblé et réglé 210,61
- VIBRATO ELECTRONIQUE avec pré-ampli mélangeur pour trois micros.
- Complet, en pièces détachées. 87,92

★ PEDALE pour Vibrato 24,00



AMPLI STEREOGRAPHIQUE 2 x 10 WATTS

CIRCUITS IMPRIMES

- 5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81
- 4 entrées par sélecteur - Inverseur de phase - Ecoute MONO et STEREO.
- Détrembreur graves-aigus sur chaque canal par boutons séparés
- Transfo de sortie à grains orientés.
- Sensibilité basse impédance : 5 mV.
- Sensibilité haute impédance : 350 mV.
- Distorsion harmonique : — de 1 %.
- Courbe de réponse : 45 à 40 000 périodes/seconde ± 1 dB.



Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω .
Entrées fiches coaxiales standard américain.
Coffret vermiculé. Plaque avant du mat. Dim. : 360 x 250 x 125 mm.

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

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 600,00 ●

● ENCEINTES ACOUSTIQUES ●

- 3 Nouveaux baffles de qualité à impédance constante pour Ampis à lampes ou transistorisés
- Présentation soignée en teck ★ Tissus vinyl NOIR et OR

1 = « MINIRELLE 15 »

- Prof. 32 x Larg. 20 x Haut. 26.
- Impédance 4 à 8 Ω - Puissance 6/8 watts - Bande passante 46 à 17 000 cycles/seconde.
- H.-P. elliptique à noyau bague.
- ★ Technique : Baffle clos avec compartiment antirésonant.

PRIX NET 83,40

2 = « ISARELLE 34 »

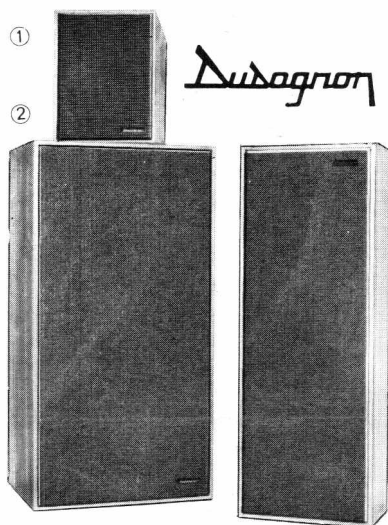
- Prof. 16 x Larg. 26 x Haut. 72 cm
- Impédance 4/5 ohms.
- Bande passante 35 à 17 000 c/sec.
- Puissance admissible : 10 watts.
- Haut-parleur : Grave/Médium à grand débattement - Tweeter dynamique.
- ★ Technique : Amortissement par mince lame d'air. Densité élevée du matériau utilisé.

PRIX NET 201,60

3 = « CAMPANELLE 17 »

- Prof. 28 x larg. 37 x Haut. 72 cm.
- Impédance : 8 ohms - Bande passante : 25 à 18 000 c/s - Puissance : 15 watts - Haut-parleur 21 cm à noyau bague.
- ★ Technique : Baffle clos à compartiment anti-résonant. Densité élevée des matériaux utilisés.

PRIX NET 364,80



● MINIRELLE 15 S ●

- Même présentation que le N° 1 ci-dessus, mais dimensions : 32 x 20 x 32 cm.
- Impédance : 4 à 8 ohms.
- Puissance admissible : 10 watts.
- Par son volume plus important, le traitement spécial du diaphragme est plus particulièrement destiné à l'équipement d'une petite chaîne Hi-Fi

PRIX NET 102,40

● TANARELLE 24 ●

- Dimensions : 16 x 37 x 53 cm
- Impédance : 4 à 8 ohms.
- Puissance admissible : 15 watts.
- 2 HAUT-PARLEURS : Grave/Médium à grand débattement
- Enceinte à évent freiné
- Destinée aux amplis transistorisés
- Téléviseurs ou récepteurs FM
- Puissance maxi. 15 W

PRIX NET 201,60

CIBOT



RADIO - TELEVISION

POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI

★ LE BON DE COMMANDE CI-DESSOUS

PAR RETOUR DU COURRIER

NOUS VOUS ADRESSERONS :

● CATALOGUE...

PIECES DETACHEES - 1967-68

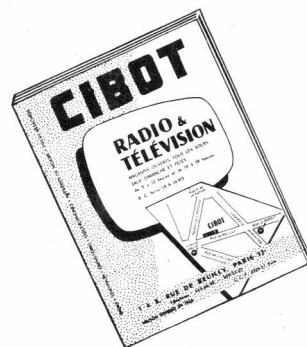
188 pages avec illustrations

Vous y trouverez :

Tubes Electroniques - Semi-Conducteurs - Diodes - Tubes cathodiques - Librairie - Mesures - Antennes - Appareillage électrique - Toutes les fournitures pour le dépannage - Chargeurs d'accus - Tables et Meubles - Baffles acoustiques - Tourne-disques - Micros - Amplificateurs - Tuner AM/FM - Outillage - Régulateurs - Vibreurs, etc., etc.

PRIX 5,00

(ou 15 timbres-poste à 0,30)
Cette somme, jointe, me sera remboursée à ma première commande



BON R.P. 250

NOM

ADRESSE

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

Notre Service « DOCUMENTATION » met également A VOTRE DISPOSITION :

(Indiquer d'une x la rubrique qui vous intéresse)

☐ CATALOGUE 104/8 (Couverture grise)

Toute une gamme d'ensembles de conception industrielle et fournis en pièces détachées - Plus de 60 modèles avec devis détaillés et caractéristiques techniques.

GRATUIT

☐ CATALOGUE 103 -

Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaînes Haute-Fidélité, etc. des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence.

GRATUIT

☐ CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS »

GRATUIT

● SCHEMATHEQUES « CIBOT » ●

☐ N° 1

4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Interphones - Emetteurs - Récepteurs - Poste Auto - 11 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC - Magnétophone.
112 pages augmentées de nos dernières réalisations

PRIX 4,00

☐ N° 2

BASSE-FREQUENCE
13 Modèles d'Electrophones.
15 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
2 Préamplificateurs Correcteurs.
104 pages augmentées de nos dernières réalisations

PRIX 4,00

TOTAL

Somme que je verse ce jour

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

CIBOT

RADIO

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

Tél. : DID. 66-90 ou 13-22
Métro : Faiderbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 PARIS

FOURNISSEUR DES GRANDES ADMINISTRATIONS
ECOLES TECHNIQUES - FACULTE DES SCIENCES

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

● LES PRIX INDIQUES S'ENTENDENT « NETS », TVA comprise ●

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE

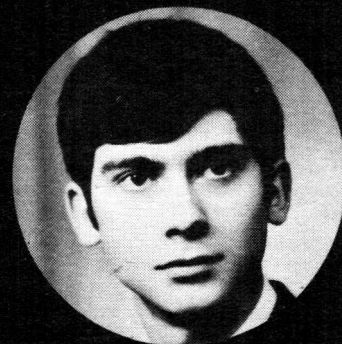


Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

“ 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 Firms 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

Veillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite PR 89

NOM

ADRESSE.....

UNE GAMME DE MATERIEL HAUTE FIDELITE



TABLE DE
LECTURE
«NEAT» 148 S
avec bras
équilibré
et cellule
mono-stéréo

PRIX
(TTC)
179,00

Alimentation : 220 V, 50 c/s, 15 W. Plateau : diamètre 25 cm. Poids : 1,3 kg. Rapport S/B : 40 dB. Pleurage : 0,3 %. 4 vitesses. Réglage magnétique des vitesses : 15 %. Courbe de réponse : 40-15 000 c/s. Tension de sortie : 300 mV, 50 mm/sec. Compliance : $2,0 \times 10^{-6}$ cm/dyne. Séparation des voies : 20 dB à 1 000 c/s. Equilibre des voies ± 2 dB. Dimensions : 400 x 300.

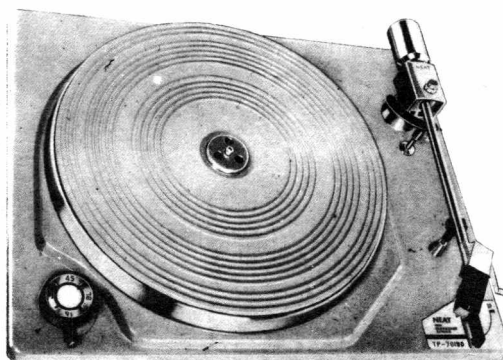


TABLE
DE LECTURE
« NEAT »
TP 7819D
TYPE PRO-
FESSIONNEL

PRIX
(TTC)
sans socle
379,00

Moteur type à induction 4 pôles. Tension : 220 V, 50 périodes 15 VA. Plateau : 30 cm métallique (poids 1,5 kg). Rapport S/B : plus de 42 dB. Pleurage : moins de 0,25 %. Réglage magnétique : 15 %. Bras : stéréo, type à équilibrage dynamique. Cartouche : stéréo, type à aimant mobile. Réponse en fréquence : 20 à 20 000 p.p./sec. Tension de sortie : 6 mV 50 mm/sec., 1 000 Hz. Compliance : $1,9 \times 10^{-6}$ dyne/cm. Séparation des voies : 30 dB à 1 000 Hz. Equilibre des voies : ± 1 dB. Pression d'aiguille : 5 g. Dimensions : 430 x 340 mm.

BRAS DE PICK-UP PROFESSIONNEL STEREO NEAT GA 15

Modèle tubulaire équilibré dynamiquement. Avec ce superbe mécanisme, on bénéficiera entièrement de la reproduction en stéréo sans distorsion, même si le tourne-disque n'est pas en position horizontale avec le disque ou le plateau ondulé. On obtient un équilibrage dynamique parfait avec chaque cartouche pesant entre 5 et 20 g. A l'état d'équilibre, la pression d'aiguille est nulle et elle peut être facilement réglée dans la gamme de 0 à 10 g. La combinaison du bras tubulaire sans résonance et de la cartouche de qualité supérieure assure la reproduction de la plus haute qualité. La tête embrochable précise et de fonctionnement doux comporte 5 bornes avec un circuit de terre indépendant pour la cartouche. Les dimensions de la monture sont conformes aux normes EIA et JIS, de sorte que l'on peut monter n'importe quelle cartouche. PRIX T.T.C. **145,00**



**MICRO
POCKET
29 F**

(franco 32 F)
PRIX SPECIAUX
PAR QUANTITES

Récepteur à 3 transistors à « écoute personnalisée » par écouteur de très grand rendement - 2 gammes standard PO et GO - Ensemble livré dans un étui de protection - Alimentation par 2 piles de 1,5 volt - Prix de revient de l'écoute horaire : inférieur à 2 centimes, avec une autonomie de fonctionnement de 100-heures minimum - Présentation soignée de dimensions très réduites : 80 x 58 x 28 mm - Poids avec piles : 110 grammes.

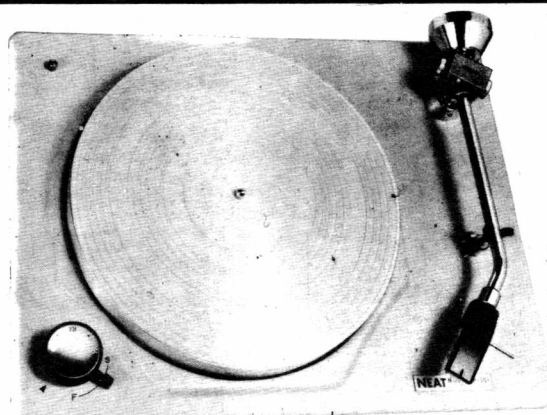


TABLE
DE LECTURE
« NEAT »
501

PRIX
(TTC)
290,00

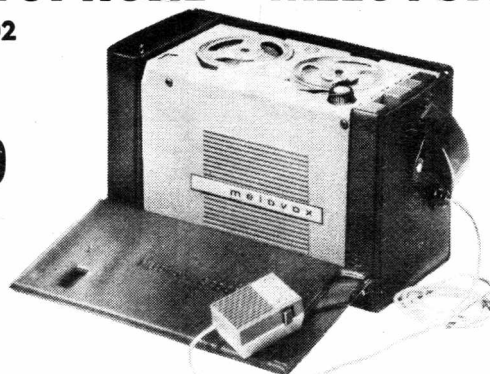
Moteur : 4 pôles induction. Alimentation 220 V, 50 c/s, 15 VA. Plateau : 25 cm. Rapport S/B : 42 dB. Pleurage : moins de 0,25 %. 4 vitesses. Réglage magnétique : 15 %. Bras stéréo : type à équilibrage dynamique. Cartouche stéréo : type « NEAT » VS 900. Fréquence : 30 à 19 000 c/s. Tension de sortie : 6 mV, 50 mm/sec., 1 000 c/s. Compliance : $1,9 \times 10^{-6}$ cm/dyne. Séparation des voies : 30 dB à 1 000 c/s. Equilibre des voies ± 1 dB. Pression d'aiguille : 3 à 5 g. Dimensions : 400 x 300.

MAGNÉTOPHONE "MÉLOVOX"

TYPE S. 2002

Prix
exceptionnel
285,00

Attention
QUANTITE
LIMITEE



Vitesse 4,75 cm/s - 2 pistes - Régulation de vitesse par volant - Entraînement de bande par cabestan - Bobines de 82 mm - Durée d'enregistrement 2 x 40 min. - Arrêt momentané - Télécommande au micro - Commande par clavier 5 touches - Contrôle optique de niveau d'enregistrement - Contrôle d'usage des piles - H.P. 10 cm - Puissance 700 mW - Alimentation : piles ou secteur 115/230 V ou accumulateurs - Prises : Secteur-Batteries - Prise : Micro-Radio-Tuner-Electrophone - Prise écouteur individuel ou casque - Accessoires livrés : micro à réluctance, cordon secteur, cordon micro, cordon modulation extérieure - Bobine pleine (115 mètres) et bobine vide.

CASSETTAPHONE « PHILIPS »

Lecteur de cassette standard. Fonctionne sur piles de 1,5 volt ou sur secteur avec alimentation séparée. Puissance 500 milliwatts. Le coffret comprenant le « CASSETTAPHONE » complet avec piles et trois cassettes enregistrées.

Prix spécial de lancement **156,00**
Alimentation secteur 110 et 220 volts **44,00**

EXCEPTIONNEL

MAGNETOPHONE STEREO HI-FI "SABA 300 SH" : 699,00

ATTENTION
QUANTITE LIMITEE



Cet appareil fonctionne sur secteur 220/127, mixte transistors et tubes. Il permet l'enregistrement et la reproduction en stéréo, ainsi que le play-back et le multi-play-back. Courbe de réponse 40 à 18 000 Hz en 19 cm/sec. Bobines de 180 mm, 2 vitesses 9,5/19. Dynamique 50 dB. Puissance de sortie mono 14 watts, stéréo 2 x 7 watts. Prises pour écouteur, H.P.S. Micro, Radio, P.U., Télécommande. Synchronisation. Présentation coffret anthracite. Dimensions : 410 x 370 x 190 mm. Poids : 13 kg.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE N° 420 "MAGNETOPHONES"

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

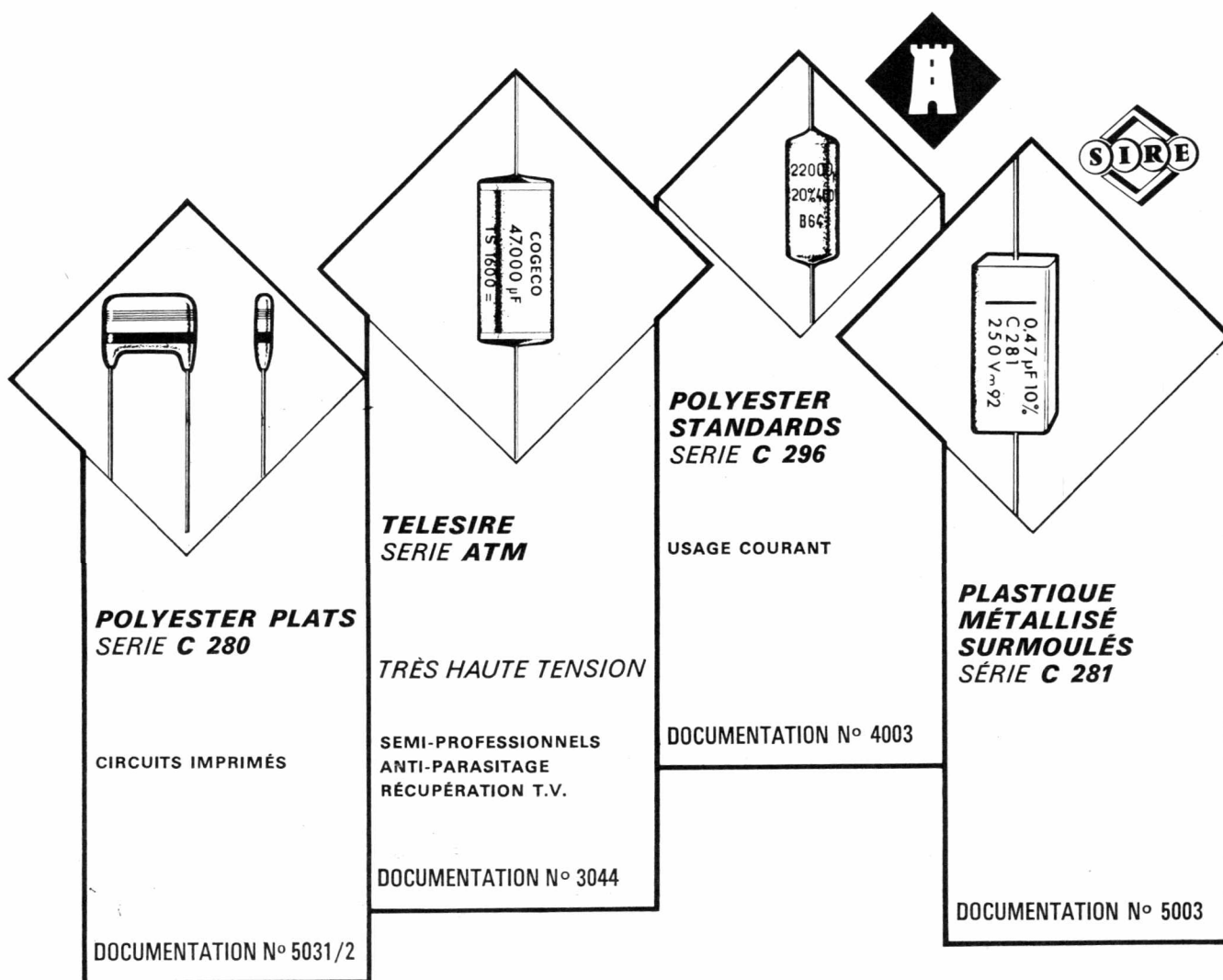
magasins ouverts tous les jours
sauf le Dimanche et le Lundi matin
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures 15

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

NORD RADIO



CONDENSATEURS



pour vos études labo, maquettes et petites séries. Les **grossistes agréés COGECO** vous proposent une gamme complète de composants de 1^{er} choix.



**DEMANDEZ
LA LISTE
DES GROSSISTES
DISTRIBUTEURS**

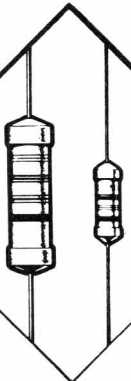
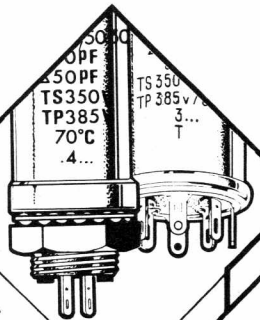
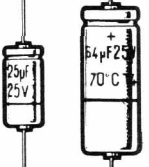
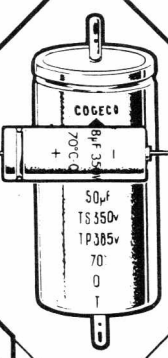
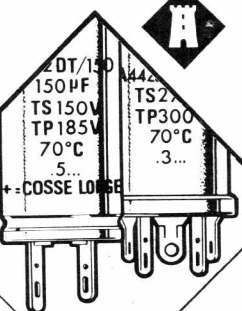
COGECO

21 RUE DE JAVEL - PARIS 15^e
TÉL. : 532-41-99

Division de "RTC-LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC"

& RÉSISTANCES **COGECO**

composants de 1^{er} choix

 RÉSISTANCES A COUCHE DE CARBONE USAGE COURANT DOCUMENTATION N° 10006	 ÉLECTRO- CHIMIQUES HAUTE TENSION GRANDS MODÈLES DOCUMENTATION N° 2101	 ÉLECTRO- CHIMIQUES BASSE TENSION MINIATURES ET PETITS MODÈLES DOCUMENTATION N° 2042	 ÉLECTRO- CHIMIQUES HAUTE TENSION PETITS MODÈLES DOCUMENTATION N° 2101	 ÉLECTRO- CHIMIQUES BASSE TENSION GRANDS MODÈLES DOCUMENTATION N° 2121
---	---	--	---	---



BON DE DOCUMENTATION N° B 3 à retourner à COGECO 21 Rue de Javel - 75 - Paris 15°

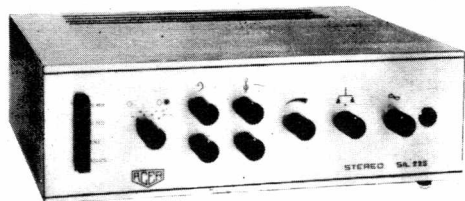
nom _____ adresse _____

Je désire recevoir gratuitement les documentations N° _____

La seule maison
sans slogan



qui existe depuis
Quarante Ans



AMPLI-PREAMPLI STEREO "ACER SIL 225 C" SUR CIRCUITS IMPRIMES

Décrit dans « Le Haut-Parleur »
du 15 septembre 1968

2 x 25 watts
Alimentation stabilisée
23 transistors + 9 diodes
SELECTEUR 4 touches
BALANCE 100 %
★ Réponse en Fréquence : 7 Hz à 50 kHz $\pm 0,3$ dB
Correction de Tonalté : ± 16 dB à 50 Hz et ± 20 dB à 18 kHz.
En pièces détachées,
« KIT » complet **645,00**
En ordre de marche : **845,00**

AMPLI-PREAMPLI STEREO "ACER SIL 215"

Décrit dans « Radio-Plans »
novembre 1967

2 x 15 watts
Alimentation stabilisée
21 transistors + 8 diodes
SELECTEUR 4 touches
BALANCE 100 %
Correcteur « Grave » « Aigu »
sur chaque voie
BANDE PASSANTE :
à 1 W = 7 Hz à 120 kHz $\pm 0,3$ dB
à 15 W = 20 Hz à 55 kHz ± 1 dB
En pièces détachées,
« KIT » complet **610,00**
En ordre de marche : **816,00**

TUNER F.M. ACER « UKW 167 »



FACULTATIF : Décodeur Stéréo Automatique : **89,00**

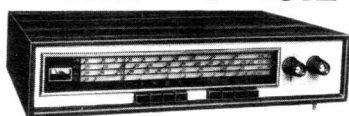
TUNER STEREO AM/FM

16 transistors + 14 diodes.
GAMMES COUVERTES :
PO-GO-OC-FM
Sélectivité variable
Cadre Collecteur incorporé
Décodeur « MULTIPLEX » FCC
Incorporé (Stéréo)
Sensibilité : 2 μ V
C.A.F. commutable
Préamplis BF incorporés
de sortie réglable - Sortie Enregistrement Magnétique.
Accord par S-Mètre

Toutes les pièces détachées
« KIT » complet **551,00**

Tête HF à noyau plongeur
3 Etages FI-CAG - CAF commutable
Préamplis linéaires incorporés
Sensibilité 3,5 μ V pour SB 35 dB
Toutes les pièces détachées
« KIT » complet **204,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **368,00**

ACER "T 1612"



Coffret extra-plat 2 tons
Dim. : 385 x 200 x 85 mm
Alimentation 110/220 volts régulée. Niveau
de sortie réglable - Sortie Enregistrement Magnétique.
Accord par S-Mètre

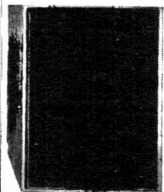
EN ORDRE DE MARCHÉ **757,00**

NOUVEAU !...

HAUT-PARLEURS
HAUTE-FIDELITE

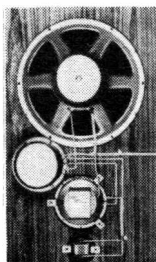
Peerless

(Impédance 4, 8 ou 16 Ω)



2-8 - 2 HP + filtre. 35 à 18 kHz **84,00**
3-15 - 3 HP + filtre. 30 à 18 kHz **158,00**
3-25 - 3 HP + filtre. 35 à 18 kHz **249,00**
4-30 - 4 HP + filtre. 30 à 18 kHz **428,00**

Les « KITS » sont livrés prêts à être
montés sur le baffle de votre choix.



ENCEINTES ACOUSTIQUES pour les « KITS » ci-dessus.

Montage en quelques minutes sans outillage spécial

Très Belle présentation

Pour 2-8 **72,00** - Pour 3-15 **98,00** - Pour 3-25 **158,00** - Pour 4-40 **126,00**

NOTICE SUR DEMANDE

TABLES DE LECTURE



« DUAL »
410 Tourne-disques **115,00**
1010 F Changeur Piezo .. **221,00**
1015 Sans cellule **295,00**
Cellule Pickering .. **380,00**
Cellule Shure **405,00**
1019 Sans cellule **455,00**
Cellule B et O **550,00**
Cellule Shure **555,00**

Socle (1010-1015-1019) ... **56,00**
Couvercle plastique **42,00**
Notices sur demande

« GARRARD »

L75 nouveau Modèle (SC). **338,00**
SP25 - MK2.
Sans Cellule **201,00**
Avec Cellule Piézo **231,00**
Avec Shure Diamant ... **301,00**
AT60 - MK2.
Sans Cellule **242,00**
Avec Shure Diamant .. **342,00**
Toutes les Grandes Marques :
LENCO - B. et O. - ERA - THORENS
etc., etc.

ACER

42 bis, rue de CHABROL
PARIS (10^e) - Tél. 770-28-31

C.C. Postal 658-42 - PARIS

Métro : Poissonnière, Gare de l'Est
et du Nord

NOUVELLE DOCUMENTATION « NOUVEAUTES 68 »
48 pages contre 3 francs pour Frais S.V.P.

LIBRAIRIE DE LA RADIO

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

COURS DE RADIO ELEMENTAIRE (R.-A. Raffin - F3-AV), 4^e édition. — Principaux chapitres : Quelques principes fondamentaux d'électricité - Résistances - Potentiomètres - Accumulateurs et piles - Magnétisme et électromagnétisme - Le courant alternatif - Les condensateurs - Transformation du son en courant électrique - Transformation du courant électrique en ondes sonores - Emission et réception - La détection - Bases du tube radio - Le redressement du courant alternatif - La détection par lampe diode - La lampe triode - La fonction amplifiatrice - Les fonctions oscillatrice et détectrice - Pratique des amplificateurs H.F. - Le changement de fréquence - L'amplificateur M.F. - L'étage détecteur et la commande automatique de volume - L'alimentation des récepteurs - Les collecteurs d'ondes - Les transistors - Les récepteurs à changements de fréquence - La modulation de fréquence - Technologie des bobinages - Le pick-up et la reproduction des disques.
Volume relié - Format 14,5 x 21, 355 pages, nombreux schémas. Prix. **25,00**

PRATIQUE DE LA TELEVISION EN COULEURS, de Aschen et L. Jeanney. — Sommaire : Notions générales de la colorimétrie - La prise de vues en télévision en couleurs - Caractéristiques requises d'un système de télévision en couleurs - Comment reproduire les images de télévision en couleurs - Le procédé SECAM - Le système NTSC - Le système PAL - Les procédés de modulation SECAM, PAL et NTSC - Méthode de réglage pour la mise en route d'un tube image couleurs 90° - Description simplifiée des fonctions d'un téléviseur destiné au système PAL - Récepteur pour systèmes PAL et SECAM.
Un volume relié, format 14,5 x 21 - 224 pages. Prix **25,00**

LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS, de Fernand Huré (2^e édition) — Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment, d'une manière particulièrement détaillée de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques.
Un volume relié, format 14,5 x 21, 456 pages, nombreux schémas. Prix. **32,00**

COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS, de L. Sigrand. — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques. Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages. Prix **15,00**
Disque d'entraînement 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. Prix **12,00**

DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS (Fernand Huré) 3^e édition revue et mise à jour. — Sommaire : Les éléments constitutifs d'un récepteur superhétérodyne à transistors - Les instruments de mesures nécessaires - Précautions à observer au cours du dépannage - Méthodes générales de recherche des pannes et de la mise au point d'un récepteur - Vérification des postes auto à transistors - Tableaux annexes. Un volume relié 14,5 x 21, 227 pages. Prix **24,00**

PRATIQUE DE RECEPTION « U.H.F. » 2^e CHAÎNE (W. Schaff). — Principaux chapitres : Le standard français en 625 lignes en bandes IV et V. Circuits U.H.F. des téléviseurs. La transformation de récepteurs non équipés. Le service en U.H.F. La technique des antennes. Les descentes d'antennes. Les accessoires d'installation. Les installations individuelles et collectives. Les troubles de la réception.
Format 14,5 x 21. Nombreux schémas, 150 pages. Prix **14,00**

LES TRANSISTORS : TECHNIQUES ET PRATIQUES DES RADIORECEPTEURS ET AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE (6^e Edition) (F. Huré). — Introduction à la théorie de la constitution de la matière. — Principes des transistors. — Caractéristiques des transistors. — Amplification basse fréquence. — Amplification HF et MF - Changement de fréquence - Transistors oscillateurs. — Les Radiorecepteurs et superhétérodynes à transistors. — Précaution à prendre dans l'utilisation des transistors. — Caractéristiques des transistors de fabrication française.
Le volume relié, format 15 x 21, nombreux schémas. Prix **20,00**

LA LECTURE AU SON ET LA TRANSMISSION MORSE RENDUES FACILES (Jean Brun). — Cet ouvrage présente une méthode complète pour former des lecteurs et manipulateurs radios capables de recevoir et de transmettre à des vitesses pouvant atteindre quarante mots par minute. Le volume s'adresse aux élèves des écoles professionnelles appelés à faire carrière dans les services des transmissions de l'Armée, de la Marine, de la Police, des P. et T. ou à bord des stations du service mobile, maritime ou aéronautique. Il intéresse aussi les radio-amateurs qui doivent posséder un certificat de radio-télégraphie pour pouvoir utiliser un poste d'émission. Ce guide permet d'apprendre le Morse chez soi au moyen de leçons enregistrées sur disques microsillons, et dont les textes sont reproduits à la fin de l'ouvrage.
Un volume broché, format 14,5 x 21, 115 pages. Prix **12,00**

MICROCIRCUITS ET TRANSISTORS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE (M. Cormier). — Les circuits intégrés, nouvelle génération de l'électronique - Conception et fabrication des circuits intégrés - Les circuits logiques et les circuits intégrés numériques - Les quatre principales familles de circuits intégrés - Applications pratiques des circuits intégrés - Circuits complémentaires à transistors - Lexique américain-français des principaux termes utilisés dans les circuits intégrés. Prix **20,00**

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

OUVRAGES EN VENTE

LIBRAIRIE DE LA RADIO, 101, rue Réaumur, Paris-2 - C.C.P. 2026-99 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux :

SOCIETE BELGE D'EDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3. C.C. Postal : Bruxelles 670.07

Ajouter 10 % pour frais d'envoi. Aucun envoi contre remboursement

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

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
 ADRESSE
 AGE

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 ☐ Langues ☐ Comptabilité ☐ Représentation ☐ Publicité ☐ Immobilier ☐ Assurances ☐ Commerce ☐ Coupe et Couture.

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-TETE HF-CV4

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

PRESENTATION IDENTIQUE
AU FRANCE 212

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

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
PHILIPS : GH 923 2 x 12 W 695 F
GH 919 2 x 20 W 1.080 F
Planistor 760 Tuner AM/FM, ampli 2 x 11 W 1.120 F

CHAÎNE HI-FI « ARENA »

Comprendant : • 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



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 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

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

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

Tubes sécurité, thyatron, 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

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^e)

SENSATIONNEL !!! CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES

Grandes Marques

2 µF	500 V	cart. carton.	0,50
8 »	500 V	tube alu ..	1,10
16 »	450 V	» ..	1,40
16 »	500 V	cart. carton.	1,25
25 »	50 V	» ..	0,30
32 »	160 V	tube alu ..	1,00
50 »	300 V	cart. alu ..	1,50
50 »	350 V	tube alu ..	1,65
50 »	350 V	cart. carton.	1,50
100 »	150 V	cart. alu ..	1,50
100 »	280 V	tube alu ..	2,00
100 »	350 V	cart. carton.	2,10
100 »	350 V	tube alu ..	2,20
100 »	500 V	» ..	3,60
150 »	220 V	cart. carton.	2,00
150 »	280 V	tube alu ..	2,50
150 »	320 V	» ..	2,75
200 »	150 V	cart. alu ..	2,40
250 »	20 V	» ..	1,60
500 »	23 V	tube alu ..	1,00
1 000 »	10 V	cart. carton.	1,45
2 000 »	16 V	» ..	2,25
2x 30 µF	500 V	tube alu ..	2,75
2x 32 »	350 V	» ..	2,10
2x 50 »	350 V	» ..	2,20
2x100 »	350 V	cart. alu ..	2,50
16+32 µF	350 V	tube alu ..	2,00
50+16 »	350 V	» ..	2,00
70+40 »	150 V	» ..	1,50
80+50 »	300 V	» ..	2,65

Par 10 pièces minimum
du même modèle

HAUT-PARLEURS

Dimensions	Impéd.	RIX
Ø 9 cm	Bob. mob.	3,5 Ω
» 10 » inv.	20 Ω	6,75
» 10 »	4 Ω	7,50
» 12 »	3,5 Ω	7,50
» 12 »	10 Ω	7,50
» 12 »	15 Ω	7,50
» 12 »	20 Ω	7,50
» 12 » inv.	2,5 Ω	7,50
» 12 » inv.	25 Ω	10,00
» 17 »	2,5 Ω	7,50
» 17 »	10 000 gauss	4 Ω
» 17 » Spéc. Auto	4 Ω	12,00
12 x 19 cm	5 Ω	12,00
12 x 19 cm inv.	2,5 Ω	12,50
15 x 21 cm	11 000 gauss	4-5 Ω
Tweeter	5 Ω	9,50

ANTENNE AUTO 1 brin pour gouttière

CABLE COAXIAL pour équipement Radar. Impédance 50 ohms.
Le mètre 2,20
Les 100 mètres 175,00

MICRO PIEZO, type boutonnière.
Haute Impédance, avec cordon et fiche jack 8,00

MF TRANSISTORS 455 Kcs - Dimensions : 12 x 12 x 16 mm.
Le jeu de 3 4,00

ROTACTEUR OREGA

Rotomatic (8260/9812) équipé pour canaux 4 - 5 - 6 - 7 - 8A - 9 avec schéma et lampes (ECC189 - ECF801). Prix exceptionnel. 19,20

TABLE roulante pour téléviseur avec EBENISTERIE 59 cm, 110".
L'ensemble 15,00

Simplification, Standardisation :

Baisse de prix
DIODES AUTO : 3,5 à 25 A (selon radiateur employé). Pièce F :
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

TRANSISTORS SILICIUM

Boîtier TO5 - VCBO < 20 V
Gains divers - PNP ou NPN
Pièce .. 1,25 - Le 100 .. 100,00



AFFAIRE DU MOIS

VALABLE
JUSQU'AU
30
SEPTEMBRE

ISOLANT CUIVRE
SIMPLE FACE, NON PERCÉ POUR
CIRCUITS IMPRIMÉS
3,00 Frs LE KG

En bandes, dimensions approximatives suivant disponibilité :
Longueur : de 90 cm à 100 cm - Largeur : de 5 cm à 13,5 cm
AUCUNE COUPE SUR MESURE A LA DEMANDE
EN VENTE EXCLUSIVE 6, ALLÉE VERTE - PARIS-11^e

5
Libres-
Services



Ouverts sans interruption
de 10 h à 20 h, sauf dimanche
Gare ST-LAZARE, 16, r. de Budapest
PARIS (9^e) - 744-26-10
GARE DE LYON : 11, bd Diderot
PARIS (12^e) - 628-91-54
GARE DU NORD : 5, r. de l'Aqueduc
PARIS (10^e) - 607-05-15

Ouvert sans interruption
de 9 à 19 h, sauf dimanche
BASTILLE, 6, Allée Verte
(entrée : 59, bd Richard-Lenoir)
PARIS (XI^e) - 355-61-42
PARKING GRATUIT
à l'intérieur du Magasin
Pte des LILAS, 296, r. de Belleville
PARIS (20^e) - 636-40-48
PARKING GRATUIT ASSURÉ
Service Province et Centre :
RADIO-PRIM - 700-77-99
6, allée Verte - PARIS (11^e)
C.C.P. PARIS 1711-94

Conditions de vente :
Pour éviter des frais supplémentaires : la totalité à la commande ou acompte de 30 F, solde contre remboursement (minimum d'expédition : 30 F, port et emballage en plus).



SENSATIONNEL

Pour réalisation facile d'un vu-mètre. (Contrôle de modulation).
Pour contrôle des piles sur électro-phones, ou magnétophones, etc...
Pour radiocommande : utilisation simple en contrôleur de champ et ondemètre.

Pour utiliser en contrôleur repère pour réglage filtres.

Pour émission, avec adjonction d'une self et d'une diode (contrôle puissance H.F.), etc., etc.

MICROAMPEREMETRE MINIATURE (400 µA)

Importé du Japon

Cadran : Accord - pile.

Forme : Rect. à encasturer.

Dimensions : 3,5 x 2,5 x 2 cm.

Poids : 15 gr.

Prix 18,00

Franco : port et emb. 21,00

Le même en 2 mA. 14,00

Prix 14,00

FRANCO : port et emb. 17,00

RECEPTEUR AUTO-RADIO PORTABLE

3 gammes (PO-GO-FM). Eclairage du cadran par bouton poussoir.
10 Transistors + 7 Diodes. Contrôle Automatique de Fréquences. Puissance 1,2 Watt. Alimentation 4 piles 1,5 V ou 6 et 12 V. Auto (par berceau spécial). Tonalités Graves-Aiguës. Prises PU, Magnéto, Ecouteur, HPS.

En ordre de marche .. 275,00

BERCEAU de fixation spécial pour ce modèle, avec alimentation filtrée 6 ou 12 V + ou - à la masse.

Prix 85,00



OPÉRATION CADEAUX

10 F d'achat = 1 Point

1^o 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 V 60 mA.

2^o Pour 5 Points :

1 Diode 12 Volts - 25 Amp.

3^o Pour 10 Points :

10 Photodiodes ou 25 Transistors PNP Germanium ou 1 Transistor Genre OC26 ou 1 Transistor de Puissance 15 W NPN - SIL - MESA.

4^o Pour 25 Points :

100 Résistances miniatures (à notre choix) ou 100 Condensateurs Céramique (à notre choix) ou 1 circuit logique (à notre choix).

5^o Pour 50 Points :

1 Porte-clefs radio (valeur : 35,00 F).

TOUS NOS PRIX S'ENTENDENT TVA COMPRISE !

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 2000 F par mois. Certains, devenus "cadres", artisans ou commerçants, dépassent 3000 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).

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.**

L'école du dialogue amical. Plus de 2000 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. Martelliére, rue Louis-Blanc, Tours).

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 _____

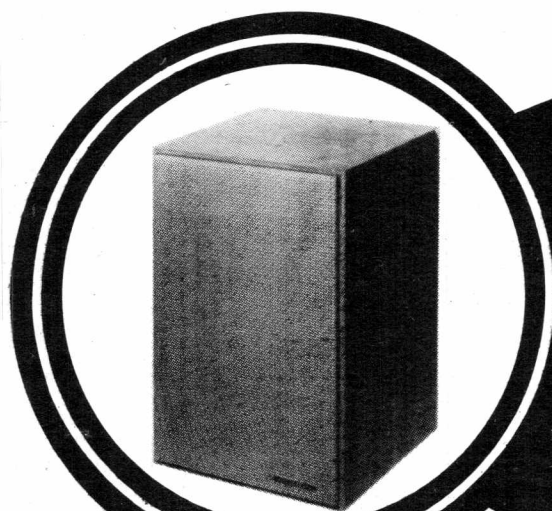
Adresse _____

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.

**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 » !



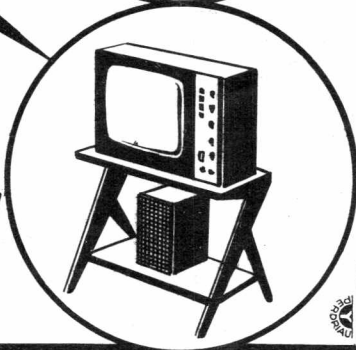
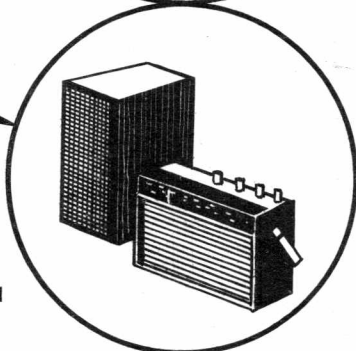
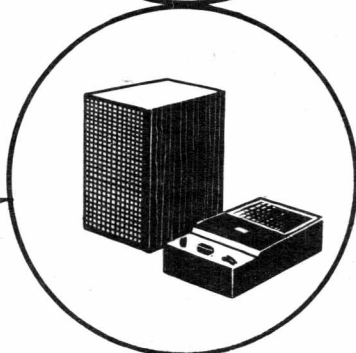
AUDIMAX

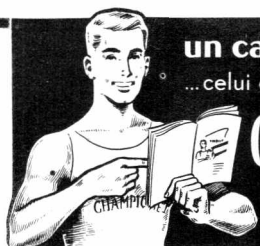
5 modèles : **Audimax 1** (8 W), **Audimax 2** (15 W), **Audimax 3** (25 W), **Audimax 4** (30 W), **Audimax 5** (45 W) et dans cette gamme d'enceintes acoustiques miniaturisées vous pouvez faire un choix rationnel pour obtenir dans le plus faible encombrement et au moindre prix une **incomparable chaîne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





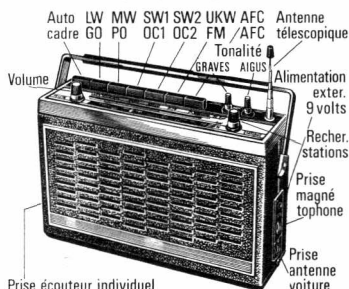
un catalogue champion!

...celui des **Comptoirs CHAMPIONNET** demandez-le **VITE!**

92 pages avec illustrations - HI-FI - Mesures - Pièces détachées
EDITION ROUGE - Nos réalisations.

Envoi contre 4 francs pour participation aux frais

« SONOLOR » « Gouverneur »



PRIX SPECIAL 270,00
— Housse **20,00**
(Port : 10 F)

« PLEIN FEU »
LE MONDE ENTIER... chez vous
4 Gammes OC - Gammes PO-GO
PRIX 190,00
(Port et Emballage : 10,00)

AUTO RADIO



NOUVEAU :
AUTO-RADIO « DJINN »
2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)
Puissance de sortie : 2,5 W
Livré avec Haut-Parleur,
en Coffret **95,00**
(Préciser voltage : 6 ou 12 V)

LE COIN DES BONNES AFFAIRES

ANTENNE Gouttière .. **7,50**
ANTENNE Télévision
interieure 2 CHAINES **27,50**
Antenne Mixte de toit
(1^{re}/2^e chaîne) **45,00**
FICHE TV mâle **0,90**
ATTENUATEUR 5-10-20
dB **2,30**
COUPLEUR UHF-VHF **7,00**
SEPARATEUR VHF-UHF **6,50**

CHARGEUR AUTOMATIQUE
avec ampèremètre
Fonctionne sur secteur altern.
110/220 volts - Charge 5 Amp.
s/ 6 V, 3 Amp. s/ 12 V.

PRIX SPECIAL 60,00
(Port et Emballage : 8,00)

ECLAIRAGE
PAR FLUORESCENCE

● CERCLINE ●

Fluo monté sur socle - Consom-
mation 32 W - 110 ou 220 V.
COMPLETE, avec tube 58,00

REGLETTES COMPLETES, avec
tube et transfo :
L 0 m 60 **25,00**
L 1 m 20 **28,00**

Comptoirs CHAMPIONNET

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

CREDIT par CETELEM

HAUTE-FIDELITE

TOUTE NOTRE GAMME
DE REALISATIONS
PROFESSIONNELLES

- ★ **TUNER FM** - Modules « GCR-
LER »
- ★ **LE BACH** - Stéréo 2 x 10 W
Modules « Radiotechnique »
- ★ **AMPLIFICATEURS de REVER-
BERATION**
- ★ **LE KAPITAN**. Mono 10 Watts.
- ★ **LE MENDELSSOHN**.
Stéréo 2 x 4 Watts.
- ★ **MUSIKANT 45/50** Watts.
Ampli Mono.
- ★ **LE MOZART**. Stéréo 2 x 17 W.
- ★ **TUNER FM**. Piles/Secteur.

ENCEINTES ACOUSTIQUES
TABLES DE LECTURE

Caractéristiques, Schémas
et Prix dans notre Catalogue

NOUVEAU :

« COMPETITION »

2 gammes d'ondes (PO-GO)
2 gammes - 4 stations préreglées
France I - Luxembourg
Europe et Monte-Carlo

Alimentation 6 et 12 volts.
Puissance : 3 watts 5.

PRIX (avec H.-P.) 188,00

CADEAU : 1 Antenne gouttière
(Port et Emballage : 8,50)

« SONOLOR »
« Auto-Sport »
« Auto-Jet »



Fonctionne en version 6 ou 12 volts
(à préciser à la commande, S.V.P.)

2 GAMMES D'ONDES (PO-GO)

7 transistors + 2 diodes
Elégante présentation Zamac chromé
Installation facile. Haut rendement
par haut-parleur spécial en boîtier
Dim. : 150 x 120 x 40 mm

Modèle « Auto-Sport ». **132,00**
Présentation standard ..

Modèle « Auto-Jet » **149,00**
Luxe 3 watts

CADEAU : 1 Antenne gouttière



**LAMPES
et
TRANSISTORS**

★
MAZDA

LES
PLUS FORTES
REMISES

Nous consulter

14, RUE CHAMPIONNET

— PARIS (18^e) —

Attention : Métro Pte de Clignancourt
ou Simplon

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

REGLETTES POUR TUBES FLUO

avec starter pour tous
les Tubes « Standard »

DIMENS.	110 V	220 V	110/220 V
Mono 0,60	16 F	22 F	28 F
Duo 0,60	34 F	44 F	55 F
Mono 1,20	16 F	22 F	28 F
Duo 1,20	34 F	44 F	55 F
Mono 1,50	22 F	32 F	40 F
Duo 1,50	38 F	56 F	70 F
Duo 1,84	—	—	180 F
Mono 2,40	—	—	160 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 ».

**TOUTS MODELES ET PUISSANCES
POUR TOUTS TUBES**

Exemple : un transfo pour un tube
de 20 W - 0,60 m **9 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
79 F TRANSCONTINENTAL 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**

66 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.

**109 F STABILISATEUR AUTOMA-
TIQUE POUR TELE 200 VA.**
Entrée 110/220 V. Sortie 220 V sta-
bilisé. 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 **11,00** | 150 W **20,00**
80 W **14,00** | 250 W **29,00**
100 W **16,00** | + Port : 6,00

350 W **33,00** + Port : 8,00
500 W **40,00** + Port : 10,00
750 W **53,00** + Port : 10,00
1 000 W **65,00** + Port : 10,00
1 500 W **94,00** + Port : 15,00
2 000 W **132,00** + Port : 15,00

CADNICKEL

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



TYPE CRI. PRIX T.T.C. ... **14,60**
CP3. PRIX T.T.C. **19,50**
9BX1. PRIX T.T.C. **37,50**

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, Pds
145 g. Prix **29,70**
CYRS - 1,2 A, Ø 14,6, L 91 mm,
Pds 56 g. Prix **16,60**
CRI - 0,6 A, Ø 14,6, L 50 mm, Pds
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, toutes puissances,
pour réparation ou construction de
toutes batteries pour : Fenwick, Sexby,
Clarck, Salève, Applegrave, 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
LAMPOMETRE. 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-STUDIO ». 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.
60 ARTICLES. Franco **68 F**

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



**INCROYABLE !
AFFAIRE
SANS SUITE**

Eléments **CADMIUM-NICKEL** « Bou-
ton », 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

TECHNIQUE



SERVICE

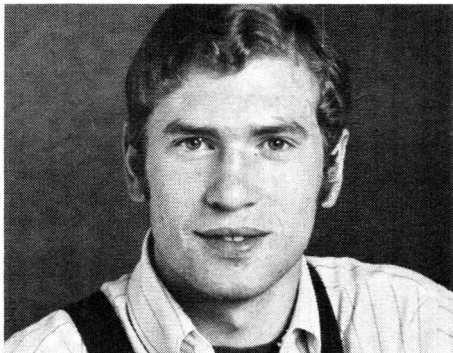
FERME LE LUNDI

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

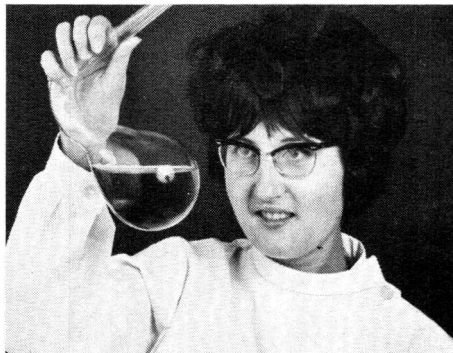
REGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande
DOCUMENTATION RP 9-68 CONTRE 2,10 EN TIMBRES-POSTE

NATION

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



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



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



M. Pierre G... 92-ANTONY "...Grâce à vous, j'ai pu accéder à l'examen de Conducteur Electricien pendant mon service. Mon but étant de devenir Dessinateur Agent Technique, c'est un beau départ dans le civil..."

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

le cours CIDEC met à votre disposition 125 cours techniques différents pour préparer C.A.P., B.P., B.T.

Le Cours CIDEC est spécialisé dans les cours techniques. Il a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses

inutiles ou que vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide. Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

ELECTRICITE
Monteur - Electrotechnicien
Electromécanicien
Dessinateur agent technique
Electricien - Ingénieur
C.A.P. - B.P.

ELECTRONIQUE
Radiotechnicien
Radioélectronicien
C.A.P. Electronicien
Spécialiste T.V.
Agent technique Electronicien

MECANIQUE GENERALE
Mécanicien - Ajusteur
Tourneur - Fraiseur
Chaudronnier Electromécanicien

Mécanicien d'Usinage
Dessinateur Industriel
C.A.P. B.P.

DESSIN INDUSTRIEL
Construction Mécanique
Construction Electro-mécanique
Agent Technique en Electricité
Construction Electrique
Agent Technique en Aviation
Agent Technique en Automobile
C.A.P. - B.P.

AUTOMOBILE
Motoriste - Mécanicien Diesel
Mécanicien - Electricien
Chef de Garage
Mécanicien Réparateur

Dessinateur agent technique
Ingénieur.
C.A.P. - B.P.

AVIATION
Mécanicien - Dessinateur
Ingénieur
Préparation au pilotage

BETON ARME - BATIMENT - T.P.
Chef d'Equipe - Ouvrier en B.A.
Maçon - Surveillant de T.P.
Menuisier - Conducteur de Travaux
Dessinateur Projeteur
Adjoint Technique - Ingénieur
C.A.P. - B.T.

REFRIGERATION
Monteur Frigoriste

THERMIQUE
C.A.P. Monteur - Chef Monteur
Dessinateur Agent Technique
Ingénieur Thermicien

CHIMIE
Aide Chimiste - Chimiste
Technicien Chimiste - Ing. Chimiste

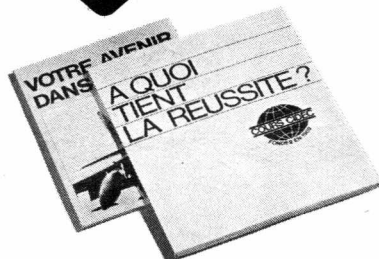
MATIERES PLASTIQUES
Technicien Chimiste - Ing. Chimiste

INFORMATIQUE
C.A.P. Programmeur
Programmeur sur IBM 360

MECANIQUE AGRICOLE
C.A.P. Matériel de Motoculture

COURS COMMERCIAUX

GRATUIT !



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

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

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



CENTRE INTERNATIONAL D'ETUDES PAR CORRESPONDANCE

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

Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____
Rue _____ Numéro _____ Ville _____
Département _____ Pays _____
Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____
La spécialité qui vous intéresse _____
Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? _____ Age _____
Lequel ? _____
Etudes antérieures _____

465-06

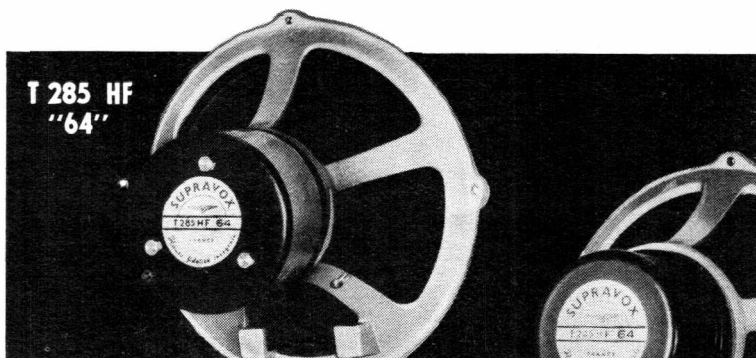
La Gamme 1968

DES HAUT-PARLEURS

HORS-CONCOURS SUPRAVOX

Série "Prestige"

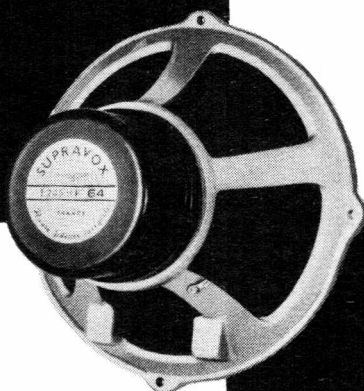
CHACUN DE CES NOUVEAUX MODÈLES CONSTITUE UNE SYNTHÈSE, CAR IL ASSURE L'ENSEMBLE DES CARACTÉRISTIQUES OBTENUES HABITUELLEMENT EN UTILISANT PLUSIEURS HAUT-PARLEURS.



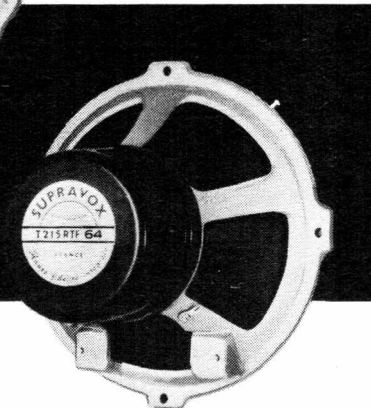
T 285 HF
"64"

T. 285 HF "64" - 28 cm.

Champ dans l'entrefer : 15.000 gauss.
Fréquence de résonance : 38 pps.
Réponse à niveau constant : 25 à 17.000 pps.
Bande passante : 18 à 19.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps : 20 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps : 30 W.



T. 245 HF
"64"



T. 215 RTF
"64"

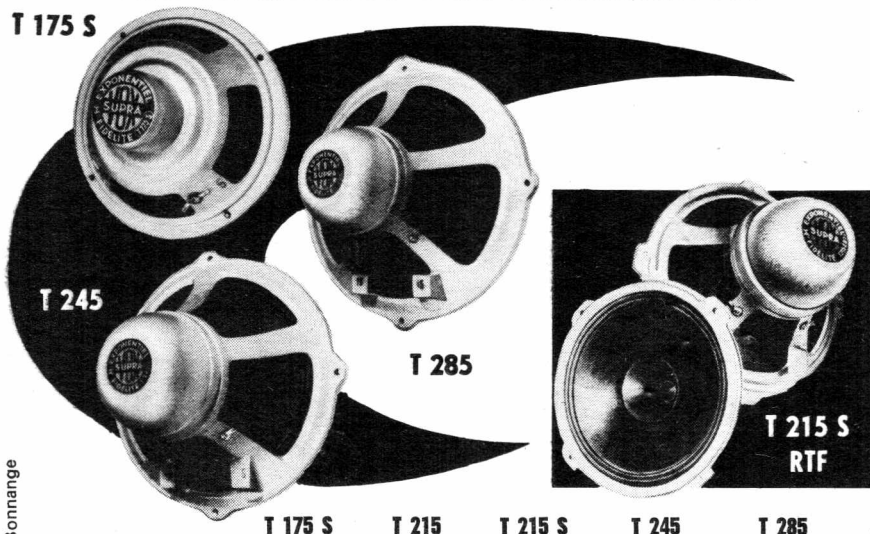
T. 245 HF "64" - 24 cm.

Champ dans l'entrefer : 15.000 gauss.
Fréquence de résonance : 40 pps.
Réponse à niveau constant : 30 à 16.000 pps.
Bande passante : 22 à 18.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps : 15 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps : 25 W.

T. 215 RTF "64" - 21 cm.

Champ dans l'entrefer : 15.000 gauss.
Fréquence de résonance : 45 pps.
Réponse à niveau constant : 30 à 19.000 pps.
Bande passante : 20 à 20.000 pps.
Puissance efficace à 1.000 pps : 15 W.
Puissance de pointe à 1.000 pps : 25 W.

RAPPEL : NOS PRÉCÉDENTES CRÉATIONS



T 245

T 285

T 215 S
RTF

T 175 S

T 215

T 215 S
RTF

T 245

T 285

Tous nos Haut-Parleurs sont du type "Professionnel Haute Fidélité". Ils équipent les enceintes de différentes conceptions des Constructeurs Professionnels les plus réputés, car leurs performances sont considérées par les plus exigeants, comme sensationnelles. Nombreuses références dont : ORTF - R.A.I. - Centre National de Diffusion Culturelle - Europe N° 1 - Télé-Radio-Luxembourg - Télé-Monte-Carlo, etc...

SUPRAVOX

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

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

En vente chez les meilleurs Grossistes et Revendeurs

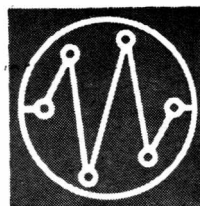
	2 watts	3 watts	8 watts	6 watts	12 watts
Puissance sans distorsion à 400 pps	2 watts	3 watts	8 watts	6 watts	12 watts
Puissance de pointe à 400 pps	4 watts	6 watts	14 watts	12 watts	16 watts
Impédance Bobine mobile à 1.000 pps	2,8 ohms	3,6 ohms	3,6 ohms	3,6 ohms	3,6 ohms
Réponse/Réponse	55 à 16.000 pps à ± 8 db	40 à 16.000 pps à ± 8 db	25 à 23.000 pps à ± 3 db	40 à 10.000 pps à ± 8 db	40 à 10.000 pps à ± 8 db
Diamètre	170 mm	219 mm	219 mm	265 mm	285 mm
Profondeur	75 mm	125 mm	125 mm	135 mm	140 mm
Poids	750 gr	1.470 gr	1.900 gr	2.100 gr	2.550 gr
Fréquence résonance	75 pps	45 pps	45 pps	40 pps	35 pps

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° 250

SEPTEMBRE 1968

PAGE

- 19 Pour les débutants, l'électronique
récréative
- 21 Convertisseur de tension, chargeur
à transistors
- 24 Voici comment réaliser un bon câblage
- 26 Le varactor, doubleur 72/144 MHz
- 29 Un oscillateur BF pour apprendre
la lecture au son
- 31 Ampli stéréo à transistors, 2x10 W
efficaces
- 32 Combiné radio-phono à transistors
stéréo en Pick-Up
- Notre couverture :**
- 39 Le transistormètre du débutant
- 44 Nouveaux amplificateurs BF à circuits
intégrés pour FM
- 47 Montages NTSC pour appareils
de TV couleur
- 51 Un dispositif électronique
de télécommande par téléphone
- 54 Revue de la presse technique étrangère
- 59 Nouveautés et informations
- 59 Infrastructure de télévision
et de radiodiffusion

DIRECTION - ADMINISTRATION

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

ABONNEMENTS

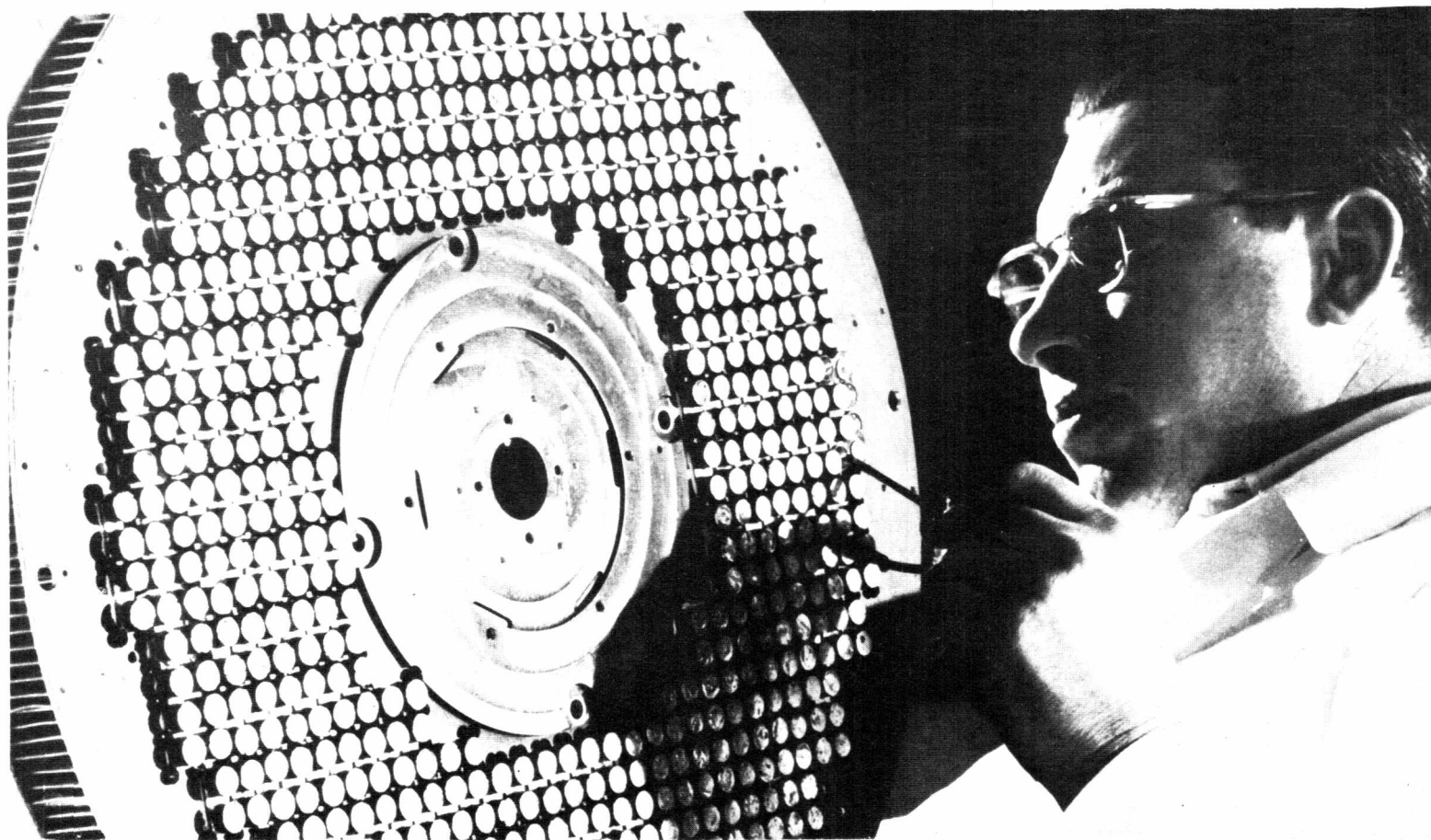
FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F
ETRANGER : 1 an 29 F - 6 mois 15,50 F

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 Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar ★ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ★ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ★ Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ★ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ★ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ★ Dessin Industriel en Electronique ★ Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météologie Nationale - Euratom.

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

Le directeur fondateur d'INFRA

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

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

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

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

METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service » :

Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.

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

PROGRAMMES

★ TECHNICIEN

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

★ TECHNICIEN SUPERIEUR

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

★ INGENIEUR

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

« COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. »

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

BON

à découper
ou à
recopier

Degré choisi

NOM

ADRESSE

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite R.P. 91
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).



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

pour les débutants

l'électronique récréative⁽¹⁾

par B. IVANOF

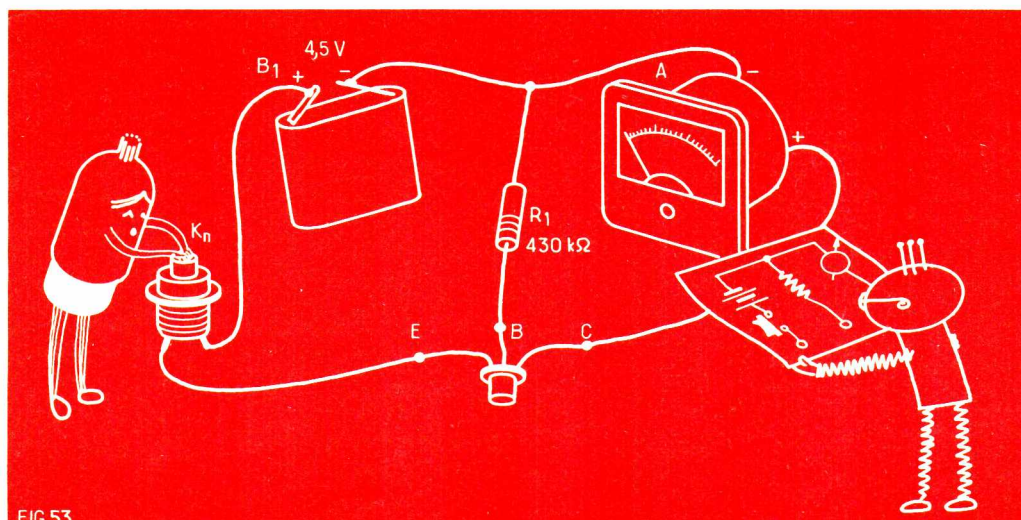


FIG. 53

Fig. 53. — Schéma du plus simple essayeur de transistors.

Il n'y a pas tellement longtemps, les amateurs de radio employaient dans leurs constructions des lampes de radio. Il ne pouvait être question de remplacer les lampes par des transistors lors de la construction d'appareils improvisés alimentés à partir du secteur, car l'alimentation de ces électrodes était aisée et suffisante, et puis par rapport au haut-parleur, le transformateur d'alimentation et les autres pièces de l'appareil étaient proportionnellement peu encombrants.

Mais dans un poste de T.S.F. à piles, la lampe était la pièce la moins économique du montage : son alimentation nécessitait des batteries de chauffage et de plaque encombrantes. Le poids d'un poste de T.S.F. à lampes, de campagne, atteignait 3 à 5 kg.

Les semiconducteurs — triodes et diodes, sont venus remplacer la lampe électronique, ce qui a donné la possibilité de faire des postes de T.S.F. d'un poids de 150 g et même moins.

Il est vrai que l'on peut obtenir un bon fonctionnement du poste de T.S.F. en choisissant qualitativement ses pièces, ce qui se rapporte, avant tout aux transistors qui sont les pièces fondamentales du poste de T.S.F. La portée du poste de T.S.F., le volume du son et la qualité de résonance dépendent en grande partie des transistors.

On peut vérifier le fonctionnement des transistors à l'aide des instruments, décrits ci-dessous.

Essayeur le plus simple

Le premier instrument est assemblé suivant le schéma le plus simple (fig. 53) et permet de mesurer les deux paramètres

fondamentaux du transistor, c'est-à-dire, le coefficient d'amplification de courant (β) et la valeur du courant inverse du collecteur (I_{ci}).

D'après la valeur β vous pouvez juger des propriétés d'amplification du transistor et le brancher dans l'étage déterminé du montage. Donc, il est préférable d'utiliser les transistors à grand coefficient d'amplification dans les étages d'entrée du poste de T.S.F. (amplificateurs à haute fréquence) ; les transistors à valeur β inférieure peuvent fonctionner dans l'amplificateur à basse fréquence.

La valeur du courant inverse du collecteur peut vous indiquer la qualité de fonctionnement du transistor. Cette valeur ne doit pas excéder 50 micro-ampères (micro-ampère = un millionième d'ampère) pour un bon transistor. L'utilisation de transistors à courant supérieur peut être à l'origine de fonctionnement instable du poste de T.S.F.

L'instrument de mesure fonctionne de la manière suivante. Sur le panneau facial de l'instrument se trouvent les bornes pour le raccordement des sorties du transistor — émetteur, base et collecteur (fig. 54). La triode étant branchée et le bouton Kn poussé, la tension d'alimentation est appliquée de la pile B1 sur les électrodes du transistor. Le circuit de la base est alors parcouru par un petit courant dont la valeur est, en grande partie, déterminée par la résistance R1 (car la résistance entre la base et l'émetteur du transistor est presque nulle par rapport à la valeur de la résistance R1). Indépendamment de la qualité du transistor vérifié, la valeur du courant de la base est permanente et d'un ordre de 0,01 mA (10 micro-ampères) dans l'instrument décrit. Ce courant est amplifié par le transistor. Le milliampèremètre, branché dans le circuit du collecteur mon-

tre la valeur du courant de base amplifié. En divisant les indications du milliampèremètre par la valeur du courant de la base, on peut calculer le coefficient d'amplification au courant du transistor, c'est-à-dire :

$$\beta = \frac{I_c}{I_b}$$

où I_c est le courant du collecteur ;
 I_b le courant de la base.

Etant donné que le courant de la base est permanent, vous pouvez étalonner l'échelle du milliampèremètre directement en valeurs β .

Le coefficient d'amplification β de certains transistors varie dans les limites de 10-20 à 200-300 ; pour cette raison, le milliampèremètre dans le circuit du collecteur doit avoir (pour la valeur du courant de base choisie 0,01 mA), une sensibilité de :

$$0,01 \text{ mA} \cdot 300 = 3 \text{ mA}.$$

Si, au lieu d'un milliampèremètre à 3 mA vous êtes en possession d'un milliampèremètre à 5 mA, pour son utilisation dans le mesureur il suffit d'augmenter la valeur du courant de la base jusqu'à

$$5 \text{ mA} : 300 = 0,017 \text{ mA}.$$

La valeur de la résistance R1 alors diminue.

En cas de possession d'un milliampèremètre à sensibilité supérieure (par exemple, 1 mA), il est préférable de le shunter avec une résistance jusqu'à l'obtention de la limite de mesure de 3 mA. Calculez la

Fig. 54. — Vue extérieure du plus simple essayeur et fixation de la pile d'alimentation.

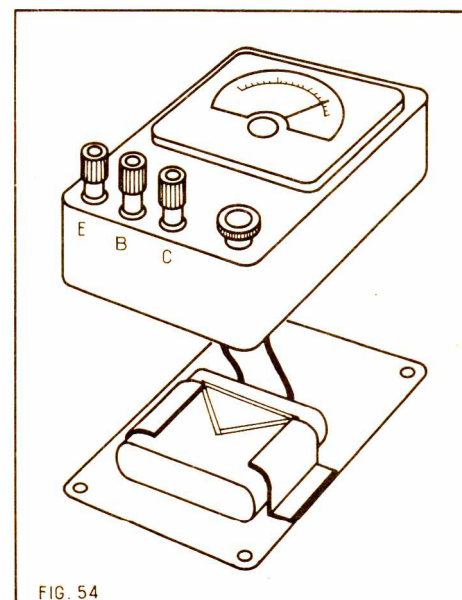


FIG. 54

(1) Voir n° 244 et suivants.

valeur de la résistance de shunt d'après la formule :

$$R_{sh} = \frac{I_{mA} \cdot R}{I_{nouv.} - I_{mA}}$$

où I_{mA} (en milliampères) et R (en ohms) sont respectivement la limite de mesure et la résistance du cadre (résistance intérieure de l'ampèremètre, dont vous êtes en possession).

$I_{nouv.}$: la limite de mesure donnée (3 mA).

Exemple. — Il est nécessaire d'ajouter une résistance de shunt au milliampèremètre à sensibilité de 1 mA et à résistance intérieure de 300 ohms, jusqu'à l'obtention d'une sensibilité de 3 mA.

De cette manière, nous avons : $I_{mA} = 1 \text{ mA}$, $R_{mA} = 300 \text{ ohms}$, $I_{nouv.} = 3 \text{ mA}$. Calculons la valeur de la résistance R_{sh} :

$$R_{sh} = \frac{1 \cdot 300}{3 - 1} = 150 \text{ ohms.}$$

La résistance de shunt de 150 ohms doit être du type à couche 1/2 watt et branchée en parallèle avec les sorties du milliampèremètre.

Conception de l'essayer

Montez l'instrument dans un petit boîtier (150 x 80 x 50 mm), sur le panneau avant duquel, outre les bornes, sont montés le bouton K_n et le milliampèremètre A. La pile B1 d'une tension de 4,5 V est fixée sur le couvercle inférieur et raccordée avec le montage de l'instrument par l'intermédiaire de deux conducteurs souples (fig. 54).

Le bouton K_n peut être de n'importe quelle conception.

Mise au point de l'instrument et règles d'essai des transistors

La mise au point de l'instrument consiste en l'adaptation précise de la valeur de la résistance R_1 . Nous vous conseillons d'utiliser, pour cela, des mesureurs industriels, qui ont une très haute précision de mesure.

Soudez la résistance choisie dans le montage de l'instrument, ensuite vissez le couvercle inférieur au boîtier, à l'aide de vis.

Mesure de β : Avant de procéder à la mesure du coefficient d'amplification du transistor, tâchez de trouver dans la notice d'utilisation son branchement et conformément à ce branchement, connectez les sorties du transistor avec les bornes de l'instrument. En poussant le bouton K_n , déterminez la valeur de β sur l'échelle du milliampèremètre.

Veillez attentivement aux règles de raccordement du transistor avec l'instrument, n'oubliez pas que même une faute insignifiante provoque la mise hors service du transistor.

Mesure de I_{c1} . Dans ce cas, les sorties de la base et du collecteur du transistor restent raccordées avec les bornes de l'instrument, tandis que la sortie de l'émetteur sera déconnectée. Poussez le bouton K_n et, d'après la déviation de l'aiguille du milliampèremètre, déterminez la valeur du courant inverse du collecteur I_{c1} . La déviation complète de l'aiguille du milliampèremètre correspond alors à un courant de 3 mA. Si le transistor est en bon état, l'aiguille du milliampèremètre doit dévier insensiblement. Les indications de l'instrument qui excèdent les valeurs tolérables (ces dernières sont généralement mention-

nées dans la notice d'utilisation) sont la preuve que le transistor essayé ne convient pas pour le fonctionnement dans le montage.

Complicé, mais commode

Sur la figure 55 vous voyez un schéma bien plus compliqué, mais avec cela cet instrument est beaucoup plus universel. Il permet non seulement de déterminer les paramètres fondamentaux du transistor (β , I_{c1}), mais de mesurer les régimes de fonctionnement des étages indépendants du poste à transistors. Pour ce faire, on a aménagé dans le montage de l'instrument quatre bornes supplémentaires : deux pour la mesure des courants de consommation (jusqu'à 3 mA) et deux pour le contrôle de la tension à certains points du poste de T.S.F. (jusqu'à 9 V). De cette manière, au cours de la mise au point du poste de T.S.F., l'instrument peut être utilisé aussi bien en qualité d'appareil de mesure des paramètres des transistors que de milliampèremètre et de voltmètre.

Quand le commutateur K_1 se trouve à la position de droite (suivant le schéma), l'instrument peut être utilisé en qualité de voltmètre. Pour la mesure de la tension, le voltmètre doit avoir une résistance d'entrée la plus grande possible (résistance entre les bornes d'entrée), sinon les indications du voltmètre seront incorrectes.

La résistance d'entrée du voltmètre en question est déterminée par la valeur de la résistance en série R_4 , qui a son tour, dépend de la sensibilité de l'instrument de mesure A. Plus l'instrument est sensible (c'est-à-dire courant minimal nécessaire pour la déviation complète de son aiguille), plus sera nécessaire la résistance en série pour obtenir la limite de mesure de 9 V et, d'autant plus la résistance d'entrée du montage du voltmètre augmentera. Pour cette raison on utilise dans le montage un micro-ampèremètre A sensible de 150 micro-ampères de déviation totale. La résistance en série R_4 pour cet instrument doit être de 58,5 kohms (pour une résistance intérieure de l'instrument de 1,5 kohm).

Mais on peut également utiliser un autre microampèremètre d'une sensibilité de 100 ou 200 microampères, ayant recalculé la valeur de la résistance en série R_4 d'après la formule :

$$R_4 = \frac{U_{\text{mesure}}}{I_{\text{inst.}}} - R_{\text{inst.}}$$

où U_{mesure} est la limite de la tension mesurée (9 V) en volts ;

$I_{\text{inst.}}$ — La sensibilité du microampèremètre en milliampères.

$R_{\text{inst.}}$ — La résistance intérieure du microampèremètre en Kohms.

Par exemple, pour le microampèremètre d'une sensibilité de 100 microampères (0,1 mA) et une résistance intérieure de 2 Kohms, la résistance R_4 doit avoir une valeur de :

$$R_4 = \frac{9}{0,2} - 2 = 43 \text{ Kohms}$$

et pour le microampèremètre d'une sensibilité de 200 microampères (0,2 mA) et une résistance intérieure de 1 Kohm, la valeur de la résistance R_4 sera de :

$$R_4 = \frac{9}{0,2} - 1 = 44 \text{ ohms}$$

La précision des indications du voltmètre est, dans tous les cas, déterminée par l'adaptation de la résistance en série.

Quand le commutateur K_1 se trouve à gauche, l'instrument fonctionne en qualité

d'appareil de mesure des paramètres des transistors et de milliampèremètre. Dans ce cas, parallèlement avec le microampèremètre, on branche une résistance de shunt R_3 , qui fait varier sa sensibilité (limite de mesure) jusqu'à 3 mA. On utilise les bornes 3 mA pour la mesure des courants de consommation d'une valeur atteignant jusqu'à 3 mA, tandis que sur les bornes E, B, C, elles sont raccordées aux sorties respectives du transistor essayé.

Contrairement au montage précédent, dans cet instrument, la résistance dans le circuit de la base se compose de deux résistances dont l'une est une résistance variable R_1 , tandis que l'autre est une résistance fixe R_2 . En déplaçant en douceur le curseur de la résistance R_1 , on adapte le courant nécessaire de la base (10 micro-ampères) au cours de la mise au point de l'instrument.

La valeur de la résistance de shunt (en parallèle) R_3 est calculée d'après la formule, donnée dans la description de l'instrument précédent (en cas d'utilisation d'un microampèremètre d'une autre sensibilité).

Conception et montage

L'instrument est monté dans un boîtier de 150 mm x 80 mm x 50 mm (fig. 55). Ces dimensions peuvent varier selon les dimensions du microampèremètre. Sur le panneau avant se trouvent le microampèremètre, le commutateur K_1 (interrupteur à bascule à deux positions), le bouton K_n et les bornes.

La pile d'alimentation est fixée sur le couvercle inférieur qui, à son tour, est vissé au boîtier après la mise au point de l'instrument.

La résistance variable R_1 est installée sur la cornière (vous la voyez sur la figure 56) fixée sur la paroi latérale du boîtier.

Pour le câblage de l'instrument, utilisez un fil bien isolé. Raccordez les sorties de la pile d'alimentation avec le montage de l'appareil en utilisant un fil souple isolé d'une longueur de 15-20 cm.

Fig. 55. — Schéma de principe et vue extérieure de l'essayer universel de transistors.

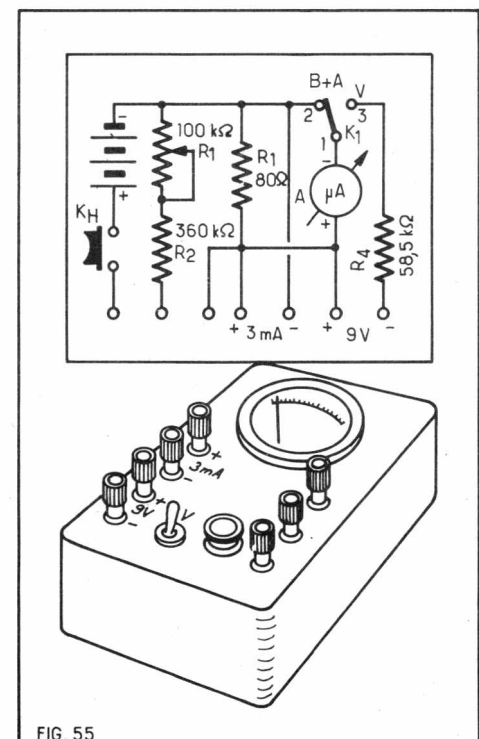


FIG. 55

(suite page 66)

un convertisseur de tension- chargeur à transistors

par A. BARAT

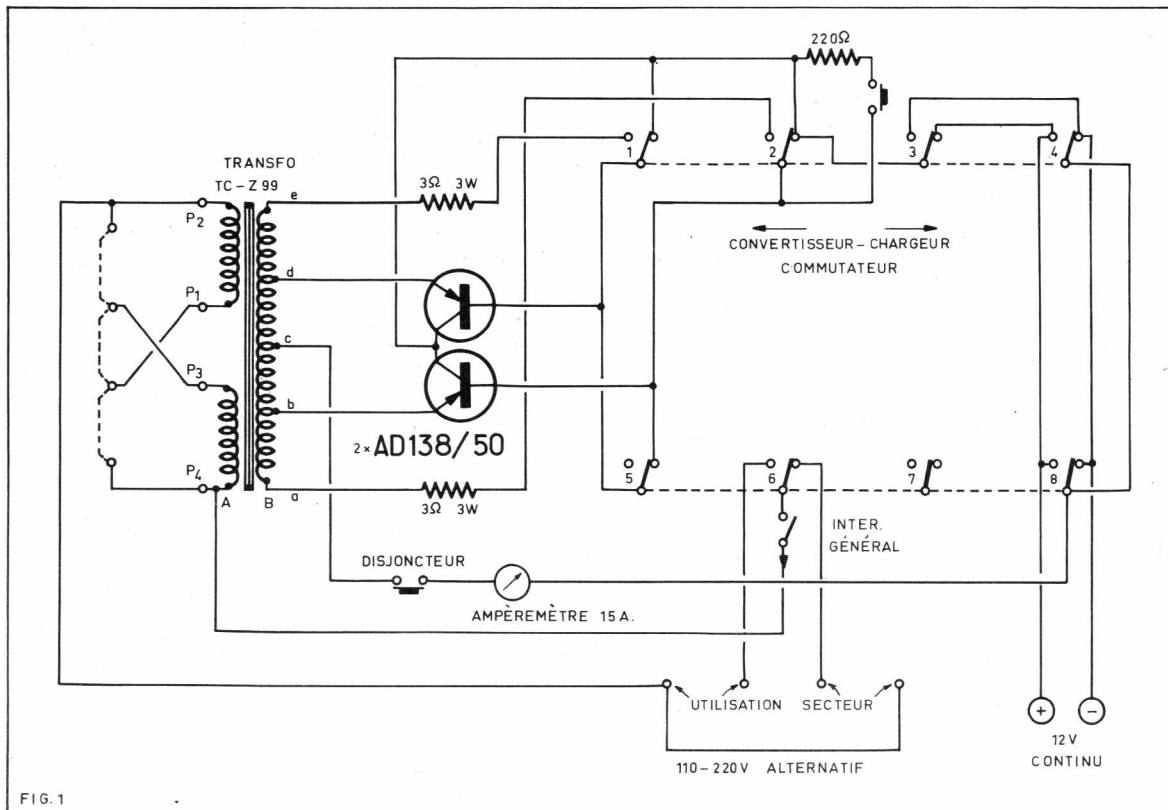


FIG. 1

Beaucoup de dispositifs électriques ou électroniques sont prévus pour fonctionner à partir de la tension du secteur, c'est-à-dire une tension alternative de 110 à 220 V. Dans certains cas, il arrive que l'on ne dispose pas du réseau de distribution électrique, mais simplement d'une batterie d'accumulateurs, qui, vous le savez, est une source de courant continu, généralement à basse tension, qui par conséquent, ne convient nullement. C'est plus précisément le cas à bord d'une voiture, d'une caravane, d'un bateau, etc... Doit-on alors renoncer aux appareils qui sont maintenant d'utilisation courante? La technique a, depuis longtemps, répondu non. La solution à ce problème consiste à employer un convertisseur de tension, qui transforme la tension continue de la batterie 6 ou 12 V, en tension alternative, de la valeur nécessaire. Vous n'ignorez pas qu'une tension alternative peut facilement être modifiée, en augmentation ou en diminution, par l'emploi d'un transformateur statique. Lorsque l'on a affaire à une tension continue, il faut, pour pouvoir l'appliquer à un tel organe, la transformer en tension variable. Il y a quelques années, on utilisait pour cela un vibreur électromécanique qui hachait le courant de la batterie, ce qui était un moyen de lui conférer un caractère variable. Ces alimentations à vibreur servaient le plus souvent pour les récepteurs voiture. Le vibreur étant, en partie, un organe mécanique, présentait pas mal de défauts : il était fragile, sujet à usure et d'un rendement assez bas ; aussi le transistor, dès qu'on sut obtenir des types de puissance suffisante l'a-t-il rapidement détrôné.

Celui que nous vous proposons possède une particularité très intéressante. Par le jeu d'un commutateur, il peut être transformé en chargeur, ce qui permet de recharger la batterie d'accumulateurs, qui l'alimente, lorsqu'il est utilisé en convertisseur. Il s'agit donc d'un ensemble très complet, extrêmement robuste et d'un rendement élevé.

Caractéristiques

a) Convertisseur. — L'alimentation en convertisseur s'effectue en 12 V qui est une tension qui tend à se généraliser dans le domaine de l'automobile. D'un autre côté, lorsqu'on désire obtenir une certaine puissance, on a intérêt à partir d'une tension continue assez élevée et 12 V constituent une bonne moyenne. Ce convertisseur procure deux valeurs de tension de sortie alternative : 110 ou 220 V. La fréquence est de 50 périodes, qui est celle du secteur. Cela permet son utilisation avec des appareils pour lesquels cette valeur de fréquence est impérative.

Ce convertisseur peut fournir une puissance de 100 watts. Son rendement est 80 %.

b) Chargeur. — En position chargeur, cet appareil peut être alimenté en 115 ou 220 V. Prévu pour les batteries 12 V, il procure un courant de charge de 6 ampères.

Le schéma

Il est donné à la figure 1. Une des principales pièces est le transformateur. Il comporte un bobinage A à deux enroulements identiques P1-P2 et P3-P4, dont la mise en parallèle ou en série permet d'utiliser ou d'obtenir, suivant le mode d'utilisation, une tension de 125 ou 220 V. Mais nous allons en premier lieu examiner le fonctionnement en convertisseur. Dans ce cas le primaire est l'enroulement à prises a, b, c, d et e. Le point c constitue le point milieu de l'enroulement, les prises b et d, d'une part, et a et e d'autre part, sont symétriques par rapport à c.

Le transformateur est associé à deux transistors de puissance : AD138/50 dont

les émetteurs sont reliés, l'un à la prise b et l'autre à la prise d du transformateur. Les collecteurs sont raccordés ensemble et, par l'intermédiaire de la section 3 du commutateur, à la borne — 12 V pour la batterie d'alimentation. Le point c du transfo est relié par la section 8 du commutateur à la borne + 12 V. Dans cette connexion sont insérés un disjoncteur et un ampèremètre de 15 A de déviation totale. Les points a et e du transformateur sont reliés par l'intermédiaire de résistance 3 ohms, 3 watts et des sections 1 et 2 du commutateur, aux bases des transistors. La section 6 du commutateur relie les bornes « Utilisation » aux extrémités P2 et P4 des enroulements A qui remplissent le rôle de « secondaire ». Dans la liaison entre P4 et le commun de la section 6 du commutateur se trouve l'interrupteur général, solidaire du disjoncteur. Notons la présence d'une résistance de 220 ohms en série avec un bouton poussoir, entre le collecteur et la base d'un des transistors. Nous préciserons son rôle plus loin. En définitive nous obtenons la disposition du schéma simplifié de la figure 2.

Dans un tel montage les transistors fonctionnent comme des commutateurs, l'un étant fermé quand l'autre est ouvert. La commutation a lieu lorsque le circuit magnétique du transfo est saturé. Au moment de l'établissement de l'alimentation 12 V par la fermeture du disjoncteur et de l'interrupteur général, les deux courants collecteurs dans les enroulements c-d et c-b circulent en opposition, et s'ils étaient rigoureusement identiques ils ne produiraient aucune induction, dans le circuit magnétique et le système ne s'amorcerait pas. Heureusement par suite des différences de caractéristiques des transistors, cela n'a pratiquement jamais lieu. De plus, pour obtenir un démarrage certain, on accentue momentanément la dissymétrie en appuyant sur le bouton poussoir qui branche la 220 ohms entre base et collecteur d'un des deux transistors. Supposons que T1 ait le courant collecteur le plus inten-



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

Les circuits imprimés n'ont pas détroné tous les câblages

voici comment réaliser un bon câblage

par E. GENNE

Bien que le câblage par circuit imprimé se généralise de plus en plus, le câblage classique est encore largement utilisé par les amateurs et dans le domaine industriel. D'une façon générale, on y a recourt chaque fois qu'un appareil électronique est à réaliser en un seul exemplaire. C'est le cas, particulièrement, pour l'exécution d'une maquette d'étude qui peut subir de multiples transformations, au cours de sa mise au point.

Certains, et ce fut longtemps le cas des Américains, se contentent de poser les connexions entre les points à relier sans se soucier de leur longueur et de leur ordonnance. Les condensateurs et les résistances sont disposés de la même façon. Cette manière de procéder si elle procure parfois de bons résultats, aboutit souvent à des déboires et nous la déconseillons absolument. En dehors de l'impression de fini que donne un câblage bien ordonné, il permet de suivre, facilement, les circuits ce qui est très utile lors de la vérification ou d'un dépannage éventuel.

Faire un beau câblage est presque un art et cependant cela ne présente aucune difficulté pour quiconque y est exercé et a un peu de goût.

Notre propos est de donner ici quelques conseils qui aideront les débutants et, ajouterons-nous, sans aucune présomption, certains qui ne le sont déjà plus. Un câblage peut se faire, soit à partir d'un plan de câblage, soit à partir d'un schéma. Dans le premier cas, le travail est simplifié, parce que la disposition des pièces principales, celles des résistances et des condensateurs et le profil des connexions sont indiqués. Bien que certaines indications et conseils, que nous allons donner, s'appliquent aussi à ce cas, nous allons plus spécialement nous occuper du second qui est plus général.

Le châssis

Un montage électronique s'exécute sur un support général que l'on nomme châssis. Ce dernier est souvent métallique, surtout lorsqu'il s'agit d'un appareil à lampes. Dans le cas des transistors le châssis peut

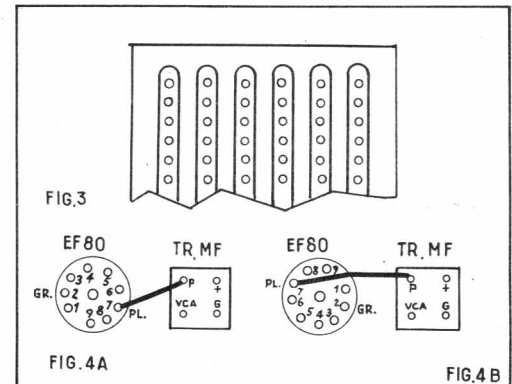
aussi être en métal mais le plus souvent il est constitué par une plaque de bakélite.

Différents métaux peuvent être utilisés pour confectionner le châssis : l'aluminium, le laiton, le fer cadmié. Si l'aluminium est facile à travailler il a le grave inconvénient de ne pas se souder à l'étain. Le laiton ne présente pas ce désavantage mais est assez cher. On peut l'utiliser dans le cas d'une maquette. Le châssis en tôle de fer cadmié, c'est-à-dire recouvert d'une couche de cadmium, se soude facilement à l'étain et est beaucoup moins cher que le châssis en laiton ; il est donc le plus employé. Quelle que soit sa constitution le châssis doit être rigide de façon à remplir pleinement son rôle. Sa forme dépend évidemment du montage qu'il doit supporter et peut donc être très variée. Pour les appareils électro-acoustiques, on adopte la forme de la figure 1. Il peut, dans certains cas, être muni d'un panneau avant, notamment pour les appareils de mesure. Les organes de commande mis à la disposition de l'utilisateur sont fixés sur la face avant, de manière à être aussi accessibles que possible. Les pièces détachées importantes telles que les lampes, les transfo, les condensateurs électrochimiques sont montées sur le dessus et la plus grande partie du câblage s'effectue sous le châssis.

Dans le cas d'un montage à transistors supporté par une plaque de bakélite, on perce celle-ci et on la sertit de cosse ou d'œilletons sur lesquels on soude les composants et les connexions. On utilise également pour certains câblages des pseudo-circuits imprimés constitués par une plaque de bakélite percée de trous régulièrement espacés et entourés de pastilles cuivrées (figure 2). Les composants sont disposés sur la face bakélite et les connexions sur la face cuivrée. Les liaisons se font par soudures sur les pastilles cuivrées. D'autres circuits pseudo-imprimés sont aussi formés d'une plaque de bakélite percée de trous réunis par des bandes cuivrées (fig. 3).

Disposition des pièces

La disposition des pièces sur le châssis, opération préliminaire au câblage, constitue une phase importante du travail. En effet, il convient de trouver l'emplacement des composants et leur orientation assurant le câblage le plus simple et les connexions les plus courtes. Il serait par exemple irrationnel de prévoir, sur un récepteur ou un amplificateur, le transformateur d'alimentation à un bout du châssis et la valve à l'autre bout. Un autre exemple de l'intérêt d'une bonne orientation est donné à la figure 4. Il s'agit d'un support de EF80 et du transfo MF qui lui fait suite. On voit immédiatement que l'orientation du support est correcte à la figure 4 a, puisqu'elle permet une liaison courte entre la broche 7 qui correspond à la plaque avec la cosse P du transfo MF. Par contre l'orientation de la figure 4 b est mauvaise puisqu'elle nécessite une con-



nexion plus longue. On pourrait vérifier qu'il en est de même de la connexion de grille (broche 2) devant aller à la cosse G du transfo MF qui précède la EF80.

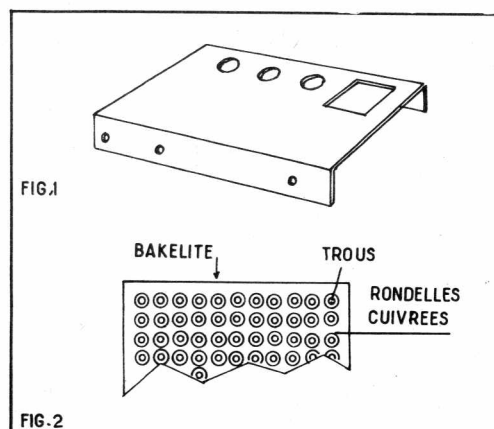
Pour déterminer l'orientation des supports de lampes il est nécessaire de connaître le brochage de la lampe à laquelle ils correspondent. Si on connaît les brochages par cœur cela facilite le travail. Mais les types sont maintenant trop nombreux pour qu'il en soit ainsi ; il faut alors se reporter aux lexiques ou aux catalogues des fabricants. La connaissance de la correspondance des cosse de liaison de beaucoup d'organes (transfo de liaison, transfo d'alimentation, bloc d'accord, etc...) est nécessaire. Sur de nombreuses pièces cette correspondance est indiquée ; dans le cas contraire, il faut encore se reporter aux notices des constructeurs.

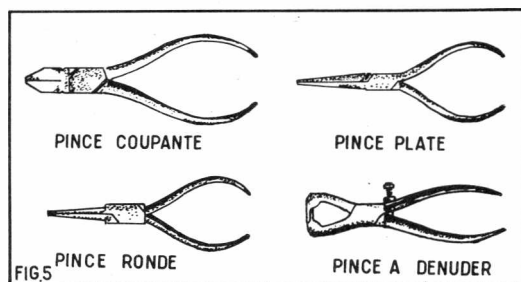
Il ne faut pas trop tasser le montage de manière à pouvoir loger les petits organes comme les condensateurs et les résistances, mais il ne faut pas non plus trop l'aérer car on allongerait les connexions avec tous les risques que cela comporte (accrochages, etc...).

Pour les organes fixés par vis et écrous, il faut serrer énergiquement ces derniers sinon les trépidations pourront les desserrer. On risque alors de voir un jour le composant tomber au fond du coffret de l'appareil ou pendre lamentablement au bout de ses connexions. Une bonne précaution dans le cas d'une telle fixation consiste à mettre une goutte de peinture sur le boulon et l'écrou. L'emploi de rondelles « Grower » est aussi recommandé. D'ailleurs on évite, de plus en plus, ce genre de fixation qui est remplacé par des œilletons sertis ou des soudures.

Quels sont les outils du câbleur ?

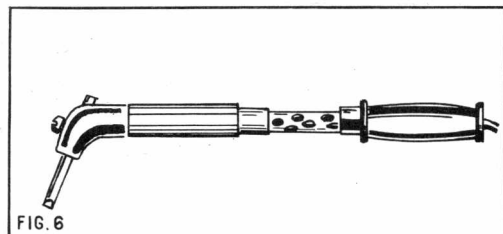
Le câbleur utilise la pince coupante, la pince ronde, la pince plate avec lesquelles il donne aux connexions la forme nécessaire et coupe les fils à longueur voulue, la brucelle qui permet d'amener ou de retirer une pièce aux endroits les plus inaccessibles. Les clés à tube lui sont aussi très utiles ainsi que la pince à dénuder (fig. 5). Cette dernière peut d'ailleurs avec un peu de doigté, être remplacée par la pince coupante. Le câbleur a aussi besoin





d'une série de tourne-vis adaptée à ses besoins.

Mais l'outil le plus utilisé par le câbleur est le fer à souder (fig. 6). Le matériel, de plus en plus miniaturisé, utilisé en électronique rend nécessaire la possession d'un fer très petit dont la puissance, de l'ordre de 30 à 35 watts, est suffisante pour les soudures délicates. Pour les grosses soudures il est bon de posséder un fer de 100 watts. Enfin signalons le fer pistolet qui ne consomme que lorsqu'on appuie sur la gâchette et chauffe en quelques secondes.



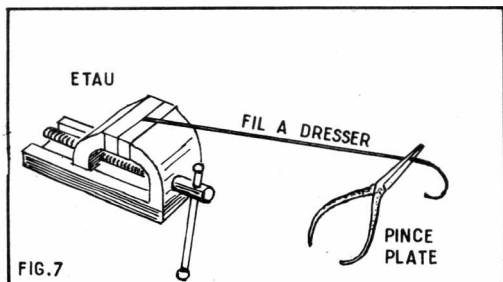
Le câblage - Les masses

L'ordre dans lequel on effectue les opérations de câblage est dans une certaine mesure indifférent. Nous pensons cependant que certaines doivent être réalisées en priorité parce qu'elles facilitent celles qui leur font suite. C'est le cas notamment des masses et des lignes « filament ».

La masse est le point qui est sensé être relié à la terre. Elle constitue le retour du circuit d'alimentation. C'est donc à elle qu'aboutissent, le plus souvent, les condensateurs de découplage. C'est alors une connexion très importante et qui, si elle est mal faite, risque d'introduire des phénomènes indésirables comme les ronflements et les accrochages.

Les connexions de masse sont généralement faites en fil nu de forte section de l'ordre de 10/10 et plus. Dans certains cas on utilise, aussi, de la tresse métallique.

Dans le cas de l'emploi de fil nu, il faut, pour la bonne ordonnance du câblage, que ce fil soit parfaitement rectiligne. Pour cela on coupe la longueur approximativement nécessaire à tout le câblage. On serre une des extrémités dans un étau, l'autre extrémité dans les bords de la pince plate et on l'étire jusqu'à ce qu'il soit parfaitement dressé (fig. 7). On le coupe ensuite en petites longueurs qui seront plus faciles à manipuler au cours du câblage. Ce procédé a en outre l'avantage d'augmenter la



rigidité du fil. On agit de même pour le fil de câblage isolé. On réalise souvent une ligne de masse principale à laquelle on relie, par du fil nu de même section, les différents points devant être à la masse : la cheminée et certaines broches des supports de lampe, les points froids de certains potentiomètres, etc... La ligne de masse est généralement exécutée près du châssis et si ce dernier est métallique elle est soudée à lui en un ou plusieurs points. Ces différents tronçons qui constituent la ligne de masse seront, par souci de bonne ordonnance, le plus souvent possible, parallèles aux côtés du châssis.

Souvent on ne réalise pas, à proprement parler, une ligne de masse en fil et dans ce cas, c'est le châssis métallique qui en fait office. Les différents points du montage, qui doivent être à la masse sont reliés au châssis par une courte connexion en fil nu. Le point de soudure sur le châssis doit être parfait, c'est-à-dire adhérer parfaitement à la tôle. Il faut tout d'abord utiliser de la très bonne soudure décapante et un fer très chaud (le 100 watts dont nous avons parlé plus haut). On commence par étamer le point où doit être faite la prise de masse. Pour cela on chauffe avec la panne du fer, pendant un certain temps, ce point. Lorsqu'il est suffisamment chaud on pose l'extrémité de la soudure contre le châssis et la panne du fer. Cette soudure fond et en frottant la tôle avec la panne du fer on l'étale sur une petite surface, on met le fil à souder contre cet étamage et on fait fondre de nouveau de la soudure de manière à enrober le fil à souder d'une goutte de soudure qui adhère au châssis (fig. 8). On reconnaît une bonne soudure à son aspect brillant et sa forme bien lisse. Une soudure granuleuse est une mauvaise soudure qui présentera une résistance parfois importante au passage du courant et perturbera le fonctionnement du montage.

Le circuit filament

On peut le réaliser de deux façons : 1° en reliant une des broches « filament » des supports ainsi qu'une cosse « CH. L » du transformateur d'alimentation au châssis comme nous venons de l'indiquer, et en posant des connexions isolées entre les autres broches « filament » des supports et la seconde extrémité de l'enroulement « CH. L ».

2° En réunissant par des torsades de fil de câblage les broches « filament » des différents supports et les coses « CH. L » du transformateur. Cette méthode présente l'avantage suivant : le passage du courant dans un fil conducteur crée autour de ce dernier un champ magnétique qui, dans le cas qui nous occupe, peut induire une tension à 50 périodes dans les connexions voisines d'où risque de ronflements. Si les deux fils sont torsadés, le courant qui les parcourt étant de sens inverse, les champs magnétiques produits s'annulent et ne risquent plus de provoquer des ronflements.

Les connexions du circuit filament comme d'ailleurs la plupart des connexions seront placées le plus près possible du châssis. Pour poser une connexion on la coupe à la longueur voulue, on la plie, à la pince plate, pour lui donner le contour voulu et on dénude ses extrémités à la pince coupante. Pour cela on coupe la gaine isolante à environ 5 ou 10 mm des extrémités en ayant soin de ne pas entamer le conducteur. On veille lors de la soudure à ce que la goutte d'étain enrobe bien la cosse et le conducteur de manière à former une liaison intime entre les deux. Nous insistons sur la nécessité de soigner

les soudures car il n'est pas de pannes plus insidieuses que celles provoquées par une soudure faisant un mauvais contact.

Les autres connexions

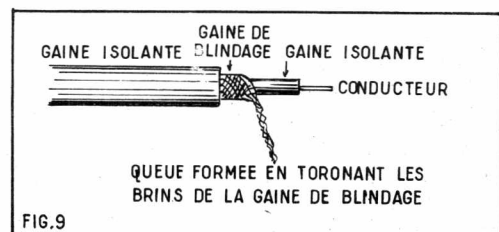
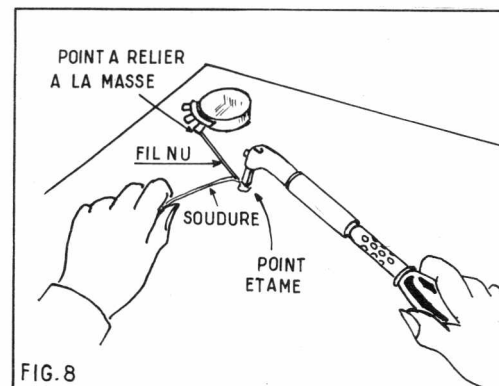
Certains préfèrent câbler étage par étage et poser les connexions en même temps que les résistances, les condensateurs et tous les éléments pouvant entrer dans un circuit électronique. Une autre méthode consiste à mettre en place toutes les connexions de l'appareil et à souder seulement après, les résistances et les condensateurs. Pour la préparation et la pose de ces connexions on procède comme indiqué plus haut.

Certaines connexions, comme celles d'entrée des amplificateurs BF, si elles sont relativement longues, doivent être faites en câble blindé. Il ne faut cependant pas abuser du fil blindé ; en effet en BF la capacité qu'il présente peut atténuer l'amplitude des signaux à fréquences élevées et en HF cette capacité peut désaccorder les circuits résonnants.

Lors de la pose d'une connexion blindée il faut prendre garde aux courts-circuits entre le conducteur et la gaine de blindage. Pour cela on détorsade la gaine de blindage sur une longueur de 2 cm environ puis on torone les brins de façon à former une « queue » qui sera soudée à la masse. On retire la gaine isolante de façon à faire apparaître le conducteur sur une longueur de 1 cm environ. De cette façon il reste 1 cm entre le conducteur et la gaine et ils ne risquent pas de venir en contact (fig. 9). On évitera les soudures sur la gaine de blindage qui pourraient faire fondre l'isolant qui entoure le conducteur et amener ainsi ce conducteur en contact avec le blindage. On utilisera de préférence du fil dont la gaine métallique est recouverte d'une gaine isolante toujours pour éviter les courts-circuits.

Les résistances et condensateurs

Les résistances et les condensateurs comportent des fils de branchement que l'on soude entre les points où ces éléments doivent venir s'insérer. Si dans certains cas ces fils ne sont pas assez longs on soude sur l'un d'eux un tronçon de fil à connexion. Pour les condensateurs électrochimiques qui sont polarisés il faut, en les posant dans l'appareil, veiller à ce que le

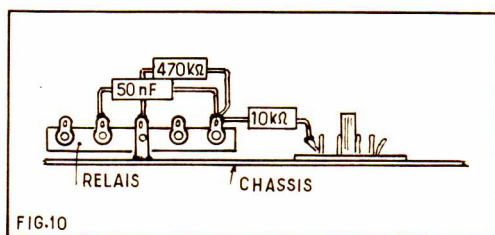


côté + soit en contact avec un point du montage positif par rapport à celui où sera soudé le fil correspondant à l'électrode —. Pour les autres condensateurs et les résistances le sens de branchement est indifférent. Cependant certains condensateurs à diélectrique papier ont une électrode devant, de préférence, être en liaison avec la masse. Ce côté est repéré par une bande imprimée sur le corps. Ce type de condensateurs est d'ailleurs de moins en moins utilisé.

Il convient au moment de la pose de ces composants de bien respecter les valeurs et ne pas, par exemple, mettre une 100 000 ohms à la place d'une 10 000 ohms. Pour certains condensateurs la valeur est donnée en clair, dans ce cas il n'y a pas de problème. Pour les résistances et les condensateurs céramiques cette valeur est donnée par le code des couleurs qui doit être familier à tout câbleur. Ce code se trouve dans les formulaires et nous-mêmes l'avons publié en particulier dans le n° 233 pour les condensateurs, aussi n'insisterons-nous pas.

Les relais

Un câblage doit être aussi rigide que possible afin de pouvoir résister aux chocs et trépidations auxquels un dispositif électronique peut être soumis. Pour cela les longues connexions doivent être évitées. Il ne faut pas non plus que les résistances et les condensateurs soient soudés entre deux connexions trop longues. Pour donner la rigidité nécessaire à un câblage on doit utiliser au maximum les relais à cosses sur lesquels on soude condensateurs et résistances et ceux de ces composants venant d'autres organes (fig. 10). Ce pro-



céder permet aussi l'exécution de connexions courtes et contribue à la bonne tenue du câblage. Ces relais sont généralement vendus sous forme de bandes de bakélite serties de cosses et de pattes de fixation dans l'ordre suivant : une patte de fixation, deux cosses isolées, une patte de fixation, deux cosses isolées, etc... On peut couper la longueur comportant le nombre de cosses et de pattes nécessaires. Ces relais sont soudés, boulonnés ou sertis par des œillets sur le châssis.

Une bonne précaution à prendre

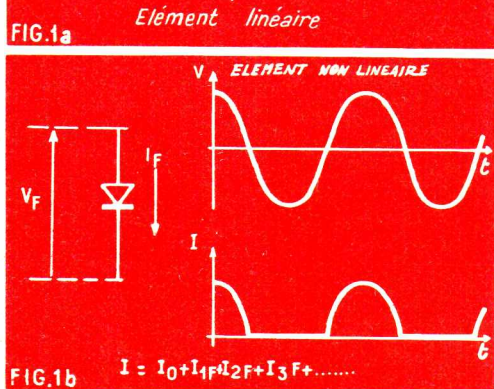
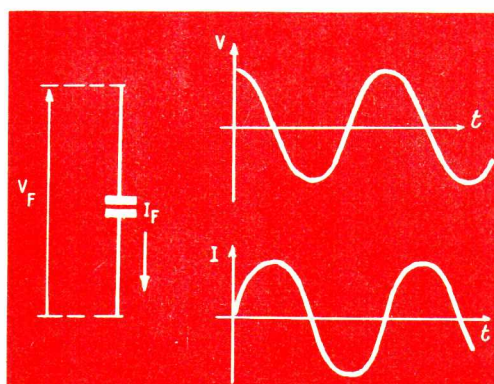
Pendant le câblage des bouts de fils coupés à la pince, des grains de soudure tombent au fond du châssis où ils risquent de provoquer des courts-circuits. Il convient donc de s'en débarrasser totalement. Pour cela on retourne le châssis et on l'agite violemment pour faire tomber tous les débris qui s'y trouvent. On procède aussi à une vérification minutieuse au cours de laquelle on retire à la pince brucelle tous les corps étrangers pouvant subsister.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir tout dit sur ce sujet, mais nous espérons que les conseils donnés dans cet article vous permettront de réaliser des câblages qui contribueront au bon fonctionnement des appareils que vous réaliserez.

E. GENNE.

LE VARACTOR :

doubleur 72/144 Mhz, utilisant une BA 102



Au-delà de 50 MHz en ce qui concerne les fortes puissances, les transistors s'essouffent rapidement. D'une façon plus précise, on admet que les difficultés technologiques pour produire un composant de puissance P à la fréquence F sont du même ordre que celles pour une puissance $P/2$ à la fréquence $2F$.

Cette loi vérifiée pour les composants les plus avancés vaut également pour les plus communs, les questions de prix de revient se substituant aux problèmes techniques.

Ceci justifie que l'apparition du varactor ait pu être considérée, peut-être davantage même que le transistor, comme un des plus grands progrès dans le domaine de l'émission.

Le varactor étant un composant passif, donc ne nécessitant pas de source d'alimentation, qui transforme une puissance P à la fréquence F en une puissance ηP à la fréquence $2F$ ou $3F$, η étant le rendement de l'opération généralement assez bon : entre 0,6 et 0,85.

Éléments « linéaires » et « non linéaires »

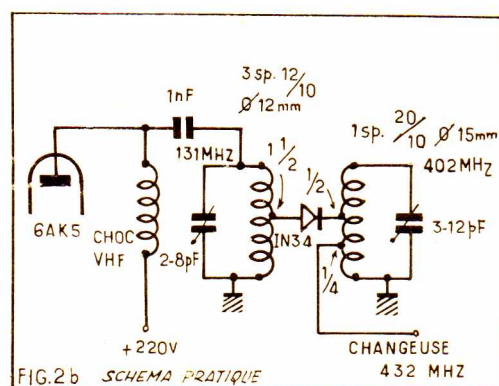
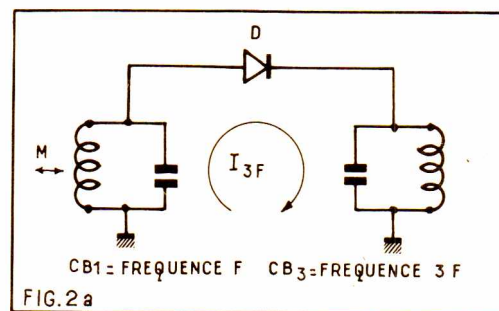
Tous les composants radio peuvent être classés en deux catégories bien distinctes : les linéaires et les non linéaires.

En se bornant aux composants passifs (par opposition aux éléments actifs : tubes, transistors), citons comme éléments linéaires : la résistance, la self, la capacité... Comme éléments non linéaires : la diode qui en est en quelque sorte le chef de file.

L'exemple suivant permet de mieux saisir la distinction entre ces deux catégories

d'éléments : soumettons une capacité (élément linéaire) à une tension sinusoïdale V de fréquence F , il en résultera un courant également sinusoïdal de fréquence F (1). Reprenons l'exemple avec une diode (élément non linéaire), à la tension sinusoïdale correspondra un courant 1/2 onde, toujours périodique de fréquence F , mais non sinusoïdal. Un tel courant équivaut : (décomposition de Fourier) à une somme de courants sinusoïdaux de fréquences : 0 (continu), $1F$, $2F$, $3F$... Voir figures 1a et 1b. Autrement dit, dans un élément non linéaire soumis à une puissance P à la fréquence F , une fraction de cette puissance est convertie à la fréquence $2F$, $3F$... Il ne suffit plus que de prélever cette puissance grâce à un circuit approprié : la figure 2a indique une façon de procéder ; le circuit oscillant CB1 applique une tension pratiquement sinusoïdale à la fréquence F sur la diode D , le courant de fréquence $3F$ naissant dans cette dernière est mis en évidence dans le circuit CB3 accordé sur $3F$ (il se comporte comme un court-circuit pour la fréquence F , ceci vice-versa pour le circuit CB1 vis-à-vis de la fréquence $3F$). L'effet de « volant » du circuit CB1, (il s'agit d'un circuit de bonne surtension), permet le maintien d'une tension pratiquement sinusoïdale sur la diode malgré les « à-coups » de courant produits par cette dernière. En fait pour conserver une bonne surtension aux circuits CB1 et CB3 l'attaque de la diode se fait par des prises : voir figure 2b, un schéma pratique concernant un convertisseur 432 MHz.

Précisons que le rendement en multipliateur de fréquence d'une diode utilisée en sens direct est assez médiocre, ce qui



en limite l'emploi à la réception : faible énergie en jeu, ceci étant dû aux pertes dans la résistance directe de la diode.

On verra à ce sujet que bien que présentant certaines analogies avec la diode en sens direct, le fonctionnement du varactor utilise une diode polarisée en sens inverse : bloquée.

Mentionnons pour terminer que le fonctionnement des composants non linéaires sous-entend des signaux de grande amplitude : suffisamment grands devant les courbes de caractéristiques.

(1) plus exactement

$$I = \frac{|V_m|}{\omega C} \sin(\omega t + \pi/2)$$

pour $V = V_m \sin(\omega t).$

Principe du varactor

Il s'agit bien entendu d'un élément non linéaire : comme on l'a vu c'est une diode silicium, à jonction « abrupte », polarisée en sens inverse. L'effet non linéaire provient du fait que sa capacité de jonction varie fortement en fonction de la tension inverse qui lui est appliquée : la formule

$$\text{donnant cette capacité est : } C = k \frac{1}{\sqrt{V}}$$

k étant une constante. On voit sur la figure 3 qu'elle décroît fortement, depuis $V = 0$ ou elle est très grande à une valeur minimum $C_{min} = k \frac{1}{\sqrt{V_0}}$, V_0 étant la tension « zener » de la diode.

Un ordre de grandeur des capacités extrêmes d'une telle diode est 25/5 pF. Pour comprendre le fonctionnement du varactor il suffit de se reporter à la figure 5. Il s'agit d'un circuit en « pi » dont l'un des bras constitués de la capacité ajustable C_a est utilisé pour l'accorder sur la fréquence F, l'autre bras contient la diode varactor. Il emprunte son énergie à un autre circuit accordé lui aussi sur la fréquence F grâce par exemple à un couplage par induction mutuelle. A l'accord (composantes selfiques annulées par les réactances capacitives de C_a et C_d) on obtient un courant maximum dans ce circuit égal à I_f . En l'absence d'effet varactor, capacité de la diode restant constante, on obtiendrait

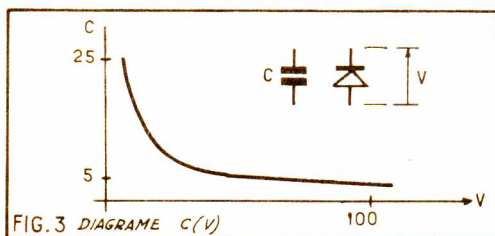


FIG. 3 DIAGRAMME C(V)

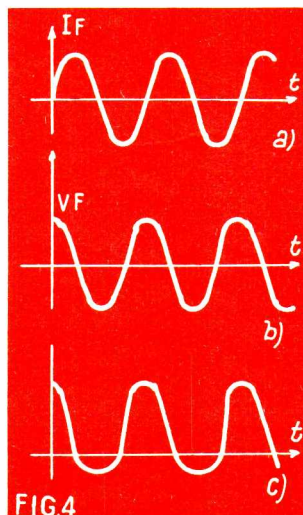


FIG. 4

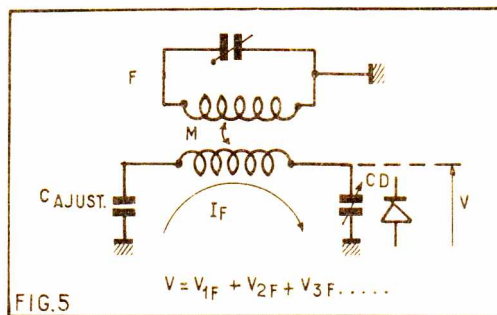


FIG. 5

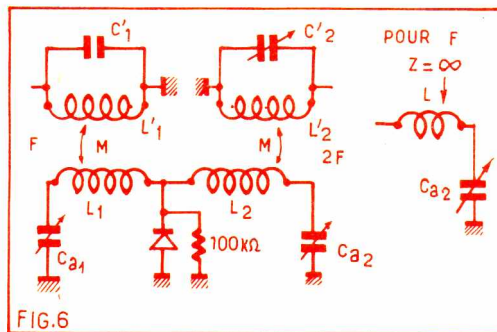


FIG. 6

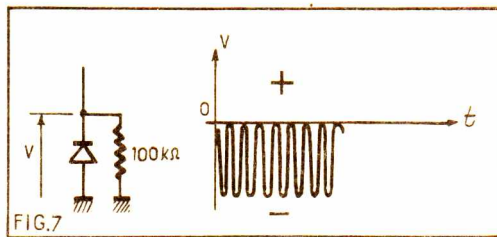


FIG. 7

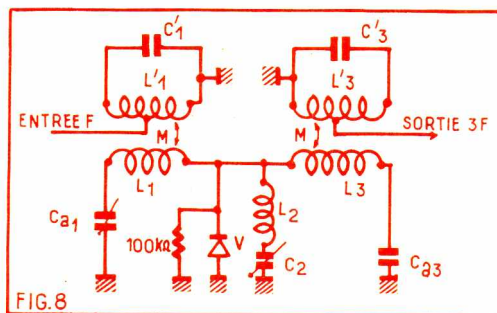


FIG. 8

une tension à ses bornes parfaitement sinusoïdale comme indiqué figure 4b : c'est-à-dire aucune présence d'énergie aux fréquences 2F, 3F, 4F... L'existence de la diode à capacité variable se traduit par une forte troncature de cette tension : figure 4c, autrement dit apparition des fréquences harmoniques 2F, 3F...

Il ne suffit plus que de mettre en évidence l'harmonique désiré : c'est particulièrement simple dans le cas du doubleur : voir figure 6. On ajoute un second circuit « pi » L_2/C_2 accordé sur 2F. Ce circuit série L_2/C_2 présentant une impédance ∞ pour la fréquence F, son adjonction ne modifie en rien le fonctionnement du circuit L_1/C_1 (remarque analogue pour L_1/C_1 vis-à-vis de L_2/C_2). La puissance de fréquence 2F peut être facilement prélevée par un circuit L_2'/C_2' également accordé sur 2F couplé à L_2/C_2 par induction mutuelle.

Une résistance de 100 kΩ prévue aux bornes de la diode « aligne » automatiquement les « sommets » de la HF de fréquence F sur le niveau zéro du varactor par redressement dans le sens direct : excursion HF toujours dans le sens négatif, voir figure 7. On peut noter que ce résultat est obtenu indépendamment du sens de

la diode : celle-ci peut donc toujours avoir une extrémité filetée boulonnée au châssis ce qui facilite son refroidissement (cas des varactors de grande puissance).

En ce qui concerne la modulation, on peut déjà dire que le varactor convient parfaitement pour la conversion de la HF modulée en fréquence : amplitude constante (modulation de fréquence classique à ± 50 kHz, « narrow band » à ± 5 kHz).

Il convient également pour la HF modulée en amplitude : la HF convertie étant à peu près proportionnelle à la HF d'entrée, sauf pour les bas niveaux où on a une forte diminution du rendement : comme le laisse prévoir la remarque générale sur la non linéarité vis-à-vis de la grandeur de l'amplitude. Ceci se traduit par une distorsion non négligeable sur les taux de modulation élevés, supérieurs à 80 % : 10 % pour citer un ordre de grandeur. La réduction de la résistance de 100 kΩ, ce qui augmente un peu les pertes dues au fonctionnement dans le sens direct, améliore un peu cet état de chose. La meilleure solution consiste cependant à effectuer un contrôle de modulation : prélèvement d'un échantillon de HF au niveau d'attaque de l'antenne, démodulation par redressement dans une diode auxiliaire, puis incorporation dans une boucle de réaction BF portant sur l'ampli BF de modulation, l'étage HF de sortie modulé, et le varactor doubleur ou tripleur.

A côté du montage doubleur il existe également un tripleur (fig. 8), son rendement (moindre que celui du doubleur : 0.6 contre 0.8) est encore intéressant (on n'utilise cependant pas en pratique les harmoniques supérieurs).

Il se distingue du doubleur par un circuit L_2/C_2 supplémentaire, qui s'accorde avec la capacité de la diode sur l'harmonique 2. Ce circuit qui améliore la conversion sur F3 en procurant en quelque sorte un chemin de retour pour l'harmonique 2 est communément appelé circuit « idler » (passif).

Application

On trouve actuellement dans le commerce des varactors capables de convertir des puissances de l'ordre de 10 W, ce pour des fréquences jusque 1 000 MHz. Malheureusement le prix de ces composants de l'ordre de 200 F risque de rebuter pour l'instant de nombreux amateurs, il est vraisemblable que leur coût diminuera de manière appréciable avec leur diffusion. En attendant il est possible de trouver des applications intéressantes dans le domaine des faibles puissances en utilisant de simples diodes à capacité variable. Des BA102 (coût 7 F) ou BA109 conviennent jusque 1 W environ. Cette limitation provenant essentiellement des faibles dimensions de ces diodes. Il est également possible d'utiliser comme varactor les jonctions base/collecteurs de NPN VHF tel le 2N1711. Dans ce cas, comme pour tous les varactors de puissance, la limitation de la puissance convertie provient de la tension de « break down », tension de disruption en inverse, qui limite la tension VHF maximum applicable à l'élément.

Description du montage

L'utilisation d'un doubleur varactor présente sur la solution classique avec étage doubleur de nombreux avantages :

— Diminution du nombre des étages, trois au lieu de cinq : un pilote 72 MHz, un tampon, un doubleur, un préampli 144, le final 144. Ceci en se plaçant dans l'optique d'un pilotage direct sur 72 MHz (overtone 5).

— Forte augmentation du rendement et de la puissance de sortie (au moins double) pour un même type de composants : la plupart de ceux-ci devenant rapidement « mous » au-delà de 70 MHz.

— Facilité de réalisation des bobinages, fonctionnant sur une fréquence identique, d'un nombre de spires moins réduit, leur assurant une meilleure surtension.

Le schéma général du montage est indiqué figure 9. Il utilise trois transistors de petite puissance bon marché BC108, ou mieux BC107. Ce dernier de caractéristiques semblables bénéficie d'une tension de claquage double : 45 V contre 20 V. Ceci permet d'envisager un accroissement de la puissance HF de sortie par élévation de la tension d'alimentation à 24 V par exemple ; avec le BC108 il est déconseillé de dépasser 18 V. Bien que prévus originellement pour la BF, leur structure NPN planar leur assure un excellent comportement bien au-delà de 70 MHz. Malgré leurs petites dimensions, leur collecteur étant soudé intérieurement sur le boîtier ils peuvent facilement dissiper 300 mW sous réserve de les monter sur un radiateur : indispensable pour T3. On constituera économiquement ces radiateurs avec un morceau de tôle d'aluminium de 3 mm d'épaisseur sur 25 x 40 mm² (on peut également replier 3 épaisseurs de tôle 1 mm), le boîtier du transistor étant ajusté sans jeu dans son logement. Pour T1 on peut se contenter d'une surface moindre : 12 x 20 mm², T2 dont la dissipation est faible ne requiert pas de radiateur. Précisons que pour faciliter leur remplacement au cours de la mise au point, T1, T2 et T3 ainsi que la BA102 sont montés sur des supports. T1 pilote directement le 72 MHz par fonctionnement sur overtone 5, le cristal 72 MHz du type subminiature valant en réalité 14,4 MHz.

On repère facilement l'oscillation en se branchant avec un contrôleur universel en MES1 : l'accrochage du cristal se traduit par un léger « dip » lors de la manœuvre de C1 (léger creux de 0,3 V très caractéristique du courant émetteur de T1). Une autre façon de procéder est de brancher la sonde HF indiquée figure 12 sur la bobine L1 à 1/4 de spire côté masse.

Il y a intérêt de se contenter de la valeur minimum pour la capacité de couplage collecteur/émetteur de T1 : valeur à rechercher entre 3,3 et 6,8 pF suivant gain du transistor. Pour la valeur optimum sur toute la course de C1 la sortie doit être nulle sauf au point d'accrochage.

Se méfier de l'over-tone 3, plus puissant, qui peut apparaître sur le maximum de C1, ceci si l'on a « surdimensionné » le bobinage L1.

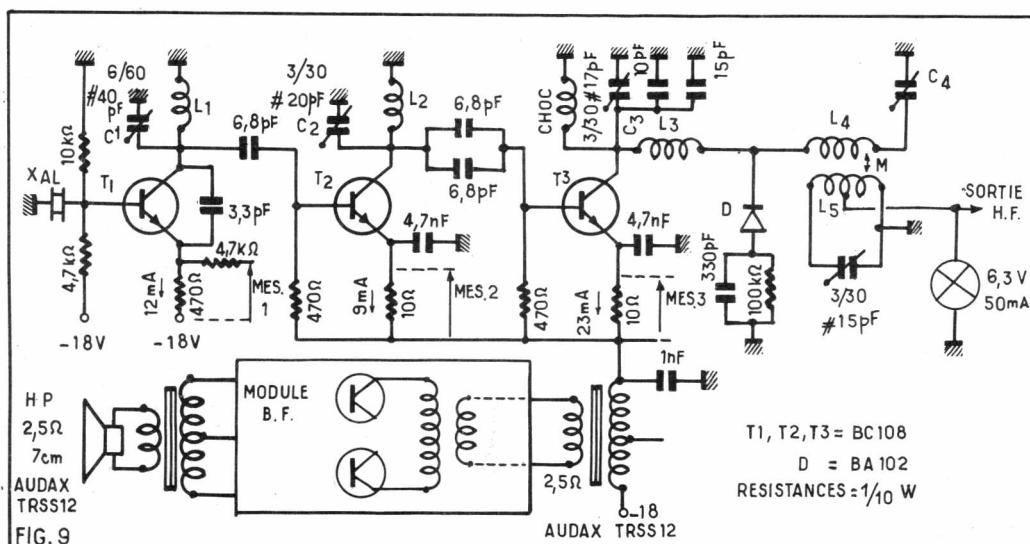


FIG. 9

Self	N	D	L	S	Prise	Accord MHz	Observations
L ₁	3	11	7	12/10 nu	—	72	Formé sur mèche Ø 10.
L ₂	4	11	10	12/10 nu	—	72	
L ₃	3	13	7	12/10 nu	—	72	Formé sur mèche Ø 13.
L ₄	3	9	5	10/10 nu	—	144	Formé sur mèche Ø 8.
L ₅	2	10	3,5	10/10 nu	1	144	Formé sur mèche Ø 9, couplé avec L ₄ : M = 4.
Choc	28	4,5	25	30/100 coton	—	—	Formé sur mèche Ø 4.

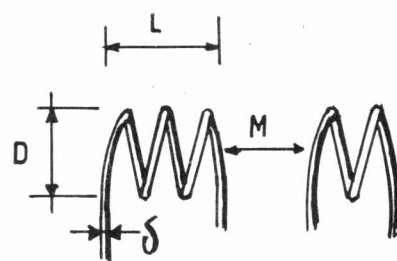


Fig. 10

Si l'on a un récepteur multibandes à sa disposition, on vérifiera que l'on n'obtient rien sur 14,4 et 43,2 MHz et que l'oscillation 72 MHz est bien contrôlée par quartz : absence de dérive lorsque l'on promène sa main autour de L1/C1. Cette vérification peut se faire en l'absence de T3 et de T2, une retouche étant évidemment apportée lors de l'introduction de T2 dont la base amortit le CO L1/C1.

T1 est suivi de deux étages amplificateurs également sur 72 MHz avec « émetteur à la masse » et fonctionnant en classe B/C : T2 et T3. Leurs bases sont attaquées directement à partir du CO qui les précède au travers d'une capacité de faible valeur : ne pas modifier ces valeurs qui interviennent dans la valeur de l'accord.

Le réglage de ces deux étages s'effectue rapidement et avec précision en branchant un contrôleur universel aux bornes de la résistance de 100 kΩ de la BA102 : cette légère modification du schéma initial (mise en série de la 100 kΩ shuntée par 330 pF) permet de se servir de la conduction dans le sens direct de la diode pour les réglages. On règle ainsi C2 puis C3, avec une retou-

FIG. 11

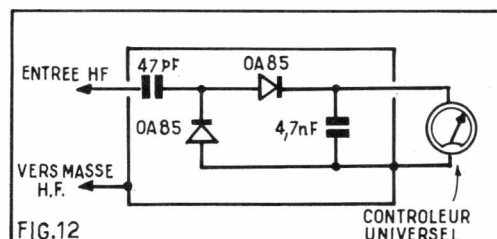
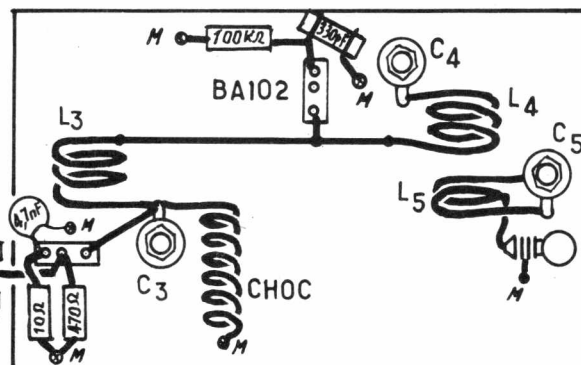


FIG. 12

che éventuelle sur C1 pour un maximum sur la 100 k.

Il ne suffit plus que de régler les deux derniers circuits : L4/C4 et L5/C5. Il est intéressant de repérer le point d'accord de C5 sur 144 MHz au grip-dip, une ampoule 6,3 V 50 mA étant provisoirement branchée sur la sortie HF. On ajuste C4 pour obtenir l'éclairement de l'ampoule et on maximise ce résultat par retouche de C3, C4, C5 ainsi que du couplage mutuel.

Point important à noter : il existe deux points de fonctionnement de la diode dont l'un est instable (la lampe marquant la sortie HF 144 MHz ne se rallume pas en cas de coupure de l'alimentation). Pour avoir le réglage stable se mettre du côté du minimum de capacité de C4 et C3.

Pour s'éviter un travail supplémentaire, on utilise un module BF (quelconque) de 500 mW (deux étages PNP germanium précédant deux PNP en « push-pull »).

Nous ne nous étendons pas sur ce point... Pour pouvoir se contenter d'un matériel standard et éviter l'emploi d'un transfo de modulation spécial on a monté deux transfos de sortie « tête-bêche ».

Pour l'entrée un HP 7 cm suivi d'un transfo de sortie subminiature « retourné » fait fonction de microphone dynamique.

Terminons en indiquant que la puissance de sortie, pour 18 V d'alimentation est de 200 mW.

La réalisation de ce montage ne pose aucune difficulté. Le tableau de la figure 10 indique les caractéristiques des bobinages. La figure 11 précise la disposition des éléments de l'étage final.

L. GILLES.

un oscillateur BF

pour apprendre la lecture au son

par A. BARAT

Certaines émissions, aussi bien dans le domaine du trafic amateur que dans l'exploitation professionnelle, se font encore en télégraphie. Il y a, à ça plusieurs raisons. C'est ainsi que pour une puissance antenne égale, une émission en « Graphie », comme on dit en jargon de métier, porte plus loin qu'une transmission en « Phonie ». De plus, elle est beaucoup moins affectée par les brouillages de toutes sortes (parasites industriels ou atmosphériques, brouillages, bruits de fond, etc...) et est dans ce cas plus intelligible, pour qui sait bien lire au son.

Si savoir bien lire au son est une qualité primordiale, pour un opérateur de station émettrice, savoir bien manipuler est tout aussi nécessaire. En effet, le signal morse doit être doté d'une certaine cadence, les points et les traits qui correspondent à une lettre bien déterminée de l'alphabet doivent être liés tandis que les lettres doivent être parfaitement détachées. Il en résulte une « musique » différente, pour chaque lettre ou chiffre, qui permet au lecteur de reconnaître infailliblement ces signes, car aux vitesses de manipulations couramment pratiquées, il est matériellement impossible de compter les traits et les points. Il faut par conséquent que la traduction du morse en clair se fasse instinctivement. On y parvient facilement grâce à un entraînement méthodique. Si au début, cela semble un peu rébarbatif, les progrès aidant, on s'aperçoit vite qu'au contraire, il s'agit d'une pratique passionnante qui ouvre des horizons nouveaux à l'écoute des ondes courtes où la graphie est largement utilisée.

L'appareil que nous allons décrire permet de s'entraîner efficacement à la manipulation et à la lecture au son. Pour la manipulation, on peut être seul et utiliser un casque pour contrôler la cadence. Par contre, pour la lecture au son, il convient d'être deux : un qui manipule et l'autre qui écoute le message et le transcrit.

Nous donnons deux versions : une à écoute au casque pour l'entraînement particulier et l'autre à écoute en haut-parleur pour l'entraînement en groupe.

Le schéma de l'oscillateur simple

Le schéma est donné à la figure 1. Il s'agit d'un oscillateur basse fréquence équipé d'un transistor PNP, AC125, alimenté par une pile de 9 V. Le bobinage oscillateur qui est associé à ce transistor est simplement un transformateur driver miniature pour étage final push-pull. Le primaire de ce transformateur est accordé sur une fréquence musicale par un condensateur de 2,2 nF. Ce circuit oscillant a son point froid raccordé à la masse (+ 9 V) et son point chaud à la base du transistor AC125 à travers un condensateur de 40 nF. Cette base est polarisée par un pont composé d'une résistance ajustable de 3 900 ohms, de valeur moyenne, côté masse et d'une résistance fixe de 39 000 ohms, côté - 9 V. Le circuit émetteur contient une résistance de stabilisation d'effet de température 470 ohms découpée par un condensateur électrochimique de 50 μ F.

Pour qu'il y ait entretien des oscillations, il faut qu'une partie du signal amplifié par le transistor et recueilli dans son circuit collecteur soit reportée dans le circuit de base de manière à compenser les pertes d'énergie occasionnées notamment par la résistance ohmique (perte par effet Joule). Pour obtenir ce report, on utilise le secondaire, ou plutôt, la moitié de cet enroulement, qui est inséré dans le circuit collecteur. Pour que l'entretien ait lieu, il faut encore, remplir une seconde condition : le report d'énergie doit se faire en phase avec celle qui circule dans le circuit oscillant de manière à s'y ajouter et non s'en retrancher. Pour cela, il faut brancher le demi-secondaire du transfo BF qui fait fonction d'enroulement d'entretien avec un sens bien défini.

L'oscillation BF est appliquée à une prise pour casque à travers un condensateur de 10 nF. Le manipulateur est inséré dans la ligne - 9 V. Il est bien évident que ce manipulateur fait fonction d'interrupteur. Lorsqu'il est au repos, le circuit d'alimentation est coupé et l'oscillation n'a pas lieu. Par contre si on appuie dessus pour faire un point ou un trait, on ferme le circuit d'alimentation ce qui provoque l'oscillation.

Nous avons choisi comme condensateur d'accord un 2,2 nF mais cette valeur n'est pas critique, l'important est d'obtenir une note agréable à l'oreille ; la capacité sera donc adoptée en fonction de ce critère.

Réalisation pratique

Cet appareil est réalisé sur une plaquette de bakélite de 70 x 50 mm dans laquelle on perce les trous correspondant aux fils de sortie du transistor, aux points de branchement de la pile d'alimentation, du manipulateur et de l'écouteur. Sur ces trous, on sertit des cosse ou des œillets sur lesquels on soudera les connexions (figure 2).

Si on ne dispose pas d'une machine à poser les œillets on peut quand même servir ceux-ci en utilisant un pointeau. Pour cela on fait deux amorces de coupure, au canif, sur le corps tubulaire de l'œillet ou de la cosse. On enfle ce corps dans le trou de la feuille de bakélite. On applique la pointe du pointeau dans le corps et en frappant la tête de l'outil avec un marteau, on déchire l'œillet dont le corps doit se séparer en quatre parties. On martèle ensuite ces parties de manière à parfaire le rivetage.

On perce encore dans la plaquette de bakélite les trous pour le passage des picots du transfo BF. Ce dernier est fixé en passant les picots par les trous et en déposant une goutte de soudure sur chacun d'eux.

On soude un condensateur de 2,2 nF entre les picots P_1 et P_2 . On raccorde P_1 à la cosse + 9 V et à une des cosse « Écouteur ». Par un condensateur de 40 nF on relie le picot P_2 à la cosse B. On relie le picot S_1 du transfo à la cosse C et on soude un 10 nF entre ce picot et la seconde cosse « Écouteur ». On connecte le picot S_2 à une cosse « Manipulateur ». On soude une résistance de

39 000 ohms entre cette cosse et la cosse B et une résistance ajustable de 3 900 ohms entre B et la ligne + 9 V. On relie la seconde cosse « manipulateur » à la cosse - 9 V. On soude une 470 ohms et un 50 μ F entre la cosse E et la ligne + 9 V. On met en place l'AC125 en soudant ses fils sur E, B et C.

Une fois terminée et essayée on peut monter la plaquette dans un petit coffret sur lequel on disposera des douilles femelles correspondant aux sorties « manipulateur » et « écouteur ». Ces douilles seront reliées par des fils souples torsadés aux points correspondants de la plaquette de bakélite. La pile sera placée à l'intérieur du coffret et reliée par des fils souples aux points - 9 V et + 9 V.

En cas de non fonctionnement on inversera les connexions sur les picots P_1 et P_2 ou S_1 et S_2 afin de trouver le sens favorable à l'entretien des oscillations.

Schéma de l'oscillateur pour écoute en HP

Cet appareil est constitué par l'oscillateur BF que nous venons de décrire, suivi d'un amplificateur BF délivrant un watt modulé et actionnant un haut-parleur, pour l'étude collective de la lecture au son.

Le schéma de cet amplificateur est donné à la figure 3. Le collecteur de l'AC125 attaque à travers le 10 nF la base d'un AC127 (transistor NPN). Cette base est polarisée par un pont dont la branche côté - 9 V est une 27 000 ohms et celle côté + 9 V une 27 000 ohms en série avec une 10 ohms. Ce pont est alimenté à travers une cellule de découplage formée par une 3 900 ohms et un électrochimique de 100 μ F.

La 10 ohms fait partie, avec un 200 μ F et une 1 000 ohms shuntée par un 10 nF, d'un circuit de contre réaction venant de la ligne médiane du push-pull final qui stabilise la tension sur cette ligne.

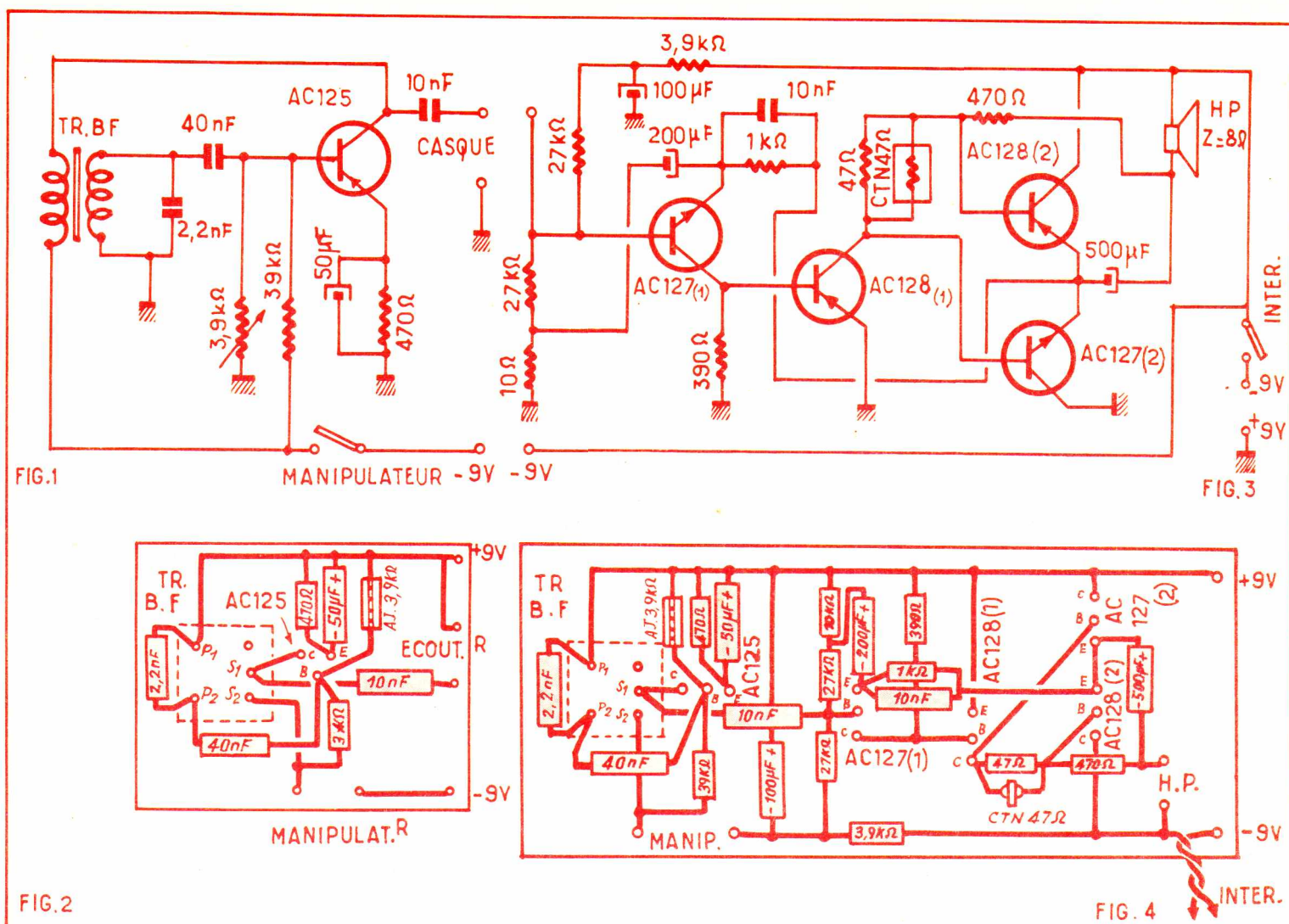
Le collecteur de l'AC127 est chargé par une 390 ohms et attaque directement la base d'un AC128. L'émetteur de ce transistor est relié à la masse. Son collecteur contient : une 47 ohms shuntée par une CTN, de même valeur, et une 470 ohms venant du point chaud du haut-parleur.

Cet étage attaque le push-pull final série équipé de deux transistors complémentaires : un PNP, AC128 et un NPN, AC127. Les bases de ces transistors sont attaquées par le collecteur de l'AC128 de l'étage précédent, de telle façon que l'ensemble 47 ohms et CTN se trouve entre elles, et procure la polarisation nécessaire pour éviter la distorsion de croisement. Le point de jonction des émetteurs des deux transistors complémentaires constitue le point médian de l'amplificateur. Le haut-parleur de 8 ohms d'impédance de bobine mobile est branché entre ce point médian et la ligne - 9 V. Un condensateur de 500 μ F arrête la composante continue.

L'impédance du HP n'est pas critique avec ce genre de montage. Elle influe surtout sur la puissance de sortie.

Réalisation pratique

Le plan de câblage de cet appareil est



donné à la figure 4. Le support du montage est une plaque de bakélite de 150×65 mm. Comme pour le précédent, cette plaque doit être sertie de cosse destinées au raccordement des transistors, du

haut-parleur, du manipulateur, et de la pile d'alimentation. Il faut également percer les trous de passage des picots du transfo BF et fixer ce dernier sur ces trous par des gouttes de soudure.

On soude le $2,2$ nF entre les picots P_1 et P_2 du transfo. On pose la ligne $+9$ V entre le picot P_1 et la cosse $+9$ V. Pour cela on utilise du fil nu. On raccorde le picot S_1 du transfo à la cosse C de raccordement AC125, et le picot S_2 à une des cosse «manipulateur». On soude un condensateur de 40 nF entre le picot P_2 et la cosse B (AC125). On soude encore une $39\,000$ ohms entre cette cosse et la cosse manipulateur en liaison avec S_2 , une résistance ajustable de $3\,900$ ohms entre B et la ligne $+9$ V, une 470 ohms et un 50 μ F entre la cosse E (AC125) et la ligne $+9$ V et un 10 nF entre S_1 et B (AC127-1).

Entre la seconde cosse «manipulateur» et une cosse HP on soude une résistance de $3\,900$ ohms dont on prolonge un des fils pour constituer la ligne -9 V. Entre la seconde cosse «manipulateur» et la ligne $+9$ V on soude un condensateur de 100 μ F.

Pour constituer l'étage AC127 (1) on soude une $27\,000$ ohms entre la cosse B et la seconde cosse «manipulateur» (ligne -9 V), une autre $27\,000$ ohms en série avec une 10 ohms (entre la cosse B et la ligne $+9$ V), un 200 μ F entre la cosse E et le point de jonction de la $27\,000$ ohms et de la 10 ohms, une $1\,000$ ohms en parallèle avec une 10 nF, entre la cosse E (AC127-1) et les cosse E destinées aux transistors complémentaires AC128 et AC127.

On connecte ensemble la cosse C (AC127 - 1) à la cosse B (AC128 - 1) et on soude une résistance de 390 ohms

entre la cosse C et la ligne $+9$ V. Pour le transistor AC128-1 on raccorde la cosse C à la cosse B (AC127-2). Entre cette cosse C et la cosse B (AC128-2) on soude une 47 ohms en parallèle avec une CTN 47 ohms. On dispose une 470 ohms entre la sortie de l'ensemble 47 ohms-CTN et la seconde cosse HP. On raccorde la cosse C (AC127-2) à la ligne $+9$ V, et la cosse C (AC128-2) à la ligne -9 V. Entre la cosse E (AC127-2) et la seconde cosse HP on soude un condensateur de 500 μ F.

Pour terminer le câblage on soude les cinq transistors sur les cosse E, B et C leur servant de support. Ces composants seront placés sur la même face que le transfo BF, c'est-à-dire celle opposée au câblage. Pour celui-ci on prendra soin de placer les différents éléments passifs, condensateurs et résistances, le plus près possible de la plaquette de bakélite. On placera les transistors du push-pull dans un clips double 56.226.

Une fois terminé, cet instrument pourra être placé dans un coffret en bois, par exemple. Sur la face avant de ce boîtier on fixera le haut-parleur, qui sera relié aux cosse HP de la plaque de bakélite. Sur ce boîtier comme sur celui de l'appareil précédent on disposera les douilles femelles permettant le raccordement du manipulateur. Elles seront connectées par des cordons torsadés, aux cosse correspondantes de la plaque de bakélite. On utilisera de même des cordons souples pour relier l'interrupteur à la cosse HI et à la cosse -9 V de la plaque et les points -9 V et $+9$ V à la pile d'alimentation qui sera incorporée au boîtier.

A. BARAT.

OSCILLOSCOPE
"TYPE 330"

Chinaglia

(décrit ci-contre)

pour service
radio
télévision
sonorisation

PRIX : 575,00 F
hors taxe (690,00 F T.T.C.)

FRANCECLAIR

54, avenue Victor-Cresson
92-ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél. : 642-24-65

combiné radio-phono d'appartement à transistors

PO · GO · OC · FM

stéréo en pick-up

Beaucoup d'auditeurs de radio utilisent leur récepteur portatif à transistors en appartement ou conservent pour cet usage leur ancien poste à lampes. D'autres ont acquis ou monté eux-mêmes des chaînes haute fidélité.

Les postes portatifs qui, par ailleurs, sont souvent de petites merveilles, ont été conçus pour un but bien déterminé qui est de pouvoir être transportés facilement et de permettre l'écoute en tout lieu. Pour cela ils sont de taille et de poids aussi réduits que possible. Cette réduction est obtenue au détriment de la qualité de reproduction. Ils sont notamment équipés de haut-parleurs de petit diamètre qui sont dans l'impossibilité de reproduire les basses. Il suffit pour s'en rendre compte de les remplacer par un HP de 21 cm par exemple. On est, alors, étonnés de l'amélioration qui en résulte. Non, le poste portatif ne peut constituer un appareil d'appartement, pour qui a l'oreille un tant soit peu musicienne. Encore une fois on ne peut lui en tenir grief: il n'a pas été prévu pour cet usage.

L'ancien poste à lampes, lui, commence à s'essouffier. Il atteint, dans bien des cas, l'âge de la retraite après de nombreuses années de bons et loyaux services. Les pièces détachées deviennent rares et les dépannages de plus en plus fréquents sont aussi de plus en plus onéreux.

Quant à la chaîne haute fidélité elle est chère si elle ne veut pas usurper son nom.

Composée d'éléments séparés, elle est souvent encombrante.

Nous avons depuis longtemps pensé qu'il devait y avoir entre les deux extrêmes que sont le poste portatif et la chaîne HI-FI un moyen terme, qui serait en quelque sorte l'homologue en version transistors du récepteur d'appartement à lampes, qui eut tant de succès il y a quelques années.

C'est un appareil de ce genre que nous nous proposons de décrire. Equipé de 14 transistors et 6 diodes, il permet la réception sur cadre incorporé ou sur antenne des gammes PO et GO, sur antenne télescopique, de la gamme OC et sur antenne incorporée de la gamme FM. Le récepteur est associé à une platine tourne-disque 33-45 tours stéréophonique, et pour cela son amplificateur IBF est à deux voies. Le tout est contenu dans une ébénisterie élégante de 750 x 430 x 170 mm pouvant ou non être montée sur pieds. Les haut-parleurs sont disposés dans deux enceintes acoustiques contenues dans le meuble de part et d'autre de la partie centrale qui contient le tourne-disque et le récepteur.

La puissance délivrée est de 2 x 1,5 W, ce qui est très confortable pour une audition en salon.

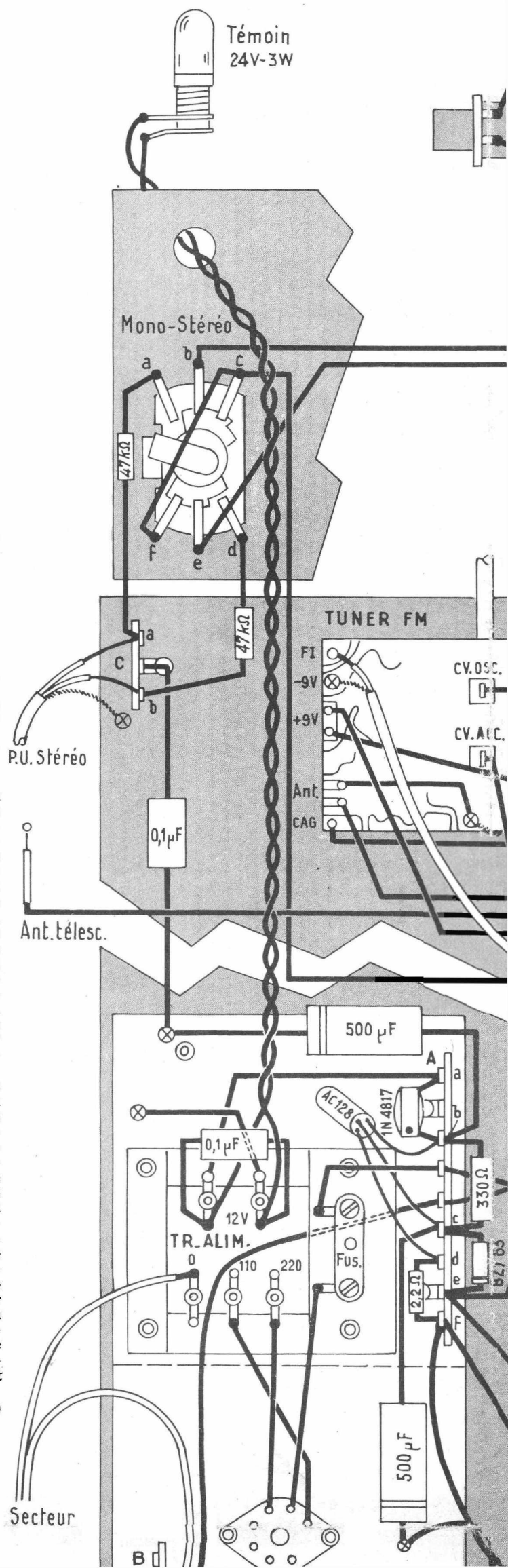
Le schéma (figure 1)

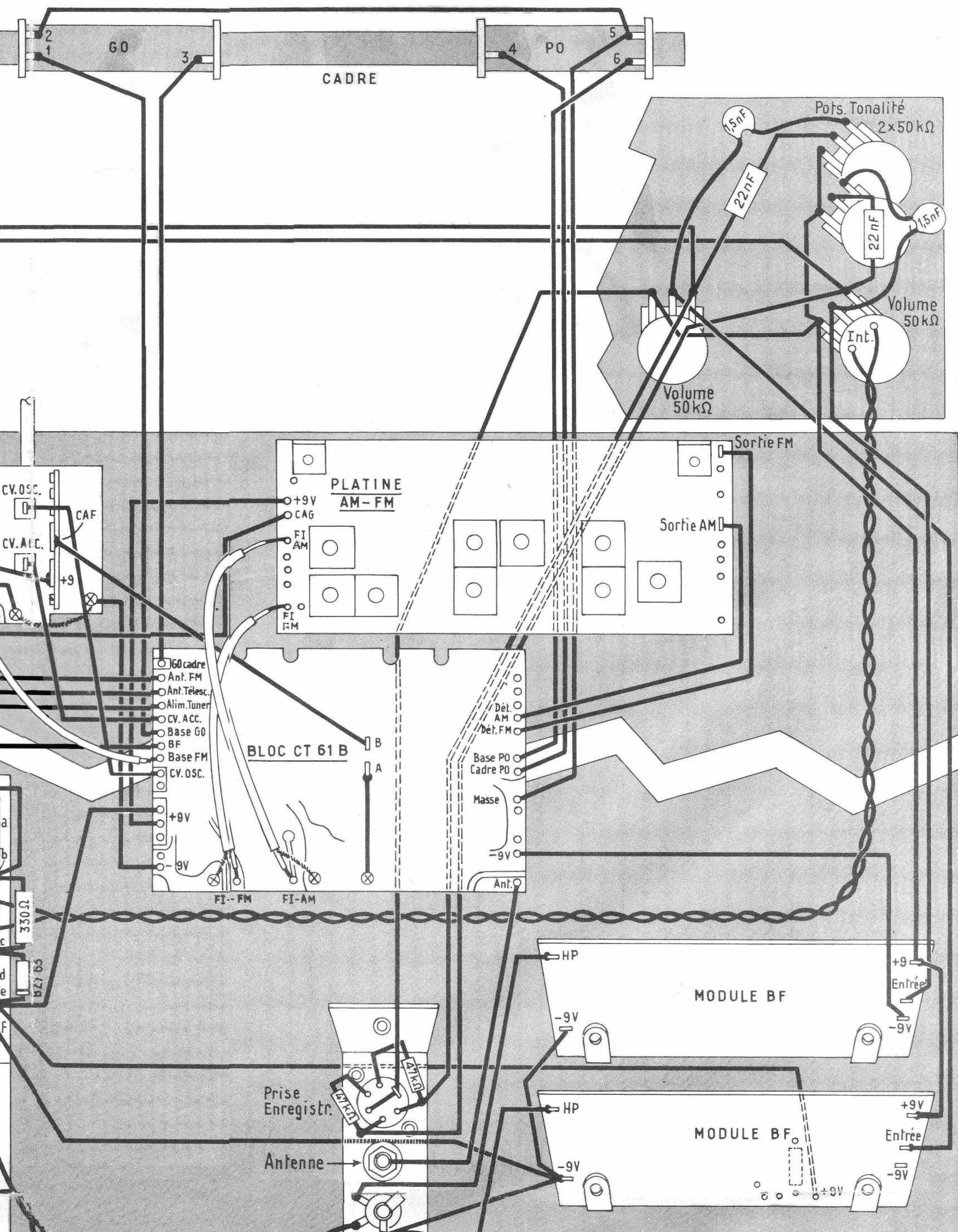
Ce récepteur est composé de modules précablés sur circuits imprimés, que nous allons examiner l'un après l'autre. L'appareil est bien entendu un changeur de fréquence aussi bien en AM qu'en FM.

Bloc CT61 et étage changeur de fréquence AM. — Le bloc à touche CT61 que nous avons représenté dans sa forme pratique remplit plusieurs fonctions. Son clavier comporte 6 touches. Les touches PO, GO et OC mettent en fonction les enroulements oscillateurs correspondant à ces gammes. En petites ondes et en grandes ondes, le collecteur d'ondes est normalement un cadre à bâtonnet de ferrocube de 21 cm de longueur dont les enroulements et les prises d'adaptation sont commutés par le clavier du bloc. En gamme OC où une antenne est nécessaire, ces enroulements sont remplacés par un bobinage « Acc OC » qui assure une adaptation parfaite de l'antenne. Les gammes PO et GO peuvent aussi être reçues sur antenne. Ce mode de réception est obtenu en enfonçant la touche « Ant » en même temps que la touche PO ou la touche GO. Cette action a pour effet de remplacer les enroulements du cadre par un bobinage PO ou GO qui dans ce cas encore, permet l'adaptation correcte de l'antenne. Enroulement du cadre ou bobinages « accord » sont, lorsqu'ils sont en service, associés à la cage 280 pF du condensateur variable pour former le circuit d'entrée qui, par son accord assure la réception et la sélection des émetteurs.

L'étage changeur de fréquence AM est incorporé au bloc. Il est équipé par un transistor AF126 dont la base est attaquée par le circuit d'entrée à travers un condensateur de 47 nF. Cette base est polarisée par un pont composé d'une résistance de 4700 ohms côté +9 V et d'une 12000 ohms côté -9 V. Cet étage qui est partiellement représenté sur le schéma remplit à la fois les fonctions de mélangeur et d'oscillateur local. Pour cette dernière fonction il est associé à un bobinage oscillateur correspondant à la gamme sélectionnée. Il convient de préciser que le même bobinage oscillateur est utilisé pour les gammes PO et GO. Le passage en gamme GO se fait en plaçant par la manœuvre du commutateur un trimmer de 232 pF, sur l'enroulement accordé de l'oscillateur PO. Le bobinage oscillateur est

(suite page 37)





Répartiteur de tensions

FIG.3B - CABLAGE DES ELEMENTS
EN VUE ECLATÉE.

Alim
sect

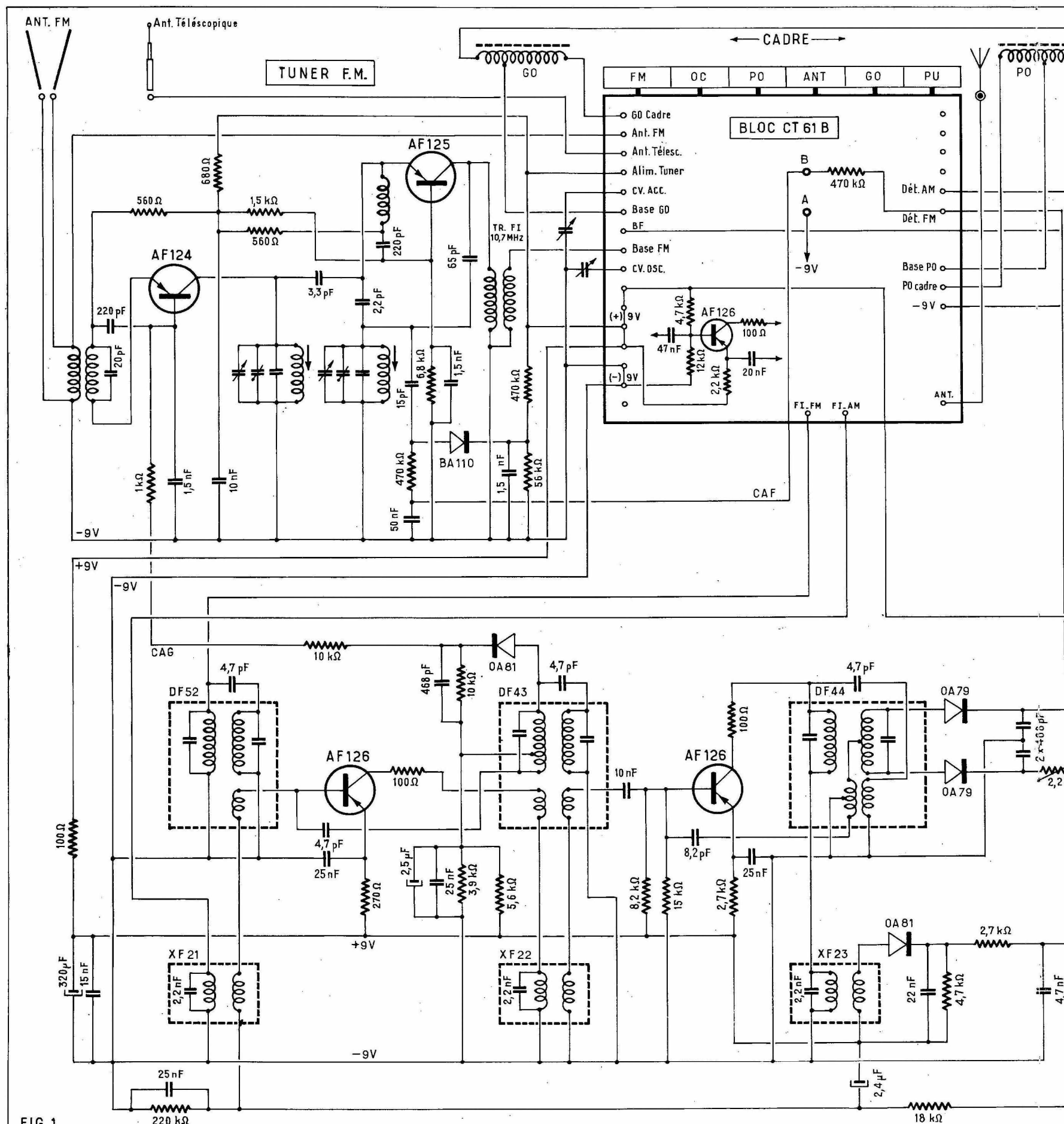


FIG. 1

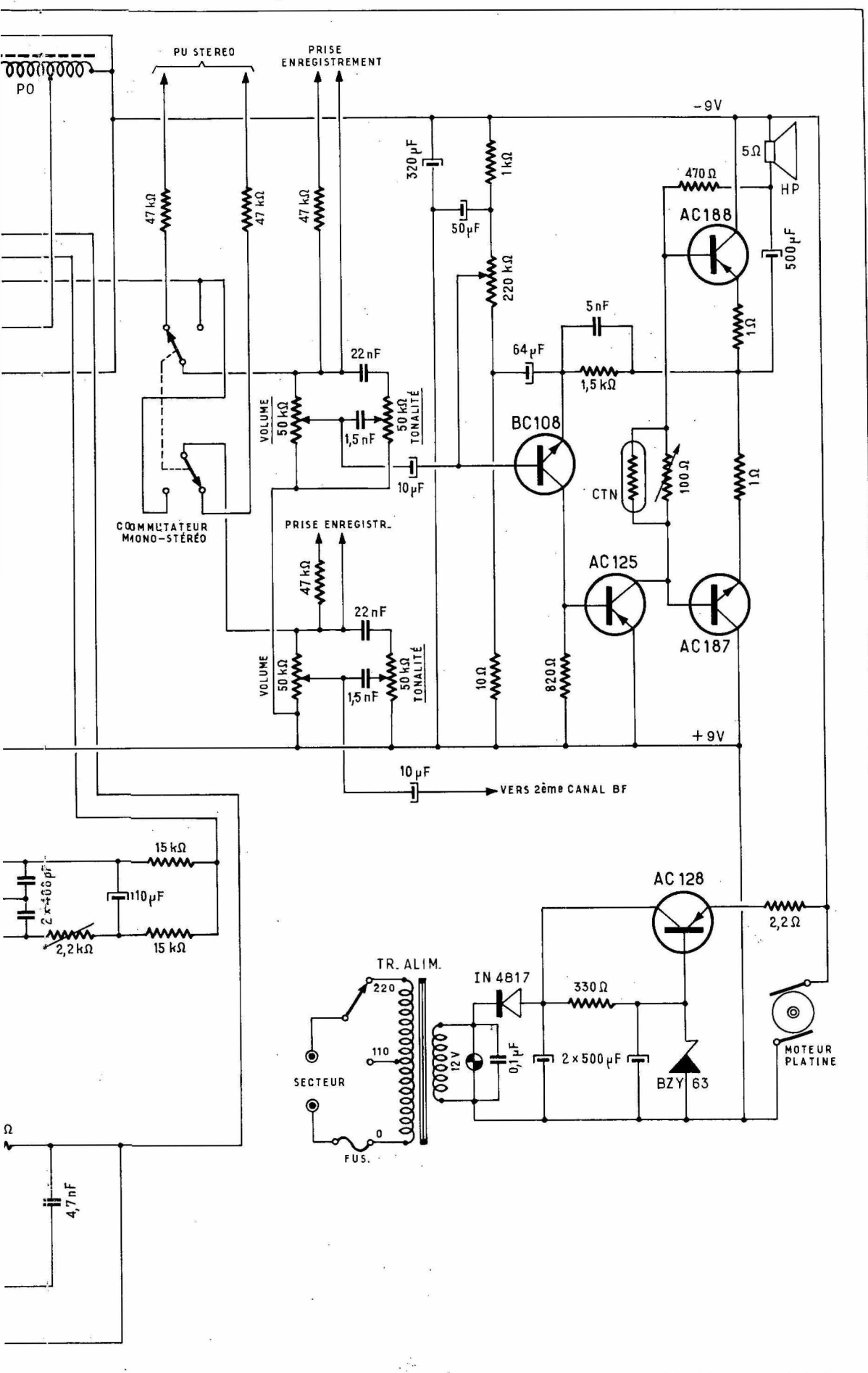
Alimentation
secteur, platine

HP Gauche

Prises HP

HP Droit

COMBINE RADIO-PHONO (suite de la page 32)



accordé par la cage 120 pF du condensateur variable, la liaison entre l'émetteur du transistor et le bobinage oscillateur s'effectue par un condensateur de 20 nF et une résistance de 2 200 ohms et celle entre le collecteur et le bobinage par une résistance de 100 ohms.

Tuner FM. — Le tuner FM est composé d'un étage HF et d'un étage changeur de fréquence. L'étage HF est équipé d'un transistor AF124 monté en base commune. Cette électrode est reliée au — 9 V par un condensateur de 1,5 nF qui constitue un véritable court-circuit en VHF. La tension de CAG est appliquée à cette base à travers une 1 000 ohms. L'antenne FM est couplée à l'émetteur par un transformateur apériodique dont le secondaire est shunté par un condensateur de 20 pF. Une résistance de 560 ohms découplée par un condensateur de 220 pF allant à la base procure la tension de l'émetteur. Le circuit collecteur est chargé par la bobine d'accord accordée par un CV de 12 pF. Ouvrons une parenthèse pour dire que les différents condensateurs variables sont commandés par le même axe et montés sur le tuner FM.

L'étage changeur de fréquence met en œuvre un AF125. Ce transistor est aussi monté en base commune. Sa polarisation est obtenue par un pont constitué par une 1 500 ohms côté + 9 V et une 6 800 ohms côté — 9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 1,5 nF. Le circuit oscillant, qui est associé à un CV de 12 pF, détermine la fréquence de l'oscillation locale. Son point chaud relié par un 2,2 pF à l'émetteur du AF125 et par un 65 pF au collecteur, et son point froid au — 9 V. Les deux condensateurs se trouvant entre émetteur et collecteur procurent le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations. Une self de choc placée dans le circuit émetteur contribue à l'efficacité de ce couplage. La tension émetteur est fixée par une résistance de 560 ohms découplée vers la base. Le signal amplifié par l'étage HF est pris sur le collecteur de l'AF124 et est reporté sur l'émetteur de l'AF125 par un 3,3 pF.

La diode à capacité variable BA110 qui, sous l'influence du circuit de contrôle automatique de fréquence, permet de rattraper ou de parfaire l'accord du bobinage oscillateur, a son anode reliée au point chaud de ce circuit par un condensateur de 15 pF. Cette anode est soumise à la tension de CAF par une cellule composée d'une résistance de 470 000 ohms et d'un condensateur de 50 nF. Cette tension de commande est prise sur la sortie « Détection FM ». La BA110 a sa cathode polarisée par un pont composé d'une 470 000 ohms côté + 9 V et d'une 56 000 ohms côté — 9 V. Ce pont est découplé par un condensateur de 1,5 nF.

Le circuit collecteur du AF125 changeur de fréquence est chargé par le premier transfo FI accordé sur 10,7 MHz. Ce tuner FM est alimenté à travers une cellule de découplage composée d'une 680 ohms et d'un 10 nF. Le courant d'alimentation est établi en position FM par un circuit de la section FM du commutateur du bloc à touches.

Dans cette position le transistor AF126 changeur de fréquence AM est désolidarisé des bobinages oscillateurs. Sa base est réunie à la sortie FI du tuner FM. Le condensateur de 20 nF du circuit émetteur est réuni au — 9 V et devient ainsi le découplage de la résistance de 2 200 ohms. La résistance de 100 ohms est réunie à l'entrée de la section FM de la platine FI-FM. Dans ces conditions l'étage chan-

AMPLI STÉRÉO

A TRANSISTORS

2 x 10 watts efficaces

par A. BARAT

L'emploi de transistors, dans les ensembles de reproduction BF Haute-Fidélité, procure de nombreux avantages par rapport aux montages à tubes électroniques, parmi lesquels on peut citer :

— L'absence de filaments chauffés ce qui évite de faire fonctionner l'appareil dans une température élevée. Cela permet de réaliser des montages compacts. De plus, cette absence de filaments assure un fonctionnement immédiat.

— Une stabilité dans le temps des caractéristiques et une durée de vie infiniment plus grande.

— Aucun effet microphonique, ce qui n'est pas toujours le cas avec les lampes.

— La faible impédance de sortie des transistors rend possible l'attaque directe des haut-parleurs ce qui évite l'emploi d'un transformateur d'adaptation. De plus l'existence de paires de transistors complémentaires évite l'emploi d'un transformateur d'attaque. Il résulte de cette suppression de transformateurs BF une courbe de réponse plus linéaire et plus étendue. Cela conduit à une meilleure restitution des transitoires et des harmoniques.

— Enfin, le rendement énergétique se situe au voisinage de 70 %.

L'amplificateur que nous allons décrire bénéficie de tous ces avantages. L'utilisation de modules précablés sur circuits imprimés et pré-réglés réduit au minimum les opérations de câblage et offre à cha-

cun la possibilité de construire lui-même son amplificateur Hi-Fi. Cet appareil étant stéréophonique, il se compose de deux voies identiques : une pour les sons de droite et l'autre pour les sons de gauche. Chaque voie se compose d'un préamplificateur correcteur et d'un amplificateur de puissance. L'alimentation secteur stabilisée est commune aux deux voies. Bien entendu, dans la suite nous ne décrirons qu'une voie.

Principales caractéristiques

Puissance de sortie nominale par voie : 10 watts efficaces sur une charge de 7 Ω .

Réponse de fréquence à la puissance nominale : de 20 Hz à 30 000 Hz à ± 1 dB.

Distorsion harmonique totale à la puissance nominale : 0,3 %.

Distorsion d'intermodulation à la puissance nominale : 1,5 %.

Sensibilité en reproduction linéaire : 10 mV eff.

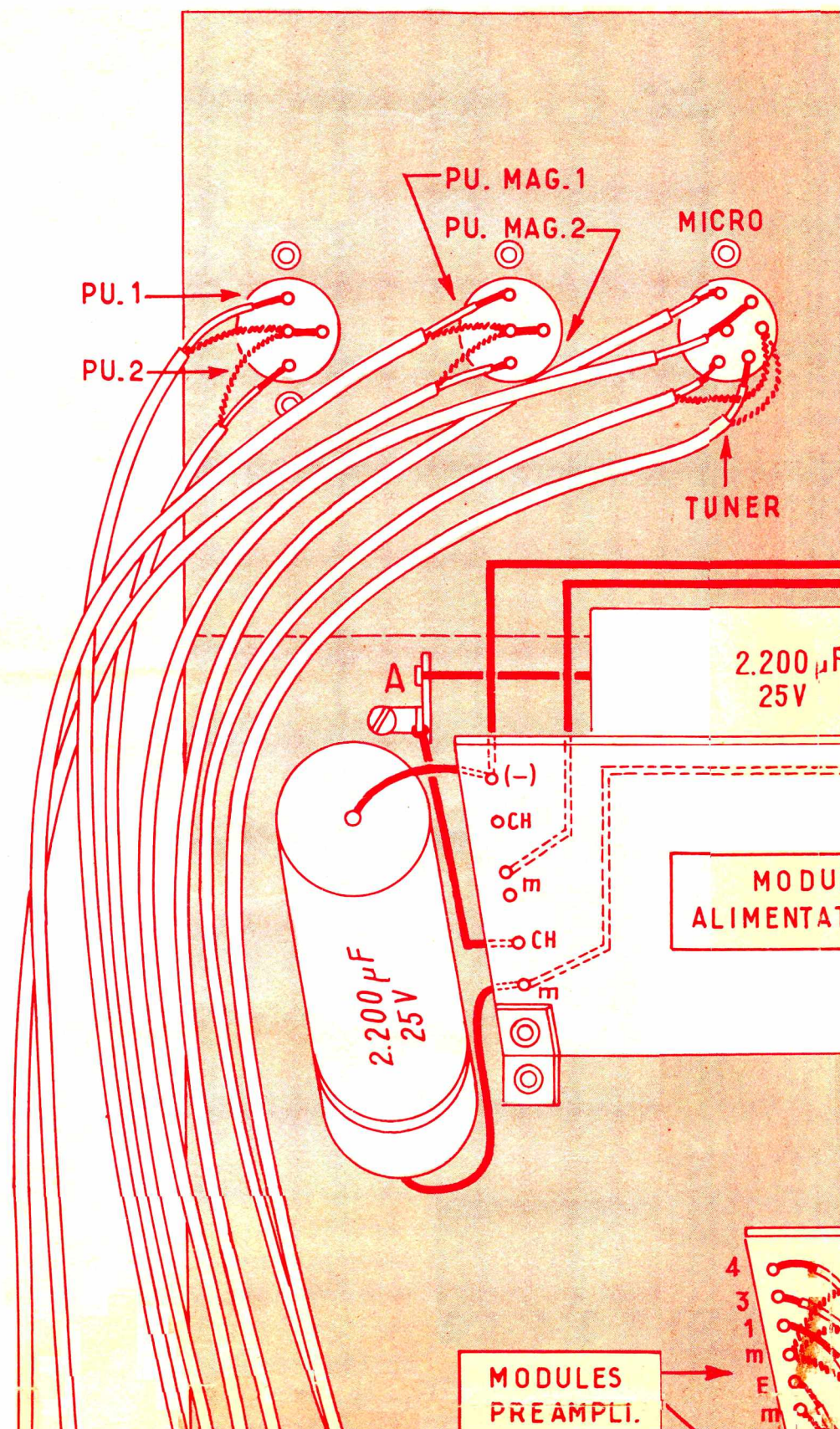
Sensibilité en PU magnétodynamique : 3,5 mV eff.

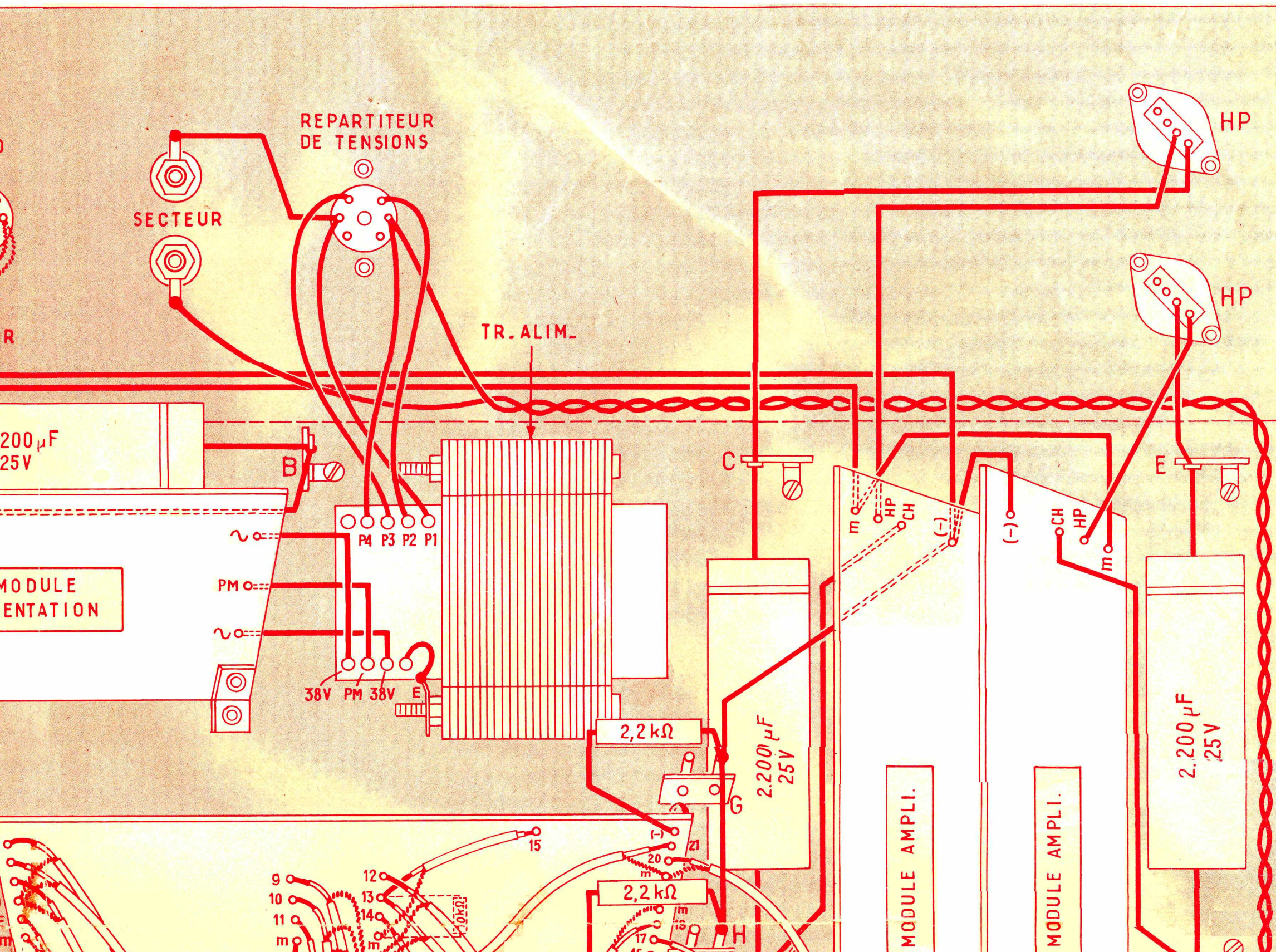
Impédance d'entrée : 100 000 Ω à 1 000 Hz.

Correction de tonalité : graves ± 14 dB à 50 Hz ; aigus ± 16 dB à 16 000 Hz.

Correction des caractéristiques d'enregistrement : normes RIAA.

(suite p. 34)





AMPLI-STEREO (suite de la p. 31)

Rapport signal/bruit : environ 70 dB.

Filtres passe-bas avec coupure à 6 kHz et 10 kHz qui réduisent le bruit de surface des disques usés ou anciens et les perturbations parasites des émissions radiophoniques.

Le schéma (fig. 1)

Le préamplificateur. — Un commutateur permet de sélectionner les prises d'entrée qui sont au nombre de 4 : micro, PU piézoélectrique, PU magnétique, tuner. Pour cette dernière prise, un potentiomètre de puissance est intercalé entre elles et le commutateur.

Le commun de ce commutateur attaque la base d'un transistor BC107 NPN au silicium qui est un modèle à faible bruit. La liaison met en œuvre un condensateur de 16 μ F. Cette base est polarisée par un pont comprenant une 150 000 Ω côté masse et une 220 000 Ω en série côté — alim. avec une cellule de découplage, composée d'une 330 000 Ω et d'un 64 μ F allant à l'émetteur. Le collecteur du BC107 est relié par une 2 700 Ω à la base du transistor suivant. Une 2 200 Ω relie cette base à la masse. Trois réseaux de contre-réaction sont prévus entre l'émetteur du BC107 et le collecteur de l'AC126 : un réseau fixe de contre-réaction continue composé d'une 180 Ω , d'une 68 000 Ω et d'un 64 μ F entre le point de jonction des résistances et la masse et deux réseaux de contre-réaction sélectives. Ces derniers sont commutés par un commutateur solidaire de celui d'entrée. En position tuner le circuit mis en œuvre se compose d'une 1 000 Ω shuntée par un 270 pF. Ce réseau procure une réponse linéaire. En position PU-MAG ce réseau est remplacé par un composé d'une 120 000 Ω shuntée par un 82 nF et d'une 2 700 Ω shuntée par un 33 nF. Ce réseau procure une correction de gravure des enregistrements effectués selon les normes RIAA. Le collecteur de l'AC126 est chargé par une 2 200 ohms. Un condensateur de 25 μ F constitue la liaison entre ce collecteur et les réseaux de contre-réaction commutable. L'émetteur de l'AC126 est relié directement à la masse. Son collecteur attaque le circuit de commande de tonalité à travers un 16 μ F. Le circuit de contrôle de tonalité est de constitution classique. La branche « graves » est formée d'un potentiomètre de 50 000 Ω , d'une 82 000 Ω côté condensateur de 16 μ F et d'une 820 Ω côté masse. Chaque portion du potentiomètre située de part et d'autre du curseur est shuntée par un condensateur (39 nF et 330 nF). La branche « aigus » comprend un potentiomètre de 50 000 Ω en série avec un 3,3 nF, côté

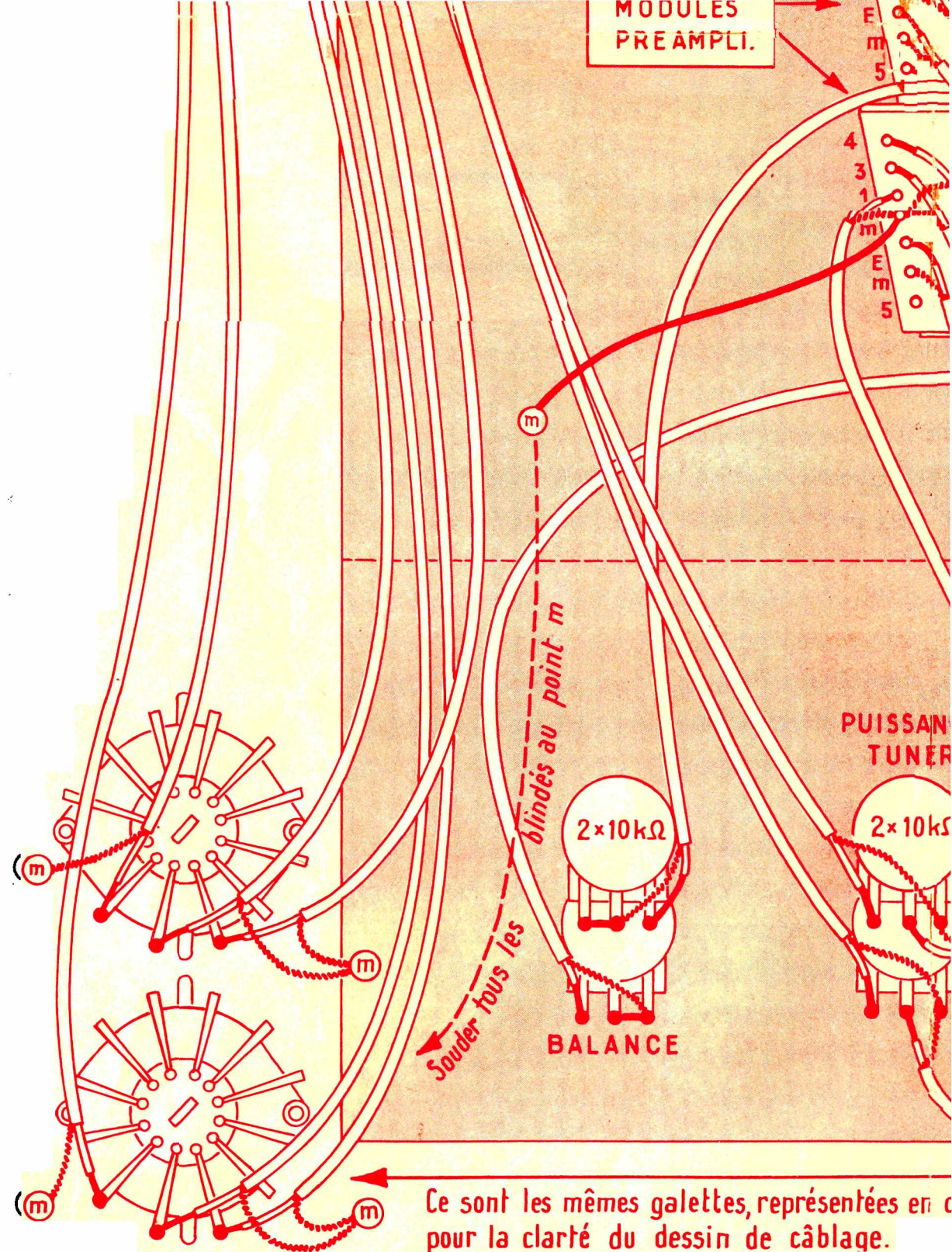
chaud, et un 47 nF côté froid. Une résistance de 1 500 Ω est prévue entre les curseurs des deux potentiomètres. Celui du potentiomètre « aigus » est relié à la masse par une 10 000 Ω . Il attaque la base d'un BC107 à travers un condensateur de 16 μ F. Cet étage ainsi que le suivant est prévu pour compenser l'affaiblissement introduit par le correcteur de tonalité.

Pour en terminer avec les étages d'entrée nous attirons votre attention sur la cellule de découplage prévue dans la ligne « — Alim. » et composée d'une 2 700 Ω et d'un 64 μ F. Mais revenons au transistor BC107 (2). Sa base est polarisée par une 120 000 Ω côté « — Alim. » et une 27 000 Ω venant de l'émetteur du transistor suivant, un AC126. Le collecteur du BC107 (2) est chargé par une 12 000 Ω et attaque en liaison directe la base de l'AC126 (2). L'émetteur du BC107 (2) contient une résistance de 56 000 Ω . La charge de collecteur de l'AC126 est une 4 700 Ω et l'émetteur de ce transistor contient une résistance de 1 000 Ω découpée par un condensateur de 100 μ F. Le collecteur de l'AC126 attaque un potentiomètre de volume de 10 000 Ω à travers un condensateur de liaison de 64 μ F et d'une 3 300 Ω . Ce potentiomètre est shunté par un potentiomètre de balance de 10 000 Ω en série avec une 390 Ω . Le branchement du potentiomètre de balance de la seconde voie est inverse de celui de la première voie, de sorte que lorsque la manœuvre de ces organes couplés sur le même axe diminue le gain d'une voie, elle augmente celui de l'autre voie.

Un circuit de contre-réaction sélective entre la sortie collecteur de l'AC126 (2) et l'émetteur du BC107 réalise des filtres de coupure passe-bas commutables, dont les seuils sont situés à 6 kHz lorsque le commutateur est dans la position 19-16 et à 10 kHz pour la position 19-17 du commutateur de filtres. Comme nous l'avons déjà signalé, ces filtres permettent d'atténuer, sinon supprimer, le bruit de surface des disques anciens. L'alimentation des deux étages équipés par le BC107 (2) et l'AC126 (2) a lieu à travers une cellule de découplage composée d'une 4 700 Ω et d'un condensateur de 100 μ F. D'autre part une cellule de découplage commune à tout préamplificateur que nous venons d'examiner, est prévue dans la ligne — Alim ; elle est composée d'une 2 200 Ω et d'un condensateur de 220 μ F.

L'amplificateur de puissance

Cet amplificateur est un montage push-pull classe B sans transformateur d'entrée et de sortie. Il a été étudié pour ampli-



(suite page 56)

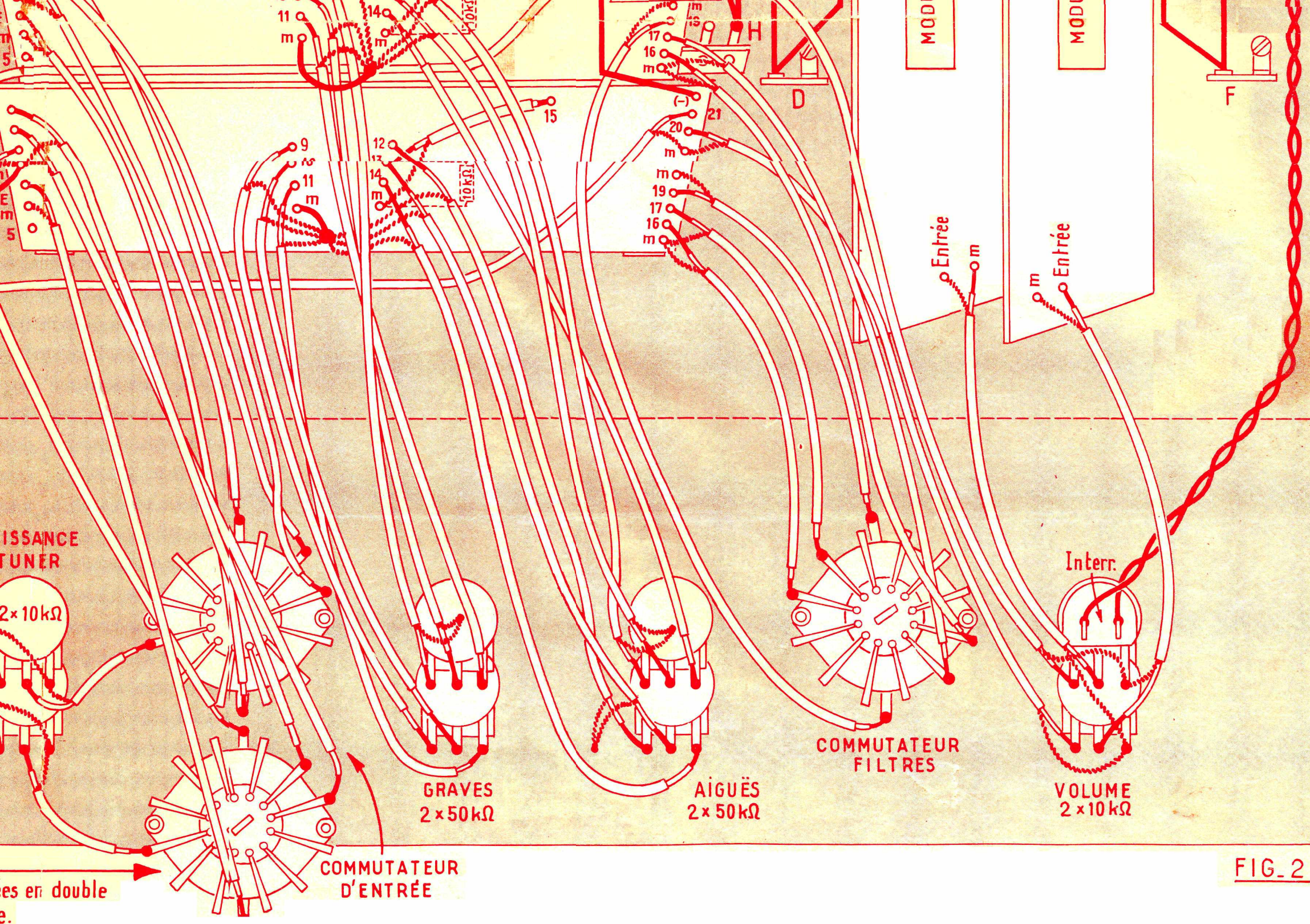


FIG. 2

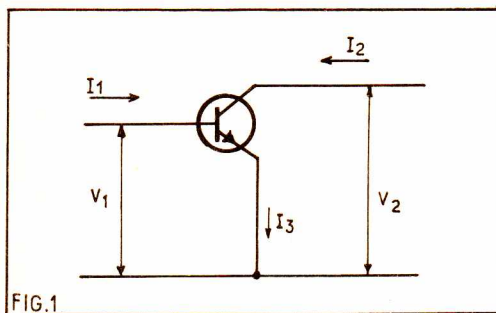
simple, mais utile

voici le **transistormètre**

du débutant

par P. FRANÇOIS

Cet article étant consacré à l'étude, la construction et l'emploi d'un transistormètre, nous n'examinerons pas les conditions de fonctionnement d'un transistor. Rappelons simplement aux débutants qu'il y a 4 valeurs à ne jamais dépasser : l'intensité collecteur maximale, l'intensité base maximale, la tension collecteur-émetteur maximale et la puissance maximale. Toutes ces indications sont données par le constructeur. Il nous semble pourtant utile de rappeler brièvement la signification des symboles utilisés par la majorité des auteurs pour représenter les paramètres usuels, d'autant plus qu'il existe plusieurs façons de les noter.

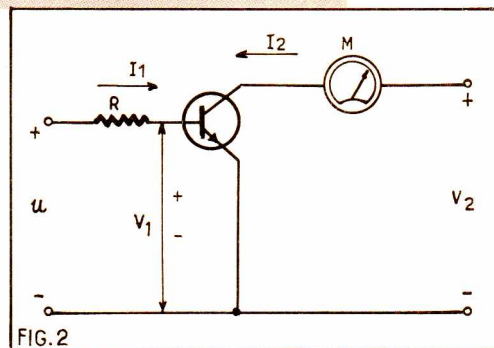


Il est aussi très important de se rappeler que les paramètres ne sont que des rapports de variations autour de valeurs choisies pour les besoins de la mesure, ce qui signifie en clair que la valeur trouvée pour un paramètre n'est pas une donnée immuable mais peut varier en fonction du point de fonctionnement choisi.

Une petite variation s'écrit sous la forme d'un nombre précédé du signe Δ (delta). Un exemple fera mieux comprendre cette notion. Supposons qu'alimenté sous 9 V (tension collecteur-émetteur) un transistor présente pour un courant de base de 10 μ A, un courant collecteur de 900 μ A et que pour 12 μ A base on obtienne 1 300 μ A collecteur. Le coefficient d'amplification en courant du transistor n'est pas de $\frac{900}{10} = 90$, mais bien de $\frac{1\,300 - 900}{12 - 10} = 200$. C'est la légère augmentation de 2 μ A du courant de base qui se note ΔI_B et l'augmentation correspondante de 400 μ A du courant collecteur qui se note ΔI_C , ce qui donne la formule $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$.

En effectuant cette même mesure pour $I_B = 50$ et 52 μ A ou 100 et 102 μ A, le rapport β peut ne plus être de 200. La valeur d'un paramètre, pour être utilisable, doit toujours être accompagnée d'une indication permettant de connaître le point de fonctionnement autour duquel la variation a eu lieu. La valeur $\beta = 200$ trouvée dans l'exemple précédent ne sera donc valable que si l'on y ajoute : pour $V_{CE} = 9$ V et $I_C = 900$ μ A.

La figure 1 représente un transistor (NPN) normalement alimenté.



Notons I_1 l'intensité du courant base, I_2 celle du courant collecteur et I_3 celle du courant émetteur, V_1 la tension émetteur-base et V_2 la tension émetteur-collecteur. On a toujours $I_1 + I_2 = I_3$.

Les paramètres sont alors :

$$1) \alpha \text{ (alpha)} = I_2/I_3 = I_2/I_2 + I_1$$

$$2) \beta \text{ (beta) ou } h_{21e} = \frac{\Delta I_2}{\Delta I_1} \text{ (avec } V_2 \text{ constant). C'est le coefficient d'amplification de courant.}$$

$$3) \sigma \text{ (sigma)} = \frac{\Delta I_2}{\Delta V_1} \text{ (avec } V_2 \text{ constant). C'est la pente, exprimée en mA/V ou en A/V.}$$

$$4) \rho \text{ (rho)} = \frac{\Delta V_2}{\Delta I_2} \text{ (avec } V_1 \text{ constant). C'est la résistance dynamique de sortie.}$$

L'inverse d'une résistance est une conductance. Celle-ci s'exprime en mho (inverse de ohm) ou mieux en siemens $\mathcal{G}$ (oméga renversé). L'inverse de ρ est donc $1/\rho$ et l'on a :

$$5) h_{22e} = 1/\rho = \frac{\Delta I_2}{\Delta V_2} \text{ (avec } I_1 \text{ constant). C'est la conductance de sortie à entrée ouverte.}$$

$$6) k = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} \text{ (avec } I_2 \text{ constant). C'est le coefficient d'amplification de tension. On le calcule aisément car } k = \sigma \cdot \rho.$$

$$7) \tau = h_{11e} = \frac{\Delta V_1}{\Delta I_1} \text{ (avec } V_2 \text{ constant). C'est la résistance dynamique d'entrée.}$$

$$8) \mu = h_{12e} = \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} \text{ (avec } I_1 \text{ constant). C'est le coefficient de contre-réaction.}$$

L'appareil qui permet de relever ces paramètres est le transistormètre, appareil de laboratoire coûteux, car il doit permettre de faire varier et de mesurer simultanément quatre variables : I_1 , I_2 , V_1 et V_2 . L'appareil bon marché vendu sous ce nom n'est qu'un « vérificateur » qui indique simplement si le transistor essayé amplifie ou non. Sans être un appareil de laboratoire, mais permettant néanmoins de nombreuses mesures et essais, le transistormètre que nous vous présentons aujourd'hui est d'un prix abordable. Il a été conçu sous forme d'adaptateur à utiliser conjointement avec un contrôleur universel possédant une gamme 0-100 μ A. Le lecteur qui voudrait inclure l'appareil de mesure dans son montage devrait donc ajouter un μ Amètre à la liste des pièces à acheter.

Principales caractéristiques du montage

- 1) Mesure, par inversion de polarité, des transistors NPN et PNP.
- 2) Courant base I_1 imposé et ajustable de façon continue de 0 à 1 mA en 4 gammes : 0-1 μ A ; 0-10 μ A ; 0-100 μ A et 0-1 mA.
- 3) Tension de base V_1 mesurée par comparaison avec une tension U ajustable de façon continue entre 0 et 1,1 V en 11 gammes (0,1-100 mV, 100-200 mV, etc., jusqu'à 1 000 et 1 100 mV). Lecture possible à 2 millivolts près.
- 4) Intensité collecteur lue sur le μ Amètre. 4 gammes : 0-100 μ A ; 0-1 mA ; 0-10 mA et 0-100 mA.
- 5) Tension collecteur-émetteur V_2 : 4 tensions au choix : 4,5 V - 9 V - 13,5 V ou 18 V.
- 6) Mesure du courant de fuite I_2 à base ouverte ou fermée.
- 7) Collecteur chargé par une résistance de 0 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω ou extérieure.

Principes de base

- 1) Relevé de la courbe $I_2 = f(I_1)$.

Montons un transistor suivant la figure 2. L'intensité base I_1 vaut exactement $U - V_1$.

L'intensité I_2 est mesurée par l'appareil de mesure M.

Supposons que U puisse varier de 0 à 12 V et que V_1 varie de 0 à 1 V.

Pour couvrir la première gamme 0-1 μ A il suffit de prendre R égal à 10 M Ω . Pour $U = 0$ on a alors $I_B = 0$ et pour $U = 12$ V, on a $I_B = (12 - 1) : 10 \text{ M}\Omega = 1,1 \mu\text{A}$. Pour couvrir les gammes suivantes : 10 μ A, 100 μ A et 1 mA, on prendra $R = 1 \text{ M}\Omega$; 100 k Ω ; 10 k Ω . Il reste à obtenir U et d'une façon aussi exacte que possible. Le montage réel est effectué selon le schéma fig. 3 dans le cas d'un transistor NPN. Quatre piles plates de 4,5 V (PL) sont montées en série. Le combineur B_2 permet d'appliquer 0,45, 9, 13,5 ou 18 V entre émetteur et collecteur. Le combineur B_1 permet d'introduire une résis-

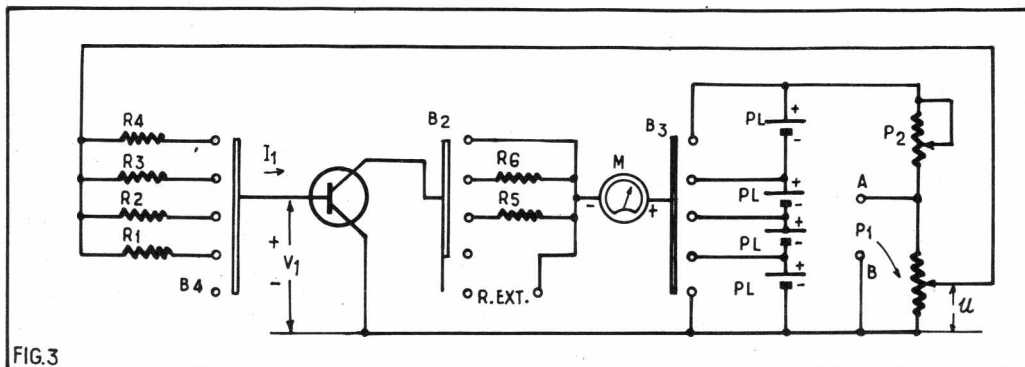


FIG.3

une tension de 0,1 V, tandis qu'aux extrémités de P_2 apparaît une tension d'environ 0,12 V. Le cadran de P_2 peut donc être gradué en 1/1000 volt (environ 120 divisions).

En mettant B_3 en position 0, on pourra faire varier U de 0 à 0,120 V. En position 1, U pourra varier de 0,1 à 0,22 V, etc. En position 10, U variera de 1 à 1,12 volt.

Reprenons le principe du montage de la figure 2 et ajoutons-y le circuit de la figure 3, de telle façon que l'on puisse appliquer la tension U entre base et émetteur, ce qui donne le schéma figure 6. I_1 provoque l'apparition d'une tension V_1

tance de charge dans le circuit collecteur de 0 Ω , 1 k Ω (R_6), 10 k Ω (R_5) ou extérieure quelconque. La tension totale de 18 V est appliquée à 2 pot. montés en série P_2 et P_1 , qui sont 2 potentiomètres bobinés de 1 k Ω . En réglant P_2 on peut toujours obtenir 12 V entre A et B, même si la tension des piles baisse légèrement. Le cadran de P_1 peut donc être gradué de 0 à 12 volts, ce qui permet d'ajuster U à n'importe quelle valeur comprise entre 0 et 12 V. Cette tension U est appliquée par l'intermédiaire de l'une des résistances R_1 à R_4 choisie par le comb. B_4 à la base du transistor. $R_1 = 10$ M Ω , $R_2 = 1$ M Ω , $R_3 = 100$ k Ω et $R_4 = 10$ k Ω .

Tant que I_1 reste petit devant la consommation totale de $P_2 + P_1$, nous avons $I_B = U - V_1$.

Une erreur apparaît pour la gamme R

me $I_B = 0-1$ mA. En effet, supposons que la tension des piles soit de 18 V, que $V_1 = 1$ V et que $I_B = 1$ mA. En posant $U = 11$ V — 1 V

11 volts nous aurions $\frac{11 \text{ V} - 1 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = 1$ mA,

mais en réalité en mettant l'index du pot 2 sur 11 volts nous n'aurons que 0,96 mA. L'erreur est donc de 0,04 mA, soit 4 %, ce qui est parfaitement tolérable pour un appareil comme le nôtre.

Il ne nous reste plus qu'à connaître exactement $U - V_1$. Comme V_1 sera mesuré (voir plus loin) nous avons trouvé une méthode très simple de connaître $U - V_1$. Pour cela il suffit de munir le bouton du pot 1 d'un index en plastique transparent sur lequel on gratte dix griffes espacées d'un dixième de volt. La figure 4 donne un agrandissement du cadran et du bouton. La première griffe est repérée par un point se trouvant sur le bouton du pot 1 d'un index en plastique par exemple, après avoir mis le combiné B sur 100 μ A. Si nous mesurons $V_1 = 0,4$ V l'intensité réelle se lira sur la 5^e griffe à partir du point. Elle sera donc de 56 μ A au lieu de 60 μ A. Nous pouvons dire, en résumé, que le fait de pouvoir corriger la tension lue, plus le choix pour P_1 et P_2 de pot de faible valeur, permettent de maintenir l'erreur sur I_B à une valeur suffisamment faible pour pouvoir dire que nous effectuons bien une mesure et non une recherche d'un ordre de grandeur.

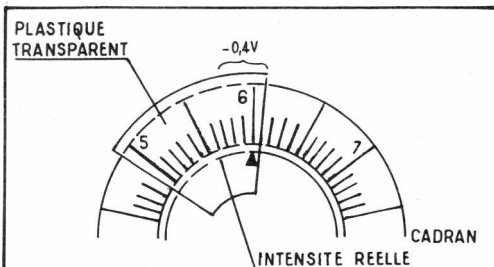


FIG.4

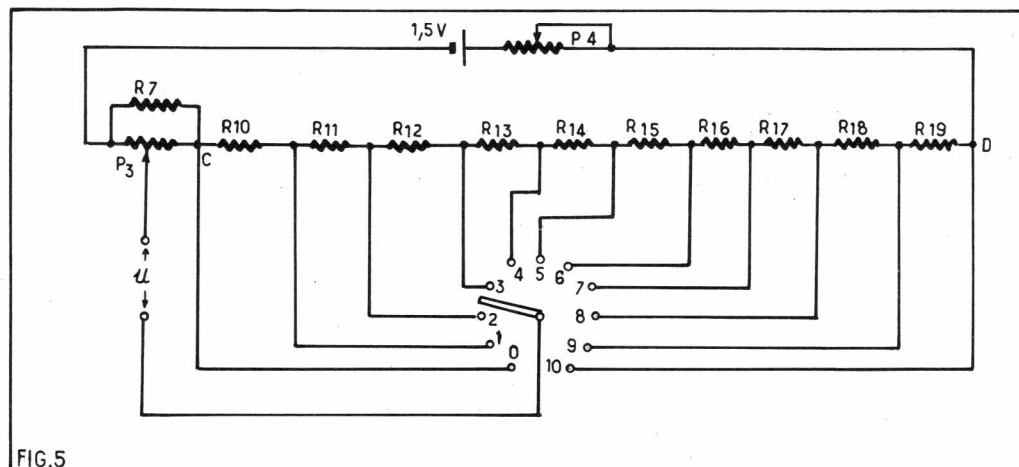


FIG.5

B) Relevé de la courbe $I_2 = f(V_1)$.

Aucun transistormètre d'un prix moyen ne permet de relever cette courbe et pourtant nous allons pouvoir le faire avec une précision d'environ 0,002 volt. Une pile de 1,5 V (grosse pile torche) alimente un diviseur de tension (fig. 5) formé de 10 résistances de 100 Ω (R_{10} à R_{19}), d'un potentiomètre bobiné P_3 de 1 k Ω en parallèle sur une résistance R_7 de 150 Ω et d'une résistance ajustable P_4 de 500 Ω (petit potentiomètre).

Réglons P_4 pour qu'une tension de 1 volt apparaisse entre C et D. Aux bornes de chaque résistance de 100 apparaît donc

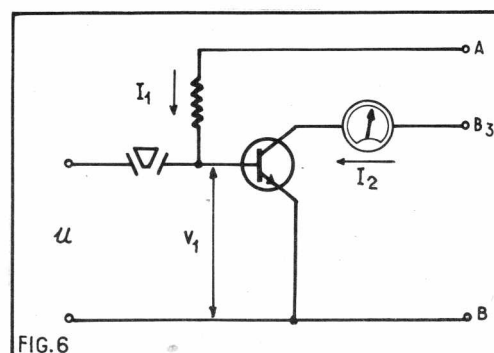


FIG.6

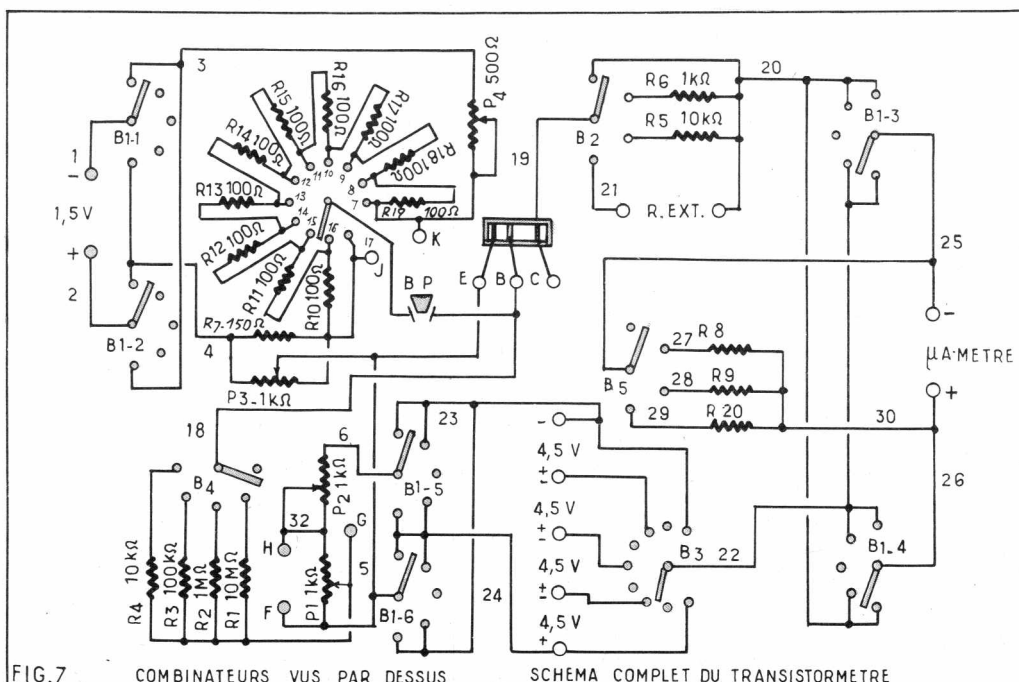


FIG.7

COMBINAISONS VUS PAR DESSUS

SCHEMA COMPLET DU TRANSISTORMETRE

entre base et émetteur et d'un courant I_2 dans le collecteur. Appuyons sur le bouton poussoir BP. Si la tension U est exactement la même que V_1 , I_1 ne subira aucune variation et I_2 non plus. Le fait d'appuyer sur BP ne modifie donc pas l'intensité I_2 lorsque $U = V_1$. Si U est différent de V_1 , I_1 subira une variation $\pm \Delta I_1$ qui sera amplifiée par le transistor et deviendra $\beta \Delta I_1$ dans le collecteur. Le principe de la mesure est donc simple : il suffit d'amener U à une valeur telle que le fait d'appuyer sur BP ne modifie pas I_2 . Il ne reste plus qu'à lire sur les cadrans gradués de P_1 et de B_6 la différence de potentiel exacte qui existe entre base et émetteur. En relevant ces tensions pour différentes valeurs de I_1 et de V_2 on peut tracer tout le réseau de courbes $I_2 = f(V_1)$.

Examen du schéma général (figure 7)

Le combinateur B_2 permet d'intercaler des résistances de charge ou de protection dans le circuit collecteur. On a le choix entre 0 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , ainsi que la possibilité d'adjoindre une résistance quelconque entre deux bornes extérieures. Cela rend possible l'établissement direct de la courbe $I_2 = f(I_1)$ pour une tension d'alimentation et une résistance de charge données. B_1 est un combinateur à 5 positions et 6 circuits (3 galettes de 2 circuits) B_{1-1} et B_{1-2} mettent la pile de 1,5 V en circuit et inversent sa polarité (positions PNP, Vb et NPN, Vb). Les circuits B_{1-3} et B_{1-4} branchent et inversent la polarité du μ Amètre. Les circuits B_{1-5} et B_{1-6} inversent la tension de 18 V alimentant P_1 et P_2 , B_{1-6} met aussi l'émetteur soit au + 18 V soit au - 18 V.

B_3 est un combinateur 1 circuit 19 positions qui permet de choisir la tension d'alimentation du collecteur. Son cadran est gradué comme l'indique la figure 11. Remarquez qu'il y a un plot non utilisé entre chaque plot connecté, ce qui évite une mise en court-circuit des piles pendant la rotation du contact mobile.

Le combinateur B_5 (1 circuit 4 positions) met en parallèle sur le μ Amètre les résistances R_6 , R_9 ou R_{20} suivant la sensibilité désirée. R_3 qui multiplie la lecture par 10 doit laisser passer les 0,9 de l'intensité max. Si R_m est la résistance de μ Amètre, $R_3 = R_m : 9$. La résistance R_9 multiplie la lecture par 100 et vaut $R_m : 99$. R_{20} multiplie la lecture par 100 et vaut $R_m : 999$. Nous verrons plus loin comment obtenir ces résistances.

L'alimentation, séparée afin de pouvoir servir à d'autres usages, est formée de 4 piles plates de 4,5 V mises en série et d'une pile de 1,5 V soigneusement isolée du reste du montage (alimentation flottante). Le tout est monté dans une petite boîte en bois (schéma fig. 8 et croquis fig. 9).

Les fils sont directement soudés sur les lamelles des piles et aboutissent à un connecteur formé de 7 sucres, placé sur le dessus de la boîte.

Un connecteur identique est placé sur le transistormètre. De ce connecteur partent 7 fils qui entrent dans un 3^e connecteur identique mais dans lequel on a fixé 7 gros fils de cuivre de 2 cm, formant ainsi une broche mâle à 7 branches que l'on introduit dans le connecteur femelle placé sur la boîte de piles.

Construction et câblage

Liste du matériel nécessaire à la construction du transistormètre et à sa boîte d'alimentation.

- 1 combinateur 6 circuits 5 positions (B_1).

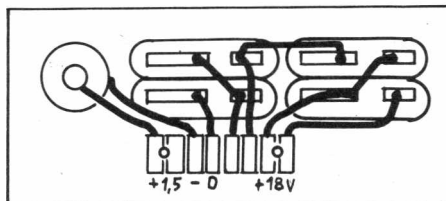


FIG.8 BRANCH. DES PILES

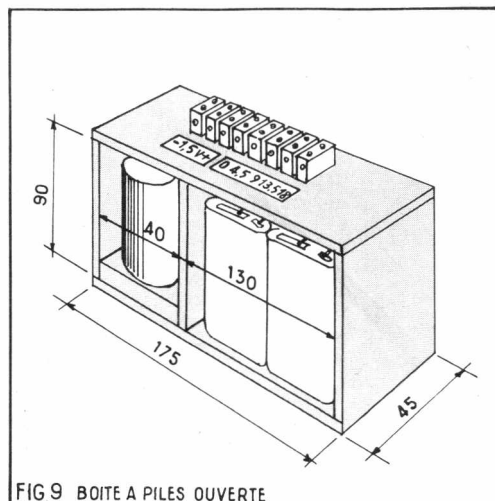


FIG.9 BOITE A PILES OUVERTE

- 2 combinateurs 1 circuit 11 positions (B_6 et B_3).
- 2 combinateurs 1 circuit 4 positions (B_2 , B_5).
- 1 combinateur 1 circuit 5 positions (B_1).
- 3 potentiomètres bob. lin. 1 k Ω (P_1 , P_2 , P_3).
- 1 potentiomètre ajustable 500 Ω (P_4).
- 6 boutons flèches.
- 2 boutons ronds avec repère.
- 1 interrupteur poussoir (BP).
- 1 support de transistor.
- Résistances 1 % de précision : $R_1 = 10$ M Ω ; $R_2 = 1$ M Ω ; $R_3 = 100$ k Ω ; $R_4 = 10$ k Ω ; R_{10} à $R_{20} = 100$ Ω .
- Résistances 10 % : $R_7 = 150$ Ω ; $R_8 = 1$ k Ω ; $R_9 = 10$ k Ω .
- R_6 , R_9 , R_{20} : voir texte.
- 3 barrettes de 7 connecteurs.

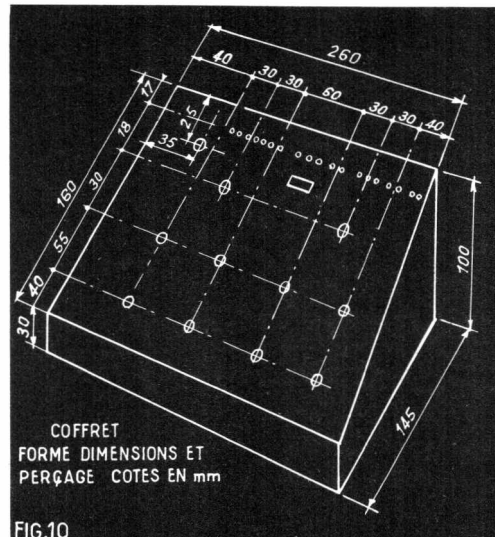


FIG.10

- 4 barrettes de 3 connecteurs.
- 2 barrettes de 2 connecteurs.
- 4 piles plates 4,5 V.
- 1 pile ronde 1,5 V.
- Contreplaqué, vis, fil, colle, etc.

Construire un coffret en contreplaqué aux dimensions données figure 10. Le panneau incliné est fixé par de petites vis afin de pouvoir être aisément enlevé. Perce ce panneau aux endroits indiqués. La figure 11 montre les pièces à fixer dans chaque trou.

Câbler en suivant les indications de la figure 12. Certaines connexions sont dessinées sur le plan. Pour les autres, il suffit de relier par un fil les deux points marqués du même nombre entouré d'un cercle. Ces nombres sont aussi repris sur le schéma général.

La figure 13 représente schématiquement le câblage du combinateur B_1 à 3 galettes. La figure 14 montre comment disposer les résistances R_{10} à R_{20} sur une plaquette de bakélite de 4 $\times$ 12,5 cm. La figure 15 représente les résistances R_6 , R_9 et R_{20} montées sur une plaquette isolante de 4 $\times$ 8 cm.

Il est temps de parler de ces résistances. Trois cas peuvent se présenter.

Premier cas : vous possédez un contrôleur universel muni de plusieurs gammes de sensibilité en « intensité continue ».

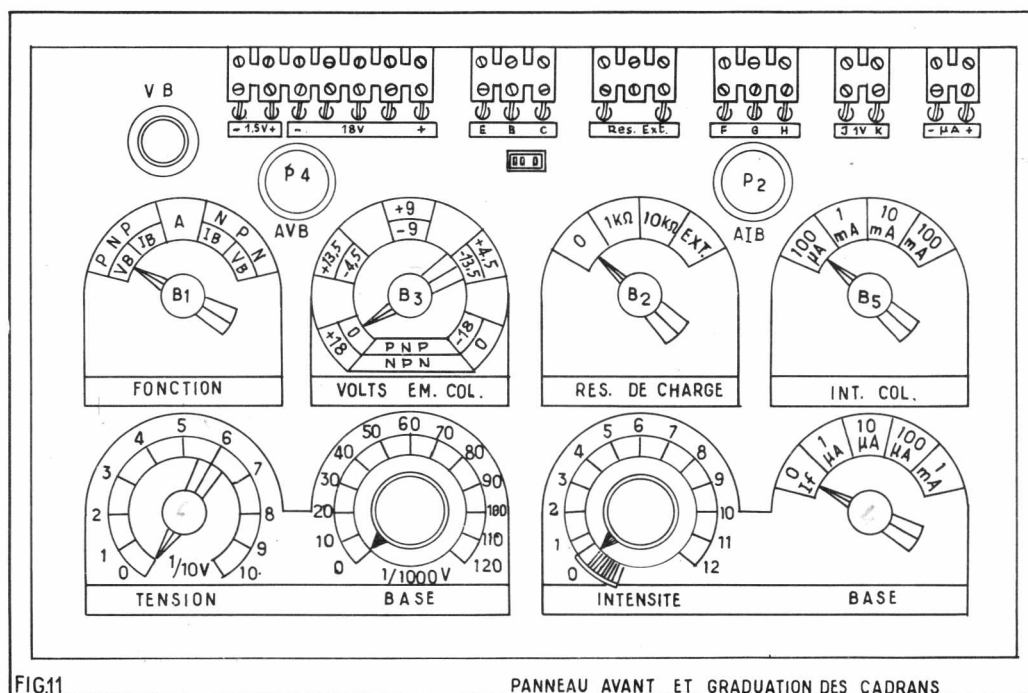


FIG.11

PANNEAU AVANT ET GRADUATION DES CADRANS

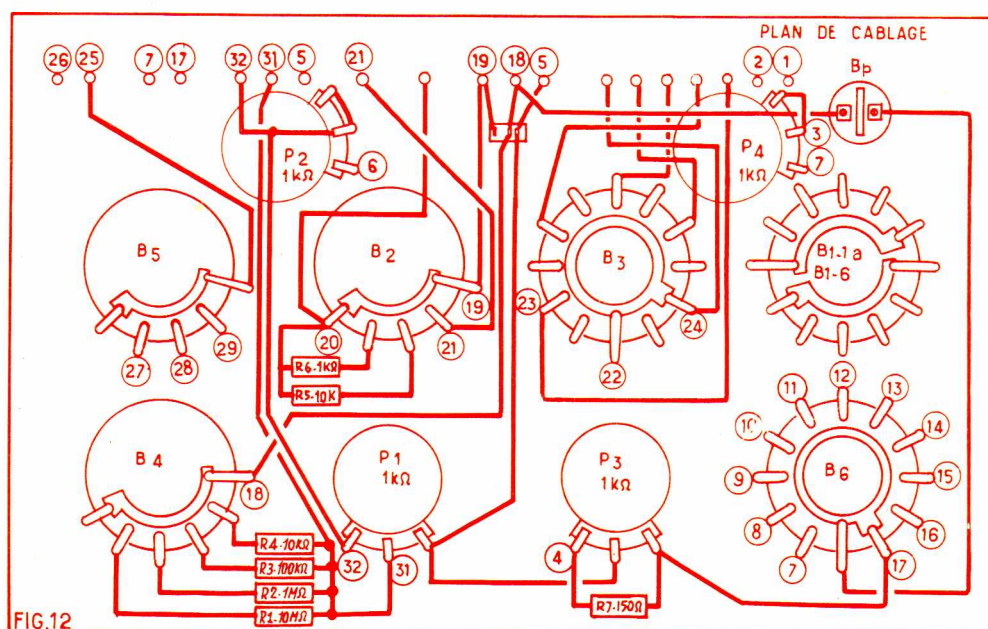


FIG.12

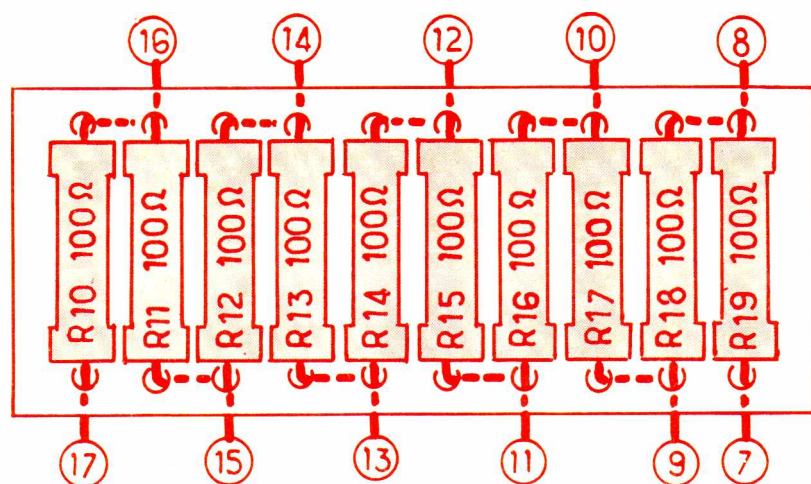
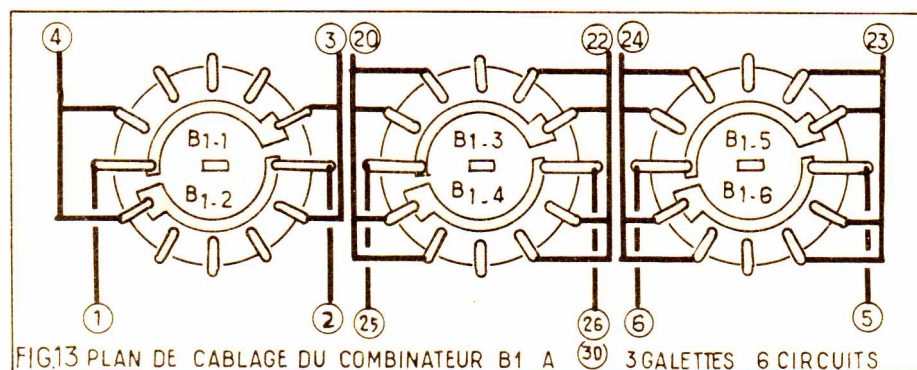


FIG.14

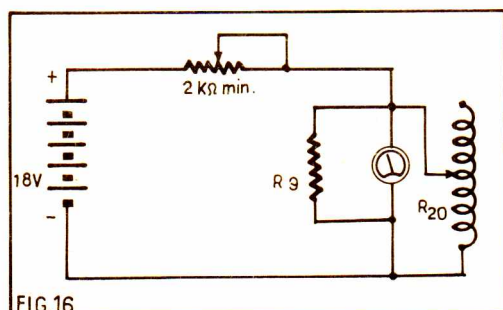


FIG.16

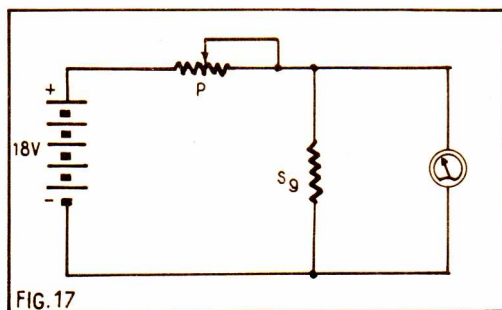


FIG.17

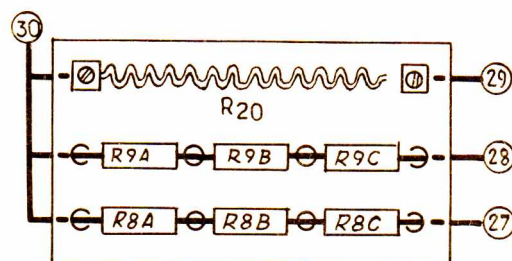


FIG.15

Dans ce cas, il suffit d'utiliser les gammes existantes et vous pouvez supprimer le combinateur B₈ et les résistances R₈, R₉ et R₂₀.

Deuxième cas : vous connaissez la résistance de votre μ Amètre 0-100 μ A. Supposons qu'elle soit de 1800 Ω . $R_8 = 1800 : 9 = 200 \Omega$; $R_9 = 1800 : 99 = 18,18 \Omega$ et $R_{20} = 1800 : 999 = 1,8 \Omega$.

200 Ω est une valeur courante. Un rapide calcul montre qu'on a 18,18 Ω en mettant en parallèle 20 et 200 Ω . Vérif. : $(20 \times 200) : (20 + 200) = 18,18$. On arrive généralement en combinant 3 résistances (R_{8A} à R_{8C}) à obtenir une valeur très proche de la valeur calculée. Reste le problème de trouver une résistance de 1,8 Ω . Voici comment j'ai fait. J'ai acheté une résistance boudinée pour réchaud électrique (300 W 220 V) et récupéré 2 bornes à vis dans un vieux interrupteur. J'ai monté le μ Amètre placé sur sa sensibilité 10 mA en série avec les piles de 18 V et un potentiomètre de plus de 2 k Ω (fig. 16). Il faut ajuster ce potentiomètre afin de lire exactement 10 mA (fin de course). On serre une borne à l'extrémité de la résistance boudinée et on la réunit à l'une des bornes du μ Amètre. On fixe un fil à l'autre borne du μ Amètre et on promène son extrémité sur la résistance jusqu'à ramener l'aiguille sur la graduation 10 (1 mA). On pince le fil chercheur sur la résistance boudinée, on enlève le shunt R₈ et on court-circuite encore un ou deux centimètres de la résistance à l'essai jusqu'à obtenir à nouveau la graduation 10. Il suffit alors de couper la résistance bobinée, d'y mettre la 2^e borne à vis et de monter le tout sur la plaquette de bakélite.

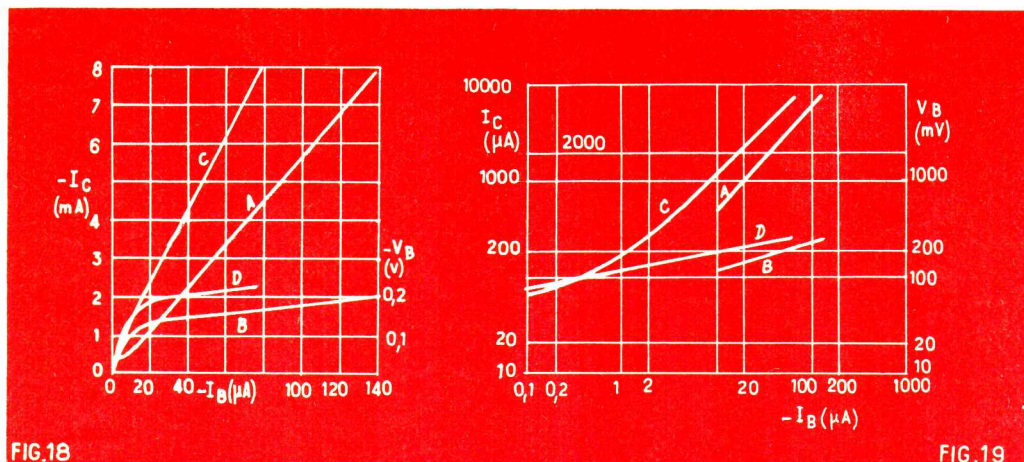
Il est inutile d'essayer de souder, ce fil résistant ne prend absolument pas la soudure.

Troisième cas : vous ne connaissez pas la résistance de votre appareil de mesure.

Il faut alors la déterminer. Faites le petit montage de la figure 17. Réglez P (min. 200 k Ω) pour lire 100 μ A. Puis ajustez le shunt S (2 k Ω) que vous réglez pour lire 50 μ A. Enlevez le shunt et mesurez-le à l'ohmmètre. Il a la même résistance que le μ Amètre. Connaissant maintenant la résistance de l'appareil de mesure, il suffit de procéder comme indiqué ci-dessus.

Etalonnage du Cadran I_{BASE}

Mettre l'appareil en état de marche (piles reliées), tous les boutons sur zéro. Tourner B₁ sur NPN-IB. Régler P₂ pour obtenir seulement 12 V entre E et D. Brancher un voltmètre entre E et F. Tourner P₁ jusqu'à lire 1 V, indiquer 1 sur le cadran, continuer jusqu'à lire 2 V, indiquer 2, etc., jusqu'à 12 V. Le pot 1 est ainsi étalonné en volts. On peut alors diviser chaque volt en dixièmes.



Etalonnage du cadran tension-base

Relier provisoirement les points 7 et 17 du schéma à un voltmètre. Régler P_1 de façon à obtenir exactement 1 volt. Enlever les fils volants du voltmètre et fermer l'appareil. Mettre un transistor au silicium dans le support, et relier le μ Amètre aux bornes μ Amètre. Tourner B_0 (P_3 sur zéro) jusqu'à obtenir un courant collecteur (souvent 0,4 volt). Tourner doucement P_3 jusqu'à ce que le courant collecteur ait tendance à augmenter. Indiquer 0 sur le cadran de P_3 . Le « bout mort » du pot n'entre pas dans la graduation. Augmenter B_0 d'un dixième de volt et passer sur la sensibilité 100 mA ; puis redescendre si nécessaire pour obtenir une lecture aisée, par exemple 9 mA. Diminuer B_0 d'un dixième de volt et tourner P_3 jusqu'à retrouver 9 mA. Indiquer 100 sur le cadran. Il ne reste plus qu'à diviser le cadran en 100 parties égales et à continuer la graduation au-delà de 100, jusque vers 120.

Notre appareil est ainsi terminé.

Utilisation pratique

Le relevé des courbes n'offre aucune difficulté. Après avoir choisi la tension émetteur-collecteur, on met le combinateur B_1 sur 1 μ A et P_1 sur 1, on note l'intensité collecteur correspondante, puis on cherche la tension base qui ne modifie pas cette intensité lorsqu'on enfonce BP. On note ces trois variables pour toutes les intensités bases possibles. Voici à titre d'exemple, le début et la fin d'un tel tableau, relevé sur un très vieux OC71 avec $V_{CE} = -4,5$ V et R de charge = 0.

I_B (μ A)	V_B (mV)	I_C (μ A)
0,1	85	80
0,2	90	90
0,3	94	100
80	240	8 000

Nous pouvons alors, soit tracer une courbe similaire à celle indiquée par le constructeur, soit une courbe beaucoup plus détaillée vers les intensités de bases faibles, mais dans ce cas il faut travailler sur du papier logarithmique. Les figures 18 et 19 montrent schématiquement ce que l'on peut obtenir. La figure 18 est semblable à celle que l'on trouve dans les catalogues et la figure 19 est celle tracée sur papier logarithmique. Dans ces deux figures, les courbes A et B ont été recopiées d'une documentation (A représente la variation I_C en fonction de I_B et B

représente la tension base en fonction de I_C et I_B), C et D sont les mêmes courbes effectivement relevées.

Mesure des paramètres

Essayons maintenant de relever les différents paramètres énumérés au début de cet article. Mais avant, rappelons au débutant en électronique que tous ces paramètres varient suivant le point de fonctionnement choisi et qu'il faut donc toujours préciser les conditions dans lesquelles ils ont été mesurés. Dans notre exemple nous fixons le point de fonctionnement à $V_{EC} = 4,5$ V ; $I_B = 4$ μ A ; $V_B = 140$ mV ; $I_C = 500$ μ A.

OC se calcule immédiatement : $500/500 + 4 = 0,992$.

Pour trouver β ou h_{21e} , il suffit d'augmenter légèrement I_B en le faisant passer de 4 à 5 μ A par exemple, ce qui fait passer I_C de 500 à 670 μ A.

$\Delta I_C = 670 - 500 = 170$ et $\Delta I_B = 5 - 4 = 1$, d'où $\Delta I_C / \Delta I_B = 170/1 = 170$.

S se calcule en donnant à V_B une petite augmentation (10 mV), ce qui fait passer I_C de 500 à 700 μ A ; donc $\Delta I_C = 700 - 500 = 200$ et $S = 200 \mu A / 10 \text{ mV} = 20 \text{ mA/V}$.

Pour trouver ρ faisons passer V_{EC} de $-4,5$ à -9 ; I_C varie alors de 500 à 530 μ A. $\Delta V_{EC} = 4,5$ V et $\Delta I_C = 30 \mu A$; $\rho = 4,5 \text{ V} / 30 \mu A = 150 \text{ k}\Omega$.

$h_{21e} = 30 \mu A / 4,5 \text{ V} = 7 \mu A/V$.

k vaut $(20 \text{ mA/V} \times 4,5 \text{ V} / 30 \mu A) = 3 000$.

Pour trouver τ ou h_{11e} relevons la tension base pour $I_B = 4$ et 5 μ A.

Nous trouvons 140 et 149 mV, ce qui donne $\tau = 9 \text{ mV} / 1 \mu A = 9 \text{ k}\Omega$.

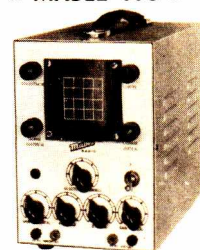
Pour trouver μ ou h_{21e} faisons passer V_{EC} de $-4,5$ à -9 V, ce qui fait passer I_C de 500 à 530 μ A, et cherchons la tension base qui correspond à ces deux valeurs de I_C . On trouve 140 et 141 mV.

$\rho = (141 - 140) : (9 - 4,5) = 1 \text{ mV} / 4,5 \text{ V} = 0,002$.

Ne pensez-vous pas, cher ami lecteur, qu'un exercice pratique tel que celui auquel vous venez de vous livrer éclaire singulièrement la signification de ces paramètres en h ou autres, que certains considèrent comme de mystérieux signes cabalistiques et qu'à ce titre cela valait déjà la peine d'assembler quelques résistances et combineteurs pour monter ce qui est maintenant votre transistormètre ? Mais en plus cet appareil possède d'autres possibilités intéressantes, dont nous vous entretiendrons peut-être un autre jour.

P. FRANÇOIS.

DECRIE DANS RP DE FEVRIER 68 OSCILLO « MABEL 108 »



Bande passante
1,5 MHz
Balayage
10 Hz à 100 kHz
6 GAMMES

Sensibilité 1 cm de déviation pour 1/10 V appliqué - Tube cathodique - Fond plat : 70 mm - Fluoresc. verte - Secteur 110 ou 220 V - Tubes : 2 x 6BA6 - ECC81 - 6X4 - 4 semi-conducteurs.

EN KIT avec schéma : 428,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 572,00

Dim. : 230x210x245 mm

Bande passante 3 MHz
Balayage
10 Hz à 300 kHz

Sensibilité 1 cm de déviation pour 1/40 V appliqué

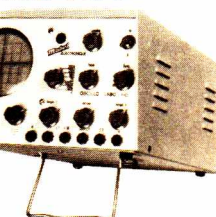
6 GAMMES
Tube cathodique à fond plat 160 mm - Fluor. verte - Tubes : 4 x EF80 - EL84 - 6AL5 - EY86 - EZ80 - Secteur 110/220 V

EN KIT avec schéma : 673,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 828,00

Dim. : 460x435x275 mm

OSCILLO « LABO 99 V »

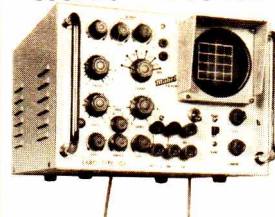


Décrit dans R.-P. de novembre 1967.

6 GAMMES
Bande passante 5 MHz - Balayage 10 Hz à 200 K - Sensibilité pour 1 cm de déviation 1/22 V appliqué - 70 mm - Tubes : 2 x ECF80 - ECC81 - EF80 - 7 semi-conducteurs 10A85 - Secteur : 110/220 V.

ENSEMBLE « CONSTRUCTEUR » comprenant : le coffret/châssis, plaque avant gravée, poignée, boutons, pieds, réticule gravé, voyant, vis chromées 218,00
EN KIT, avec schéma 603,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 748,00

OSCILLO « LABO 102 » BICOURBE BF



Bande passante : 4 MHz - Balayage : 10 Hz à 300 K - Sensibilité pour 1 cm de déviation 1/12 V appliqué - Système double trace pour commut. élect. - 6 GAMMES - Tube cathodique à fond plat de 70 mm - Tubes : 2 x EF80 - ECC81 - 2 x ECH83 - 7 semi-conducteurs 10A85 - Secteur 110/220 V.

Dim. : 275 x 250 x 175 mm
EN KIT, avec schéma 718,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 918,00

POCKET TRACING

Dim. : 220 x 18 mm
En ordre de marche. 59,00

CENTRAD 517A 20 000 Ω/V + HOUSSE. 178,50
METRIX 462 20 000 Ω/V 28 col. 188,16
" MX202 40 000 Ω/V 238,08
HOUSSE 27,84
HETERODYNE OC-PO-GO-MF DOUBLE SORTIE HF.
EN 110 V. 132,00 - 220 V SUPP. 6,00

EN STOCK Toutes les pièces détachées radio - télé - lampes - transistors - AMPLIS HI-FI - TUNER AM et FM - DECODEURS - TELE COULEUR - TELE PORTATIFS - MAGNETOPHONES - ENCEINTES HP HI-FI, etc.
AGENT : PHILIPS - SCHNEIDER - TEPPAZ - SONOLOR - PIZON - PYGMY, GRUNDIG, etc.

CATALOGUE COMPLET 1969

c/ 10 timbres à 0,30. Remboursé au 1^{er} achat

T.V.A. INCLUSE - DETAXE
Port et emballage en sus

PARKING ASSURÉ pour nos clients

Montel

35, rue d'Alsace
PARIS (10^e)
Fermé le lundi matin

Téléphone : 607-88-25, 83-21
Métro : Gares de l'Est et du Nord
C.C.P. 3246-25 Paris
CREDIT SUR DEMANDE

nouveaux amplificateurs BF à circuits intégrés pour FM et autres applications

par G. BLAISE

L'emploi des circuits intégrés linéaires dans les montages radio, TV et autres applications étant de plus en plus à l'ordre du jour, nous croyons utile de donner, dans cette série d'études, dès que des circuits de ce genre sont disponibles ou annoncés chez les grands spécialistes, la description de leur composition et des indications sur leur emploi, avec les détails que nous connaissons.

Quelques nouveautés, spécialement destinées à leur emploi en BF viennent d'être mises au point par Motorola, firme américaine réputée qui possède des usines et une organisation de vente en France (voir référence 1).

Amplificateur MC 1554

Le montage intérieur du CI MC 1554, qui est un bloc monolithique en boîtier TO5, est donné par la figure 1. Il peut fournir une puissance utile de 1 W en signaux sinusoïdaux et dissiper 1,8 W avec dispositif radiateur (dissipateur de chaleur). Il peut fonctionner de plusieurs manières différentes selon ces branchements. Au point de vue du gain, celui-ci pouvant être 10, 18 ou 35 fois. Ce CI peut fonctionner avec une seule source de tension continue et, éventuellement sans éléments extérieurs supplémentaires.

Il a été étudié pour que ses performances soient indépendantes du coefficient β des transistors, des valeurs absolues des résistances et des variations de température.

Ce circuit intégré se compose de 10 transistors, Q_1 à Q_{10} , tous des NPN, 6 diodes CR1 à CR6 et 15 résistances dont, pour certaines, le rapport des valeurs a été déterminé avec la précision nécessaire à l'obtention des résultats attendus.

L'ensemble est accessible de l'extérieur par 10 fils, 1 à 10 dont plusieurs sont des « entrées », à choisir selon les résultats désirés; les points 7 et 10 se branchent à l'alimentation V_{CC} continue, le point 9 est la sortie du signal amplifié.

Fonctionnement

L'étage d'entrée à transistors Q_1 et Q_2 est du type différentiel. On voit, en effet, que les émetteurs de ces transistors sont réunis ensemble et reliés au collecteur du transistor Q_{10} qui fait fonction de source de courant constant.

La diode CR6 empêche la résistance de charge de sortie, qui est le haut-parleur, de recevoir un courant trop élevé dans le cas où le point 7 (— tension V_{CC}) serait accidentellement débranché.

Si ceci se produit, le courant est dérivé vers la masse par Q_7 et CR6, comme on le verra plus loin.

En fonctionnement normal CR6 est bloquée et ne produit aucune perturbation au fonctionnement de l'amplificateur.

Les impédances vues par Q_1 et Q_2 du côté bases sont de 10 k Ω approximativement. Il en résulte l'équilibrage de l'étage d'entrée $Q_1 - Q_2$ différentiel et par

conséquent l'absence d'une tension d'erreurs. Cet équilibrage est amélioré par la boucle de contre-réaction constituée par R_4 , R_5 et R_6 . Le signal amplifié par Q_1 monté en émetteur commun est disponible aux bornes de la résistance de charge de collecteur R_{10} qui est aussi celle de base de Q_4 . Ce transistor monté en collecteur commun possède une impédance d'entrée, sur la base, grande par rapport à R_1 de 10 k Ω . Il assure par R_{10} et Q_8 la liaison avec l'étage de sortie à transistors Q_5 et Q_6 .

Le transistor Q_3 sert de source de courant pour Q_4 , sa polarisation de base, ainsi que celle de Q_{12} étant obtenue par le réseau CR1 - R_2 - R_9 - R_{11} - R_{13} et CR5.

Cette diode CR5 a pour fonction de compenser en température la tension émetteur base de Q_5 et Q_6 .

Le transistor Q_9 fournit la commande nécessaire de l'étage de sortie pour ramener la tension de sortie à zéro en l'absence du signal car, grâce aux liaisons directes, cet amplificateur amplifie aussi les signaux continus. Comme l'impédance présentée par Q_5 est élevée, ce transistor ne gêne pas le fonctionnement de Q_5 et Q_6 .

L'étage de sortie comprend quatre transistors $Q_5 - Q_6$ et $Q_7 - Q_8$ fonctionnant en classe proche de la classe B (« quasi B »).

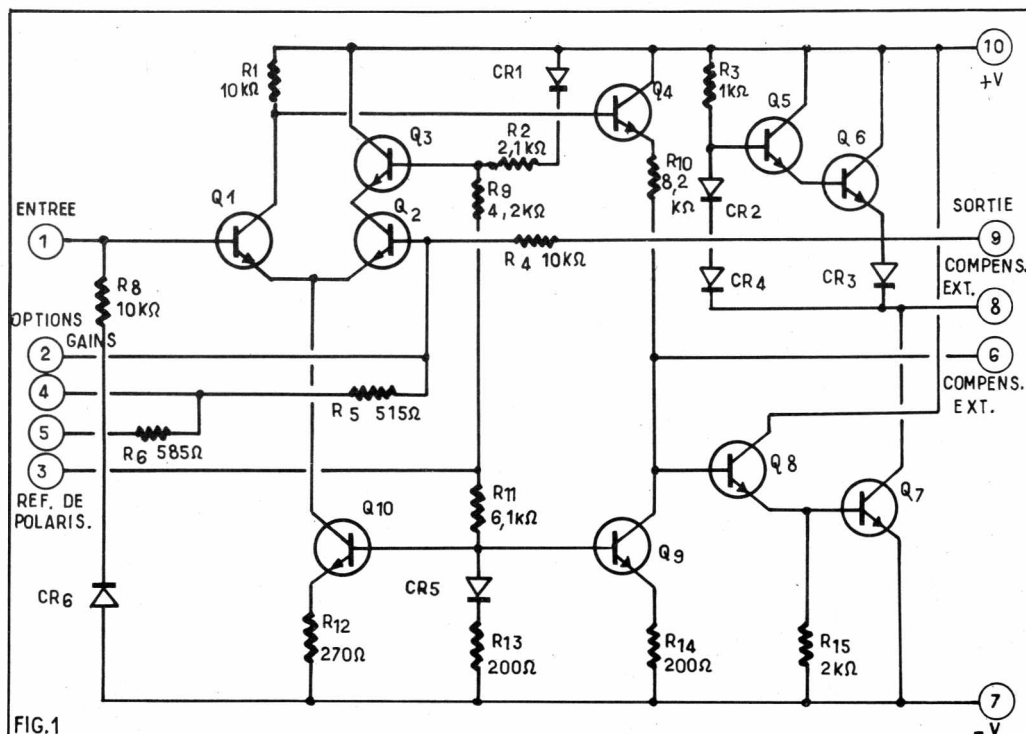
Les transistors Q_5 et Q_6 ne sont conducteurs que pendant l'alternance positive. Ceci est obtenu grâce aux diodes CR3, CR4 et CR2. Lorsque celles-ci sont conductrices, les chutes de tension à leurs bornes sont égales aux tensions émetteur base des transistors, donc on ne peut pas avoir en même temps Q_5 et Q_6 conducteurs et CR3 conductrice car CR2 et CR4 sont débloquent pendant les deux alternances. De ce fait, il n'y aura pas de courant destructif à travers Q_5 et Q_6 .

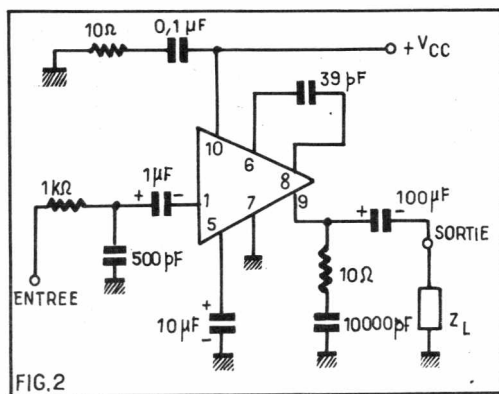
Etage final

Voici comment fonctionne l'étage final. Supposons que la tension de sortie augmente, donc le courant de Q_5 diminue. Dans ce cas la tension de la base du transistor Q_5 diminue également de sorte que Q_5 et Q_6 se débloquent au passage au zéro de la tension de sortie tandis que CR3 se bloque.

Dans le cas inverse de la variation de la tension de sortie, lorsqu'on passe de l'alternance positive à l'alternance négative, le courant de Q_6 augmente, la chute de tension dans R_5 également, ce qui rebloque Q_5 et Q_6 . L'excursion de la tension de sortie est égale à $V_{CC} - 2 V_{be}$ par exemple $\pm 6,5$ V lorsque la tension d'alimentation est de ± 8 V, donc avec deux sources d'alimentation.

Si la source d'alimentation de 16 V est unique, la tension de sortie continue n'est pas nulle et il faut relier la charge à la sortie, par une capacité. Le HP est bien amorti grâce à la faible impédance de sortie due à la contre-réaction interne de l'amplificateur.





Montages pratiques

Celui de la figure 2 ne nécessite qu'une seule source de tension d'alimentation, de 14 V avec le + au point + V_{cc} et le moins à la masse.

Le signal d'entrée est branché au point 1 par l'intermédiaire d'un condensateur de 1 μ F ; il est donc appliqué à la base de Q_1 . Le gain obtenu avec ce montage est de 10 fois. Pour un gain de 18 fois, le point 5 sera remplacé par le point 4 et pour un gain de 35 fois en remplaçant le point 5 par le point 4 également, mais en reliant ensemble les points 2 et 5.

Dans chacun des 3 cas, il y a une contre-réaction différente, d'autant plus intense que le gain est faible, évidemment.

On peut inverser les bornes d'entrée pour obtenir une inversion, utilisable en associant deux amplificateurs.

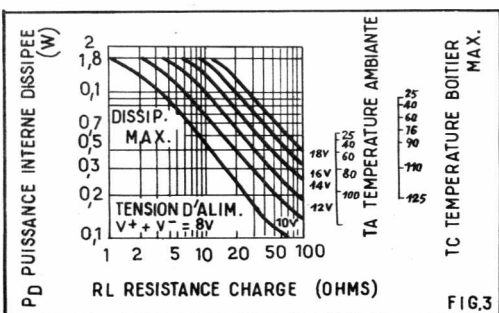
Avec un gain de 10, la bande passante est 100 kHz à 3 dB avec distorsion harmonique totale inférieure à 1 %. Nous ne donnons pas le schéma de montage avec deux sources d'alimentation, moins pratique que celui à une seule source, dans les applications les plus courantes.

La dissipation de puissance supérieure à 600 mW oblige à l'emploi d'un radiateur. Pour une dissipation de 1,8 W il faut adopter une plaque d'aluminium carrée de 50 x 50 mm, épaisse de 3,5 mm dont un trou circulaire percé au milieu permettra de la fixer avec un bon contact au boîtier TO5.

Sans radiateur le taux de diminution de puissance dissipée est de 4,8 mW/°C au-dessus d'une température ambiante de 20 °C. Avec le radiateur réalisé comme indiqué plus haut, le taux de décroissance de la puissance dissipée est de 14,3 mW/°C au-dessus de 25 °C.

Exemple. La puissance dissipée, avec radiateur est de P watts à la température de 25 °C. Supposons que la température augmente de 10°, donc devient égale à 35 °C.

Le taux de décroissance dans le cas de l'emploi d'un radiateur étant de 14,3 mW par degré Celsius, pour 10° la puissance à déduire de P est 143 mW.



La figure 3 donne graphiquement, la variation de la dissipation de l'amplificateur MC 1554 en fonction de la résistance de charge R_L , en ohms, inscrite en abscisses et pour diverses valeurs de la tension d'alimentation, température ambiante T_A et température du boîtier T_C , ces deux valeurs étant les températures maxima !

Le graphique sera utilisé de la manière suivante, illustrée par un exemple :

1° On connaît la tension d'alimentation. Soit, par exemple $E_a = 14$ V. De ce fait, on doit considérer la courbe correspondant à cette tension.

2° On connaît la puissance maximum dissipée donc, le point de la courbe correspondant. Pour ce point on trouve, en abscisses, la valeur de R_L en ohms.

Tout autre mode de détermination est possible en partant de deux données numériques pour trouver la troisième.

Dans le cas proposé, si $E_a = 14$ V et $P_a =$ puissance dissipée maximum = 1,8 W, on trouve $R_L = 6 \Omega$.

Les deux échelles indiquées à droite de la famille de courbes T_A et T_C , constituent avec le point déterminé précédemment, un abaque.

On aligne ce point avec un point de l'une des échelles ce qui donne un point de l'entrée échelle. Généralement, on connaît le point sur la courbe et la température ambiante maximum et on détermine la température maximum du boîtier qui ne doit en aucun cas dépasser 125 °C.

Amplificateur double MC 1302 P

Un autre circuit intégré, fabriqué également par Motorola (voir référence 1) est le CI type MC 1302P dont le schéma intérieur est donné par la figure 4.

En réalité, ce circuit intégré comprend deux amplificateurs identiques. Seul le schéma de l'un d'eux est donné en haut du dessin.

Pour les points de l'amplificateur « supérieur », qui sont 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14, on donne les points homologues de

l'amplificateur « inférieur » qui sont 6, 5, 4, 3, 2, 1. De même, la même correspondance est indiquée pour les points de l'amplificateur inférieur.

D'autre part, les points 7 (— tension d'alimentation) et 14 (+ tension d'alimentation) sont communs aux deux amplificateurs.

Sur le schéma on indique également des points « entrée », « sortie », $V+$ et $V-$.

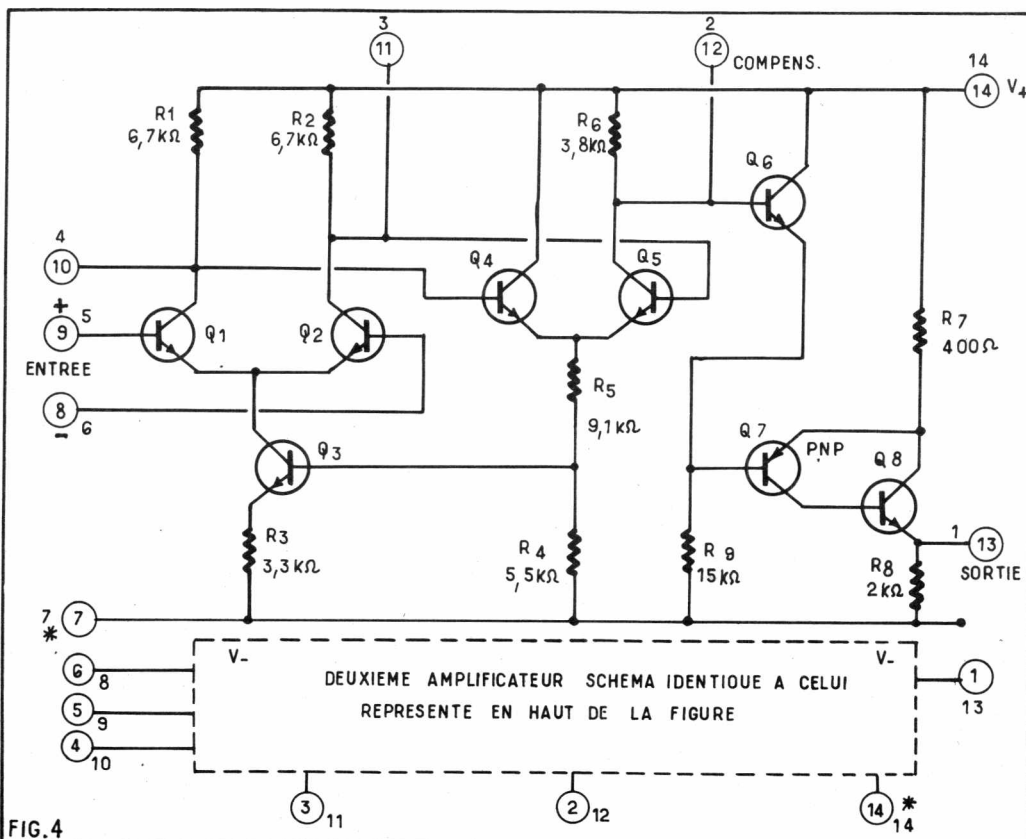
Ce circuit intégré, à deux canaux identiques trouve, évidemment, de nombreuses applications dans les montages où l'on doit faire figurer deux amplificateurs, par exemple à plusieurs canaux BF dont le nombre étant n, on aura à utiliser n/2 circuits intégrés à deux canaux si n est pair.

Il est particulièrement intéressant de savoir que le CI, type MC 1302 P convient très bien comme préamplificateur à deux canaux dans un montage où les parties finales seront des circuits intégrés type MC 1554 mais il est évident que cette combinaison n'est pas la seule, chacun de ces circuits intégrés, MC 1554 et MC 1302 P pouvant être associé à d'autres circuits intégrés, être utilisé seul ou être associé à des montages non intégrés de toutes sortes.

Analyse du CI type MC 1302 P

Nous donnons, d'après le schéma de la figure 4, une analyse rapide de l'un des deux amplificateurs identiques de ce circuit intégré double, celui représenté intégralement et dont les points de contact avec les éléments extérieurs sont 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 7.

On voit aisément que les points 7 et 14 sont les points de branchement des pôles — et + de l'alimentation continue, le point 8, la base de Q_1 , le point 9 la base de Q_2 , le point 10 le collecteur de Q_1 et la base de Q_3 , le point 11 le collecteur de Q_2 et la base de Q_4 , le point 12 le collecteur de Q_3 et la base de Q_5 , le point 13 « sortie », l'émetteur de Q_4 .



On constate au simple examen du schéma que Q_1 et Q_2 constituent un étage différentiel d'une parfaite symétrie à tous les points de vue, y compris à celui de l'accessibilité aux points d'entrée (8 et 9) et de sortie (11 et 10).

Le transistor Q_3 sert de source de courant continu pour les transistors du montage différentiel Q_1 et Q_2 .

La charge commune des émetteurs de ces deux transistors est par conséquent, Q_4 et la résistance R_1 de 3,3 k Ω .

Comme les électrodes de Q_3 ne sont pas accessibles, le montage cascade $Q_3 - Q_1$ au $Q_3 - Q_2$ n'est pas possible, les seules entrées de signaux étant les points 8 et 9. Il est clair que Q_3 est monté avec sortie sur le collecteur tandis que Q_1 et Q_2 sont montés en émetteur commun, entrées accessibles sur la base et sorties sur les collecteurs.

D'autre part on peut aussi envisager le montage $Q_1 - Q_2$ en amplificateur à liaison pour les émetteurs qui sont reliés ensemble et non accessibles.

L'étage suivant est constitué par Q_1 et il est facile de voir que seul le montage en collecteur commun (relié directement au $V +$ point 14) est possible pour ce transistor.

Celui-ci a la base accessible au point 10 et cette électrode peut recevoir un signal soit en ce point, soit du collecteur de Q_1 auquel elle est reliée directement.

Le transistor Q_5 est associé au précédent mais n'est pas monté de la même manière car dans le circuit de collecteur de ce transistor Q_5 , il y a une résistance de charge R_2 de 3,8 k Ω .

Les montages possibles sont en émetteur commun ou en base commune.

S'il est monté en émetteur commun, il doit recevoir le signal sur la base, le signal provenant soit directement du point 3 soit du collecteur de Q_2 et on peut dire que Q_5 suit Q_2 .

Si Q_5 est monté en base commune, il doit recevoir le signal sur l'émetteur, ce signal lui étant fourni par l'émetteur de Q_1 , les deux émetteurs étant reliés ensemble. Leur charge commune est $R_1 + R_2$.

On remarquera que le point commun de R_1 de 9,1 k Ω et R_2 de 5,5 k Ω , fournit la polarisation positive de la base de Q_3 reliée en ce point.

Le découplage de ce point n'est pas possible, ce point n'étant pas accessible.

Passons à Q_6 qui suit obligatoirement Q_5 .

Le transistor Q_6 est monté en collecteur commun, cette électrode étant reliée directement à la ligne positive $V +$ point 14 de l'alimentation.

Il y a liaison directe entre le collecteur de Q_5 et la base de Q_6 , avec charge commune constituée par la résistance R_3 de 3,8 k Ω reliée à la ligne positive $V +$, mais le point de liaison est accessible par le fil 12 « compensation ». La sortie du signal transmis par Q_6 est sur l'émetteur de celui-ci, relié directement à la base de Q_7 qui, contrairement à tous les autres transistors, tous des NPN, est exceptionnellement un transistor PNP.

L'étage final est constitué par Q_7 avec sortie sur l'émetteur au point 13. La charge d'émetteur est la résistance R_4 de 2 k Ω donc à impédance relativement faible.

Remarquons la liaison directe du collecteur de Q_6 (NPN) avec le collecteur de Q_7 (PNP), la résistance commune de ces deux électrodes étant R_1 de 400 Ω , valeur modérée, assurant leur polarisation positive convenant à ces électrodes selon leur type NPN et PNP. Ce point commun relié à R_1 n'est pas accessible et ne peut être découplé, par conséquent.

Tout ce qui vient d'être dit pour l'amplificateur « supérieur » est applicable à l'amplificateur inférieur, on pourra désigner les transistors de ce dernier par le

signe « prime », par exemple l'homologue de Q_5 serait Q_5' .

La correspondance de points de branchement a été indiquée deux fois sur chaque amplificateur.

Fonctionnement du MC 1302 P

Dans l'emploi comme préamplificateur stéréophonique, le MC 1302 P apporte une simplification. Il convient tout particulièrement dans un ensemble stéréo FM et doit être précédé d'un décodeur stéréo, disposé à la sortie BF du discriminateur du récepteur FM.

La tension de sortie obtenue à chaque sortie du circuit intégré MC 1302 P (points 13 et 1) est 1,7 V crête à crête.

Ce signal d'entrée d'un canal stéréo est appliqué à l'entrée 9 pour l'amplificateur supérieur et à l'entrée 5 de l'amplificateur inférieur, donc aux transistors Q_1 et Q_1' , les points 8 et 6 (bases de Q_2 et Q_2') étant les entrées des signaux de contre réaction.

Pour l'amplificateur supérieur, par exemple, le signal sera amplifié par Q_1 , Q_4 , Q_5 , Q_6 et Q_7 .

La résistance R_1 commune à l'émetteur de Q_1 (PNP) et le collecteur de Q_4 (NPN) dont la valeur est de 400 Ω produisent une contre réaction. Elle apporte une protection efficace contre les courts-circuits de sortie.

Il y a deux modes de compensation possibles. Le premier entre les points 10 et 11, le deuxième sur la sortie de l'étage différentiel $Q_1 - Q_2$. Le premier mode est généralement suffisant et on réalise la compensation à l'aide d'une capacité.

Combinaisons pratiques

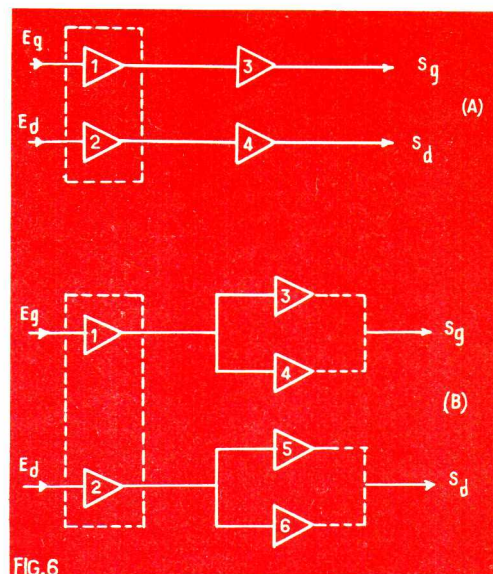
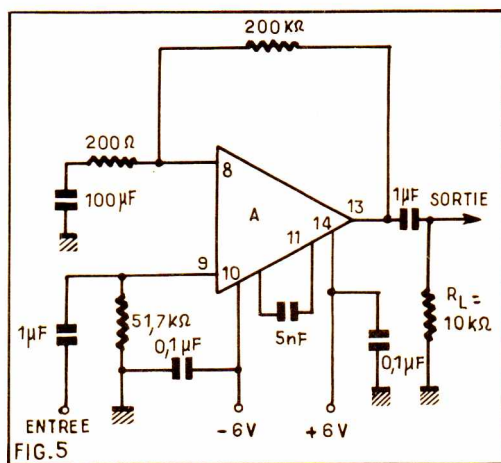
Un amplificateur stéréo, composé de circuits intégrés uniquement, comportera deux canaux, chacun utilisera un amplificateur de MC 1302 P servant de préamplificateur suivi d'un circuit intégré MC 1554.

Dans ce cas, la puissance modulée maximum serait de 1,8 W par canal, soit 3,6 W pour l'ensemble stéréophonique.

Si cette puissance est jugée trop faible, il est possible de monter, dans chaque canal deux circuits intégrés MC 1554 dont l'association donnerait environ 2 fois 1,8 W c'est-à-dire 3,6 W, soit 7,2 W au total pour l'ensemble des deux canaux.

L'association de deux MC 1554 dans un même canal peut être du type parallèle ou du type push-pull, ce dernier mode d'association, étant possible sans aucune difficulté, étant évidemment préférable.

D'autres possibilités de combinaisons ressortent des premières, soit avec quatre



MC 1554 par canal, soit avec d'autres CI à la place des MC 1554, soit encore avec des étages extérieurs à transistors individuels.

Avant de décrire des ensembles stéréophoniques complets, nous donnons à la figure 5, un exemple de montage pratique d'un élément de MC 1302 en préamplificateur.

Le gain pouvant être obtenu avec ce montage est de 1000 fois. L'impédance d'entrée est de l'ordre de 51 k Ω et la compensation (correction) en fréquence est réalisée par le condensateur de 5000 pF disposé entre les points 10 et 11.

L'alimentation est à une source de 6 V avec négatif à la masse et au point 7.

Dans ces conditions, le + d'une source sera relié au point 14 et le - de la source au point 7. La bande passante, avec ce montage s'étend de 50 Hz à 20 kHz à 3 dB près. Le rapport signal/bruit est de 50 dB et la distorsion harmonique mesurée à 7 kHz, est inférieure à 0,6 %, ce qui est excellent.

Le signal d'entrée est appliqué au point 9 (base de Q_1) par l'intermédiaire d'un condensateur isolateur de 1 μ F. La charge d'entrée est une résistance de 51 k Ω reliée à la masse.

La sortie du signal est au point 13, émetteur de Q_7 (voir figure 4). On a réalisé une contre réaction en montant une résistance de 200 k Ω entre le point 13 (sortie) et le point 7 qui est la base de Q_2 , transistor du premier étage différentiel $Q_1 - Q_2$ dont Q_2 est le transistor amplificateur du signal d'entrée. Entre le point 8 et la masse on dispose une résistance de 200 Ω en série avec un condensateur de 100 μ F. La charge prévue est $R_L = 10$ k Ω .

Les découplages vers la masse sont constitués par 0,1 μ F pour le - alimentation point 7 et 0,1 μ F également pour ce + alimentation point 14.

Amplificateur stéréo

La figure 6 donne des exemples de combinaisons possibles.

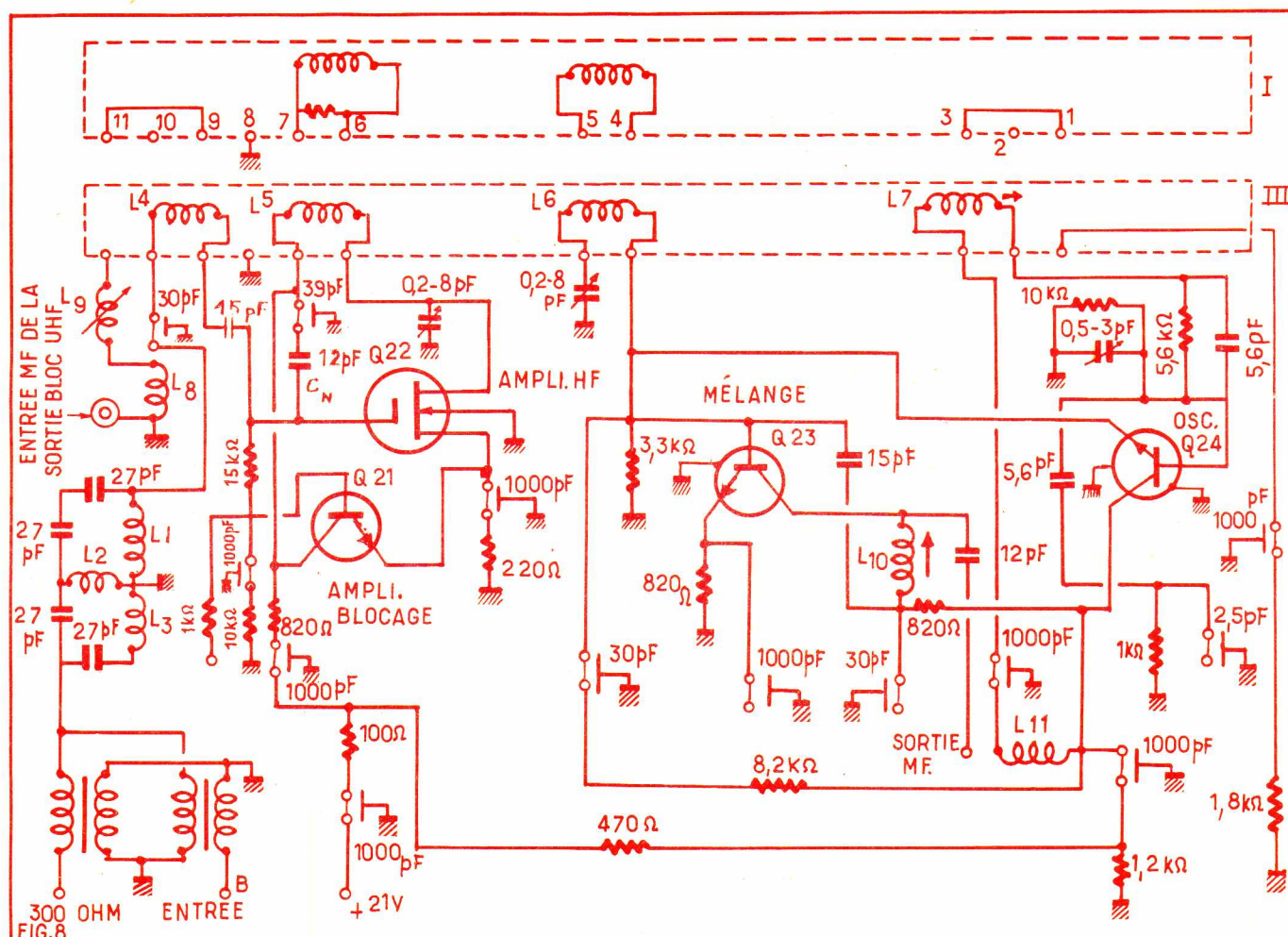
En A, (1) et (2) sont des préamplificateurs réalisés avec les deux éléments d'un seul MC 1302 tandis que (3) et (4) sont deux MC 1554.

En B, (1) et (2) sont les deux éléments d'un MC 1302 et 3-4 et 5-6 quatre MC 1554 montés deux par deux en parallèle ou en push-pull.

Des détails sur ce dernier montage seront donnés dans la prochaine suite.

montages NTSC pour appareils

de télévision en couleur par F. JUSTER



Rappel

Dans le précédent article, nous avons décrit quelques parties d'un téléviseur en couleurs proposé par la RCA et convenant à la réception des émissions effectuées selon le système américain NTSC qui est à l'origine de la TVC et toujours maintenu aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Notamment au Japon où la TV couleur est particulièrement développée aussi bien au point de vue de la diffusion qu'au point de vue industriel et à celui de la recherche des nouveautés.

Du système NTSC dérive directement le système Pal qui est une amélioration du système américain. Tous les circuits du décodeur NTSC se retrouvent avec certaines modifications dans le système allemand Pal et à ce titre intéressent nos lecteurs des régions proches de l'Allemagne fédérale qui peuvent avoir la possibilité de capter les émissions effectuées selon ce système qui, d'ailleurs, semble devoir être adopté également par tous les autres pays voisins de la France : Belgique, Suisse, Italie, Espagne, Angleterre.

Au point de vue technique, il est obligatoire pour tout technicien TV de connaître les systèmes NTSC et PAL.

Les circuits suivants du téléviseur couleur RCA ont été décrits : amplificateur MF et détection vision (fig. 1), amplificateur VF (fig. 3), amplificateurs mélangeurs (fig. 4), circuits de composante continue et d'effacement des retours des lignes horizontales (fig. 5), réglage de la luminosité (fig. 3), section chrominance (fig. 6 et 7), toutes ces figures étant données dans notre précédent article.

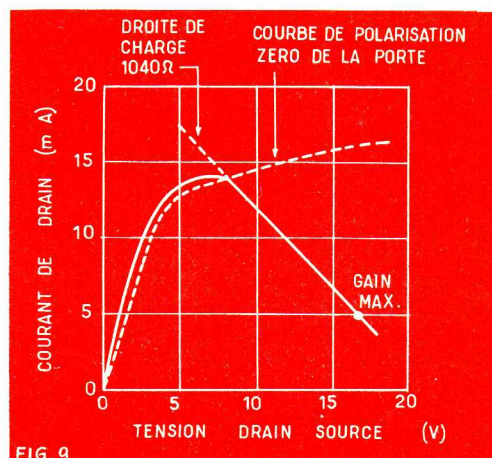


FIG. 9

Voici maintenant l'analyse des autres circuits dont nombreux sont utilisables avec des modifications, dans des téléviseurs Secam comme, par exemple, le bloc VHF décrit ci-après.

Bloc VHF

L'intérêt de ce bloc réside dans l'emploi d'un étage HF à transistor à effet de champ.

On a remarqué que la technique des appareils radio TV, FM, BF tend vers l'emploi de plus en plus fréquent des circuits intégrés et des transistors à effet de champ. Le montage de la figure 8 (première figure de la présente étude) est, évidemment, valable aussi pour les téléviseurs en noir et blanc et peut être adapté, avec des bobinages appropriés aux VHF à large bande adoptés en France dans le standard 819 lignes qui est reçu par les téléviseurs noir et blanc et couleur bistandard. De plus, ce montage conviendra dans les téléviseurs bisystèmes. Les quatre transistors du bloc VHF de la figure 8 sont : Q_{21} type 2N3241, Q_{22} type 2840, à effet de champ, Q_{23} type 40257, Q_{24} type 40236 tous des RCA, des NPN sauf

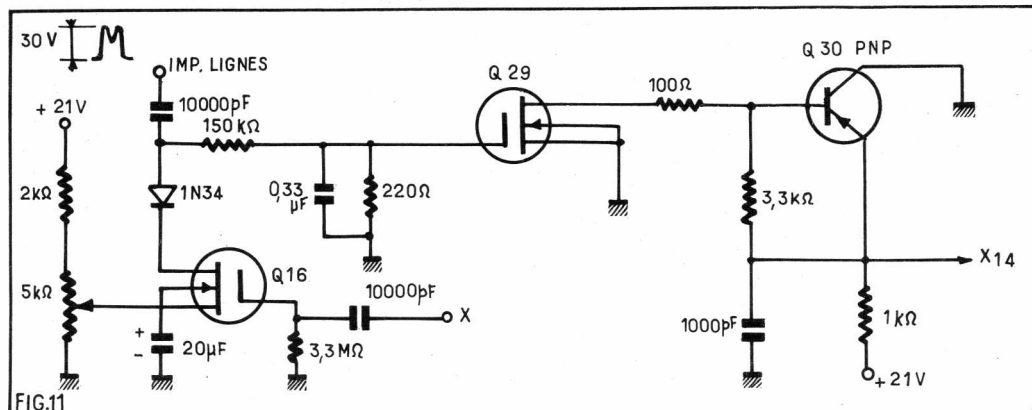
Le montage du FET-MOS Q₂₂ est original. La porte (équivalent de la grille ou

Une variation de tension aux bornes de la résistance de source ($220\ \Omega$) reste sans effet sur le courant de drain, car la tension porte à source est constante et c'est cette tension qui détermine le courant de drain.

Ce montage original de l'étage HF, quelque peu compliqué, permet d'obtenir de bons résultats : le gain du bloc est de 38 dB, le facteur de souffle est de 5 dB et la CAG permet de réaliser des réductions de gain pouvant atteindre un niveau de 45 dB.

Considérons aussi l'oscillateur VHF utilisant le transistor Q₂₄.

48



L'oscillateur est accordé sur la fréquence du signal local qui est la somme ou la différence entre les fréquences des signaux MF et incident.

La bobine oscillatrice L_r n'est en circuit que pour les canaux VHF. En position UHF du bloc VHF, il n'y a pas de bobine L_r et le transistor ne peut pas osciller.

Les signaux MF image et MF son, disponibles à la sortie MF du bloc VHF sont appliqués aux amplificateurs correspondants.

Celui d'image a été analysé dans notre précédente étude. Voici à la figure 10 le schéma de la partie son.

Section MF - D - BF

Il s'agit évidemment d'un montage à modulation de fréquence réalisé selon le procédé interporteuses.

Dans ces conditions, ce montage, convenant aux standards américains ou « européens CCIR » devrait être remplacé, pour les émissions françaises par un montage à modulation d'amplitude.

Présentement, le montage de la figure 10 serait nécessaire, en ce qui nous intéresse directement, dans un téléviseur bisystème Sécam-Pal.

Dans le procédé interporteuses, l'amplificateur MF image amplifie en même temps les deux signaux MF, son et image. Le détecteur MF image ou une diode séparée, fournit un signal MF son à modulation de fréquence (FM) accordé au repos sur :

$$f = f_{mi} - f_{ms}$$

différence des porteuses image et son, égale à 4,5 MHz aux U.S.A. et à 5,5 MHz en Europe.

C'est ce signal qui est appliqué au montage de la figure 10, donc accordé sur 4,5 MHz prévus pour les U.S.A. Pour 5,5 MHz, le même montage est valable à condition d'accorder les bobinages sur 5,5 MHz au lieu de 4,5 MHz.

On utilise quatre transistors bipolaires NPN. Les deux premiers, Q_{25} et Q_{26} sont du type TA 2847 RCA. Ce sont les deux amplificateurs MF son. Les transistors suivants sont Q_{27} type RCA40397 préamplificateur BF et Q_{28} , type RCA 40424 amplificateur final.

Ces transistors de types récents sont à haut rendement. On remarquera que le transistor final Q_{28} est alimenté à partir d'une haute tension de + 125 V à travers une résistance de 250 Ω , 5 W.

Grâce à cette tension élevée, cet étage fonctionne dans d'excellentes conditions concernant la puissance et la réduction de la distorsion.

La détection des signaux MF à modulation de fréquence est assurée par un discriminateur à deux diodes type 1N542.

Il va de soi que ce montage est pratiquement indépendant du reste du téléviseur et qu'il peut être remplacé, sans étude nouvelle de l'ensemble, par un autre, par exemple un amplificateur à circuits intégrés comme ceux décrits dans la série d'articles paraissant dans notre revue, consacrés aux montages FM.

Le signal FM son TV à 4,5 MHz est appliqué à l'entrée de la section son sur un circuit accordé composé d'une bobine de 6,8 μ H et d'un condensateur ajustable de 7 à 250 pF. Un condensateur de 350 pF transmet le signal à la base de Q_{25} monté en émetteur commun.

L'émetteur est polarisé par une résistance de 1,5 k Ω shuntée par un circuit RC série, 6,8 k Ω - 0,1 μ F.

La base est polarisée par un diviseur de tension composé d'une résistance de 18 k Ω du côté masse et une résistance de 56 k Ω du côté ligne positive. La tension d'alimentation de tous les transistors, sauf le collecteur du dernier, Q_{28} , est de + 25 V par rapport à la masse.

Cette tension est appliquée en collecteur de Q_{25} par l'intermédiaire de la bobine à prise du circuit accordé T_1 . L'accord est réalisé par un condensateur de 100 pF et l'amortissement par une résistance de 6,8 k Ω .

Un condensateur de découplage de 50 000 pF est monté entre la ligne positive de + 21 V et la masse.

L'adaptation entre le circuit de collecteur de Q_{25} et la base de Q_{26} est effectuée grâce à la prise, abaisseuse d'impédance de la bobine de l'élément de liaison T_1 . L'amor-

tissement est parachevé par la résistance de 270 Ω montée entre la prise et la ligne positive + 21 V. Le signal est transmis de la prise de T_1 à la base de Q_{26} , deuxième amplificateur MF son, par un condensateur de 10 000 pF servant d'isolateur en continu.

Le condensateur de 470 pF monté entre la base et la masse contribue également à l'accord de cet élément de liaison T_1 , du côté basse impédance.

La base de Q_{26} est polarisée par le diviseur de tension 16 k Ω - 33 k Ω mais la résultante de ces deux résistances considérées comme étant en parallèle, ce qui est vrai au point de vue des signaux alternatifs, contribue également à l'amortissement, côté basse impédance de T_1 .

Le circuit d'émetteur de Q_{26} est classique, comportant une résistance de 2,7 k Ω et un découplage intégral par condensateur de 10 000 pF + 10 μ F.

Le circuit de collecteur comprend le primaire du deuxième élément de liaison, T_2 dont le secondaire est suivi du discriminateur.

On remarquera entre collecteur de Q_{26} et T_2 , une résistance de 560 Ω .

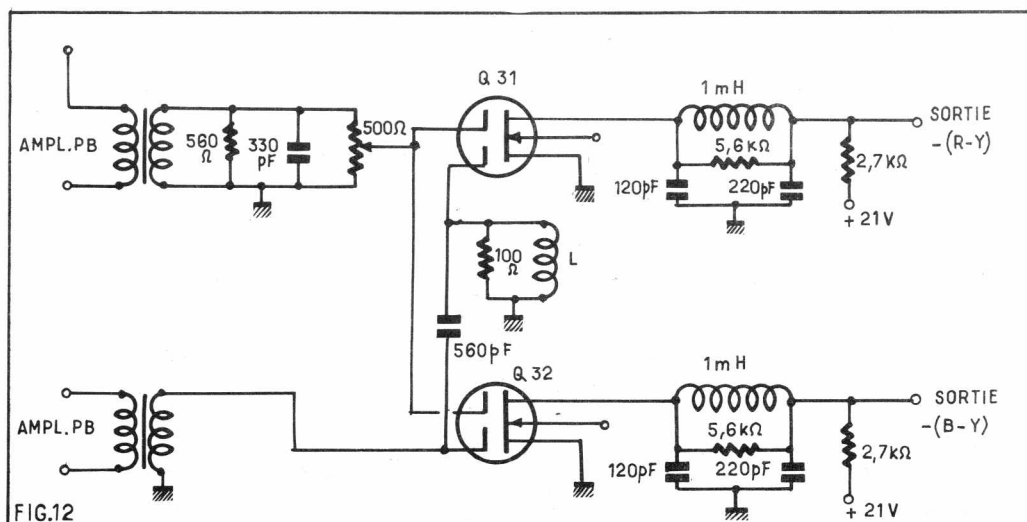
Le primaire de T_1 est accordé par 100 pF et amorti par la résistance parallèle de 1,8 k Ω . On voit que la tension alimentant le collecteur est réduite car elle est obtenue à partir d'une ligne positive reliée à celle de + 21 V par une résistance de 470 Ω avec découplage par 1 000 pF + 1 μ F électrochimique.

Discriminateur et BF

Le discriminateur est du type « rapport » à deux diodes orientées en sens inverse, le bobinage T_2 comportant un secondaire à prise médiane, reliée à la masse par une bobine tertiaire couplée au primaire.

Le signal BF est obtenu au point commun des deux résistances de 10 k Ω , aux bornes du potentiomètre linéaire de 100 k Ω qui sert évidemment de réglage de volume du son.

La limitation et la réjection des signaux à modulation d'amplitude est excellente, due en premier lieu au discriminateur de rapport qui comme on le sait est auto-limiteur mais aussi à l'emploi des transistors TA 2847 qui ont un effet limiteur lorsque le signal est puissant et présente des surtensions.



Passons à la partie BF de cette section son-FM. Le curseur du potentiomètre de 100 k Ω est relié par un condensateur isolateur de 2 μ F, 6 V, électrochimique et une résistance de 10 k Ω à la base du premier amplificateur BF, Q₂₇, dont l'émetteur est à la masse.

La base est polarisée par une tension positive obtenue à partir de la tension positive de l'émetteur du transistor final Q₂₈. Une contre-réaction est réalisée entre les deux transistors.

La liaison entre le collecteur de Q₂₇ et la base de Q₂₈ est directe et la résistance de charge de 4,7 k Ω commune, polarisant la base du transistor final, est reliée à la ligne positive + 21 V mentionnée plus haut.

Le circuit de collecteur de Q₂₈ comprend le primaire du transformateur de sortie relié par 250 Ω 5 W à la HT de + 125 V avec découplage par 250 Ω 5 W.

L'adaptation, pour un haut-parleur de 3,2 Ω est réalisée par T₃ à rapport abaisseur 1000 Ω /4 Ω . Un condensateur de 50 000 pF 400 V relie le collecteur du transistor final à la masse.

Le transistor 40424 est un modèle NPN au silicium à hautes performances.

Portier (Killer) et CAC

Avec ce montage nous revenons au décodeur NTSC dont des parties ont été données dans de précédents schémas et qui ont été analysées dans notre dernière étude.

La figure 11 donne le circuit de Killer que l'on traduit en français par portier.

De ce portier il a été question au cours de l'analyse du montage de chrominance de la figure 7. Le transistor Q₁₆ servant de détecteur killer de cette figure est reproduit sur la figure 11. Il s'agit d'un transistor à effet de champ type TA 2840.

Le signal « burst » (quelques branches de sinusoïde à la fréquence de sous-porteuse) provenant de l'amplificateur « burst » est appliqué au détecteur killer Q₁₆ qui devient conducteur pendant la transmission des impulsions de ligne, ce qui crée une polarisation négative qui bloque le premier amplificateur killer, Q₂₀, un transistor à effet de champ type TA 2840 également.

Cette polarisation négative est proportionnelle à l'amplitude du signal de sous-porteuse chrominance.

Elle peut être appliquée à l'amplificateur passe-bande (PB) chrominance pour réaliser la commande automatique de couleur que nous désignerons en abrégé par CAC (ACC en anglais).

Lorsque le courant du premier amplificateur killer Q₂₀ diminue, la tension de l'émetteur de Q₂₀, deuxième amplificateur killer type TA 2779, devient proche de celle de l'alimentation de + 21 V. En effet le courant dans les résistances de 3,3 k Ω et 1 k Ω diminuant, la chute de tension diminue aussi.

Comme cet émetteur de Q₂₀ est aussi, par le point X₁₁, le point d'alimentation du drain de l'amplificateur de burst (voir figure 7) et de l'amplificateur « chroma passe bande » (Q₁₄), ces deux transistors

amplifient normalement ce qui convient lorsqu'il y a une émission de TVC.

Si le signal de couleur est absent, cas d'une émission en noir et blanc, les killers ne conduisent pas, et il n'y a pas de polarisation qui puisse bloquer le premier amplificateur killer Q₂₀. De ce fait le deuxième amplificateur killer Q₂₀ est saturé.

Il en résulte une chute de tension importante dans la résistance de 1 k Ω de l'émetteur de Q₂₀ d'où faible tension d'alimentation des drains des transistors de l'amplificateur de signal burst et de l'amplificateur chroma passe-bande, donc ces transistors n'amplifient pas et on ne trouvera aucun signal à l'entrée des démodulateurs de couleur que nous analyserons ci-après.

Démodulateurs

Leur schéma est donné par la figure 12. Ils utilisent deux transistors à effet de champ FET-MOS du type TA 2644 possédant chacun deux portes.

Leur principe de fonctionnement est basé sur l'application de deux signaux à 3,58 MHz (fréquence de sous-porteuse) et de ceux de chrominance qui sont modulés en amplitude et en quadrature.

On obtient aux sorties les signaux VF chrominance différence, — (R — Y) et — (B — Y) qui sont appliqués au montage de la figure 4 points X₁ et X₂, ce qui donnera finalement, avec le signal de luminance Y, les trois signaux de chrominance R, B et V.

F JUSTER

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

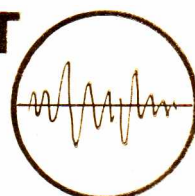


LA PRATIQUE

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.

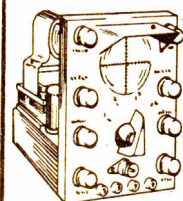
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

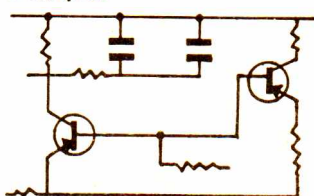
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portable et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES 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 236 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom : _____
Adresse : _____ (majuscules S.V.P.)

l'électronique à votre service :

un dispositif électronique

de télécommande par téléphone

par A. BARAT

L'électronique pénètre chaque jour davantage dans la vie domestique où, sous forme de temporisateurs, de déclencheurs photo-électriques, de dispositifs de télécommande, etc... elle permet à l'homme moderne de s'affranchir de tâches qui, quoique élémentaires, n'en sont pas moins absorbantes et de vivre à l'heure de l'an 2000.

Parmi les multiples dispositifs proposés, ceux de commande à distance sont parmi les plus susceptibles d'applications nombreuses et variées. Dans ces systèmes qui ont pour but de transmettre un ordre (on dit maintenant information) à un appareil situé à une distance plus ou moins grande de l'opérateur. Plusieurs supports peuvent être utilisés pour véhiculer cette information. Celui qui vient immédiatement à l'esprit est l'onde hertzienne, qui est notamment utilisée en radiocommande de modèles réduits et, pour citer un domaine plus sérieux et plus complexe aussi, pour celle des engins spatiaux.

Pour le particulier la télécommande par onde hertzienne, si elle est très souple, présente néanmoins certains inconvénients, d'ordre pratique et administratif. En effet, l'utilisation d'émetteurs est soumise à une réglementation et est subordonnée à une autorisation. Les bandes permises se prêtent mal à une télécommande à grande distance.

Le dispositif que nous vous proposons ici utilise le téléphone comme intermédiaire entre l'opérateur et le dispositif à commander, et c'est là son originalité. Bien entendu, il n'est pas question de modifier en quoi que ce soit votre installation téléphonique ce qui est, à juste raison d'ailleurs, absolument interdit par les P.T.T.

Principe de fonctionnement

Tout d'abord et cela va de soi, il est nécessaire, pour que ce procédé soit appli-

cable, que le téléphone soit installé à l'endroit où se trouve l'opérateur et aussi à l'endroit où se trouve l'appareil à commander. La figure 1 montre clairement le principe de fonctionnement. L'opérateur qui se trouve en A compose le numéro du poste installé au point B, ce qui a pour effet de faire retentir la sonnerie d'appel du poste B. Ce signal sonore est recueilli et transformé en signal électrique par le microphone qui est branché à l'entrée du dispositif électronique TLT4. Ce signal est amplifié, et provoque l'enclenchement d'un relais final qui ferme le circuit d'alimentation de l'appareil à commander.

Il faut noter que ce dispositif de commande, s'il répond docilement aux ordres que nous lui donnons, en fait autant si quelqu'un compose le numéro d'appel du lieu où se trouve l'installation à commander. Cela oblige à certaines restrictions d'emploi, qui sont les suivantes : ce procédé ne sera pas utilisé sur une ligne sujette à de nombreux appels. Par contre il convient très bien, dans le cas d'une résidence secondaire où par suite des absences fréquentes et souvent prolongées, les appels sont peu fréquents. Il peut cependant être employé sur une ligne à trafic important si le dispositif de commande est mis hors service pendant la période de trafic intense, ou si le déclenchement intempestif du fonctionnement de l'appareil à commander ne présente aucun inconvénient.

Ainsi que nous le verrons, au cours de l'étude du schéma, cet appareil comporte une temporisation, une minuterie qui maintient le relais enclenché pendant un certain temps, d'ailleurs réglable. En définitif on dispose de 3 possibilités d'utilisation qui sont les suivantes :

1° Sans minuterie. — Le relais final s'enclenche uniquement pendant le temps où la sonnerie du téléphone retentit. Si on

laisse cette dernière sonner à plusieurs reprises, le relais s'enclenche chaque fois.

2° Avec minuterie. — Sur réception d'un coup de sonnette, le relais est excité et reste collé pendant un certain laps de temps puis se déclenche. La durée de la temporisation est réglable de quelques secondes à quatre minutes.

3° Fonctionnement permanent. — Dans ce cas le relais est excité et reste collé en permanence. Pour le ramener au repos il faut intervenir manuellement en appuyant sur un bouton poussoir.

La sensibilité est très grande puisque cet appareil réagit pour un claquement du doigt à 20 ou 30 cm du microphone. Cette sensibilité est d'ailleurs réglable, car pour certaines applications il peut être nécessaire que l'appareil réagisse seulement au bruit de la sonnette à l'exclusion de tout autre.

Il est important de signaler que le relais secteur de sortie possède deux contacts ayant chacun un pouvoir de coupure de 550 watts. Ces contacts étant reliés en dérivation sur les prises « utilisation » où on dispose ainsi d'un pouvoir d'utilisation de 1 100 watts, ce qui est déjà très confortable. La tension sur ces prises est celle du secteur, ce qui facilite l'utilisation de l'appareil.

Quelques utilisations possibles (figure 1)

Les possibilités d'utilisation sont innombrables. Nous en citons simplement quelques-unes qui nous viennent à l'esprit. C'est ainsi qu'au cours d'un week-end vous pouvez de votre résidence secondaire ou d'une cabine téléphonique quelconque, allumer les lumières de votre appartement et faire croire ainsi à une présence qui éloignera les rôdeurs. Vous pouvez de la même façon mettre en marche un magnétophone, qui toujours dans le même but,

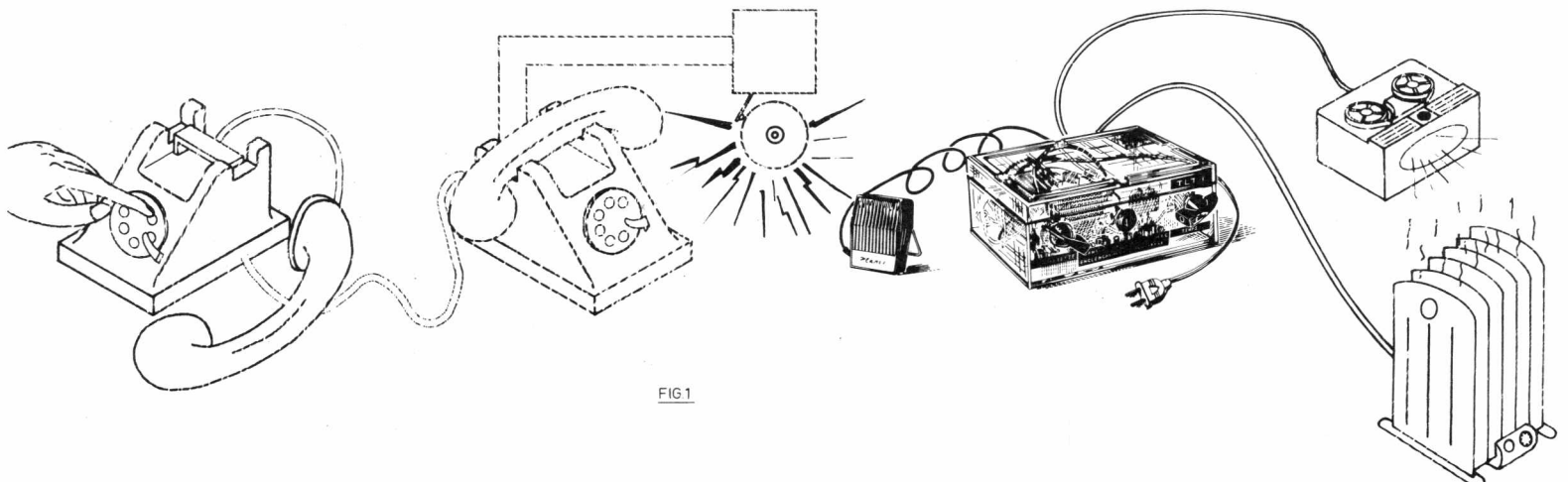
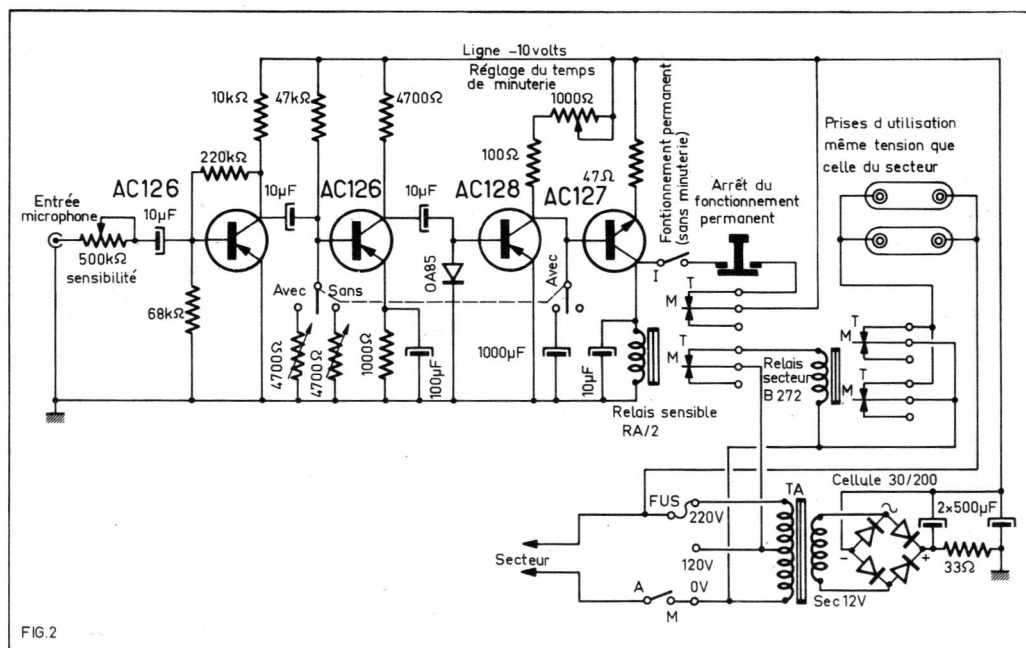


FIG 1



simulera une conversation bruyante. Vous pouvez également allumer la radio ou la télévision.

Inversement, en partant pour votre résidence secondaire vous pouvez de votre appartement allumer le chauffage ou mettre en route le réfrigérateur. Enfin, ce qui paraît une galéjade : au cours de l'été, vous pouvez arroser votre pelouse par téléphone.

Accessoirement ce dispositif peut être utilisé en antivol. Il est en effet possible de disposer le microphone près d'un point critique à surveiller. Si un bruit se produit à cet endroit, l'appareil peut déclencher une alarme ou encore allumer.

Le schéma (figure 2)

La prise d'entrée où se branche normalement le microphone attaque la base d'un transistor PNP AC126 à travers un potentiomètre de 500 000 ohms monté en résistance variable, et un condensateur électrochimique de 10 μ F. Le potentiomètre permet de régler la sensibilité de l'appareil. L'AC126 est monté en amplificateur ; sa base est polarisée par une résistance de 68 000 ohms allant à la masse qui, sur ce montage correspond au + de la source d'alimentation. L'autre résistance du pont est une 220 000 ohms allant au collecteur. Ce dernier est chargé par une résistance de 10 000 ohms tandis que l'émetteur est directement réuni à la masse. Le collecteur de ce premier transistor attaque la base d'un second AC126 à travers un condensateur de liaison de 10 μ F. Cette base est polarisée par un pont diviseur placé entre + et — Alimentation. La branche de ce pont côté « — Alimentation » est une résistance de 47 000 ohms. Celle côté « + » a pour valeur 4 700 ohms. Il s'agit en réalité de deux résistances ajustables de 4 700 ohms pouvant l'une ou l'autre être mise en service par une section du commutateur « Avec ou Sans » (minuterie). La raison de cette dualité est simple : on constate facilement que la sensibilité est différente suivant que l'appareil fonctionne avec ou sans minuterie ; ces résistances permettent par leur réglage d'obtenir la même sensibilité dans les deux cas.

Le second AC126 a, dans son circuit émetteur, une résistance de stabilisation de l'effet de température de 1000 ohms

découplée par un condensateur de 100 μ F. Son collecteur est chargé par une 4700 ohms. Ce collecteur attaque à travers un 10 μ F de liaison la base d'un AC128, transistor PNP. Jusqu'ici il s'agit d'un amplificateur, somme toute, assez classique. L'émetteur de l'AC128 est relié à la masse et sa base est reliée à la masse, à travers une diode OA85. Son circuit collecteur est chargé par une résistance de 100 ohms en série avec un potentiomètre de 1 000 ohms utilisé en résistance variable. Son collecteur attaque en liaison directe la base d'un AC127, transistor NPN. L'émetteur de ce dernier est réuni à la ligne « — alim. » par une résistance de compensation de température de 47 ohms et son collecteur contient la bobine d'excitation d'un relais RA/2. Notons que, dans le but d'obtenir une fermeture ou une coupure franche des contacts, la bobine d'excitation est shuntée par un condensateur de 10 μ F. La seconde section du commutateur « Avec ou sans minuterie », en position « Avec », introduit un condensateur de 1 000 μ F entre le collecteur de l'AC128 et la masse.

Voyons le fonctionnement. En l'absence de signal d'entrée, la base de l'AC128 est au même potentiel que l'émetteur, puisque cette électrode est reliée à la masse par la diode OA85. De ce fait, ce transistor est bloqué et aucun courant ne parcourt sa charge collecteur (100 ohms et 1 000 ohms réglable). La tension aux bornes de cette charge est nulle et dans ces conditions la polarisation de la base de l'AC127 par rapport à l'émetteur est pratiquement nulle et ce transistor est bloqué. Aucun courant ne parcourant le circuit collecteur, le relais n'est pas excité.

Dès que la sonnerie retentit, le signal électrique produit par le microphone, est

amplifié par les étages équipés de AC126 et transmis au circuit de base de l'AC128 et redressé par la diode OA85. Cette détection fait apparaître, aux bornes de la diode, une composante continue qui a pour effet de polariser la base de l'AC128 négativement par rapport à l'émetteur et par conséquent de débloquer ce transistor. Le courant collecteur provoque dans la charge une chute de tension qui polarise la base de l'AC127 positivement par rapport à l'émetteur. Ce transistor étant un NPN, la polarisation a pour effet de le débloquer, et par conséquent d'exciter le relais RA/2. Deux de ses contacts ferment le circuit d'alimentation du relais « secteur » B272 alimentation qui est prise sur l'enroulement 120 V du transformateur d'alimentation. Les contacts du relais secteur appliquent la tension secteur aux prises « Utilisation ». Ceci est le fonctionnement sans minuterie. Examinons maintenant le fonctionnement avec minuterie.

Le commutateur étant dans la position « Avec » met en service le condensateur de 1 000 μ F dont la charge et la décharge, à travers l'ensemble 100 ohms et résistance variable de 1 000 ohms, maintient pendant un temps déterminé une tension de fonctionnement sur la base de l'AC127. Ce temps est évidemment réglable par la résistance variable. La plage s'étend de quelques secondes à 4 minutes.

Il nous reste à voir le fonctionnement permanent. Pour l'obtenir il faut mettre le commutateur dans la position « Sans » et fermer l'interrupteur 1 qui est en circuit avec le bobinage d'excitation du relais RA/2, la seconde section de contacts de ce relais, la source d'alimentation et un bouton poussoir, qui, en position de repos est fermé. Lorsque le relais est excité, ses contacts appliquent à sa bobine la tension d'alimentation de l'appareil, ce qui a pour résultat de maintenir ce relais collé lorsque le signal a disparu et que le AC127 est bloqué. Pour interrompre le fonctionnement, il faut qu'un utilisateur appuie sur le bouton poussoir et coupe ainsi, le circuit d'alimentation du relais.

L'alimentation secteur est classique. Un transformateur, dont le primaire permet l'adaptation à un secteur 120 ou 220 V, possède un secondaire délivrant une tension de 12 V. Cette tension est redressée par une cellule en pont (30/200) et filtrée par une résistance de 33 ohms et deux condensateurs électrochimiques de 500 μ F.

Réalisation pratique

Le montage de cet appareil se fait à l'intérieur d'un coffret en matière plastique de $180 \times 120 \times 70$ mm. La plupart des éléments tels que, condensateurs, résistances, transistors, diodes, sont disposés sur une plaquette de bakélite sertie initialement de deux rangées de 20 cosses et sur laquelle on retire à une extrémité 3 cosses, sur chaque rangée, afin de dégager la place pour le relais, ce qui ramène le nombre de cosses à 17 par rangée. Il convient tout d'abord de procéder au câblage de cette plaquette selon les indications des

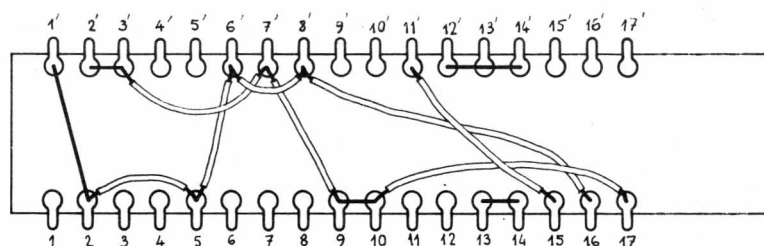


FIG.3 PLAQUETTE VUE DE DESSOUS

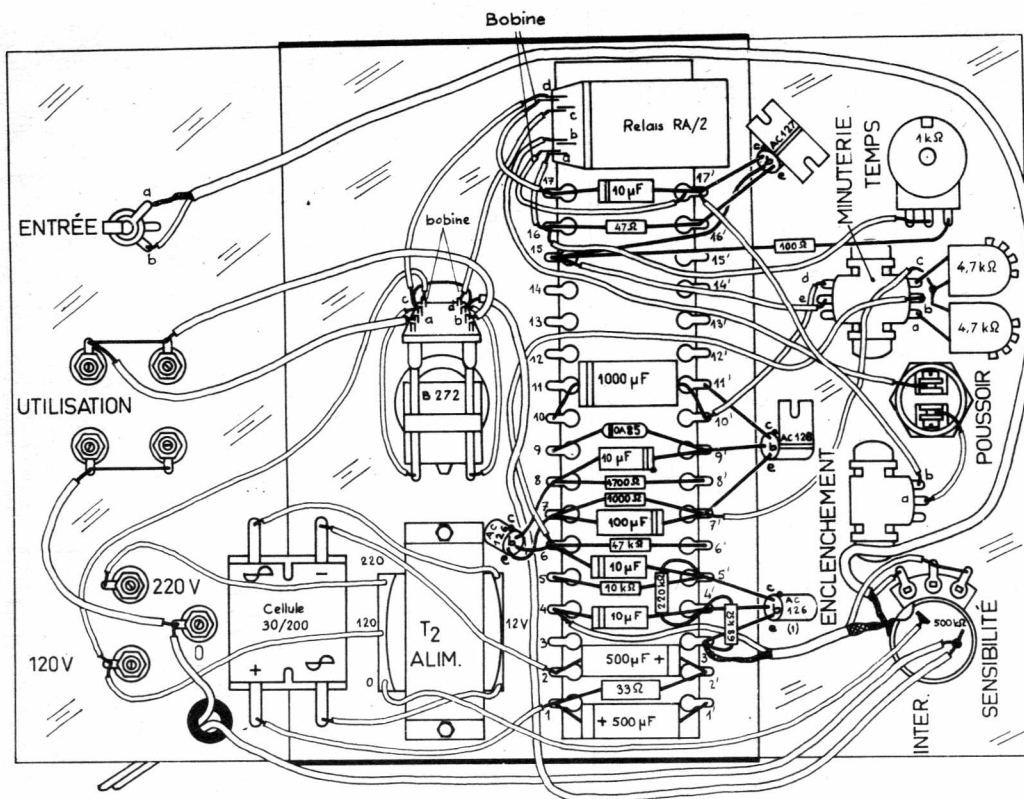


FIG. 4 PLAN DE CABLAGE

figures 3 et 4. On commence par poser les connexions qui doivent se situer sur la face du dessous (figure 3). Pour cela on raccorde les cosses 1', 2, 5, 6', 8', 16. On réunit ensuite les cosses 2', 3', 7', 9, 10, 17. On relie encore les cosses 13 et 14, puis les cosses 11' et 15 et enfin les cosses 12', 13' et 14'. On fixe le relais RA/2 sur la face du dessus (figure 4).

Sur cette face du dessus on soude un condensateur de 500 µF entre 1 et 1', et un de même valeur entre 2 et 2', une résistance de 33 ohms entre 1 et 2', un condensateur de 10 µF entre 4 et 4', une résistance de 68 000 ohms entre 3' et 4', une de 220 000 entre 4' et 5'. On continue en soudant une 10 000 ohms entre 5 et 5', un condensateur de 10 µF entre 6 et 5', une

résistance de 47 000 ohms entre 6 et 6', une résistance de 1 000 ohms et un condensateur de 100 µF entre 7 et 7', une 4 700 ohms entre 8 et 8', un condensateur de 10 µF entre 8 et 9', la diode OA85 entre 9 et 9', un condensateur de 1 000 µF entre 10 et 10'. On soude une 47 ohms entre 16 et 16' et un condensateur de 10 µF entre 17 et 17' et on connecte les cosses « bobine » du relais RA/2 aux mêmes points 17 et 17'. On relie la cosse a de ce relais au point 16.

On met en place les transistors. On soude les fils E, B, C de l'AC126 (1) sur les cosses 3', 4' et 5', les fils E, B, C de l'AC126 (2) sur les cosses 7, 6 et 8. Les fils E, B, C de l'AC128 sont soudés sur les cosses 7', 9' et 11' et les fils E, B, C de l'AC127 sur les cosses 16', 15 et 17'. Les transistors AC127 et AC128 doivent être munis de clips de refroidissement.

Son équipement terminé, la plaquette doit être fixée vis et écrous dans le fond du boîtier (figure 4). Sur chaque fixation on prévoit un écrou formant entretoise entre le fond du boîtier et la plaquette de bakélite.

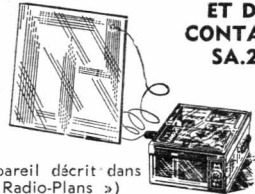
Sur un côté du boîtier on fixe le bouton poussoir, les commutateurs à glissière « Enclenchement » et « minuterie », le potentiomètre de sensibilité qui est un 500 000 ohms à interrupteur et celui de temporisation de 1 000 ohms.

Sur l'autre côté du boîtier, on monte la prise « Entrée », les 4 douilles « Utilisation » et celles formant avec le fusible le répartiteur de tension.

Au fond du boîtier, on fixe le relais B272 et le transformateur d'alimentation. Sur l'étrier de cet organe on soude un boulon sur lequel on fixe le redresseur Soral BPH 30 V 200 mA.

On peut alors passer au câblage de ces différents éléments. On soude les fils 120,

DETECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT SA.2



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

Complet, en pièces détachées ... 73,50

DISPOSITIFS A CLIGNOTEMENT

(Décrits dans « Radio-Plans » juill.-août 68)

CHRONOCONTACTEUR CL.1
On obtient le battement régulier d'un relais, suivant des cadences que l'on peut régler. Une application classique est le passe-vues automatique du projecteur de diapositives. S'utilise dans tous les cas où l'on a besoin de contacts suivant des temps réguliers.

Complet, en pièces détachées ... 48,20

CLIGNOTEUR UNIVERSEL CL.2
On peut brancher à ce modèle 2 ampoules qui s'allument et s'éteignent alternativement. On peut également brancher 2 relais, qui battent régulièrement.

Complet, en pièces détachées ... 28,90

BALISE, TRIANGLE ROUTIER CL.3
Clignotement régulier d'une ampoule de puissance. Balisage de nuit de travaux, triangle de sécurité routière.

Complet, en pièces détachées ... 44,50

CLIGNOTEUR POUR CYCLES ET MOTOCYCLES, CL.4
Clignotement droite et gauche, ampoule témoin devant le conducteur.

Complet, en pièces détachées ... 46,60

CLIGNOTEUR INDUSTRIEL CL.5
Alimentation sur secteur, battement régulier d'un relais à fort pouvoir de coupure.

Complet, en pièces détachées ... 109,20

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage du dispositif de

TÉLÉCOMMANDE PAR TÉLÉPHONE TLT4

décrit ci-contre

- Coffret plastique, transformateur, redresseur	32,00	- Bouton-poussoir, micro piézo, jack miniature, cordon sect.	21,20
- Potentiomètres, interrupteur, commutateur	8,10	- Transistors et radiateurs, diode	19,50
- Relais secteur, relais sensible, boutons	52,60	- Résistances et condensateurs, fils et soudure, divers	26,60

Complet, on pièces détachées 160,00
Livré en ordre de marche 220,00

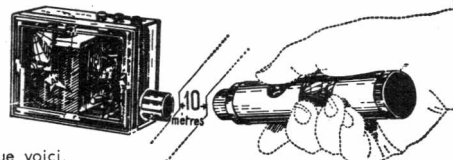
Tous frais d'envoi : 6,00 F

Toutes les pièces détachées constituant nos ensembles peuvent être fournies séparément.

COMMANDE PAR RAYON INVISIBLE

(Décrit dans Radio-Plans)

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



L'émetteur EUS2 (toutes pièces détachées).
Prix ... 50,60
Livré en ordre de marche ... 80,00
Le récepteur RUSS (toutes pièces détachées).
Prix ... 96,00
Livré en ordre de marche ... 145,00

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



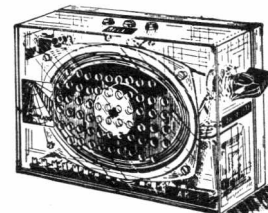
PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (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

AUDIO-ALARME ou ALARME ACOUSTIQUE ou DECLENCHEUR SONORE



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

2 modèles :

Type AR.3 HP, destiné plus spécialement à réagir sur des bruits provenant d'une pièce entière sans effet directif.

En pièces détachées ... 93,30

En ordre de marche ... 128,00

Type AR.3CM, présente un effet directif, réagit plus spécialement sur des bruits provenant d'en face de son « écouteur », à l'exclusion des bruits d'autres sources.

En pièces détachées ... 72,00

En ordre de marche ... 105,00

RHEOSTAT ELECTRONIQUE RH.3

Commande de moteur universel

Dispositif permettant de commander la vitesse d'instruments actionnés par un moteur universel : perceuse électrique, petits appareils électro-ménagers, machines-outils, etc... Puissance maximale : 400 W.

Ensemble complet en pièces détachées :

Pour 120 V 62,90 - Pour 220 V 67,90

TOUT LE MATERIEL SPECIAL POUR LA TELECOMMANDE DE MODELES REDUITS. ENVOI DU CATALOGUE RADIOMANDE CONTRE 2 TIMBRES

(suite de la page 53)

220 du transfo sur les douilles correspondantes du répartiteur de tension. Le fil 0 étant raccordé à un côté de l'interrupteur. La douille 0 du répartiteur est reliée à une rangée des douilles « Utilisation ». L'autre rangée de douilles « Utilisation » est connectée aux contacts a et b du relais B272. Les contacts c et d de cet organe sont connectés à l'autre côté de l'interrupteur général. On soude le cordon secteur entre cette extrémité de l'interrupteur et la douille 0 du répartiteur. Un côté de la bobine d'excitation du relais B272 est connecté à la douille 120 V, et l'autre au contact c du relais RA/2. Les contacts e et d du relais B272 sont connectés au contact d du relais RA/2.

On soude les fils 12 V du transformateur d'alimentation aux entrées « Alternatif » du redresseur. On connecte la sortie — de ce redresseur à la cosse 2 de la plaquette de bakélite et la sortie + à la cosse 1.

On relie la cosse 6 de cette plaquette aux paillettes b du commutateur « Minuterie ». Sur cette section, on soude en série les résistances ajustables de 4700 ohms entre les paillettes a et c. On relie le point de jonction de ces résistances à la cosse 7'. Les paillettes d et e de l'autre section de ce commutateur sont reliées aux cosse 10' et 15 de la plaquette. On connecte la paillette a du commutateur « Enclenchement » à un côté du bouton poussoir, et la paillette b à la cosse 17'. L'autre côté du bouton poussoir est connecté au contact b du relais RA/2, et le contact a de ce relais est réuni à la cosse 16 de la plaquette. Entre la cosse 15 et une extrémité du potentiomètre de 1000 ohms, on soude une résistance de 100 ohms. La cosse 16 est connectée à l'autre extrémité et au curseur du potentiomètre.

On raccorde par un cordon blindé une extrémité du potentiomètre « Sensibilité » au contact b de la prise « Entrée ». La gaine de ce fil est soudée sur le contact a de la prise et sur le boîtier du potentiomètre. Toujours par du câble blindé, on relie le curseur et l'autre extrémité du potentiomètre à la cosse 4 de la plaquette de bakélite. La gaine de ce fil est soudée sur le boîtier du potentiomètre et sur la cosse 3' de la plaquette de bakélite.

La seule mise au point consiste dans le réglage des résistances ajustables de 4700 ohms. Pour cela on produit un bruit quelconque à côté du microphone, et étant en position « Sans » on règle la 4700 ohms correspondante pour obtenir le déclenchement. On passe ensuite en position « Avec » et à l'aide du même bruit produit à la même distance du micro, on règle la seconde 4700 ohms pour obtenir le déclenchement.

A. BARAT.

revue de la presse technique étrangère

Survolteur-dévolteur simple

Dans Radio Electronics (voir référence 1) nous trouvons la description d'un montage de survolteur-dévolteur extrêmement simple, réalisable avec un matériel qui est généralement disponible chez tout amateur technicien de l'électronique.

Il suffit de disposer d'un transformateur d'alimentation possédant un primaire convenant à la tension nominale du secteur local et au moins un secondaire de 6,3 V destiné primitivement au chauffage des filaments d'un appareil à lampes.

L'enroulement HT généralement de 2 fois 300 V ne sera pas utilisé.

Aux U.S.A. la tension du secteur alternatif est de 117 V. La puissance du transformateur utilisé doit être proche de celle consommée par l'appareil électronique à alimenter, en tout cas, supérieure à celle de l'appareil.

On a réalisé le survolteur-dévolteur dans un petit coffret dont l'aspect est donné par la figure 1. Il peut avoir en réalité n'importe quelle forme et dimension pourvu que l'on puisse loger à l'intérieur le transformateur et sur les faces les éléments suivants :

S = sortie-entrée : plaquette de branchement de la fiche du cordon-secteur de l'appareil à alimenter ;

R = commutateur à deux pôles $I_1 - I_2$ et 3 directions, ne produisant pas de court-circuit lors du passage d'une position à la position suivante ;

MA = commutateur à deux pôles, deux directions ou interrupteur bipolaire ;

F = fusible analogue à celui de l'appareil à alimenter, par exemple prévu pour fondre à 2 A.

Le schéma électrique du montage est donné par la figure 2. Le cordon-secteur de ce survolteur-dévolteur est connecté d'une part aux points a et b et d'autre part, en utilisation, à une prise de courant du réseau. Le circuit du courant du secteur est, à partir du point a, le suivant : un des interrupteurs de MA, le fusible F, le secondaire de 6,3 V dont une des extrémités est le point y, l'autre extrémité est reliée à une des bornes de la plaquette S à laquelle on branchera (en permanence si on le désire) la fiche du cordon-secteur de l'appareil à alimenter. Le circuit comporte ensuite le deuxième interrupteur de

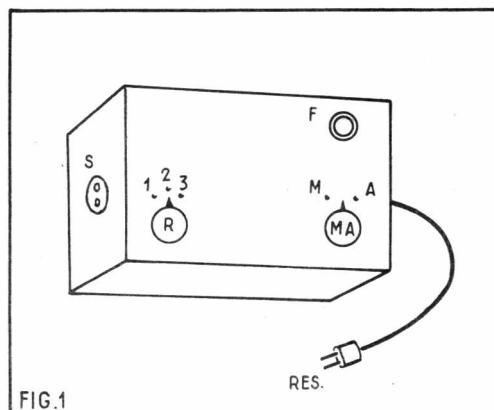
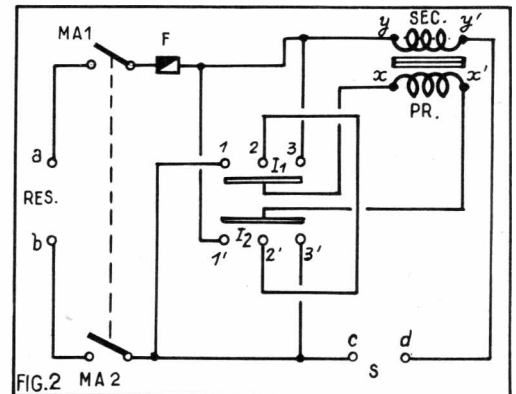


FIG.1



MA (marche-arrêt) et on aboutit au point b.

Considérons maintenant le primaire du transformateur et le commutateur R à 2 pôles $I_1 - I_2$ et trois directions 1, 2 et 3.

Les points x et y représentent les entrées des deux enroulements, primaire et secondaire, bobinés dans le même sens. Le point x est branché au commun de I_1 et le point x' au commun de I_2 .

Voyons ce qui se passe lors du branchement de $I_1 - I_2$ dans les trois positions.

En position 2, dite normale, les points 2 et 2' étant réunis, le primaire x x' se trouve en court-circuit. En raison du couplage très serré qui existe entre le primaire et le secondaire, le court-circuit du primaire est pratiquement reporté, électriquement, sur le secondaire dont la résistance en alternatif devient presque nulle. La résistance en continu est très faible car cet enroulement prévu pour le chauffage des filaments sous une intensité de l'ordre de 1 A, est réalisé avec du fil de forte section.

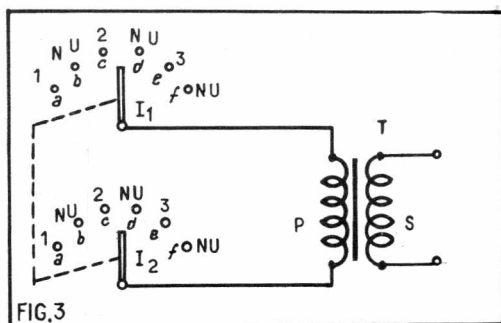
Il en résulte qu'en position 2 de $I_1 - I_2$, la présence du secondaire est sans influence sur le circuit et la tension du secteur se retrouve aux points c d de sortie. Tout se passe comme si l'appareil à alimenter était branché directement au secteur.

Passons en position 1. Le primaire est branché en parallèle sur le secteur. Il est parcouru par un courant à la tension du secteur et il induit un courant dans le secondaire. Il y aura une tension de l'ordre de 6,3 V dans ce secondaire. Selon le sens de branchement adopté cette tension de 6,3 V sera en opposition de phase avec celle du secteur donc la tension appliquée à l'appareil à alimenter, aux points c d sera réduite.

En position 3, au contraire, la tension de 6,3 V du secondaire sera en phase avec celle du secteur et s'ajoutera à celle-ci.

Pratiquement si l'on constate (à l'aide d'un voltmètre) que la tension du secteur a diminué, on placera $I_1 - I_2$ en position 3, si la tension du secteur est trop élevée la position 1 convient et si le secteur donne une tension normale, on placera $I_1 - I_2$ en position 2.

Le commutateur $I_1 - I_2$ doit être en réalité à 5 ou 6 positions et connecté comme le montre la figure 3. Les six positions étant a b c d e f, on utilisera la position a pour 1, la position c pour 2 et la posi-



tion e pour 3, les points b, d et éventuellement f, ne seront pas connectés.

L'auteur du montage, James Ashe, le recommande pour les appareils spéciaux sensibles à une variation de la tension du secteur, tels qu'enregistreurs de magnétophone ou tourne-disques dont on désire maintenir plus constante la vitesse de rotation. Ce montage peut être essayé par nos lecteurs.

Circuits intégrés à très large bande

Les circuits intégrés étant à l'ordre du jour, nous n'hésitons pas à leur donner une large place dans cette rubrique.

Sylvania, la marque américaine bien connue, produit toute une série de circuits intégrés. Parmi ces circuits signalons le type SA 20 susceptible de nombreuses applications.

Le schéma intérieur de ce circuit est donné par la figure 4. On voit qu'il contient 3 transistors Q_1 , Q_2 , Q_3 tous trois des NPN. Les liaisons sont directes et le circuit intégré ne comprend aucune capacité mais uniquement des résistances.

On recommande une alimentation de 24 V continu. Les branchements de cette série de CI se font sur cosses au nombre de 14 disposées de part et d'autre du circuit de forme rectangulaire (voir à droite de la figure 4) dont certaines peuvent ne pas être utilisées.

Dans le CI considéré ici, on n'utilise que 8 contacts. Le signal à amplifier est appliqué à la base de Q_1 monté en émetteur commun. Cette base est polarisée par le diviseur de tension $R_1 - R_2$ composé de résistances de 17,5 k Ω reliée au + 24 V (point 4) et 1,8 k Ω à la masse, point 10, c'est-à-dire au négatif de l'alimentation de 24 V. La charge du collecteur est R_3 de 8,2 k Ω . L'émetteur est polarisé positivement par R_4 de 100 Ω reliée à la masse.

En raison des diverses valeurs des résistances et des caractéristiques du transistor, le point de fonctionnement est déterminé

par une tension de 2,1 V sur la base, de 1,4 V sur l'émetteur et de 6,8 V sur le collecteur.

Sachant que R_3 est connectée au point + 24, il n'y a aucune difficulté de calculer à l'aide de la loi d'Ohm, le courant I_c de ce transistor.

Le collecteur de Q_1 est connecté directement à la base de Q_2 qui se trouve, par conséquent à la tension de 6,8 V. Bien entendu, toutes les tensions mentionnées ici sont positives et par rapport à la masse, point 10.

L'émetteur de Q_2 est relié à la masse par une diode stabilisatrice Zener. La tension de cet émetteur est 6,2 V. Le collecteur de Q_2 est porté à 13,8 V par chute de tension, à partir de 24 V, effectuée par R_5 de 2,7 k Ω .

Entre collecteur de Q_2 et base de Q_3 il y a encore une liaison directe ce qui porte cette base à 13,8 V. L'émetteur de Q_3 est à 14,5 V en raison des chutes de tension dans les résistances R_6 de 1 k Ω et R_7 de 100 Ω , cette dernière commune pour Q_1 et Q_3 .

La résistance R_6 crée une contre-réaction entre Q_2 et Q_1 si l'émetteur de Q_1 point 11 n'est pas découplé.

Le collecteur de Q_3 étant connecté directement à la ligne + 24 V point 4, ce transistor ne peut être monté qu'en collecteur commun donc avec sortie sur l'émetteur. Si le point 11, émetteur de Q_1 est découplé vers la masse, la charge d'émetteur de Q_3 sera R_7 de 1 k Ω .

En raison des valeurs relativement faibles des résistances de charge, R_3 , R_5 et R_7 et des très faibles capacités parasites, la bande de cet amplificateur peut être très étendue du côté des fréquences élevées.

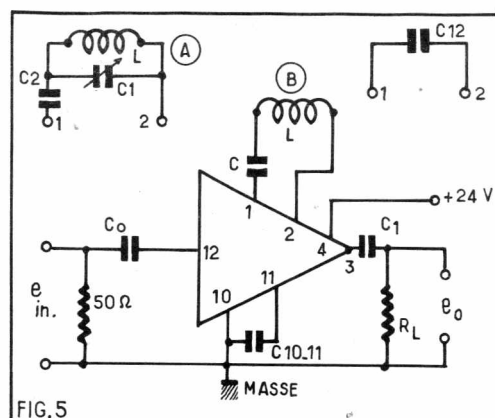
Le montage complet du CI avec les éléments extérieurs est donné par le schéma de la figure 5.

Le signal à amplifier e_{in} étant appliqué à l'entrée, il est transmis à la base de Q_1 point 12 du CI, par un condensateur C_0 de valeur appropriée pour la fréquence la plus basse du signal à transmettre. On a supposé que la source des signaux à amplifier est de 50 Ω .

Entre le point 11, émetteur de Q_1 et le point 10, masse, on a connecté un condensateur C_{10-11} de découplage, de valeur également déterminée par la fréquence la plus basse. Il s'agit, par conséquent d'un électrochimique de forte valeur par exemple 500 μF shunté par un céramique ou mica de valeur réduite, par exemple 2 000 pF.

Entre les points 1, base de Q_2 , et 2, collecteur de ce même transistor, on peut connecter un circuit C ou IC composé selon l'utilisation de l'amplificateur.

Avec C_{12} seul, on réalise un amplificateur



VF à large bande dont la largeur de bande dépend de la valeur de C. Ce circuit réalise une contre-réaction sur le transistor Q_2 .

Si l'on monte un circuit comme celui indiqué en A ou B (en haut de la figure 5) on réalise un amplificateur HF sélectif, accordable, par exemple sur 15 MHz et de largeur de bande dépendant des valeurs des éléments C_1 , C_2 et L.

D'autres détails sur ce montage seront donnés dans une prochaine étude (Référence 2).

Références

- (1) Build a voltage step box par J. Ashe (Radio Electronics, avril 1968, page 55).
- (2) Doc. Sylvania (Electronics, oct. 30 1967, page 26).

A NOS LECTEURS

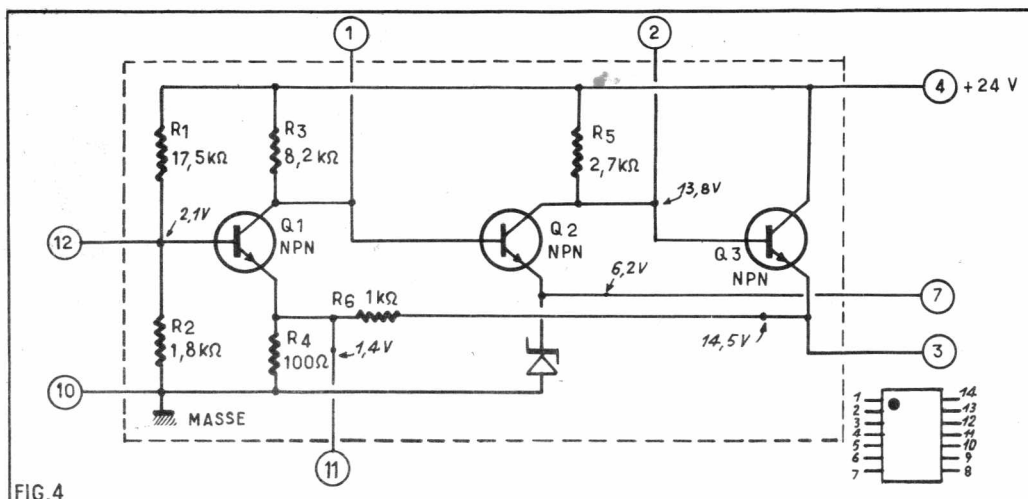
Les amateurs radio que sont nos lecteurs ne se bornent pas — nous le savons par le courrier que nous recevons — à réaliser les différents montages que nous leur présentons.

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.



AMPLI STÉRÉO 2X10 W

(suite de la page 34)

fier, avec le minimum de distorsion, la modulation provenant de la sortie du préamplificateur correcteur que nous venons d'examiner. Il met en œuvre six transistors au germanium et se décompose en quatre étages.

Le premier étage est un étage préamplificateur stabilisateur. Il est équipé d'un

transistor PNP OC 139 dont la base reçoit par l'intermédiaire du curseur du potentiomètre de volume, d'un condensateur de $16 \mu\text{F}$ en série avec une 470Ω , le signal BF de sortie du préamplificateur correcteur. La 470Ω est prévue pour limiter l'impédance minimale vue de l'entrée. L'émetteur est relié à la ligne médiane de l'étage final par une 68Ω et une 22000Ω découplée par un condensateur de $320 \mu\text{F}$, ce qui provoque une contre réaction en continu qui stabilise la tension sur la ligne médiane de l'étage de puissance à -17 V . Le potentiel de la base de ce transistor est ajusté par un potentiomètre

de 50000Ω relié d'un côté à la ligne de masse, et de l'autre, à la ligne « — Alim » par une cellule de découplage formée d'une 47000Ω et d'un $25 \mu\text{F}$.

Le circuit de contre réaction composé d'une 3900Ω , d'une 22000Ω et des condensateurs 470 pF et $6,4 \mu\text{F}$ donne une stabilité excellente et permet d'éviter l'écrêtage des pointes de modulation.

Le collecteur est chargé par une 1500Ω et attaque, en liaison directe, la base d'un AF117 fonctionnant en émetteur commun. La résistance de stabilisation est une

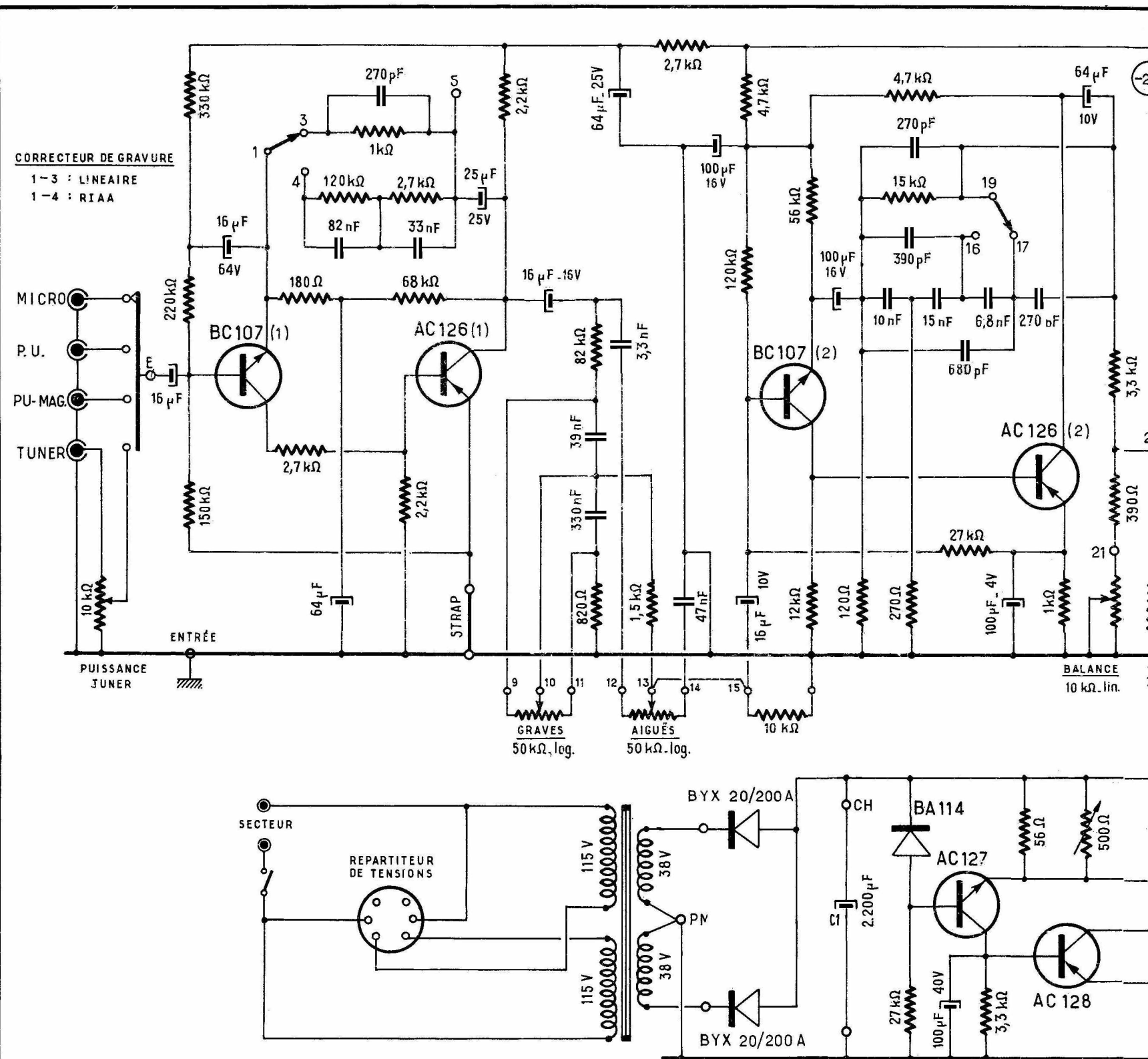


FIG.1

100 Ω . Elle est découplée par un 64 μ F. La résistance de charge fait 5 600 Ω . Elle est reliée, d'une part, à la ligne médiane par un condensateur de 125 μ F qui introduit une contre-réaction qui compense la dissymétrie de l'étage de sortie, d'autre part au collecteur par un réseau composé d'une diode BA114, une 1 000 Ω ajustable et une CTN 1 300 Ω shuntée par une 2 200 Ω . Ce réseau stabilise la polarisation de base des transistors complémentaires de l'étage déphaseur et détermine par conséquent le courant de repos des transistors de l'étage final. On règle la polarisation par le potentiomètre de 1 000 Ω ; la diode stabilise

le point de fonctionnement et le rend indépendant des variations de la tension d'alimentation ou du courant collecteur. Enfin la CTN combat l'effet de température.

L'étage déphaseur est équipé de deux transistors complémentaires, un AC132 et un AC127. L'AC127 est utilisé en émetteur commun; son collecteur est chargé par une 68 Ω et l'AC132 en collecteur commun, la résistance de charge de 68 Ω étant insérée dans l'émetteur. Les résistances de 22 Ω placées dans le collecteur de l'AC132 et dans l'émetteur de l'AC127.

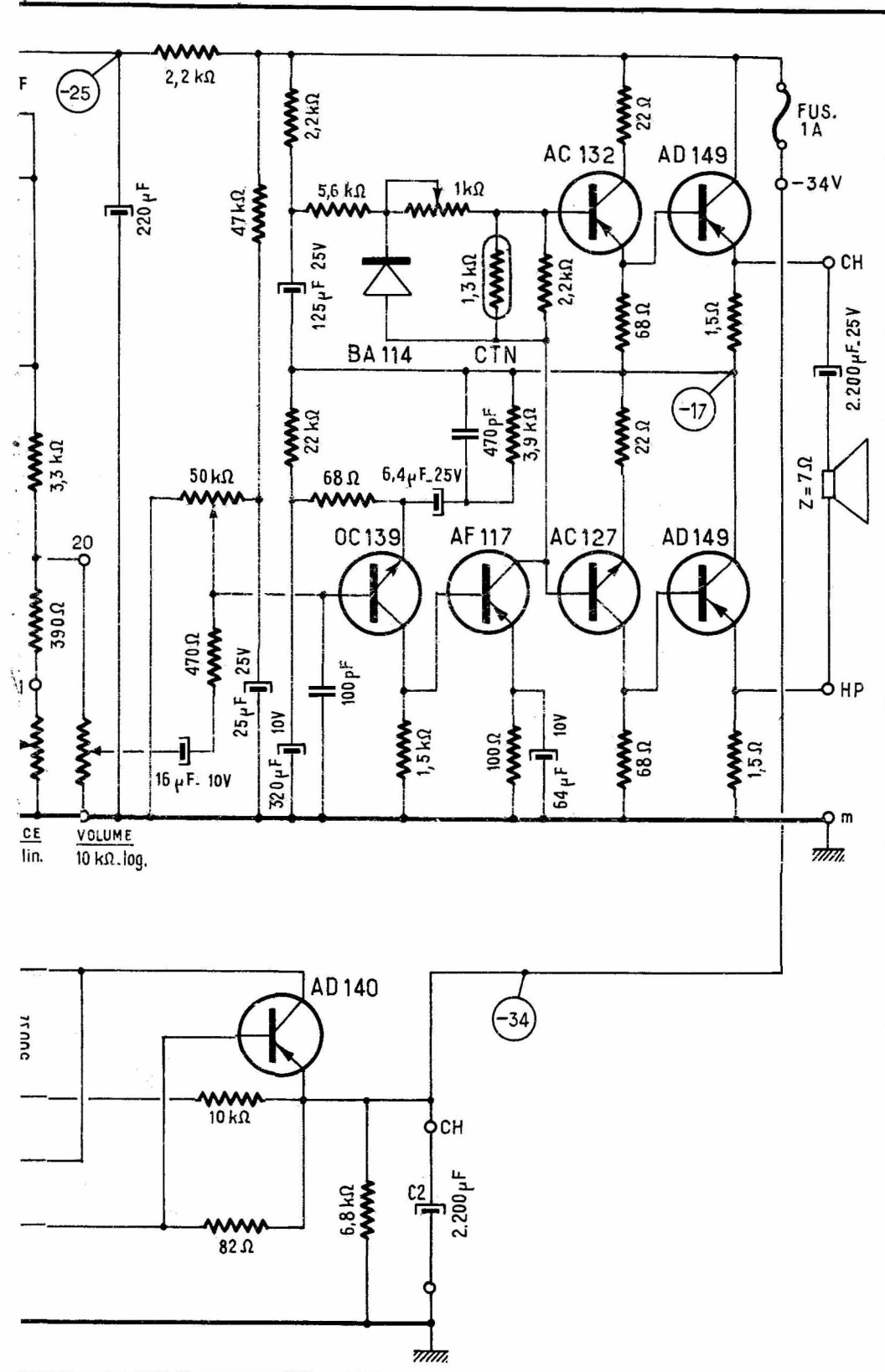
procurent une contre-réaction permettant d'obtenir la symétrie des signaux de sortie.

L'étage de sortie est équipé par deux transistors PNP, AD149, montés en série entre la ligne — 34 V et la masse pour réaliser un push-pull série symétrique.

La base d'un de ces transistors de puissance est attaquée directement par l'émetteur du AC132, tandis que celle de l'autre est attaquée par le collecteur de l'AC127. La polarisation correcte des bases de ces AD149 est fournie par la chute dans les résistances de 68 Ω . Les résistances de 1,5 Ω des émetteurs stabilisent l'étage du point de vue thermique, et procurent une protection efficace contre le risque de claquage par emballement thermique. La liaison entre cet étage et le haut-parleur de 7 Ω d'impédance met en œuvre un condensateur de 2 500 μ F. L'impédance que nous venons d'indiquer pour la bobine mobile du HP, n'est pas critique et on pourra utiliser des HP de 4 à 10 Ω sans perte de puissance appréciable.

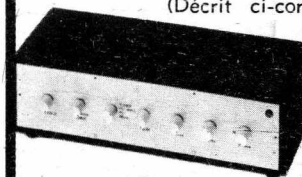
L'alimentation

Elle est commune aux deux voies. Le transformateur d'alimentation permet, par la mise en série ou en parallèle de ses deux primaires, l'adaptation à un secteur de 220 ou 110 V. Son secondaire fournit 2×38 V. Cette tension est redressée à deux alternances par deux diodes BYX20/200 AR et filtrée par un condensateur électrochimique de 2 200 μ F. La stabilisation est obtenue par un transistor PNP germanium AD140 placé en série dans la ligne — 34 V. La tension de référence nécessaire à la commande du circuit stabilisateur est fournie par un circuit en parallèle sur la sortie du redresseur. Il met en œuvre un transistor AC127 dont la polarisation de base est fournie par un pont composé d'une diode BA114 et d'une 27 000 Ω . Cette polarisation est stabilisée par la BA114. Il en résulte une stabilisation du courant collecteur qui revient indépendant de la tension collecteur-émetteur. La tension de référence est prise sur la ré-



AMPLI STÉRÉO 2 x 10 WATTS

(Décrit ci-contre)



"LISZT"

Dimensions : 420 x 210 x 120 mm

ENSEMBLE COMPRENANT :

Le coffret gainé noir, plaque avant alu mat, boutons alu, ampli, préampli, alimentation stabilisée et tous les composants.

- EN KIT 685 F
- EN ORDRE DE MARCHÉ 845 F

(Prix T.T.C.)

LES SOUS-ENSEMBLES CI-DESSOUS PEUVENT ETRE LIVRES SEPARÉMENT :

- Préampli correcteur 107 F
- Amplificateur 10 W 107 F
- Alimentation stabilisée 77 F

MABEL RADIO-MESURE TELEVISION

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

Tél. : 607-88-25, 83-21 - M^o : Gare du Nord

CATALOGUE COMPLET 69

Envoi contre 10 timbres à 0,30
Remboursé au premier achat

sistance de 3 300 Ω du circuit collecteur. Cette tension est réglable par la résistance variable de 500 Ω en parallèle avec une 56 Ω , et située dans le circuit émetteur. Cette tension de référence est appliquée à la base d'un AC128 dont l'émetteur commande la base de l'AD140. Si le courant dans l'utilisation augmente, la tension de sortie diminue ; il en résulte une diminution de la résistance collecteur émetteur et par conséquent une diminution de la tension collecteur du transistor AD140. Cette variation compense celle de la tension de sortie.

Réalisation pratique

La figure 2 montre la disposition des divers composants et le câblage de l'amplificateur. Le socle de ce montage est un panneau de bois de 40 x 21 cm, doté de deux tasseaux sur lesquels on montera un panneau avant et un panneau arrière, tous deux métalliques. Ces panneaux ont une hauteur de 10 cm. Ils seront fixés par deux vis à bois chacun, mais auparavant il importe de mettre en place les composants.

Sur le panneau de bois on visse les relais A, B, C, D, E et F. Par des équerres métalliques, des boulons et des écrous, on fixe sur ce panneau les modules « Alimentation », « Préampli » et « Amplificateur ». On remarquera que les deux modules « Préampli » sont montés dans le même sens, la face bakélite étant tournée, pour les deux, vers l'avant. Au contraire, les deux modules « Amplificateur » sont montés en opposition, les faces « cuivre » se faisant vis-à-vis. Pour tous ces modules, les picots de raccordement doivent être disposés comme sur le plan de câblage. Sur un trou de chaque module « préampli » on boulonne les relais G et H. Sur la face interne du panneau de bois on fixe le transformateur d'alimentation.

Sur la face avant on monte les différents potentiomètres, le commutateur d'entrée et le commutateur de filtres. Les potentiomètres sont du type jumelé, avec un axe de commande unique. Celui destiné à régler le volume de la reproduction porte l'interrupteur général. Ainsi équipée, la face avant est vissée sur le socle en bois.

Sur la face arrière on dispose les prises d'entrée, les douilles isolées « Secteur », le répartiteur de tensions et les prises HP. Après cela on fixe par deux vis ce panneau sur le socle.

On peut alors procéder au câblage. On relie les douilles « secteur », l'interrupteur général et le répartiteur de tensions. Par des fils de différentes couleurs, afin de faciliter le repérage, on connecte les coses P1, P2, P3 et P4 aux broches du répartiteur de tension. On réunit la cosse PM du transformateur au picot PM du module « Alimentation », et les coses 38 V aux picots « Alternatif » du même module. On relie la cosse E du transformateur à une cosse de masse montée sur une tige de serrage des tôles du circuit magnétique. On connecte le picot — de l'alimentation aux picots — des modules « Amplificateur » et à la cosse isolée des relais G et H montés sur les modules « Préampli ».

On connecte les picots « masse » de l'alimentation aux picots « masse » des modules « Amplificateur » et au relais B. On réunit le picot CH au relais A. On soude en respectant les polarités un condensateur de 2 200 μ F entre les relais

A et B et un de même valeur entre les picots — et masse de l'alimentation.

On soude un condensateur électrochimique de 2 200 μ F entre les relais C et D et un semblable entre les relais E et F. On connecte le relais C à un côté d'une prise HP et le relais E au côté correspondant de la seconde prise HP. On connecte le relais D au picot CH d'un des modules « Amplificateur » et le relais F au picot CH du second module « Amplificateur ». On raccorde le picot HP du premier module « Amplificateur » à la cosse encore libre d'une des prises HP. On réalise une liaison semblable entre le picot HP du second module « Amplificateur » et la seconde prise HP.

On soude une résistance de 2 200 Ω 2 W entre le relais G et le picot « — » d'un module « Préampli », et une résistance de même valeur entre le relais H et le picot « — » de l'autre module « Préampli ». « — » et un picot « masse ». (Ces condensateurs ne figurent pas sur le plan de câblage parce qu'ils sont cachés par le circuit imprimé.) Par un fil blindé, on relie sur chaque module « Préampli » les picots 13 et 15 et on soude une résistance de 10 000 Ω entre le picot 13 et la masse. Toujours avec du fil blindé, on relie une cosse extrême de chaque section du potentiomètre de volume au picot 20 des modules « Préampli ». La gaine de ces fils est soudée sur l'autre extrémité des potentiomètres, et sur un picot « masse » de chaque module. Toujours avec un câble blindé on raccorde le curseur de ces potentiomètres aux picots « Entrée » des modules « Amplificateur ». Pour tous les fils blindés il convient de souder les masses aux points indiqués sur le plan de câblage. Toujours, par du câble blindé, on raccorde les potentiomètres de balances aux picots 21 du module « Préampli ». On effectue, toujours avec du câble blindé, les liaisons entre le commutateur de filtres et les picots 16, 17 et 19 des modules « préampli ».

Avec du câble blindé on relie les potentiomètres « Aiguës » aux points 12, 13 et 14 des modules « Préampli » et les potentiomètres « Graves » aux points 9, 10 et 11 des mêmes modules.

On établit les connexions blindées entre le commutateur d'entrée et les points 1, 3 et 4 des modules « Préampli ». Le picot E de chacun de ces modules est raccordé par fil blindé au commun de la seconde section de chaque galette.

Toujours par des câbles blindés, on établit les liaisons entre les prises entrée « Micro », « PU » et « PU MAGN » et les paillettes du commutateur indiquées sur le plan de câblage. De la même façon les sections de la prise « Tuner » sont reliées au point chaud des potentiomètres de puissance Tuner. Le curseur de ces potentiomètres est connecté à la paillette du commutateur d'entrée qui correspond à cette position. Encore une fois il faut souder les gaines de tous les câbles blindés exactement aux points indiqués sur le plan de câblage.

Après la vérification du câblage et un essai de fonctionnement il ne reste plus qu'à munir cet appareil de son capot de protection.

A. BARAT.

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

« RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

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.

NUMERO 243 DE JANVIER 1968

- Tuner stéréophonique avec tête VHF.
- Ampli monaural 10-12 watts.
- Récepteur miniature à six transistors.
- Orgue électronique à deux claviers.

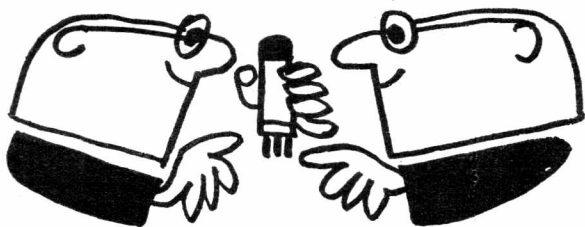
2,50 F le numéro

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.

PHOTOGRAPHE AMATEUR

Profitez de vos loisirs ou de vos vacances pour augmenter vos revenus, avec votre appareil photo, tout en joignant l'utile à l'agréable. Vous pourrez même voir publier vos plus belles photos. Documentation gratuite contre 3 timbres à : BEURVILLE, - Service R1 - 4, rue Paul-Mozy - 94-IVRY

**Correspondants étrangers,
pensez à joindre
à votre courrier,
un COUPON RÉPONSE
INTERNATIONAL**



nouveautés et informations

Les Ets Millerioux, (STS) spécialiste français de la fabrication de transformateurs et selfs, présente pour 1968 des compléments à sa gamme standard de transformateurs compacts pour appareils à transistor (disponibles sur stock — Notice 132).

— 4 nouveaux modèles miniatures étanches, sorties pour circuits imprimés ; dimensions : L = 37 mm - l = 31 mm - H = 34 mm.

— 9 modèles compacts étanches, sorties au pas des circuits imprimés ; dimensions : L =

48 mm - l = 41 mm - H = 43 mm.

— 2 nouvelles séries de transformateurs à tensions multiples.

Ces modèles de classe professionnelle sont prévus pour les utilisations les plus diverses et les conditions les plus dures. Leur blindage permet une atténuation importante du rayonnement.

On peut remarquer aussi chez Millerioux des transformateurs toroïdaux surmoulés pour convertisseurs. En dehors des fabrications standards, Millerioux présente également des micro-transfos B.F.

ESTIMATION RAPIDE DES CIRCUITS A TRANSISTORS

Un appareil d'invention écossaise pour l'estimation des circuits à transistors est fait pour que des circuits de ce type puissent être montés rapidement en vue d'être observés et modifiés, sans qu'on ait besoin d'employer d'autres éléments que des transistors.

On peut monter des circuits expérimentaux en quelques minutes et, selon la société constructrice, les variations possibles sont pour ainsi dire en nombre illimité. On peut obtenir par exemple des circuits des types suivants : cascade, push-pull, amplificateurs différentiels, multivibrateurs, circuits à déclenchement, oscillateurs et cir-

cuits logiques de tout genre. L'appareil est idéal pour les étudiants du fait qu'entre autres choses la valeur de résistance du collecteur ou de l'émetteur peut s'obtenir facilement au moyen de la décade de résistance. L'appareil est appelé « Transdevel ». (29/3).

UN RECEPTEUR A HAUTE FREQUENCE DONNE DES INDICATIONS EN CHIFFRES

Une société britannique vient de lancer ce qu'elle dit être le premier récepteur à haute fréquence

du monde comportant un compteur électronique à chiffres pour l'indication des fréquences.

Le compteur à sept chiffres rend précis et simple l'accord sur les bandes haute fréquence, malgré l'encombrement de ces bandes. Le compteur comporte des circuits intégrés au silicium et il est réglé par une source-repère intérieure de grande stabilité qui donne une précision de réglage de la fréquence d'une valeur de 10 Hz en plus ou en moins.

Le récepteur est établi pour une échelle de 1 à 30 MHz. Parmi ses caractéristiques spéciales, nous citerons un système de sélection de fréquence annulant la dérive, un sélecteur de bande électronique, des circuits d'accord de radio-fréquence et de contrôle automatique de gain qui permettent de recevoir des signaux au niveau de seuil même s'il y a de forts signaux non désirés ayant presque la même fréquence.

Entièrement transistorisé, le récepteur ne fait que 133 mm de hauteur et 483 mm de largeur.

On peut employer un synthétiseur extérieur ou toute autre source de fréquence avec le récepteur ; celui-ci a des facilités de modulation pour la marche sur b.l.u., b.l.d. ou c.W. Il existe des adaptateurs pour la réception t.b.f./f.m., b.l.i. et f.s.k. ainsi que pour la réception panoramique. Le récepteur est appelé « type RA 1218 ».

UN POTENTIOMETRE A PISTE MOULEE AURAIT UNE TRES LONGUE DUREE

Un potentiomètre miniaturisé à piste moulée, fabriqué par une société britannique, durerait notablement plus longtemps que les potentiomètres habituels à piste pulvérisée qu'on emploie généralement dans le domaine de l'électronique commerciale.

Son socle isolant, sa piste de carbone massif et ses bornes sont moulés de façon à former un bloc complet ; on dit que ce mode de construction assure une parfaite stabilité dans toutes conditions d'humidité, de température et de vibrations.

Les niveaux de bruit, pendant toute la durée utile de l'appareil, sont beaucoup plus faibles que pour les potentiomètres à piste pulvérisée ; ils diminuent d'ailleurs à l'usage. L'appareil a une consommation de puissance de 0,5 watt (linéaire) et de 0,25 watt (non linéaire) à la température de 55° C et une échelle de résistance qui se tient entre 50 ohms et 2 mégohms

(suite page 60)

● infrastructure de télévision et de radiodiffusion



Nous avons donné dans notre précédent numéro, une première liste des émetteurs TV régionaux et de leurs caractéristiques. Nous poursuivons ce mois-ci la publication de cette série en donnant ci-après les caractéristiques des stations de radio-diffusion.

Cette liste est, comme la précédente, extraite du bulletin de la FNIE et a été mise à jour fin 1967.



FRANCE-INTER « VARIETES » Avec Actualités Locales

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en MHz	Canal
AMIENS	0,05	95,95	30
ANGERS	0,05	93,2	20
REIMS « Hautvillers »	0,05	97,43	35
SAINT-QUENTIN	0,05	87,93	3
TOURS	0,05	98,7	39
VALENCIENNES	0,05	97,2	34
NIMES	0,05	96,8	33
METZ	0,05	98,5	38
CHERBOURG	0,05	94,15	24

N. B. — Ces émetteurs diffusent pendant tout ou partie de la journée le programme France-Inter « Variétés » et décrochent pour les émissions locales.

(suite page 60)

FRANCE-INTER « VARIETES »

Modulation de Fréquence

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en MHz	Canal
AJACCIO	2	92,4	18
ANTISANTI	0,25	98,2	37
AURILLAC	2	94,5	25
BASTIA	2	95,9	30
BAYONNE	« La Rhune »	91,0	13
BESANÇON	« Lomont »	90,0	10
BORDEAUX	« Bouliac »	89,7	9
BOULOGNE	0,25	95,5	28
BOURGES	« Neuvy-deux-Clochers »	94,9	26
BREST	« Roc-Trédudon »	93,0	20
CAEN	« Mont Pinçon »	99,6	42
CARCASSONNE	« Pic de Nore »	88,3	4
CHAMBERY	2	99,0	40
CLERMONT-FERRAND	« Puy-de-Dôme »	90,4	11
DIJON	« Nuits-Saint-Georges »	95,9	30
GEX	« Mont Rond »	94,4	25
GRENOBLE	« Chamrousse »	99,4	41
LE HAVRE	0,25	88,9	6
LE MANS	« Mayet »	92,6	19
LILLE	« Bouvigny »	94,7	26
LIMOGES	« Les Cars »	93,0	20
LONGWY*	2		
LYON	« Mont Pilat »	99,8	43
MARSEILLE	« Grande Etoile »	91,27	14
METZ	« Luttange »	99,8	43
MEZIERES	« Sury »	95,8	29
MULHOUSE	« Belvédère »	95,7	29
NANCY	« Malzéville »	96,9	33
NANTES	« Haute-Goulaine »	90,6	12
NIORT	« Maisonnais »	99,4	41
PARIS	« Tour Eiffel »	90,35	11
PERPIGNAN	« Pic de Néoulous »	92,1	17
REIMS	« Hautvillers »	96,8	33
RENNES	« Saint-Pern »	93,55	22
ROUEN	« Les Essarts »	96,5	32
SAINT-RAPHAEL	« Pic de l'Ours »	96,3	31
STRASBOURG	« Nordheim »	97,3	34
TOULON	« Cap Sicié »	94,9	26
TOULOUSE	« Pic du Midi »	87,9	3
TROYES	« Les Riceys »	95,3	28
VANNES	« Landes de Lanvaux »	88,6	5
THEUS	« Mont Colombis »	96,6	32
DIGNE	« Saumon »	97,9	36

* Emetteur en projet.

FRANCE-CULTURE

Modulation de Fréquence

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en MHz	Canal
AJACCIO	2	97,6	35
ANTISANTI	0,25	91,0	13
AURILLAC	2	98,0	37
BASTIA	« Labastide du Haut-Mont »	89,2	7
BESANÇON	« Lomont »	97,7	36
BORDEAUX	« Bouliac »	98,1	37
BOULOGNE	0,25	99,9	43
BOURGES	« Neuvy - les - Deux - Clochers »	88,5	5
BREST	« Roc-Trédudon »	97,8	36
CAEN	« Mont Pinçon »	91,53	15
CARCASSONNE	« Pic de Nore »	96,5	32
CHAMBERY	2	93,00	20
CLERMONT-FERRAND	« Puy-de-Dôme »	98,6	39
DIJON	« Nuits-Saint-Georges »	93,7	22
GEX	« Mont Rond »	96,7	32
GRENOBLE	« Chamrousse »	88,2	4
LE HAVRE	0,25	93,3	21

NOUVEAUTÉS

ET

INFORMATIONS

(suite de la page 59)

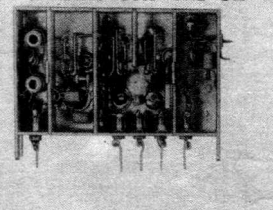
(linéaire). Des valeurs de résistance standard de 50 ohms à 2 mégohms peuvent être livrées sur demande. La tension de fonctionnement maximum est de 500 V continu.

Le montage est fait directement sur des panneaux de circuits imprimés avec attaches trépieds sur une grille de 2,54 mm, et l'appareil est contenu dans un cylindre de 19 mm de diamètre et de 25,4 mm de profondeur (attaches non comprises). Ce composant est appelé « Davall type 72 ».

NOUVEAUX COMPOSANTS TV

La firme allemande HOPT présente un nouveau tuner UHF et un nouveau tuner VHF.

Le Tuner UHF 12B 52



Ce tuner UHF est accordé électriquement par des diodes capacitatives. Dans la version standard, ce tuner possède entre l'étage d'entrée et l'étage mélangeur un filtre de bande accordé à deux circuits. L'entrée à bande large peut être remplacée sur demande par un seul circuit accordé. La sortie FI est réalisée par un filtre de bande à deux circuits avec une largeur de bandes de 6 ou 6,5 MHz. L'ensemble du circuit est monté dans un boîtier très solide en tôle. La conception mécanique est réalisée de telle façon qu'il est possible de monter le tuner, soit de façon conventionnelle, soit de le souder directement sur un circuit imprimé.

Ce tuner permet de recevoir toutes les normes européennes et américaines avec une fréquence d'entrée maximum de 890 MHz.

Le Tuner VHF 227 51

Ce tuner est accordé par des diodes capacitatives et les bandes sont commutées par des diodes de commutations. La bande passante à l'entrée du tuner est définitivement pré-réglée, et présente les deux gammes passantes correspondant aux deux bandes.

(suite page 61)

(suite page 61)

Emetteurs	Puissance en kW	Fréquence en MHz	Canal	
LE MANS	« Mayet »	12	89,0	7
LILLE	« Bouvigny »	12	98,0	37
LIMOGES	« Les Cars »	12	89,5	8
LONGWY*		2		
LYON	« Mont Pilat »	12	88,8	6
MARSEILLE	« Grande-Etoile »	12	99,0	40
METZ	« Luttange »	12	94,5	25
MEZIERES	« Sury »	2	90,1	10
MULHOUSE	« Belvédère »	12	88,6	5
NANCY	« Malzéville »	0,25	88,7	6
NANTES	« Haute-Goulaine »	12	94,2	24
NIORT	« Maisonnais »	12	96,4	31
PARIS	« Tour Eiffel »	12	93,35	21
PERPIGNAN	« Pic de Néoulous »	2	99,8	43
REIMS	« Hautvillers »	12	98,85	39
RENNES	« Saint-Pern »	12	98,3	38
ROUEN	« Les Essarts »	12	94,0	23
SAINT-RAPHAEL	« Pic de l'Ours »	2	88,7	6
STRASBOURG	« Nordheim »	12	87,7	2
TOULON	« Cap Sicié »	2	89,6	9
	« Pic du Midi »	2	95,7	29
TROYES	« Les Riceys »	12	97,9	36
VANNES	« Landes de Lanvaux »	2	96,0	30
PARIS	« Tour Eiffel » (1)	12	87,8	3

(1) Ne diffuse que les cours universitaires (Académie de Paris).

* Emetteur en projet.

FRANCE-MUSIQUE
Modulation de Fréquence

EMETTEURS	Puissance en kW	Fréquence en MHz	Canal
○ AJACCIO	2	88	3
* ANTISANTI	0,25	94,8	26
AURILLAC			
« Labastide - du - Haut - Mont »	2	91,9	16
BASTIA	2	93,9	23
○ BESANÇON	2	92,9	20
● BORDEAUX	2	93,5	22
● BOULOGNE	0,25	89,4	8
○ BOURGES			
« Neuvy - les - deux - Clochers »	12	91,8	16
○ BREST	12	89,4	3
● CAEN	12	95,6	29
CARCASSONNE	12	90,9	13
CHAMBERY	2	89,9	10
● CLERMONT-FERRAND	2	95,5	28
DIJON	2	99,2	41
● GEX	2	89,6	9
○ GRENOBLE	2	91,8	16
● LE HAVRE	0,25	98,5	38
LE MANS	12	97,0	33
● LILLE	12	88,7	6
○ LIMOGES	12	97,5	35
* LONGWY	2		
● LYON	12	92,4	18
● MARSEILLE	12	94,2	24
● METZ	12	89,7	9
MEZIERES	2	93,5	22
● MULHOUSE	12	91,6	15
● NANCY	0,25	91,8	16
○ NANTES	12	98,9	40
NIORT	12	91,1	14
● PERPIGNAN	12	97,6	35
● PARIS	2	97,2	34
● REIMS	12	89,2	7
○ RENNES	12	89,9	10
● ROUEN	12	92,0	17
● SAINT-RAPHAEL	2	99,6	42
● STRASBOURG	12	95,0	27
● TOULON	2	97,1	34
● TOULOUSE	2	91,5	15
○ TROYES	12	91,4	15
○ VANNES	2	91,8	16
« Landes de Lanvaux » ..			

● Emetteurs diffusant les émissions stéréophoniques.

○ Emetteurs qui diffuseront prochainement les émissions stéréophoniques.

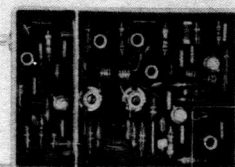
* Emetteur en projet.

NOUVEAUTÉS

ET

INFORMATIONS

(suite de la page 60)



Entre le circuit d'entrée et le mélangeur il est prévu un filtre de bande accordé à deux circuits. Un point d'alimentation pour la connexion d'un tuner UHF est prévu sur l'émetteur du transistor mélangeur. Le tuner proprement dit est monté dans un solide boîtier en tôle, ce qui permet de connecter ce tuner d'après les méthodes conventionnelles aussi bien que de la souder directement sur circuit imprimé.

Ce tuner est destiné à la réception de toutes les normes européennes et américaines. Sur demande, l'utilisation d'un circuit d'entrée accordé est possible.

ON ENROULE DES BOBINES
A 78 000 TOURS PAR MINUTE

Une machine britannique multi-broches permet d'économiser de 80 à 90 % sur les frais de confection des bobines de relais, des solénoïdes, des transformateurs et des enroulements de moteurs ; cette machine, qui comporte trois têtes bobineuses, peut faire des enroulements à la vitesse de 78 000 tours/minute.

Le mécanisme de transfert est une tourelle indexeuse portant des gabarits d'enroulement à quatre niveaux. Ce mécanisme transfère quatre bobines, induits ou mandrins de la position de chargement à un bloc enrouleur à quatre broches. Une fois l'enroulement terminé, les bobines sont envoyées au poste suivant sans briser les fils qui se trouvent entre les bras enrouleurs et les bobinages finis. On évite ainsi d'avoir à refaire les connexions pour le lot suivant de quatre bobines : les conducteurs de sortie du premier lot deviennent les conducteurs d'entrée du lot suivant. Il peut y avoir ensuite sur la tourelle d'autres postes de bobinage (si c'est nécessaire) et de cirage, de coupe et de déchargement.

Le bloc bobineur peut tourner à 26 000 tours/minute (quatre broches tournent chacune à 6 500 tours).

On peut monter sur la bobineuse un maximum de trois têtes enrouleuses. Elles peuvent servir soit à donner simultanément trois enroulements différents sur quatre bobines, soit à accroître le rendement de la machine en donnant simultanément 12 bobines. La machine est appelée « Rotawinder Mk. IV ».

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
- F. PIETERMAAT. — *Technique du transistor*. — A pour but de familiariser avec l'usage des transistors les étudiants radio-électriciens et électroniciens auxquels il est destiné. Aussi l'explication des phénomènes physiques, qui ont lieu au sein des matériaux semiconducteurs, a-t-elle été réduite au minimum indispensable pour bien comprendre le fonctionnement des circuits. Volume broché sous jaquette, 312 pages 16 × 25, 2^e édition 1967, 600 g F 36,00
- L.J. SEVIN. — *Les transistors à effet de champ*. — Présente la théorie physique du fonctionnement des transistors à effet de champ, leurs caractéristiques électriques, et décrit les circuits électroniques connus dans lesquels ils ont été utilisés. S'adresse aux ingénieurs et aux techniciens de l'électronique en leur donnant tous les éléments pour réaliser leurs propres circuits. Volume broché 156 pages 16 × 25, avec 137 figures, 1967, 300 g F 34,00

- 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 1000 g 1,70 F ; de 1000 à 1500 g 2,30 F ; de 1500 à 2000 g 2,90 F ; de 2000 à 2500 g 3,50 F ; de 2500 à 3000 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.

combiné radio-phono

(suite de la page 37)

geur de fréquence AM est transformé en étage amplificateur FI-FM.

La platine AM-FM. — Nous venons de voir que selon le cas, la sortie FI-AM ou la sortie FI-FM du bloc à touches étaient reliées à l'entrée de la platine AM-FM. Sur cette platine, les deux étages d'amplification FI sont équipés par des AF126 communs pour les deux chaînes. La distinction vient essentiellement des transformateurs de liaison qui sont accordés, les uns sur 10,7 MHz et les autres sur 480 kHz. Le transfo FI-FM d'entrée est un DF52 composé de deux circuits accordés sur 10,7 MHz couplé par un 4,7 pF. Un enroulement de couplage attaque la base d'un AF126. Le transfo FI-AM d'entrée est un XF21 accordé sur 480 kHz dont l'enroulement de couplage est en série avec celui du DF52. La polarisation de la base est produite par une 220 000 ohms allant au -9 V et découplée par un 25 nF et le circuit CAG comprenant une cellule de constante de temps, composée d'une 18 000 ohms et d'un 2,4 μ F. La tension de CAG est prélevée sur la sortie de l'étage détecteur AM.

Mais revenons à l'AF126. Son circuit émetteur contient une résistance de stabilisation de 270 ohms découplée par un 25 nF. Le transformateur FI-FM DF43 est composé de deux circuits accordés et de deux enroulements de couplage, l'un inséré dans le circuit collecteur en série avec une 100 ohms et le primaire accordé du transfo de liaison AM (XF22). L'autre est en série avec le secondaire du XF22, ensemble qui attaque à travers un 10 nF la base de l'AF126 qui équipe l'étage suivant. Un des enroulements accordés du DF43 comporte une prise intermédiaire. Un côté du bobinage accordé constitue avec un 4,7 pF allant à la base du AF126 un circuit de neutrodynage. L'autre côté forme avec une diode OA80 et une 10 000 ohms shuntée par un 468 pF, un réseau de CAG commandant l'étage HF du tuner. Un pont formé d'une 5 600 ohms côté $+9$ V et d'une 3 900 ohms découplée par un 2,5 μ F et par un 25 nF côté -9 V. Ce pont polarise la base d'un AF124 de l'étage HF du tuner.

La polarisation du second transistor AF126 est fournie par une 8 200 ohms côté $+9$ V et une 15 000 ohms côté -9 V. La résistance d'émetteur fait 2 700 ohms et est découplée par un condensateur de 25 nF.

Le transformateur DF44 est constitué par deux circuits accordés d'un enroulement de couplage et d'un enroulement à prise intermédiaire. Un des enroulements accordés est placé dans le collecteur du second AF126 en série avec une 100 ohms d'amortissement et le primaire du transfo AM, XF23. L'enroulement de couplage assure avec un 4,7 pF, la liaison entre les deux circuits accordés. Une partie de l'enroulement à prise, forme en série avec un 2,2 pF allant à la base du transistor, un circuit de neutrodynage. L'autre partie de cet enroulement constitue, avec le second circuit accordé, qui remarquons-le, comporte une prise médiane, avec deux diodes OA79, deux 468 pF, deux 15 000 ohms, une 2 200 ohms ajustable et un 10 μ F un détecteur de rapport.

Le secondaire du transfo XF23 attaque une diode OA81 qui équipe le détecteur dont la charge est constituée par une 4 700 ohms et un 22 nF. Une 2 700 ohms et un 4,7 nF forment une cellule de blocage HF.

L'amplificateur BF. — Par le jeu du commutateur du bloc, on peut connecter l'entrée des amplificateurs BF avec la sortie de l'un ou de l'autre des détecteurs. Nous utilisons le pluriel car en fait il est

utilisé, sur ce récepteur, deux amplificateurs identiques permettant la reproduction stéréophonique. Un commutateur à deux sections, deux positions, relie dans une position la sortie BF du bloc aux entrées des amplis BF assurant ainsi une reproduction monophonique des émissions AM ou FM. Ce commutateur dans l'autre position raccorde, à travers des 47 000 ohms, les deux sections d'un PU stéréophonique aux entrées BF.

Chaque amplificateur BF est constitué de la façon suivante : le commun de la section correspondante du commutateur « Mono-Stéréo » attaque un potentiomètre de volume de 50 000 ohms. En ce point, sont raccordées deux prises enregistrement, une directe, l'autre comportant une résistance de 47 000 ohms. Ces prises permettent l'enregistrement des programmes captés. En parallèle sur le potentiomètre de volume on a prévu un dispositif de contrôle de tonalité formé de deux condensateurs et d'un potentiomètre de 50 000 ohms.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers un 10 μ F la base d'un transistor NPN BC108. La polarisation de ce transistor est fournie par un potentiomètre de 220 000 ohms en série côté $+9$ V avec une 10 ohms. Le potentiomètre sert à régler la tension sur la ligne médiane de l'amplificateur de puissance. Le collecteur est chargé par une 820 ohms. Ce collecteur attaque directement la base d'un AC125 dont l'émetteur est relié au $+9$ V. Le circuit collecteur de l'AC125 contient une 100 ohms ajustable shuntée par une CTN type B8 320-01P/50E, et une 470 ohms. Le collecteur de l'AC125 attaque les bases d'une paire de transistors complémentaires AC187 et AC188 montés en push-pull série sans transformateur, les circuits émetteur de ces transistors contiennent une résistance de 1 ohm. Le haut-parleur est branché entre le point de jonction des 1 ohm et le -9 V par l'intermédiaire d'un condensateur de 500 μ F. Un circuit de contre-réaction formé d'une 1 500 ohms et d'un 5 nF assure la stabilité thermique de l'ensemble. Un condensateur de 320 μ F découple les lignes d'alimentation.

L'alimentation. — Elle est du type stabilisé. Le transformateur d'alimentation qui permet l'adaptation à un secteur 110 ou 220 V fournit au secondaire une tension de 12 V qui est redressée par une diode 1N4817. Un condensateur de 0,1 μ F shunte le secondaire et le condensateur de sortie de redressement, fait 500 μ F. La régulation est assurée par un AC128 dont le collecteur et l'émetteur sont insérés dans la ligne -9 V. La tension de référence appliquée à la base du transistor est obtenue par une diode zener BZY63

alimentée par une 330 ohms découplée par un 500 μ F.

Le moteur du tourne-disque est aussi alimenté à partir de la tension régulée de cette alimentation.

Réalisation pratique

Elle commence par l'équipement des circuits imprimés des 2 amplificateurs BF. Selon la figure 2, on pose donc les picots de raccordement, les condensateurs, les résistances fixes et ajustables. On termine par la mise en place des transistors en respectant leur brochage. Les transistors AC187 et AC188 sont munis d'un refroidisseur composé par deux clips boulonnés sur un U en aluminium fixés par une patte sur le circuit imprimé.

On passe ensuite au câblage de l'alimentation. Celle-ci a pour support une équerre métallique. Le câblage se distingue nettement sur le plan général de la figure 3B.

Sur la face qui forme la base de ce sous-ensemble, on soude les relais A et B. On fixe sur cette face, par ses tiges filetées le transformateur d'alimentation. Sur deux de ces tiges, sur le dessus du transfo, on fixe par des écrous le porte-fusible. Sur l'autre face on monte le répartiteur de tensions.

On raccorde les cosses 110 et 220 V du transformateur aux broches correspondantes du répartiteur. Une autre broche de ce dernier est connectée à une extrémité du porte-fusible. Sur le transformateur on soude un 0,1 μ F entre les cosses 12 V et on relie ces cosses, une à la masse par soudure sur la tôle et l'autre à la cosse a du relais A. Sur ce relais on soude : la diode 1N4817 entre a et b, un condensateur de 500 μ F entre b et le châssis, une 330 ohms 1 W entre b et c. On soude le transistor AC128 sur ce relais : le fil C sur b, le fil B sur c, le fil E sur d. On dispose : la diode zener en respectant ses polarités entre c et e, une résistance de 2,2 ohms entre d et f, un condensateur de 500 μ F entre c et la tôle du châssis. Le transistor est muni d'un clips fixé sur la tôle.

Le socle du montage est une plaque d'isorel de 370 $\times$ 130 mm (voir figures 3A et 3B). Sur ce panneau on fixe l'alimentation. La face avant est un panneau métallique de 360 $\times$ 110 mm. Avant de la fixer sur le panneau d'isorel on y monte le support d'ampoule cadran sur la face extérieure et sur la face intérieure le commutateur « Mono-Stéréo », le tuner FM qui est monté sur trois tampons antivibratoires en caoutchouc, le module FI et les potentiomètres de volume et de tonalité. Notons que ces derniers sont jumelés sur le même axe de commande. On monte

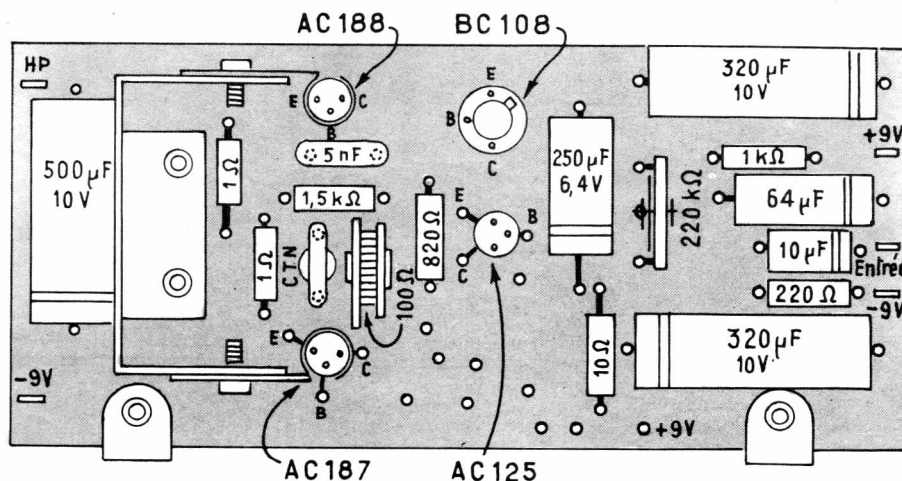


FIG.2 - CÂBLAGE D'UN CIRCUIT B.F.

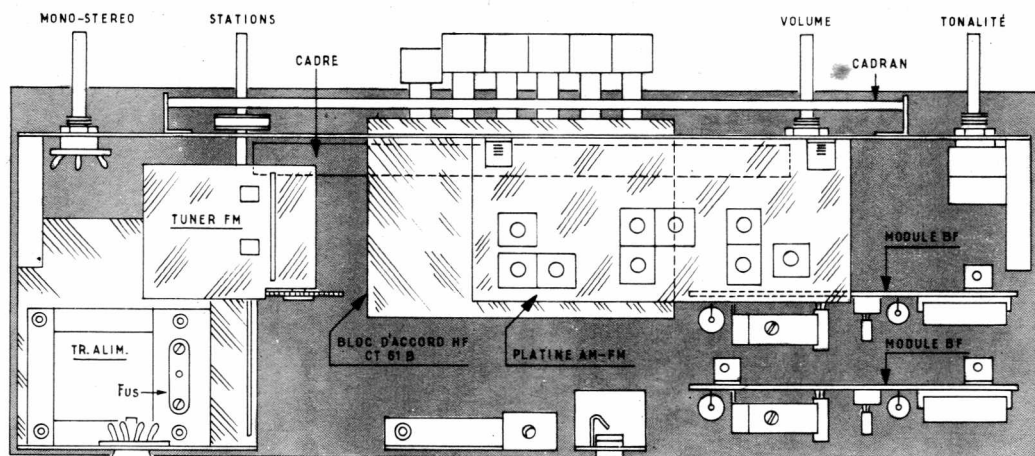


FIG. 3A - VUE EN PLAN DE LA DISPOSITION DES ELEMENTS ET CIRCUITS.

le cadre PO-GO à l'avant du panneau d'isorel à l'aide d'une pièce métallique qui sert également à fixer le bloc à touches. Ce dernier, pour assurer sa rigidité est fixé, à l'arrière, sur une bande métallique formée en « pont ». Ces éléments définitivement en place, on peut procéder au raccordement du cadre avec les points du bloc mentionnés sur le plan de câblage : GO cadre, PO cadre, Base GO et Bases PO et — 9 V. Les cosse 2 et 5 des enroulements du cadre sont réunies l'une à l'autre. Ces liaisons faites, on peut monter le panneau avant en prévoyant sur une des vis le relais C. Sur l'arrière du socle on fixe une pièce métallique munie préalablement des prises enregistrement, antenne et HP.

Par un câble à deux conducteurs, on relie l'interrupteur du potentiomètre à la cosse a du relais B et la seconde extrémité du fusible. Par un fil souple on réunit la connexion — 9 V de la tête FM et le point — 9 V du bloc. On relie les cages « CV acc » et « CV osc » aux points correspondants du bloc. On connecte le point + 9 V au point « Alim Tuner » du bloc au point + 9 V du circuit CAF, un des points « Antenne » du tuner à la connexion — 9 V du même organe. L'autre point antenne est relié au point « Ant FM » du bloc. Le point « Ant télescopique » sera relié à l'antenne plus tard. Le point CAF est connecté au point B du bloc. Par une connexion sur le bloc, on relie le point A à la ligne — 9 V. Par un câble coaxial on réunit le point FI du tuner au point « Base FM » du bloc. On soude la gaine de ce fil au point — 9 V du tuner. On connecte encore le point CAG du tuner au point CAG du module FI. On relie les points + 9 V du bloc et du module FI. Par des câbles blindés on relie les points FI-FM et FI-AM aux points correspondants de la platine FI. On con-

necte, comme indiqué, le point BF du bloc aux paillettes c et f du commutateur « Mono-Stereo ». On dispose les résistances de 47 000 ohms entre les paillettes a et d du commutateur et les cosse a et b du relais C. Sur ce relais, on raccordera le câble blindé du pick-up stéréo.

On connecte les paillettes b et e du commutateur « Mono-Stereo » à une extrémité des potentiomètres de volume. On soude les condensateurs entre les extrémités chaudes des potentiomètres volume et tonalité de chaque voie, on soude également les condensateurs entre les curseurs. On fixe les deux amplificateurs BF perpendiculairement au socle en isorel. Les extrémités froides des potentiomètres de volume et de tonalité sont connectées aux points + 9 V des amplis BF et à la broche masse de la prise « Enregistrement ». Sur cette prise, on soude les résistances de 47 000 ohms et on effectue les liaisons entre cette prise et l'extrémité chaude des potentiomètres de volume.

On raccorde les points « Délect AM », « Délect FM » du bloc aux sorties AM et FM du module FI. On relie les picots « Entrée » des modules BF aux curseurs des potentiomètres de volume. On connecte les points — 9 V des amplificateurs BF à la connexion — 9 V du bloc et à la cosse f du relais A de l'alimentation. On relie la ligne + 9 V des amplificateurs BF à la cosse e du relais A, et cette cosse e au point + 9 V du bloc à touches.

On réalise le branchement des prises HP comme il est indiqué. On relie la prise antenne au point Ant du bloc. On soude le cordon secteur entre la cosse 0 du transfo d'alimentation et la cosse a du relais B. On soude un 0,1 μ F entre la patte du relais C et le châssis de l'alimentation. Par une courte connexion on réunit le panneau avant à la ligne — 9 V. On raccorde le support de voyant lumi-

neux au secondaire du transfo d'alimentation.

On pose le câble d'entraînement de l'aiguille du cadran selon les indications de la figure 4.

Alignement

Le récepteur, une fois terminé, doit être vérifié soigneusement. Si tout est correct on peut mettre l'appareil sous tension et procéder à un essai préliminaire sur stations. On peut alors régler la résistance ajustable de 50 000 ohms, de manière à obtenir la moitié de la tension d'alimentation sur la ligne médiane. On règle ensuite la 100 ohms pour éviter l'écrêtage des pointes de modulation.

On procède à l'alignement qui se résume en peu d'opérations. En PO, on retouche les trimmers des CV « oscillateur » et « accord » sur 1 400 kHz. On règle ensuite sur 574 kHz la position de l'enroulement PO du cadre et le noyau oscillateur PO du bloc. En position « Antenne », on règle sur la même fréquence le noyau accord PO. En gamme GO cadre, on règle l'enroulement GO de cet organe sur 160 kHz. En position GO antenne, on règle sur le même point d'alignement, on retouche le noyau du bobinage accord GO. En gamme OC on règle sur 6,5 MHz le noyau des bobinages « Oscillateur OC » et « Accord OC ».

L'alignement terminé, il ne reste plus qu'à monter cet appareil dans son meuble.

A. BARAT.

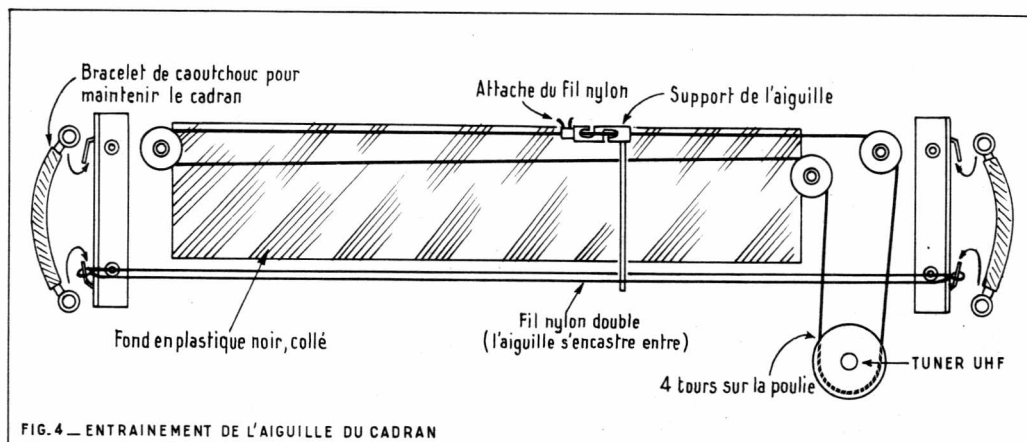


FIG. 4 - ENTRAÎNEMENT DE L'AIGUILLE DU CADRAN

“ LE CONCERTINO ” ACER



14 transistors + 6 diodes

Puissance : 2 x 1 W 5

4 gammes d'ondes (OC-PO-GO + gamme FM)

Tourne-disques 33/45 tours « Stéréo »

Dimensions : Long. 750 x Hauteur 430 mm
Profondeur 170 mm - Poids 13 kg

EN ORDRE
DE MARCHÉ

495,00

SUR DEMANDE
peut être livré

— En « KIT » complet
— En version 3 gammes
(OC-PO-GO)

ACER 42 bis, rue de Chabrol, Paris-X^e
— Tél. : PRO.28-31 —
C. C. Postal 658-42 Paris
Métro : Poissonnière - Gare de l'Est et du Nord

" 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.

● A..., Asnières.

La coupure du filament d'un tube cathodique de télévision peut-elle provoquer systématiquement la disparition du balayage sur l'écran ?

Si le filament du tube de votre téléviseur est coupé, la cathode n'est plus chauffée et il n'y a plus de faisceau électronique venant frapper l'écran. Et il est normal qu'il n'y ait plus d'image. Il faut donc changer le tube. Auparavant, vérifiez qu'il ne s'agit pas d'une mauvaise soudure sur les broches du culot de ce tube, ce qui arrive parfois.

● C..., Clermont-Ferrand.

Nous pose les questions suivantes :

1° A dénombré 11 « prises de terre » sur le récepteur à 6 transistors décrit dans le n° 246 et, étant débutant, ne comprend pas comment les relier.

2° Intéressé par le sésame électrique décrit dans l'électronique récréative voudrait connaître le nombre de tours du solénoïde et de l'autotransformateur pour une alimentation 9 V.

3° Comment doivent être réalisés les relais KH1, KH2, etc...

4° Voudrait aussi réaliser le régulateur thermique en alimentation 9 V et désire quelques précisions à son sujet.

5° Quel est l'équivalent en marque Philips de la diode 1N683 ?

1° Dans le récepteur à 6 transistors du numéro 246 il n'y a pas, à proprement parler, « 11 prises de terre », mais des prises de masse. Celles-ci sont reliées par une connexion prévue sur le circuit imprimé.

2° Si vous voulez alimenter l'ensemble de l'automate à partir d'une source de courant continu de 9 volts, il faudra qu'elle puisse fournir plusieurs ampères, ce qui nécessite une batterie d'accumulateurs.

Si, par contre, comme nous le pensons, vous voulez alimenter le montage à partir du secteur, mais obtenir 9 volts au secondaire au lieu des 24 volts prévus, le solénoïde n'a pas besoin d'être modifié puisqu'il n'est pas alimenté par le transformateur, mais directement par le secteur. L'enroulement n° 1 du transformateur comportera 75 spires de fil 8/10, et l'enroulement n° 2 sera inchangé.

Les relais KH1 à KH7 sont, en fait, des boutons-poussoirs, comme expliqué à la figure 20.

K1 est un interrupteur « Microswitch ».

Pour alimenter le régulateur thermique à partir d'une tension de 9 volts, vous devez obligatoirement vous procurer une ampoule pour le chauffage prévue en 9 volts, et un relais P prévu pour fonctionner en 9 volts. Le reste du montage reste inchangé, vous branchez directement l'alimentation 9 volts sur les bornes secteur.

● M. P..., Brest.

Voudrait monter un récepteur détecteur à réaction à transistors pour recevoir les émissions des bandes OC allouées aux amateurs.

On ne peut raisonnablement espérer recevoir convenablement les émissions « ondes courtes » avec un montage détecteur à réaction. La sensibilité et la sélectivité de ce genre d'appareils étant nettement insuffisantes. De plus la meilleure sensibilité est obtenue lorsque l'appareil est réglé à la limite d'accrochage. On a remarqué que ce réglage était, avec les transistors, très fluctuant sans doute en raison de l'influence thermique sur le point de fonctionnement. Dans ces conditions le réglage manque nettement de souplesse.

● A. R..., Niort.

Quelles diodes utiliser pour l'alimentation HT d'un téléviseur ?

Sur un appareil de ce genre nous vous conseillons l'emploi de diodes au silicium du type BY100 ou de caractéristiques équivalentes : tension inverse maximum = 800 V, intensité du courant de sens direct = 500 mA.

● S. Z..., Colmar.

Comment modifier la fréquence du signal de sortie d'un convertisseur OC ?

Une telle modification porte évidemment sur les circuits accordés sur cette fréquence de sortie, mais également sur celle de l'oscillateur local de l'étage changeur de fréquence de manière à satisfaire la condition définie par les formules :

$$F_l = F_i + F_m$$
$$F_l = F_i - F_m$$

dans lesquelles, F_l est la fréquence locale, F_i celle de signal incident et F_m la fréquence de sortie ou fréquence intermédiaire.

● L. G..., Draguignan.

Comment, d'une manière simple, ajouter un haut-parleur spécialisé pour les aigus sur un récepteur ?

La façon la plus simple de réaliser une telle adjonction est de raccorder le HP aigus

au secondaire du transfo de sortie par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 μ F. Ce procédé modifie peu l'impédance primaire du transformateur d'adaptation et assure une bonne séparation des aigus. Comme haut-parleur vous pouvez utiliser un modèle de 10 ou 12 cm de membrane, dimensions qui favorisent la reproduction des signaux BF à fréquences élevées.

● V. D..., Saint-Jean-d'Angély.

Possédant un récepteur à lampes fonctionnant sur antenne, se plaint de ce que ses réceptions sont troublées par de violents parasites. Ses perturbations disparaissent lorsque l'antenne est débranchée.

Il n'y a pas de doute ces parasites sont bien captés par l'antenne. Plusieurs solutions s'offrent à vous :

Soit munir le récepteur d'un écrêteur à diodes, soit monter une antenne anti-parasite située le plus haut possible pour l'éloigner de la zone perturbée, et la relier au récepteur par un câble blindé.

Il est toutefois préférable d'agir directement sur la source des parasites, qui, sur votre demande, pourra être localisée par le service technique régional de l'O.R.T.F.

● J. P..., Perpignan.

Peut-on par un autre moyen que l'emploi d'un générateur BF faire des essais et notamment relever la courbe de réponse d'un amplificateur BF ?

On peut effectivement remplacer le générateur BF par un disque de fréquence qui existe dans la plupart des marques. Consultez à cet effet votre disquaire habituel.

● D. H..., Abbeville.

Voudrait monter et utiliser un émetteur de radiocommande d'une puissance de l'ordre de 6 watts.

En premier lieu, nous vous signalons que l'emploi d'un appareil de radiocommande de cette puissance, à l'émission, est interdite. Par ailleurs un émetteur délivrant une puissance de quelques centaines de milliwatts, s'il est bien réglé et associé à un récepteur sensible, peut avoir une portée de l'ordre d'un kilomètre. Ce qui est largement suffisant, car à cette distance le modèle réduit télécommandé n'est plus visible et ses évolutions ne peuvent plus être contrôlées efficacement.

● M. G..., Presles.

Possède un téléviseur qui lui procure une image impeccable mais souffre d'un manque total de son.

Avant toute chose assurez-vous qu'en agissant sur le bouton de réglage fin le son ne

**POUR OBTENIR DES REPONSES
A VOS QUESTIONS
CONFORMEZ-VOUS AU REGLEMENT
DE NOTRE COURRIER**

(suite page 66)

réapparaît pas. Dans ce cas, il faut en conclure, et c'est le plus probable, que la panne se situe dans la chaîne son de l'appareil et il convient de la localiser. Regardez tout d'abord si les filaments des lampes s'allument bien. Si vous avez des doutes pour l'une d'elles sonnez son filament. La chaîne son d'un téléviseur étant semblable à un récepteur de radiodiffusion, la recherche de la panne s'effectue de la même façon que pour ce dernier. Pour localiser la panne on commence par s'assurer du bon fonctionnement de l'ampli BF en raccordant momentanément la grille de la préamplificatrice à un pick-up. Ensuite on vérifie l'amplificateur FI en injectant, à son entrée, un signal FI accordé sur la fréquence intermédiaire « Son ». Dès que l'étage au fonctionnement anormal est repéré, on porte tous ses efforts sur ce point. On vérifie les tensions aux différents points. On s'assure de l'état des condensateurs fixes, des résistances et des bobinages, si cet étage en comporte. En procédant ainsi méthodiquement vous devrez réussir le dépannage de votre téléviseur.

● Y. R..., Villeurbanne.

Comment peut-on repérer les enroulements d'un transformateur dont on ignore le branchement ?

On commence par examiner soigneusement ce transformateur et on repère un enroulement en gros fil. Il s'agit, sans aucun doute, d'un enroulement de chauffage 6,3 V. On applique à cet enroulement une tension de 6,3 V provenant par exemple d'un autre transformateur. Ainsi alimenté on mesure au voltmètre alternatif les tensions entre les différentes cosses. On peut alors dresser le schéma de ce transfo et notamment déterminer les enroulements primaires. Lorsqu'on connaît les enroulements 110 ou 220 V on peut les relier au secteur de tension correspondante et, à titre de vérification, on mesure à nouveau les tensions délivrées par les autres enroulements.

● R. T..., Nancy.

Comment atténuer la reproduction excessive des aiguës délivrées par un pick-up piézo-électrique ?

Un moyen simple et efficace pour réduire le niveau des aiguës dans un cas comme le vôtre consiste à insérer une résistance entre le point chaud de la tête (côté opposé à la masse) et le point correspondant de l'entrée de l'amplificateur.

La valeur de cette résistance sera déterminée par essais successifs, on partira par exemple de 20 000 ohms et on augmentera progressivement jusqu'à ce qu'une atténuation satisfaisante soit obtenue.

● K. M..., Aubagne.

En radio on utilise fréquemment l'expression « Bobinage en l'air », qu'entend-on par là ?

Un bobinage en l'air est un enroulement qui ne comporte ni mandrin ni noyau et qui tient uniquement par la rigidité du fil qui le constitue. Ce type d'enroulement n'est employé qu'en ondes courtes et ondes très courtes où les bobinages ne comportent que peu de tours et sont réalisés avec du fil de gros diamètre.

● A. B..., Nantua.

Qu'appelle-t-on image fantôme en télévision ?

On appelle fantôme un écho ou une image décalée sur la droite par rapport à l'image normale. On peut d'ailleurs, dans certains cas, avoir ainsi plusieurs images décalées les unes par rapport aux autres. Ce phénomène est dû à la réception par le téléviseur du signal venant directement de l'émetteur et de ce signal réfléchi par des obstacles qui peuvent être les plus divers : collines, cheminées, clocher.

Le moyen le plus efficace pour supprimer ces images parasites est de chercher l'orientation de l'antenne qui supprime la réception des signaux réfléchis.

● A. C..., Marseille 14°.

Est-il normal que sur l'oscilloscope décrit dans le n° 203 on obtienne, en plaçant le commutateur de balayage en position AH et en appliquant une tension alternative de 6,3 V à l'entrée verticale, une ellipse sur l'écran ?

Pourquoi lorsque le commutateur est en position BT obtient-on, sans appliquer aucun courant sur l'entrée verticale une ligne ondulée comme trace sur l'écran ?

Si vous ne branchez rien sur l'entrée horizontale de votre oscilloscope l'ellipse qui apparaît sur votre écran est due à l'induction sur les plaques horizontales d'une tension alternative déphasée par rapport à celle appliquée aux plaques verticales.

Cette induction est difficile à éviter. Essayez d'augmenter les condensateurs de filtrage.

● J. A..., Paris 9°.

Voudrait connaître les modalités de déclaration d'un émetteur-récepteur de surplus : BC520.

L'émission sur la bande des 27 MHz n'est autorisée qu'avec des appareils homologués par les P.T.T. Presque tous les marchands d'appareils de radio vendent de tels appareils (walkies-talkies) ayant reçu cette homologation qui répond à des normes très strictes.

L'homologation peut être demandée pour d'autres appareils mais c'est difficile à obtenir, long et rarement accordé. Il faut, en effet, que l'appareil répondant aux normes ne puisse être utilisé que sur la fréquence cristalline spécifiée et ne puisse pas avoir ses caractéristiques modifiées pour changer sa fréquence et sa portée. Ceci exclut pratiquement tous les appareils des surplus et notamment le BC-620. A plus forte raison si l'autorisation est demandée par un « bricoleur ».

Les taxes annuelles dépendent de la puissance et de l'utilisation de l'émetteur. C'est assez compliqué. Pour tous renseignements, veuillez vous adresser à la :

« Direction des Services Radioélectriques »

5, rue Froidevaux, PARIS (14°)

Pratiquement, le seul moyen d'utiliser des émetteurs de surplus ou de construction « maison » pour les particuliers est d'obtenir une licence d'amateur-émetteur. A cet effet, nous vous conseillons de vous reporter à l'article de M. Charconchet, publié dans notre n° 241.

● N..., Vaires/Seine.

Constate sur un amplificateur stéréophonique un ronflement régulier venant du moteur de la platine tourne-disque associée à cet appareil.

Sur le même amplificateur, comment se fait-il qu'il n'y ait pas lieu de toucher au potentiomètre de balance lorsqu'on passe sur la position « Stéréo inverse ».

Toujours avec le même ensemble, constate la production de « sifflantes », mais cela pour des disques d'une marque bien déterminée.

1° Pour éliminer le ronflement de votre amplificateur dû à une induction du moteur de la platine, le moyen le plus efficace est d'éloigner cette platine ou de modifier son orientation à l'ampli.

2° Il n'y a rien d'inquiétant à ce que la balance soit décalée en position stéréo et reste dans cette position en stéréo inverse. Cela tient vraisemblablement à ce que le déséquilibre provient des étages précédant les potentiomètres de balance qui ne sont pas commutés par rapport à ces derniers. Il est inutile, si vous obtenez un bon effet stéréophonique, de changer les potentiomètres.

3° Si des « sifflantes » se produisent pour une seule marque de disques, votre amplificateur n'est pas à incriminer. D'ailleurs un réglage du contrôle des disques doit vous permettre de les éliminer.

L'électronique récréative

(suite de la page 20)

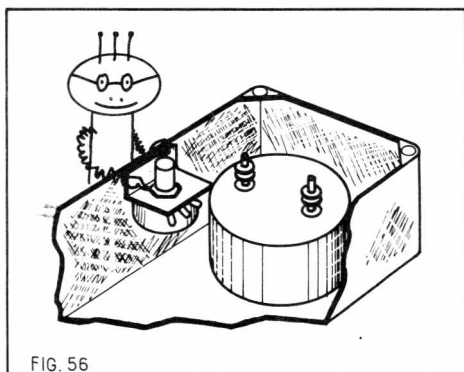


FIG. 56

Fig. 56. — Fixation de la résistance variable.

Mise au point automatique

La mise au point de l'instrument assemblé peut être effectuée à l'aide du microampèremètre A, dont les sorties sont déconnectées du montage et connectées entre les bornes de l'émetteur et de la base de l'instrument (au cours de la connexion, observez la polarité : la sortie « plus » du microampèremètre est à raccorder avec la borne de l'émetteur, tandis que la sortie « moins » l'est avec celle de la base)*

En poussant le bouton Kn et faisant tourner le curseur de la résistance R1, affichez un courant de 10 microampères. Après avoir réalisé cette opération, raccordez de nouveau les sorties du microampèremètre avec le montage de l'instrument, et vissez le couvercle au boîtier.

Lors de la mesure du courant et de la tension comparez les indications de l'instrument avec celles des instruments étalons (industriels).

* Dans le cas de transistors PNP.

P. IVANOFF (à suivre)

BON DE RÉPONSE *Radio-Plans*

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

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



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

PUB. BONNANGE

NOS PREPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

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

TRANSISTOR AM-FM

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

TÉLÉVISION

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

TÉLÉVISION COULEUR

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

ÉLECTROTECHNIQUE

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

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**



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

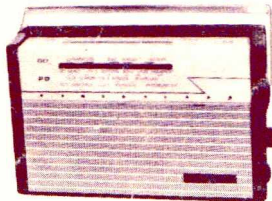
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

CIBOT

RADIO * TELEVISION
1 et 3, rue de Reuilly. PARIS-XII*

Décrit dans RADIO-PLANS, janvier 68

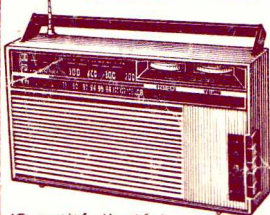
LE SUNNY 68



6 transistors sur circuit imprimé
2 GAMMES (PO-GO) - Prise antenne auto
Alimentation : 2 piles 4,5 V
Coffret incassable - Dim. : 245 x 150 x 70 mm
EN PIECES DETACHEES
« KIT » complet **98,00**
En ordre de marche **110,00**

RT 275 FM

Fabrication « Radio-Technique »



9 transistors
6 diodes
3 GAMMES
GO-PO-FM
AFC. Contrôle aut.
de fréquence FM.
CLAVIER
5 TOUCHES
Dim. : 26x14x6 cm
COMPLET,
avec housse
A PROFITER **185 F**

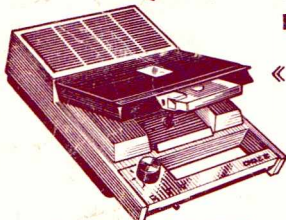
(Quantité limitée)

**VENTE
PROMOTIONNELLE !!!
A DES PRIX « CHOCS »**

LA MUSIQUE POUR TOUS...

ET PARTOUT

« CASSETTAPHONE »



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 « Casette » utilisée
Dimensions réduites.

★ PRIX DE LANCEMENT. COFFRET contenant :

- LE CASSETTAPHONE avec ses piles.
- 3 CASSETTES EP enreg. (Les meilleurs « Tubs »).
- 1 POSTER.

L'ENSEMBLE **158,00**

• Alimentation Secteur 44,00 - Casette Enregistrée supplémentaire 12,95

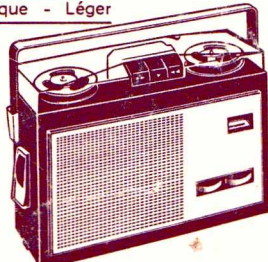
MAGNETOPHONE PORTATIF Piles-Secteur « STANDARD SR 300 »



2 vitesses 4,75 et 9,5 cm/sec. 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. : 210x206x77 mm. Poids : 2,5 kg.
PRIX, avec micro, cordon et bandes **390,00**

POUR CES 2 APPAREILS
★ Bande « AGFA » 82 mm. Triple durée 135 mètres **14,00**
★ Bande « KODAK » 82 mm. Quadruple durée 240 m **19,00**

MAGNETOPHONE PORTATIF Transistorisé à piles Le Magnétophone des jeunes 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 »
EL 3587 **270,00**
« RADIOLA »
RA 9587 **270,00**
(avec micro et bande).

PRIX TTC

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

270,00

combiné radio-phono d'appartement à transistors PO · GO · OC · FM stéréo en pick-up

Beaucoup d'auditeurs de radio utilisent leur récepteur portatif à transistors en appartement ou conservent pour cet usage leur ancien poste à lampes. D'autres ont acquis ou monté eux-mêmes des chaînes haute fidélité.

Les postes portatifs qui, par ailleurs, sont souvent de petites merveilles, ont été conçus pour un but bien déterminé qui est de pouvoir être transportés facilement et de permettre l'écoute en tout lieu. Pour cela ils sont de taille et de poids aussi réduits que possible. Cette réduction est obtenue au détriment de la qualité de reproduction. Ils sont notamment équipés de haut-parleurs de petit diamètre qui sont dans l'impossibilité de reproduire les basses. Il suffit pour s'en rendre compte de les remplacer par un HP de 21 cm par exemple. On est, alors, étourdi de l'amélioration qui en résulte. Non, le poste portatif ne peut constituer un appareil d'appartement, pour qui a l'oreille un tant soit peu musicienne. Encore une fois on ne peut lui en tenir grief : il n'a pas été prévu pour cet usage.

L'ancien poste à lampes, lui, commence à s'essouffir. Il atteint, dans bien des cas, l'âge de la retraite après de nombreuses années de bons et loyaux services. Les pièces détachées deviennent rares et les dépannages de plus en plus fréquents sont aussi de plus en plus onéreux.

Quant à la chaîne haute fidélité elle est chère si elle ne veut pas usurper son nom.

Composée d'éléments séparés, elle est souvent encombrante.

Nous avons depuis longtemps pensé qu'il devait y avoir entre les deux extrêmes que sont le poste portatif et la chaîne HI-FI un moyen terme, qui serait en quelque sorte l'homologue en version transistors du récepteur d'appartement à lampes, qui eût tant de succès il y a quelques années.

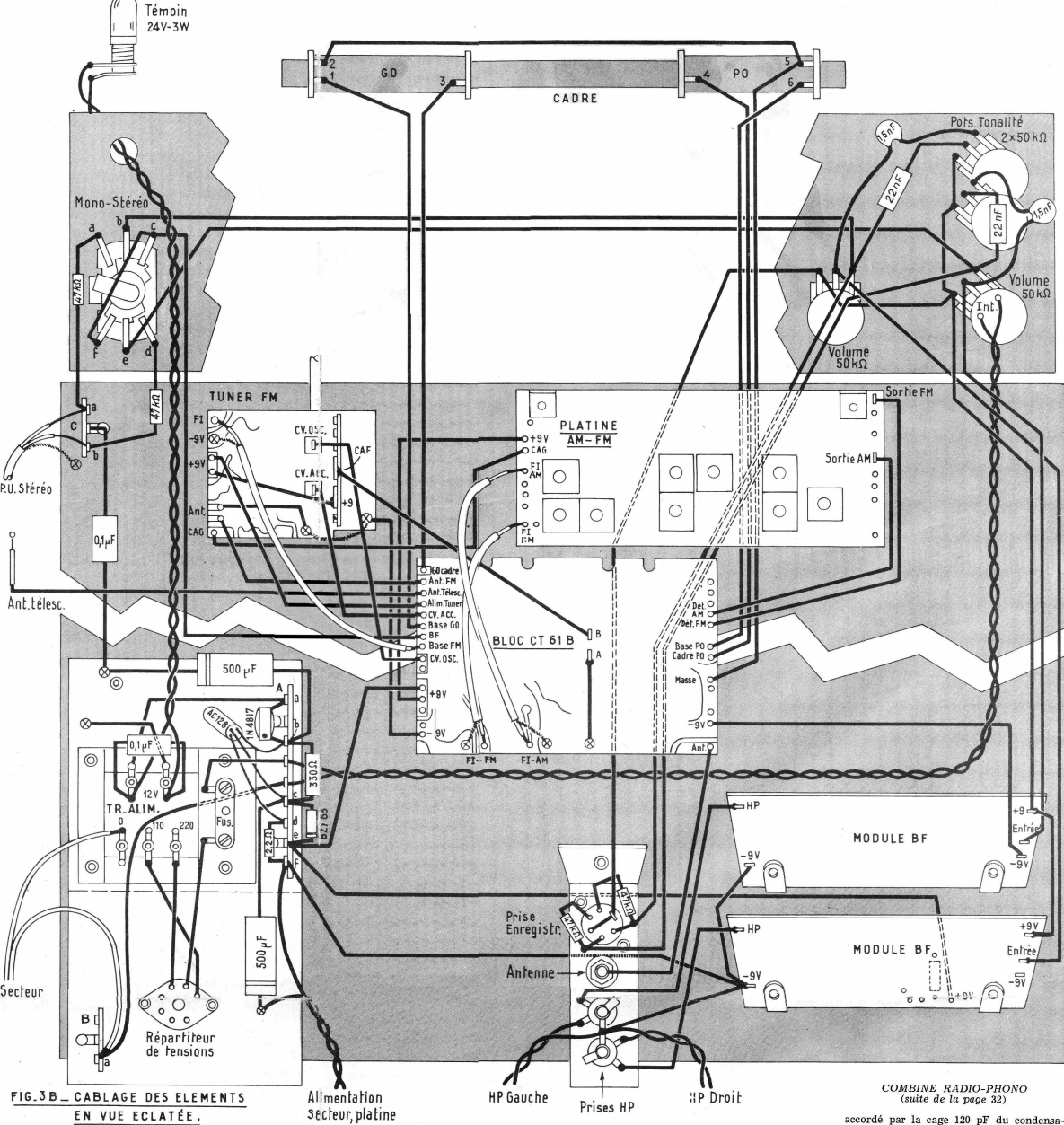
C'est un appareil de ce genre que nous nous proposons de décrire. Equipé de 14 transistors et 6 diodes, il permet la réception sur cadre incorporé ou sur antenne des gammes PO et GO, sur antenne télescopique, de la gamme OC et sur antenne incorporée de la gamme FM. Le récepteur est associé à une platine tourne-disque 33-45 tours stéréophonique, et pour cela son amplificateur BF est à deux voies. Le tout est contenu dans une ébénisterie élégante de 750 x 430 x 170 mm pouvant ou non être montée sur pieds. Les haut-parleurs sont disposés dans deux enceintes acoustiques contenues dans le meuble de part et d'autre de la partie centrale qui contient le tourne-disque et le récepteur. La puissance délivrée est de 2 x 15 W, ce qui est très confortable pour une audition en salon.

Le schéma (figure 1)

Ce récepteur est composé de modules précablés sur circuits imprimés, que nous allons examiner l'un après l'autre. L'appareil est bien entendu un changeur de fréquence aussi bien en AM qu'en FM.

Bloc CT61 et étage changeur de fréquence AM. — Le bloc à touche CT61 que nous avons représenté dans sa forme pratique remplit plusieurs fonctions. Son clavier comporte 6 touches. Les touches PO, GO et OC mettent en fonction les enroulements oscillateurs correspondant à ces gammes. En petites ondes et en grandes ondes, le collecteur d'ondes est normalement un cadre à bâtonnet de ferrocube de 21 cm de longueur dont les enroulements et les prises d'adaptation sont commutés par le clavier du bloc. En gamme OC où une antenne est nécessaire, ces enroulements sont remplacés par un bobinage « Acc OC » qui assure une adaptation parfaite de l'antenne. Les gammes PO et GO peuvent aussi être reçues sur antenne. Ce mode de réception est obtenu en enfonceant la touche « Ant » en même temps que la touche PO ou la touche GO. Cette action a pour effet de remplacer les enroulements du cadre par un bobinage PO ou GO qui dans ce cas encore, permet l'adaptation correcte de l'antenne. Enroulement du cadre ou bobinages « accord » sont, lorsqu'ils sont en service, associés à la cage 200 pF du condensateur variable pour former le circuit d'entrée qui, par son accord assure la réception et la sélection des émetteurs.

L'étage changeur de fréquence AM est incorporé au bloc. Il est équipé par un transistor AF125 dont la base est attaquée par le circuit d'entrée à travers un condensateur de 47 nF. Cette base est polarisée par un pont composé d'une résistance de 4700 ohms côté +9 V et d'une 12000 ohms côté -9 V. Cet étage qui est partiellement représenté sur le schéma remplit à la fois les fonctions de mélangeur et d'oscillateur local. Pour cette dernière fonction il est associé à un bobinage oscillateur correspondant à la gamme sélectionnée. Il convient de préciser que le même bobinage oscillateur est utilisé pour les gammes PO et GO. Le passage en gamme GO se fait en plaçant par la manœuvre du commutateur un trimmer de 232 pF sur l'enroulement accordé de l'oscillateur PO. Le bobinage oscillateur est



AMPLI STÉRÉO

A TRANSISTORS

2 x 10 watts efficaces

par A. BARAT

L'emploi de transistors, dans les ensembles de reproduction BF Haute-Fidélité, procure de nombreux avantages par rapport aux montages à tubes électroniques, parmi lesquels on peut citer :

— L'absence de filaments chauffés ce qui évite de faire fonctionner l'appareil dans une température élevée. Cela permet de réaliser des montages compacts. De plus, cette absence de filaments assure un fonctionnement immédiat.

— Une stabilité dans le temps des caractéristiques et une durée de vie infiniment plus grande.

— Aucun effet microphonique, ce qui n'est pas toujours le cas avec les lampes.

— La faible impédance de sortie des transistors rend possible l'attaque directe des haut-parleurs ce qui évite l'emploi d'un transformateur d'adaptation. De plus l'existence de paires de transistors complémentaires évite l'emploi d'un transformateur d'attaque. Il résulte de cette suppression de transformateurs BF une courbe de réponse plus linéaire et plus étendue. Cela conduit à une meilleure restitution des transitoires et des harmoniques.

Enfin, le rendement énergétique se situe au voisinage de 70 %.

L'amplificateur que nous allons décrire bénéficie de tous ces avantages. L'utilisation de modules précablés sur circuits imprimés et pré-réglés réduit au minimum les opérations de câblage et offre à cha-

cun la possibilité de construire lui-même son amplificateur Hi-Fi. Cet appareil étant stéréophonique, il se compose de deux voies identiques : une pour les sons de droite et l'autre pour les sons de gauche. Chaque voie se compose d'un préamplificateur, correcteur et d'un amplificateur de puissance. L'alimentation secteur stabilisée est commune aux deux voies. Bien entendu, dans la suite nous ne décrirons qu'une voie.

Principales caractéristiques

Puissance de sortie nominale par voie : 10 watts efficaces sur une charge de 7 Ω.

Réponse de fréquence à la puissance nominale : de 20 Hz à 30 000 Hz à ± 1 dB.

Distorsion harmonique totale à la puissance nominale : 0,3 %.

Distorsion d'intermodulation à la puissance nominale : 1,5 %.

Sensibilité en reproduction linéaire : 10 mV eff.

Sensibilité en PU magnétodynamique : 3,5 mV eff.

Impédance d'entrée : 100 000 Ω à 1 000 Hz.

Correction de tonalité : graves ± 14 dB, à 50 Hz ; aigus ± 16 dB à 16 000 Hz.

Correction des caractéristiques d'enregistrement : normes RIAA.

(suite p. 34)

AMPLI-STÉRÉO (suite de la p. 31)

Rapport signal/bruit : environ 70 dB. Filtrage passe-bas avec coupure à 6 kHz et 10 kHz qui réduisent le bruit de surface des disques usés ou anciens et les perturbations parasites des émissions radiophoniques.

Le schéma (fig. 1)

Le préamplificateur. — Un commutateur permet de sélectionner les prises d'entrée qui sont au nombre de 4 : micro, PU piézoélectrique, PU magnétique, tuner. Pour cette dernière prise, un potentiomètre de puissance est intercalé entre elles et le commutateur.

Le commun de ce commutateur attaque la base d'un transistor BC107 NPN au silicium qui est un modèle à faible bruit. La liaison met en œuvre un condensateur de 16 μF. Cette base est polarisée par un pont comprenant une 150 000 Ω côté masse et une 220 000 Ω en série côté alim. avec une cellule de découplage, composée d'une 330 000 Ω et d'un 64 μF allant à l'émetteur. Le collecteur du BC107 est relié par une 2 700 Ω à la base du transistor suivant. Une 2 200 Ω relie cette base à la masse. Trois réseaux de contre-réaction sont prévus entre l'émetteur du BC107 et le collecteur de l'AC126 : un réseau fixe de contre-réaction continue composé d'une 180 Ω, d'une 68 000 Ω et d'un 64 μF entre le point de jonction des résistances et la masse et deux réseaux de contre-réaction sélectifs. Ces derniers sont commutés par un commutateur solidaire de celui d'entrée. En position tuner le circuit mis en œuvre se compose d'une 1 000 Ω shuntée par un 270 pF. Ce réseau procure une réponse linéaire. En position PU-MAG ce réseau est remplacé par un composé d'une 120 000 Ω shuntée par un 82 nF et d'une 2 700 Ω shuntée par un 33 nF. Ce réseau procure une correction de grave des enregistrements effectués selon les normes RIAA. Le collecteur de l'AC126 est chargé par une 2 200 Ω. Un condensateur de 25 μF constitue la liaison entre le collecteur et les réseaux de contre-réaction commutables. L'émetteur de l'AC126 est relié directement à la masse. Son collecteur attaque le circuit de commande de tonalité à travers un 16 μF. Le circuit de contrôle de tonalité est de constitution classique. La branche « graves » est formée d'un potentiomètre de 50 000 Ω, d'une 82 000 Ω côté condensateur de 16 μF et d'une 820 Ω côté masse. Chaque portion du potentiomètre située de part et d'autre du curseur est shuntée par un condensateur (39 nF et 330 nF). La branche « aigus » comprend un potentiomètre de 50 000 Ω en série avec un 3,3 nF, côté

chaud, et un 47 nF côté froid. Une résistance de 1 500 Ω est prévue entre les curseurs des deux potentiomètres. Celui du potentiomètre « aigus » est relié à la masse par une 10 000 Ω. Il attaque la base d'un BC107 à travers un condensateur de 16 μF. Cet étage ainsi que le suivant est prévu pour compenser l'affaiblissement introduit par le correcteur de tonalité.

Pour en terminer avec les étages d'entrée nous attirons votre attention sur la cellule de découplage prévue dans la ligne « Alim. » et composée d'une 2 700 Ω et d'un 64 μF. Mais revenons au transistor BC107 (2). Sa base est polarisée par une 120 000 Ω côté « Alim. » et une 27 000 Ω venant de l'émetteur du transistor suivant, un AC126. Le collecteur du BC107 (2) est chargé par une 12 000 Ω et attaque en liaison directe la base de l'AC126 (3). L'émetteur du BC107 (2) contient une résistance de 56 000 Ω. La charge de collecteur de l'AC126 est une 4 700 Ω et l'émetteur de ce transistor contient une résistance de 1 000 Ω découplée par un condensateur de 100 μF. Le collecteur de l'AC126 attaque un potentiomètre de volume de 10 000 Ω à travers un condensateur de liaison de 64 μF et d'une 3 300 Ω. Ce potentiomètre est shunté par un potentiomètre de balance de 10 000 Ω en série avec une 390 Ω. Le branchement du potentiomètre de balance de la seconde voie est inverse de celui de la première voie, de sorte que lorsque la manœuvre de ces organes couplés sur le même axe diminue le gain d'une voie, elle augmente celui de l'autre voie.

Un circuit de contre-réaction sélective entre la sortie collecteur de l'AC126 (2) et l'émetteur du BC107 réalise des filtres de coupure passe-bas commutables, dont les seuls sont situés à 6 kHz lorsque le commutateur est dans la position 19-16 et à 10 kHz pour la position 19-17 du commutateur de filtres. Comme nous l'avons déjà signalé, ces filtres permettent d'atténuer, sinon supprimer, le bruit de surface des disques anciens. L'alimentation des deux étages équivaut par le BC107 (2) et l'AC126 (2) à lieu à travers une cellule de découplage composée d'une 4 700 Ω et d'un condensateur de 100 μF. D'autre part une cellule de découplage commune à tout préamplificateur que nous venons d'examiner, est prévue dans la ligne « Alim. » elle est composée d'une 2 200 Ω et d'un condensateur de 220 μF.

L'amplificateur de puissance

Cet amplificateur est un montage push-pull classe B sans transformateur d'entrée et de sortie. Il a été étudié pour ampli-

(suite page 56)

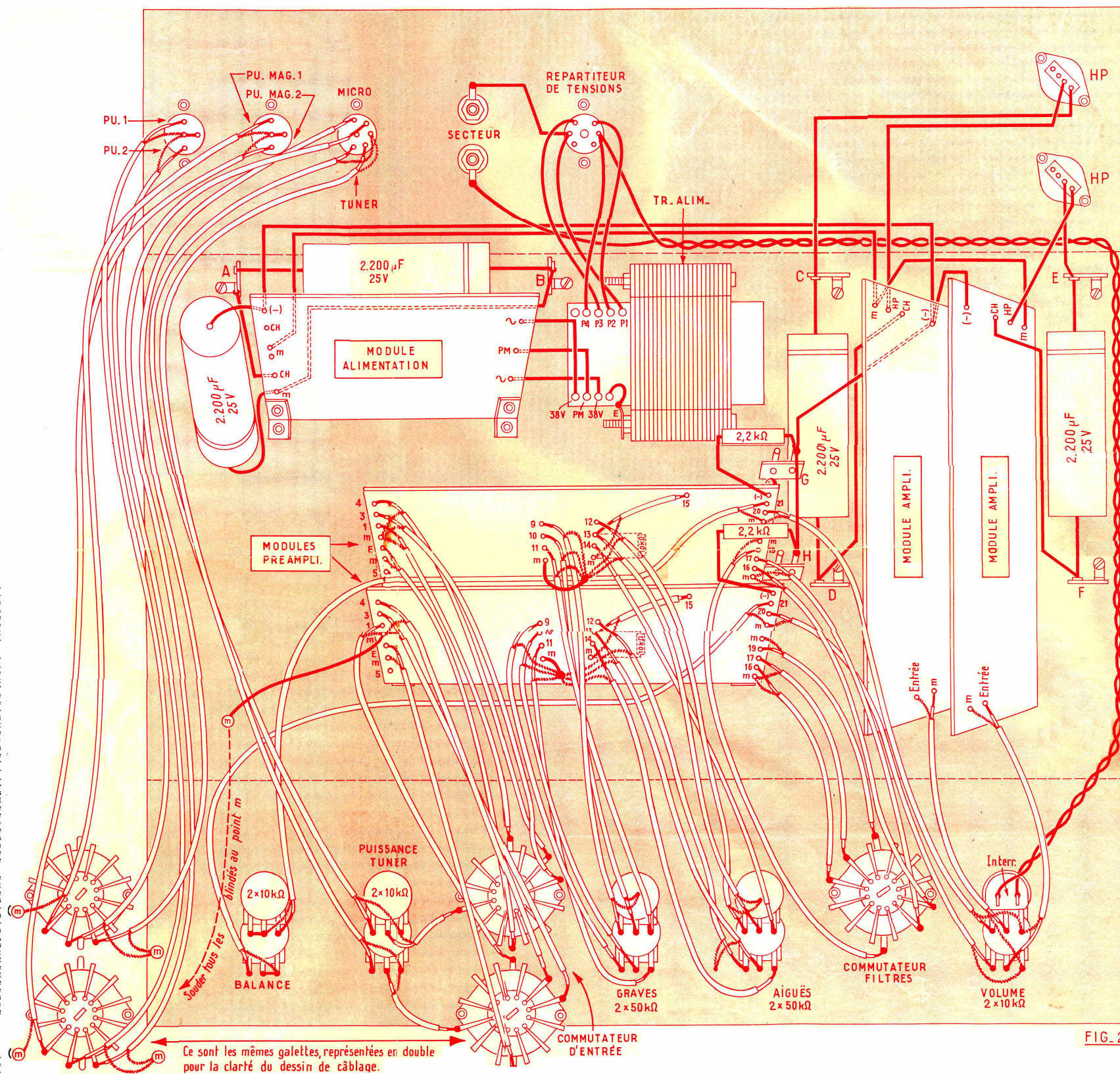


FIG. 2

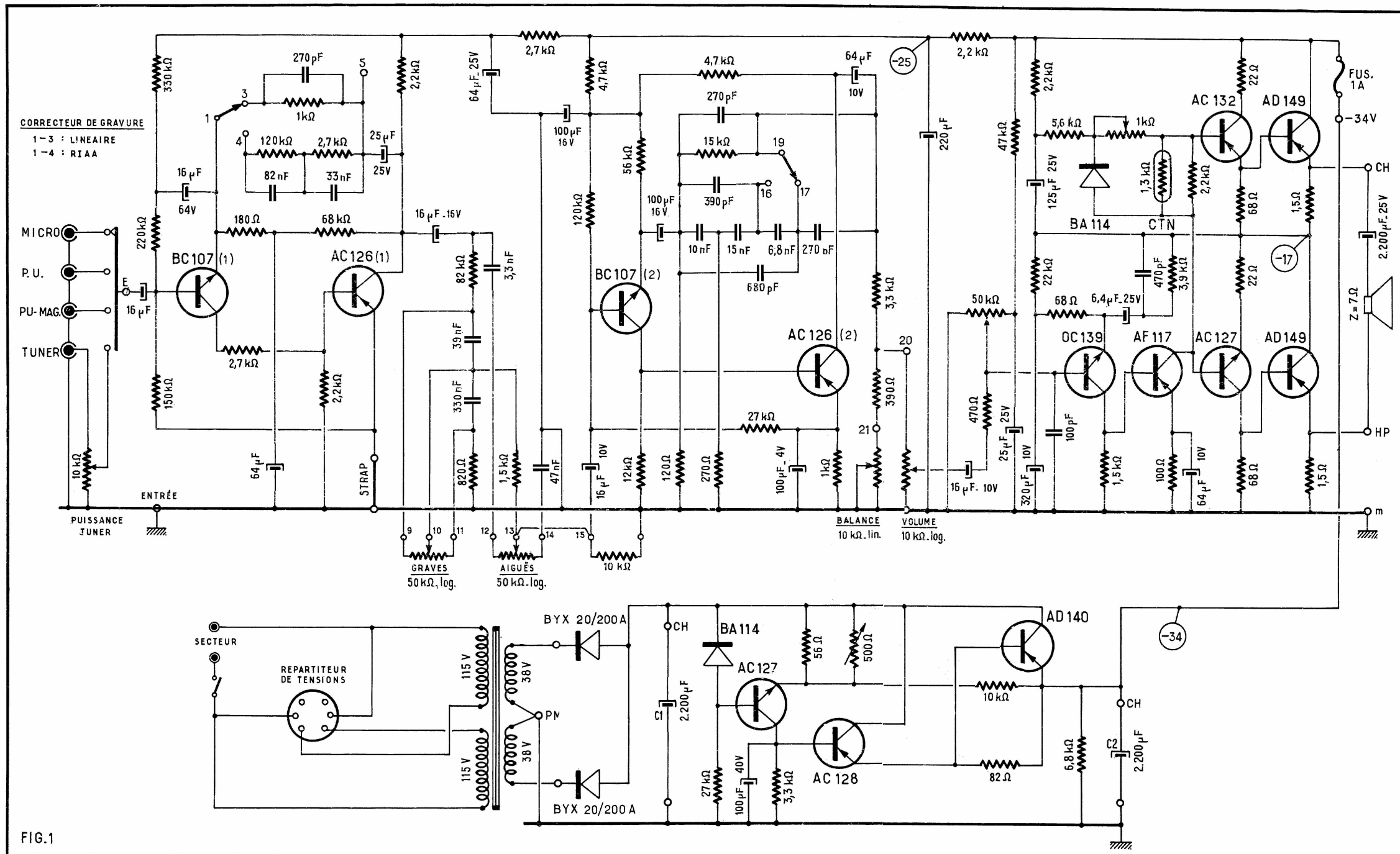
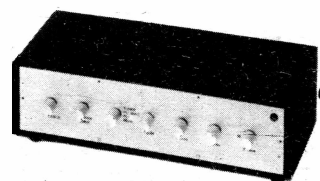


FIG.1



"LISZT"

AMPLI STÉRÉO 2X10 W