

PREMIERS RÉSULTATS (voir page 17)
de **NOTRE GRAND CONCOURS**

radio plans

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

AU SOMMAIRE

Étude ■
d'un
transistormètre

Tuner ■
professionnel FM
« LE GOËLO »

CHRONIQUE DES O.C. : ■

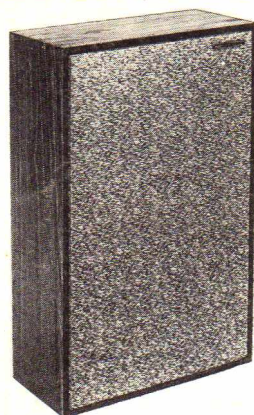
Ensemble
émetteur-récepteur
de 25 Watts

Quelques astuces ■
utiles
à connaître

etc...

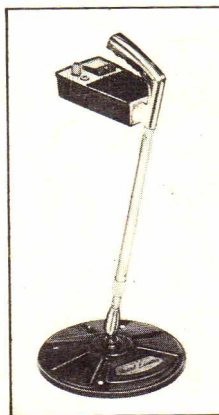
Pour tous ceux qui ont un hobby... et qui calculent!

voir page 7



LES MELOMANES

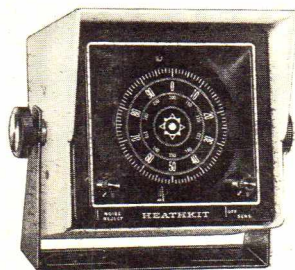
Enceintes Berkeley
kit 465 F TTC
monté 545 F TTC
Du tuner aux
enceintes acoustiques,
montez votre chaîne Hi - Fi
vous-même



LES CHERCHEURS

GD-48
kit 590 F TTC
monté 850 F TTC
Détecteur de Métaux
Ne crevez plus
vos canalisations
Retrouvez vos bijoux

LES NAVIGATEURS



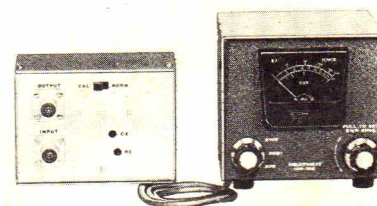
MI-19-1
kit 560 F TTC
monté 720 F TTC
Un sondeur de profondeur
pour ceux qui ne veulent plus
naviguer à l'aveuglette

LES TECHNICIENS



IT-18
kit 245 F TTC
monté 350 F TTC
Transistormètre pour mesurer
les caractéristiques
de tout transistor et diodes

LES RADIO-AMATEURS



HM-102
kit 215 F TTC
monté 345 F TTC
Un wattmètre HF à bas prix pour
mesurer la puissance de vos émetteurs
de 80 à 10 m et de 10 à 2000 W

« FRANCE-PLATINE »



C 290
2 vitesses
automatique
Changeur
s/45 tours
110/220 volts
Mono 104,00
Stéréo 112,00



avec socle
et couvercle
Mono 189,00
Stéréo 197,00



TDC 351
4 vitesses
automatique
et
répétition
Changeur sur
45 tours
110/220 volts
Mono 123,00
Stéréo 134,00



RC 491
Changeur
tous disques
avec axes 33
et 45 tours
Cellules :
Mono 180,00
Stéréo 188,00
avec socle,
couvercle et
cellule
Stéréo 308,00



PRF 6
Professionnelle
Appareil
performances
élevées
Hautes
caractéristiques
en HI-FI
3 vitesses
Sans
cellule 445,00
avec socle,
couvercle et
cellule
Shure 718,00



« GARRARD
SL 55 »
Changeur
tous disques
avec cellule
stéréo « Shure »
pointe diamant.
COMPLETE avec
socle, couvercle
et cordons.
Except. 390,00

« TELE-FUNKEN »



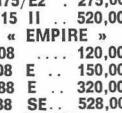
TW 509
Changeur de
grande classe
4 vitesses.
Cellule stéréo.
PRIX 228,00
SOCLE luxe
avec couvercle
plexi articulé
PRIX 125,00



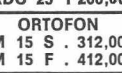
« THORENS »
TD 150/II
Sur socle, sans
cellule.
PRIX 657,00
Couvercle
plexi 66,00



« SONY »
Avec socle
couvercle
et cellule
PS122 340,00
PS222 565,00



CELLULES HI-FI
Magnétiques
Pointe diamant
« SHURE »
M44 MB 105,00
M44-7 120,00
M75/E2 275,00
V15 II 520,00



« EMPIRE »
808 120,00
308 E 150,00
888 E 320,00
388 SE 528,00



« PHILIPS »
GP 411 112,00
GP 412 440,00
« ADC »
220 X 135,00
10 E 550,00
ADC 25 200,00



ORTOFON
M 15 S 312,00
M 15 F 412,00



PREAMPLI
TVV 46
Très facilement
adaptable, per-
met l'utilisation
d'une cellule
magnétique sté-
réo avec n'im-
porte quel élec-
trophone ou am-
plificateur.
PRIX 140,00

DUAL - PU 740



Platine
« DUAL »
1209, manuelle
ou automatique
avec cellule
Shure, stéréo
diamant. Sur so-
clette luxe. Cou-
vercle articulé.
Prises et cor-
dons 750,00



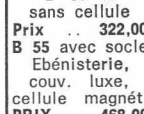
DUAL 1209 NR
Ensemble Platine
1209, socle,
couvercle, cel-
lule magnétique
Shure M 44.
L'ensembl. 690,00



DUAL 1210 av.
cellule 265,00
1209 sans
cellule 417,00
1219 sans
cellule 600,00



Socles
et couvercles
CH 2 - HR 2
pour 1210 120,00
CH 5 et CK 6
pour 1209 190,00
CH 20 et CK 20
pour 1219 265,00



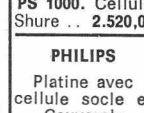
« CONNOISSEUR »
Sans cellule
av. socle 530,00
Couvercle 56,00



« Lenco »
B 52 H
Sans cellule
PRIX 290,00
B 55 H
sans cellule
PRIX 322,00
B 55 avec socle
Ebénisterie,
couv. luxe,
cellule magnét.
PRIX 468,00



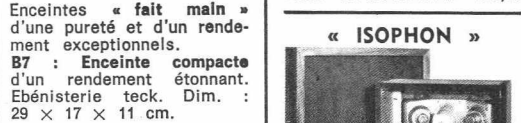
L 75
Sans cellule
PRIX 430,00
L 75 avec socle
Ebénisterie,
couv. luxe
cellule magnét.
PRIX 648,00



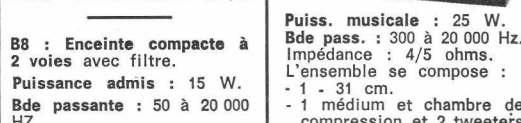
« B et O »
1000 V
avec socle.
Couvercle
cellule SP 14
PRIX 821,00
1800
Avec socle.
Couvercle.
Cellule SP 10A.
PRIX 1 132,00

CIBOT RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS - XII^e
LABORATOIRE ELECTRONIQUE DU SON
B16 : 20 W, musique. Bde
passante : 50 à 20 000 Hz.
Fréquence de recouvrement :
4 000 Hz. Système à 2 voies
avec filtre. Impéd. : 8 Ω.
Belle ébénisterie noyer.
45x25x22 cm.
PRIX 420,00



« ISOPHON »
Enceintes « fait main »
d'une pureté et d'un rende-
ment exceptionnels.
B7 : Enceinte compacte
d'un rendement étonnant.
Ebénisterie teck. Dim. :
29 x 17 x 11 cm.
Puissance pointe : 15 W.
Bde passante : 50 à
18 000 Hz. Haut-Parleur el-
liptique. 38 x 150 spécia-
lement traité.
Absence de toute coloration.
PRIX 180,00



B8 : Enceinte compacte à
2 voies avec filtre.
Puissance admis : 15 W.
Bde passante : 50 à 20 000
Hz.
1 Haut-Parleur elliptique
plus 1 tweeter. Ebénisterie
noyer. Dim. : 35 x 19 x
12 cm. PRIX 250,00



LES MEILLEURS RECEPTEURS DE RADIO
« CONCERTONE »
SONY TR 1825
« TR 1320 FM »
Piles/Secteur
Récepteur GO.
Présentation
fermée forme
cubique fonc-
tionne en
faisant coulisser
le boîtier. 6
transistors. 3
couleurs 179,00



PO-GO-FM
Antenne télesc. orientable
CAF en FM
Contrôle de tonalité
par touche - Prise
ant. auto commut.
Alimentation piles/
secteur.
Dim. : 27x16x7 cm.
PRIX 260,00



« POCKET-CAPRI »
2 gammes (PO-GO).
Cadre Ferrite
Alim. : 4 piles 1,5 V.
Boîtier noir. Dragonne
cuir.
PRIX 54,00



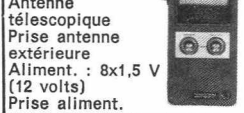
STANDARD 426 L
Récepteur miniature.
3 transistors + diode
Dim. : 130x77x30 mm.
Avec housse cuir
et écouteur 75,00



« MIRAGE VI »
2 gammes (PO-GO).
6 transist. + diode.
Prise ant. auto.
Haut-parleur spécial.
Puissance : 500 mW.
Alim. : 3 piles 1,5 V.
Coffret gainé velours.
Nylon ou Skai.
Dim. : 20x10x5 cm.
Poids : 600 g.
PRIX 143,00

« TALKIES-WALKIES »

Prix exceptionnels...
TOKAI TC 130 G
Homologué 186 PP
12 transistors
+ 1 diode
Antenne
télescopique
Prise antenne
extérieure
Aliment. : 8x1,5 V
(12 volts)
Prise aliment.
extérieure (110/220 V)
Portée : 6 kilomètres
Dim. : 21x9x4 cm
Poids : 1 kg
Avec écouteur et housse
LA PAIRE 924,00



« TW 301 »
3 transistors
Piloté quartz
LA PAIRE : 75,00



« W 2104 »
4 transistors
Piloté quartz
LA PAIRE : 95,00



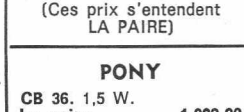
SILVER-STAR
WE 910 A
9 transistors
Antenne
télescopique
Alim. : 9 V
Poids : 440 g
Avec écouteur
PRIX 300,00



« MIDLAND »
13-113
9 transistors.
Commande autom.
de gain 440,00



13-710
11 transistors.
1 W. 3 canaux.
Signal d'appel.
Prix 656,00



13-772
13 transistors.
Circuits intégrés.
5 watts. 12 canaux possible.
Prix 1 320,00

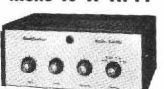


« TOKAI »
SA3104 - 4 trans. 126,00
SA3106 - 6 trans. 180,00
TC70E - 7 trans... 318,00
TC90E - 9 trans... 484,00
TC650 - 15 trans. 1.525,00
TC606 - 17 trans. 2.160,00
(Ces prix s'entendent
LA PAIRE)



PONY
CB 36. 1,5 W.
La paire 1.009,00
Mesureur de champ
FL 30 (33 - 250 MHz)
Avec antenne 72,00
FLEX. Antenne courte
avec Self 16,00

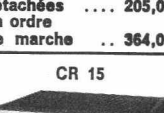
« W 8 SE »



Mono 10 W HI-FI
5 lampes, 4 entrées
avec préampli.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé 220,00
En ordre
de marche 285,00



« CR 10 HF »
Mono 10 W HI-FI.
5 lampes + 1 trans-
istor sur circuits im-
primés.
En pièces
détachées 205,00
En ordre
de marche 364,00



CR 15
Ampli-préampli
HI-FI
transistorisé
15 watts
efficaces
Livré avec C.I.
câblés et réglés.



En « KIT » 380,00
En ordre
de marche 450,00
« CR 20 SE »



20 watts à lampes.
Bande passante :
30 à 40 000 Hz.
7 entrées - Filtres.
Transfo sortie HI-FI.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé 310,00
En ordre
de marche 560,00



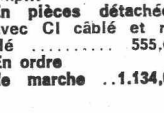
« CR V 20 »
Batterie. Secteur.
TRANSISTORS
20 W. Alimentation
110-200 V ou batterie
12-24 V.
4 entrées.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé 482,30
En ordre
de marche 560,00



« STEREO 2x10 »
10 lampes
2x10 W HI-FI.
4 entrées avec pré-
ampli.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé 399,00
En ordre
de marche 686,00



« STEREO 2x20 »
11 lampes
4 entrées avec pré-
ampli.
En pièces détachées
avec CI câblé et ré-
glé 555,00
En ordre
de marche 1.134,00



CIBOT RADIO

MAGASINS

METRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

TELEVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS XII^e

PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS XII^e

OUVERT TOUS LES JOURS de

9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h.

Tél. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129.57 PARIS

AMPLI PROFESSIONNEL

30 WATTS. « CR 25 »



5 tubes (2x7189 - 2xECC183 - 1xECC182) + 2 transistors silicium classe B et 6 diodes. Secteur 110/220 V.

4 ENTREES mélangeables et réglables séparément. MICRO - PU - Prise enregistreur. Sortie équilibrée 200 Ω - Impédances sortie : 4 - 8 - 16 Ω et ligne 500 ohms. Correcteurs de tonalité graves/aiguës. Bande passante : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB. Push-Pull classe B - Câblage s/circuits imprimés. Dim. : 398x205x120 mm. En « KIT » 420,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 578,50

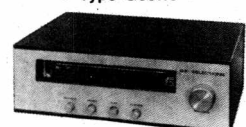
TUNER AM/FM STEREO « CONSUL »



Entièrement transistorisé COUVRE LES GAMMES : PO-GO-OC1-OC2-FM Galvanomètre de contrôle Indicateur visuel autom. des émissions Stéréo Coffret bois verni Dim. : 380x190x 65 mm En « KIT » complet précablé 446,00

TUNER FM STEREO « GORLER »

« Type Goello »



L'emploi des Modules « GORLER » permet d'obtenir une sensibilité de 0,7 μV et sur toute la gamme COMPLET, en pièces détachées, modules câblés et réglés 960,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 1.260,00

MATERIEL

GORLER

TUNER automatique à diodes « Vari-cap » 220,00
TUNER à CV 4 cages 156,00
PLATINE FI 134,00
DECODEUR automatique avec indicateur Stéréo 112,00
SILENCIEUX 46,00

CHAINE STEREO HI-FI « CHORALE »

Decrit dans « RADIO-PLANS » d'Octobre 1970



Puissance : 2 x 3 W. Tonalité réglable sur chaque canal. Prises magnéto et Tuner. - PLATINE 2 vitesses. Changeur automatique sur 45 tours. Dim. de l'ensemble : 38 x 34 x 13 cm. - 2 enceintes acoustiques avec H.P. spéciaux. En « KIT » ampli câblé : Prix 528,00
En ordre de marche 580,00

CONSTRUISEZ-LE VOUS-MEME !...

PLUS DE 60 MONTAGES dans notre CATALOGUE 104 (GRATUIT)

* SCHEMATHEQUES

N° 1 4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteur Récepteurs - Poste auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC. Edition 1969 124 pages augmentées. de nos dernières réalisations. PRIX 8,00
N° 2 NOUVEAU BASSE-FREQUENCE 10 modèles d'électrophones - 3 interphones - 23 montages électroniques - 26 modèles d'amplificateurs mono et stéréo. Edition 1970 4 préamplificateurs correcteurs. 196 pages augmentées de nos dernières réalisations. PRIX 9,00

TALKY-WALKY « ER27S »

Decrit dans RADIO-PLANS de Novembre 1970

Permet des liaisons en phonie pouvant atteindre 3 kilomètres. - Puissance HF : 350 mW. - Fonctionne dans la bande 27 MHz. - Excellente sensibilité de reproduction. - Antifading très efficace. - Alimentation : 8 piles 1 V 5. - Dim. 275 x 70 x 50 mm. ● Le Boîtier complet : 39,00 ● Le circuit imprimé : 10,50 ● Le HP spécial 50 Ω : 14,70 ● Le micro 200 ohms : 13,00 ● L'antenne avec son embase 22,00 ● Le contacteur 6,00 ● Le jeu de bobinages : 34,00 ● Toutes les pièces complémentaires (indivisibles) 85,80

MINICHANGEUR TOUS DISQUES « UA 50 »



Puissance : 2,5 W Réglage de tonalité « Graves » « Aiguës » par potentiomètres séparés PLATINE CHANGEUR 4 vit. « BSR UA 50 » Haut-parleur 17 cm. Prise BF. Stéréo. Élégante mallette gainée 2 tons. Dim. : 380x270x155 mm. COMPLET, en pièces détachées.. 267,50

« LE SONORAMA » ELECTROPHONE STEREOGRAPHIQUE

Entièrement transistorisé



PUissance : 2x3 W. BALANCE. Secteur 110/220 V. Contrôle graves/aiguës séparé. Platine « Pathé-Marconi » type C 290. 2 vitesses (33 et 45 tours). Changeur automat. s/45 tours. Cellule céramique. COUVERCLES dégonflables formant baffles équipés de HP 15x21 cm HI-FI. Mallette gainée. Dim. : 34x31x17 cm. En « KIT » 390,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 435,00

Appareils de mesure - Récepteurs Interphones - Amplificateurs Montages électroniques, etc. CATALOGUE 104 (GRATUIT)



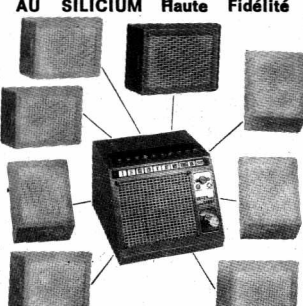
« INTER 64 » INTERPHONE

à intercommunication entièrement transistorisé

CHAQUE POSTE Complet, en pièces détachées Prix : 92,40 Possibilité d'utiliser jusqu'à 6 postes intercommunicants.

« INTER 68 »

Interphone transistorisé 2 watts AU SILICIUM Haute Fidélité



— Appel de chaque poste en même temps et simultanément. — Lampe témoin pour provenance de l'appel. — Appels enregistrés. — Manœuvre Ecoute / Parole par cellule photo-électrique. — Indicatif sonore avec coupure. Liaison par fil Scindex 2 conducteurs. « KIT » complet : — 1 Poste directeur. — Le coffret d'alimentation. — 3 secondaires 497,20

— CHAQUE SECONDAIRE SUPPLEM. (jusqu'à 9). PRIX 62,10

EMETTEUR-RECEPTEUR DE TELECOMMANDE - 7 CANAUX

L'ensemble comprend : 1 EMETTEUR EM 277 8 transistors 7 touches Puissance HF : 250m W Fréquence : 27 MHz HF piloté quartz - 3 fréquences : 500, 1 000, 2 000 alt. Dim. : 19x13x4 cm. ★ 1 RECEPTEUR Superhétérodyne. 5 transistors - Sensibilité élevée - Double dispositif d'antifading - Dim. : 180x45 mm. ★ 1 BLOC DE TELECOMMANDE comprenant 3 amplis sélectifs commandant chacun 1 relais. Dim. : 85x75 mm. L'ENSEMBLE « KIT » complet, avec sacoche.. 345,60

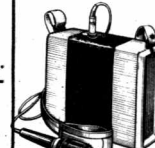
★ 1 RECEPTEUR Superhétérodyne. 5 transistors - Sensibilité élevée - Double dispositif d'antifading - Dim. : 180x45 mm. ★ 1 BLOC DE TELECOMMANDE comprenant 3 amplis sélectifs commandant chacun 1 relais. Dim. : 85x75 mm. L'ENSEMBLE « KIT » complet, avec sacoche.. 345,60

UN SEUL FOURNISSEUR ! **CIBOT** ★ RADIO 1-3, rue de Reuilly - Paris (XII^e)

SONORISATION

En stock. Tout le Matériel ● MERLAUD ● GELOSO ● BOUYER

GELOSO N 2589



AMPLI PORTATIF

2 Haut-Parleurs. Gde puissance. Réglage extér. de volume. Micro à main. Marche/arrêt. Alimentation : 8 piles 1,5 V. Dim. : 23x20x8 cm. Poids : 1,800 kg. PRIX : 377,00



Porte-voix N 2583 Transistorisé. Portée : 200 m. Alimentation : 6 piles 1,5 V. Dim. : L 38, Ø 19 cm. Avec micro séparable et câble. PRIX : 392,00

AMPLIFI-CATEURS

« Geloso » « G 1/140 » 60 watts Batteries 12 ou 24 V. 4 entrées 4 impédances de sortie. Dim. : 235x185x90 PRIX : 655,00

« G 1/110 » Identique, mais 140 W Prix 1.205,00

AMPLIS SONORISATION

● G 1/1070 90 watts 6 entrées Prix 1.056,00 ● G 1/1110 140 watts 6 entrées Prix 1.205,00 ● MICRO EMETTEUR « Geloso » Avec récepteur en Modulation de Fréquence. L'ensemble complet PRIX 1.540,00

SINCLAIR



Conçu pour piloter 2 amplis Z 30 ou Z 50, cet ensemble, de dim. réduites (145 x 63 x 63 mm), permet : — de contrôler les tonalités graves (+ 15 à 12 dB à 100 Hz) aigües (+ à - 10 dB à 10 KHz) — La puissance et l'équilibre des 2 canaux (balance) ● 3 ENTREES COMMUTABLES — Micro : 2 mV/50 KΩ — PU : 3 mV/ 50 KΩ — Radio : 20 mV/20 KΩ Courbe de réponse Micro et Radio de 25 Hz à 30 KHz à ± 1 dB. Face alu satiné, gravure noire. UN ENSEMBLE DE GRANDE CLASSE .. 199,00

AMPLI INTEGRE « Z 30 »

8 transistors - Puis. : 30 W. - Imp. sortie : 3 à 15 Ω. - Réponse : 15 Hz à 50 KHz ± 1 dB. Dim. : 8,8x5,7x1,2 cm. PRIX..... 78,00

NOTICE DE MONTAGE

4 pages en Français pour Modules Stéréo 60 et Z 30.

ALIMENTATION « P Z 5 »

Fonct. s/110/220 V et délivre une tension de sortie de 30 V-1,5 A. Permet l'aliment. de 2 Amplis Z 30 et 1 Pré-ampli stéréo 60. Dim. : 10x7x4 cm. 89,00

AMPLI INTEGRE Z 50

Mêmes caractéristiques techniques et dimensions que le Modèle Z 30, mais : Puissance 40 watts, et alimentation 50 volts. PRIX 96,00

ALIMENTATION PZ 8

Module alimentation 3 A régulée pour 1 ou 2 amplis Z 50 - Sans transfo. 139,00 — Transfo d'alimentation 110/220 V - 2x50 V. 55,00

IC 10 AMPLI PREAMPLI

Circuit intégré 10 watts 13 transistors - 3 diodes Circuit intégré monolithique au silicium Prix 60,00 (Notice 4 pages en Français donnant de nombreuses utilisations pratiques)

MODULE « AFU » SINCLAIR

Filtre Rumble et Scratch Dim. : 70x63 mm. Module. Stéréo câblé et réglé. Peut être associé au Module STEREO 60 avec n'importe quel modèle d'ampli. Permet d'obtenir, d'une façon continue et sans altération de la bande passante globale le point exact de réjection des fréquences indésirables, aussi bien supérieures (filtre d'aiguille) ou inférieures (filtre de ronflement). Aliment. : 15 à 35 V, 3 mA. Complet 139,00

« SUNNY 68 »



6 transistors sur circuit imprimé 2 gam. (PO-GO). Prise antenne auto. Coffret Kralastic. En « KIT »... 105,00
En ordre de marche .. 118,00

« LE CR 646 »



6 transistors 2 gam. (PO-GO). Clavier 2 touches Montage sur circuits imprimés. En « KIT »... 133,75
En ordre de marche .. 145,50

« ILE DE FRANCE »



270x170x75 mm. Un récepteur de grande classe pouvant être réalisé même par un débutant grâce à une notice PAS A PAS de 16 pages. 6 transistors + diode. 3 gam. (OC. PO. GO.) Prise auto commutée. Ant. télescopique pour les OC. Luxueux coffret kralastic incassable. Enjoliv. chromés. En « KIT »... 139,00

« LE SIDERAL »



7 transistors. 3 gam. (OC-PO-GO) Clavier 5 touches. Prise antenne auto commutée. Câblage sur circuit imprimé. En « KIT »... 146,00
En ordre de marche.. 171,00

AL 2209

Aliment. secteur régulée. Au choix 6 V, 9 V, 12 V. 220 mA. Secteur 110-220 V. Format d'une pile 9 V. En « KIT »... 51,00

« CIBOT CR 670 »



3 gam. (OC-PO-GO). s/circuits imprimés. Clavier 4 touches. Anten. télescopique. Prise écouteur. Coffret cuir. En « KIT »... 175,00
En ordre de marche.. 195,00



MAGASINS

METRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

TELEVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS XII^e

PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS XII^e

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h.

Tél. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129.57 PARIS

— Voir la suite de notre publicité en 4^e couverture —



**Aimez-vous votre indépendance* ?
Etes-vous un "mordu"
de la TÉLÉ ?**

**...alors devenez
DÉPANNÉUR
TÉLÉVISION**

préparé par **E.T.N.**



un sur trois de nos anciens élèves se met à son compte

Ecole des TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance, PARIS-13

OUI, renseignez-moi à fond sur l'E.T.N. en m'envoyant, sans frais et sans engagement, votre documentation illustrée B24 concernant :

- ☐ Dépanneur professionnel TV
- ☐ Technicien en Télévision
- ☐ Initiation radio-électronique
- ☐ Dépannage TV-Couleurs

Monsieur

Connaissances actuelles

Adresse

... Et gagnez très bien votre vie dans un métier actif et attrayant !

Utilisez vos connaissances actuelles pour devenir spécialiste par l'une des méthodes E.T.N. de M. Fred Klinger.

Faites votre choix

DEPANNÉUR PROFESSIONNEL EN TELEVISION : pour ceux qui, ayant des notions de Télé, veulent devenir dépanneur salarié ou artisan,

TECHNICIEN EN TELEVISION : pour les radios désireux de faire carrière en TV (formation complète, y compris couleur, transistors et dépannage),

INITIATION RAPIDE RADIO-ELECTRONIQUE : pour les jeunes qui, sans connaissance de l'Electronique, se destinent à l'un de ses métiers,

DEPANNÉUR TV-COULEURS : pour les professionnels qui doivent connaître la couleur à fond.

Un enseignement réaliste

M. Klinger connaît votre ambition : avoir - vite - une vraie situation. C'est ce que vous apportent ses cours qui contiennent des explications claires, beaucoup de faits, d'abondantes illustrations. Et, en couleur, l'aide des diapositives (d'un grand constructeur) vous montrant pannes et réglages.

Résultat garanti en 5 à 12 mois

Essai sans frais du cours complet pendant un mois - Succès final garanti ou remboursement total.

L'E.T.N. vous assure une formation « utilitaire » animée par un spécialiste actif s'occupant de vous « en direct ».

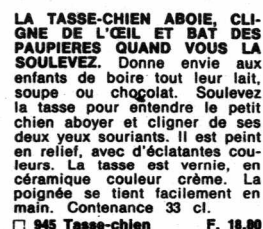
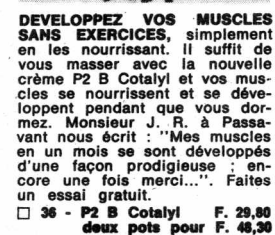
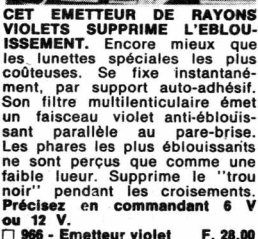
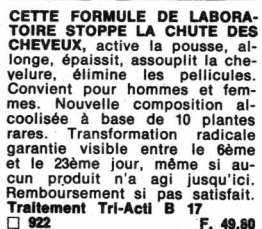
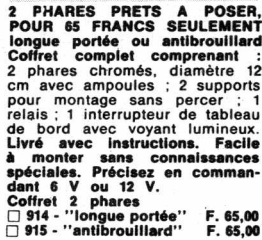
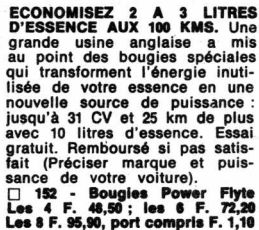
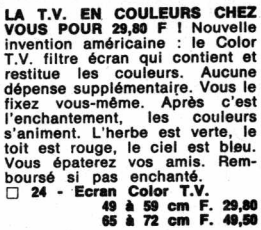
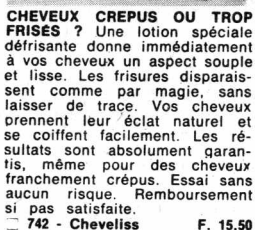
Postez aujourd'hui le coupon ci-contre (ou sa copie) dans trois jours vous recevrez tous les détails qui vous intéressent.

Regardez attentivement les produits décrits dans ces petites cases. Vous ne les avez encore jamais vus dans les magasins. Et pourtant tous ces produits sont plus utiles, plus astucieux les uns que les autres. Ils ont été créés pour simplifier votre vie de tous les jours, faciliter votre travail, augmenter votre standing, ou simplement vous divertir. C'est une mine d'inventions et de nouvelles idées, sélectionnées pour vous un peu partout dans le monde du Japon aux Etats-Unis en passant par l'Allemagne ou l'Angleterre. Vous serez ravi de les posséder et vous étonnerez vos amis quand vous les montrerez.

Regardez attentivement les produits décrits dans ces petites cases. Vous en avez encore jamais vus dans les magasins. Et pourtant tous ces produits sont plus utiles, plus astucieux les uns que les autres. Ils ont été créés pour simplifier votre vie de tous les jours, faciliter votre travail, augmenter votre standing, ou simplement vous divertir.

C'est une mine d'inventions et de nouvelles idées, sélectionnées pour vous un peu partout dans le monde du Japon aux Etats-Unis en passant par l'Allemagne ou l'Angleterre.

Vous serez ravi de les posséder et vous étonnerez vos amis quand vous les montrerez.



Pour commander, envoyez le Bon ci-dessous ou écrivez
uniquement à C.O.P., 13, rue Marcelin-Berthelot - 06 CANNES

13, rue Marcelin Berthelot - 06 CANNES

Veillez m'envoyer les articles ci-dessous étant entendu que si je ne suis pas satisfait, j'ai le droit de vous les renvoyer dans les 15 jours et mon achat me sera intégralement remboursé.

[illegible]**TOTAL DE MA COMMANDE** .

☐ Je joins un chèque ou mandat-lettre, ou virement postal complet avec ses 3 volets.

☐ Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas je paie 4,50 F de plus pour frais de contre-remboursement. Quel que soit le mode de règlement, veuillez ajouter pour frais d'envoi : 1 Fr. si votre commande est inférieure à 30 Frs - 2 Frs si votre commande est comprise entre 30 et 50 Frs - 3 Frs si votre commande est supérieure à 50 Frs.

☐ Cochez ici si vous désirez recevoir le catalogue complet de tous nos produits (ajoutez 1 Fr. à votre règlement).

NOM (majuscules)

PRENOM

Nº _____ RUE _____

VILLE DEPT N°

Vous pouvez voir tous nos produits au Magasin Apollo International, 135 bis, Bd Montparnasse, PARIS (6^e). Mais si vous commandez par correspondance, envoyez votre bon de commande uniquement à l'adresse suivante : C.O.P. 13, Rue Marcellin-Berthelot - 06 CANNES.

informatique électronique ...

... *Carrières d'avenir*

2 formules d'Enseignement

COURS DU JOUR

Informatique

BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN
(Diplôme d'Etat)

COURS PAR CORRESPONDANCE

INITIATION (connaissance générale des ordinateurs et de la programmation).
PROGRAMMEUR (Langages Cobol et Fortran).

Electronique

Classes d'Enseignement Général (avec préparation spéciale pour l'admission dans les classes professionnelles).

BREVET D'ENS^t PROFESSIONNEL.
BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN.
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR.
CARRIÈRE D'INGÉNIEUR.
OFFICIER RADIO (Marine Marchande).
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE.
DESSINATEUR EN ÉLECTRONIQUE.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT
Internats et Foyers
Laboratoires et Ateliers Scolaires
très modernes

Enseignement Général (Maths et Sciences) de la 6^e à la 1^{re}. Monteur Dépanneur. Electronicien. Agent Technique. Carrière d'Ingénieur. Officier Radio (Marine Marchande). Dessinateur Industriel.

●
Préparation théorique au C.A.P. et au B.T. d'électronique avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois.

●
Ecole agréée par la Chambre Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 13 PR

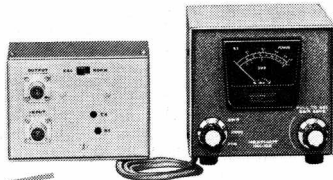
NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE

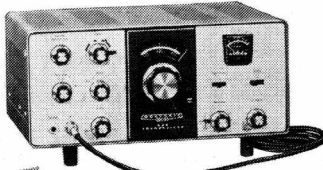
Le monde entier à votre portée

HM 102
Kit 215 F TTC
Monté 345 F TTC
Wattmètre TOS
mètre -
2 échelles 10 watts
à 200 watts et 100 watts à 2 000 watts - gamme 3,5 MHz
à 30 MHz - circuit à très faible perte - calibrateur incorporé - impédance 50 Ω.

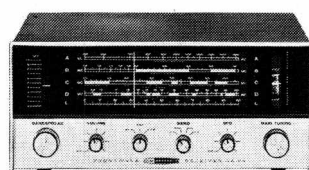


HW 32
Kit 1 100 F TTC
Monté 1 450 F TTC
Le transceiver BLU
le moins cher du
marché 20, 40 ou
80 m - 200 W PEP -
sensibilité 1 µV -
Sélectivité 2,7 kHz/
16 dB - SSB - PTT ou VOX.

HW 101
Kit 2 100 F TTC
Monté 3 400 F TTC



Transceiver
décamétrique
multibande.
Sensibilité :
0,35 µV -
Démodulateur de précision : rapport 36/1 - commu-
tation des filtres SSB et CW - Bandes 3,5 MHz, 7 MHz,
14 MHz, 21 MHz, 28 MHz - USB, LSB, CW - Calibrateur
100 kHz incorporé 180 W PEP SSB - 170 W CW.



GR 64
Kit 430 F TTC
Monté 680 F TTC

Pour vous
familiariser
avec les ondes courtes gamme couverte 550 kHz
à 30 MHz en continu - Etalonnage des bandes - BFO
incorporé - Superhétérodyne - haut-parleur, et
alimentation incorporés.

Pour les techniciens exigeants

IM 17 G
Kit 220 F TTC
Monté 330 F TTC

Un voltmètre électronique
pour le prix d'un contrôleur
Tensions CC et CA : 0-1,
0-10, 0-100 et 0-1 000 V
Impédance d'entrée : 11 MΩ
en CC ; 1 MΩ en CA
Ohmmètre : X 1, X 10, X 100
x 10 000 x 1 000 000.

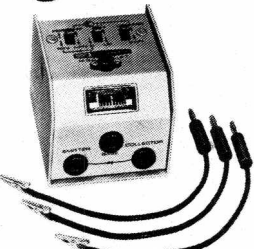
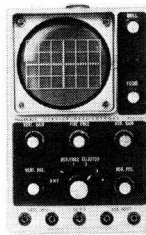


IG 72
Kit 460 F TTC
Monté 615 F TTC

Générateur basse
fréquence :
Gamme : 10 Hz
à 100 kHz - tension
de sortie : 6 gammes
de 0-0,003 V à 0-10 V -
distorsion < 0,1 %.

OS 2
Kit 640 F TTC
Monté 990 F TTC

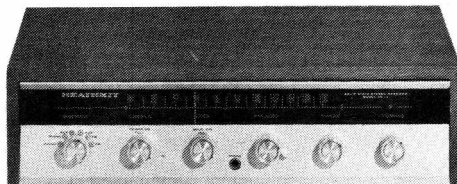
Oscilloscope idéal pour le
dépannage
Bande passante : 2 Hz à 2 MHz -
sensibilité 35 m V/cm.
Impédance d'entrée : 3,3 MΩ/20 PF
Base de temps : 20 Hz à 200 kHz
synchronisation automatique.



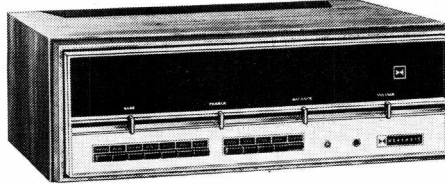
IT 27
Kit 80 F TTC
Monté 130 F TTC

Transistomètre et
diode-mètre
Indispensable pour
vérifier rapidement
tout semi-conducteur
Diodes - transistors PNP
et NPN - contrôle courts-
circuit, gains, fuites,
coupures.

Montez vous-même votre chaîne HI-FI



AR 14 Kit 890 F TTC Monté 1 370 F TTC
Un vrai récepteur stéréophonique de 2 x 10 watts
efficaces, 2 x 15 watts musicaux - Tuner stéréophonique
avec décodeur, contrôle automatique de fréquence.
Existe en amplificateur (AA 14) et tuner (AJ 14) séparés.



AA 29 Kit 1 290 F TTC Monté 1 850 F TTC

Amplificateur stéréophonique prestigieux
2 x 35 watts efficaces (2 x 50 watts musicaux)
Bande passante 4 Hz à 100 kHz -
Distorsion : inférieure à 0,25 % de 20 Hz à 20 kHz à 35 W.

Chez heathkit le "kit" est un jeu d'enfant pour très grandes personnes

75 % des clients d'HEATHKIT recommandent réguliè-
rement du matériel. Professionnels ou amateurs ;
tous reconnaissent la robustesse et les exception-
nelles qualités techniques de ce matériel. Et tous
savent qu'en choisissant de monter eux-mêmes l'un
de nos appareils, le seul risque pris est de le voir...
marcher. Pour les clients d'HEATHKIT, en effet, le "kit"
est presque un jeu d'enfant. Dans chaque "kit", un
manuel de montage très complet (croquis, éclatés,
conseils, description des circuits, montage pièce par
pièce...) permet un assemblage facile et précis. Vous
ne pouvez pas vous tromper. Un service complet
d'assistance technique est également là pour vous le
prouver. Quel que soit votre problème, téléphonez ou
venez à la Maison des Amis de HEATHKIT. Vous serez
immédiatement aidé et conseillé.

Ajoutez encore à cela la garantie désormais tradition-
nelle des pièces détachées (6 mois pour les appareils
vendus en "kit" ; 1 an, main-d'œuvre comprise pour
les appareils vendus montés) et surtout, notre fameuse
"ASSURANCE SUCCÈS". Cette formule unique au
monde concerne le montage de vos kits. Tous ces
avantages vous sont expliqués en détail dans le nou-
veau catalogue gratuit d'HEATHKIT. Demandez-le en
retournant le coupon-réponse ci-contre. C'est aussi
un jeu d'enfant pour une grande personne.

Nouveaux prix 1971 : 70 % des prix diminuent jusqu'à
20 %.

Nouveau catalogue de printemps :

Pour obtenir gratuitement ce catalogue complet avec
photos, caractéristiques détaillées et liste de prix, il
vous suffit de remplir le coupon-réponse ci-joint et de
nous l'adresser. Profitez immédiatement de cette offre
gratuite : vous serez étonné de constater que cet
agréable catalogue, en couleurs, répond à la plupart
des questions que vous vous posez.

Heathkit. B.P. 47, 92 - Bagneux
Téléphone 326.18.90

Adressez vite ce coupon à :
Société d'Instrumentation Schlumberger, Service 70 P
boîte postale n° 47 - 92-Bagneux

Nom..... Prénom..... Age.....
n°..... rue.....
Localité..... Dpt.....
Profession

Je désire recevoir gratuitement, et sans engagement
de ma part (marquez d'une ☒ les cases désirées) :

Le nouveau catalogue Heathkit de Printemps ☐

Faire appel au crédit Heathkit ☐

Je suis intéressé par le matériel suivant :

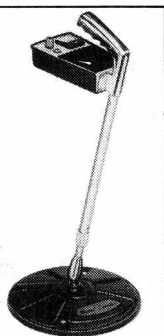
Appareils de mesure ☐ Radio-Amateurs ☐

Ensemble d'enseignement supérieur ☐ haute fidélité ☐

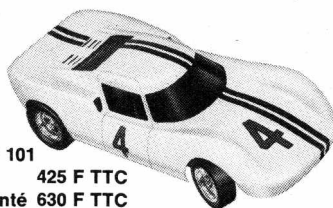
Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez
ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit :
84 bd St-Michel
(angle rue Michelet)
75 - Paris VI
Tél. 326.18.90

HEATHKIT®
Schlumberger

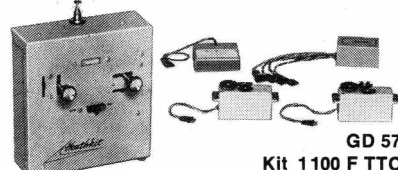
Pour s'initier au kit, à l'électronique, et goûter aux plaisirs de la radio-commande



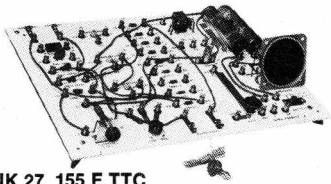
GD 48
Kit 590 F TTC
Monté 850 F TTC
Détecteur de métaux
oscillateur de
recherche 100 kHz
modulation 650 Hz
Alimentation par
pile 9 V
haut-parleur
incorporé
sortie 2000 Ω
pour casque.



GD 101
Kit 425 F TTC
Monté 630 F TTC
Une fascinante voiture radio-commande ;
carrosserie plastique type
GT (50 cm), 41 km/h, roues à suspension
indépendante, embrayage centrifuge.



GD 57
Kit 1 100 F TTC
Monté 1 625 F TTC
Les techniques de pointe au service de la
radio-commande.
Ensemble complet : émetteur, récepteur,
2 servos, 3 canaux 27 ou 72 MHz.



JK 27 155 F TTC
19 circuits différents
Connections par ressort
Alimentation par piles
Une panoplie pour se détendre et s'instruire.



UBC 4
Kit 65 F TTC
Monté 90 F TTC
Chargeur
de batterie :
6 ou 12 V, 4 ampères
avec ampèremètre de contrôle
Un jeu à monter en moins d'une heure.

payez vos **ACCUS VOITURES** CAMIONS TRACTEURS ETC.

40% MOINS CHER

Neufs et garantis 18 mois

EXEMPLE ci-contre 6V1 prix 79,50

Liste de nos dépositaires et prix sur demande



EXCEPTIONNEL

Vente d'accus **CADMIUM-NICKEL CLASSIQUES** pour la réalisation d'alimentations stabilisées de grande sécurité.

UNE AFFAIRE SANS PRÉCÉDENT

Alimentez vos amplis, appareils de mesure, laboratoires, et même vos éclairages de secours, de sécurité de caravanes sur **ACCUS CADMIUM-NICKEL** rechargeables sur chargeurs ordinaires.

Amp.	Prix-pièce	Les 5 soit 6 V	Les 10 12 V	Les 100 120 V
4	9 F	35 F	60 F	550 F
6	11 F	45 F	80 F	750 F
10	18 F	70 F	130 F	1.200 F
15	20 F	80 F	150 F	1.400 F
20	22 F	85 F	160 F	1.450 F
25	26 F	100 F	185 F	1.650 F
35	31 F	120 F	210 F	1.950 F
45	33 F	130 F	230 F	2.000 F
60	36 F	140 F	250 F	2.300 F

UNE OCCASION UNIQUE

de vous équiper en **CADMIUM NICKEL** inusables à des prix que vous ne retrouverez plus (surplus). En effet, un élément **CADNICKEL** 6 ampères : coûte 64 F - 10 ampères : 105 F et vous paierez pour les mêmes puissances mais en éléments classiques : 6 ampères : 11 F - 10 ampères : 18 F. Port en sus

UNE GAMME COMPLÈTE DE CHARGEURS POUR TOUS USAGES modèles avec ampèremètre

6-12 V - 3 A, sans réglage	86
6-12 V - 5 A, sans réglage	97
6-12 V - 5 A, 2 réglages	119
6-12 V - 10 A, 7 réglages	174
6-12-24 V - 5 A, 3 réglages	163
6-12-24 V - 10 A, 3 réglages	306
6-12-24 V - 20 A, 10 réglages	680

+ port S.N.C.F.

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT PARIS-12^e

Tél : 343-14-28 • 344-70-02

Métro : Nation (sortie Dorian)

FERMÉ LE DIMANCHE

Intéressante documentation illustrée R.P. 3-71 contre 2,10 F en timbres

RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. **C.C.P. 5 643-45 Paris**

Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

AFFAIRE UNIQUE

ACCUS BOUTONS CADMIUM NICKEL (Matériel neuf et garanti)

Boutons étanches 250 mA, type RP 290, Ø 35 mm. Epais. 5,5 mm. 17 g.

Prix tarif : 6 F pièce. Les 10, 48.00.

Les 20, 90.00. Les 50, 210.00.

ACCUMULATEURS CYLINDRIQUES

CYL - 1,2 A - Ø 14 mm. L : 90 mm. Poids : 55 g. **PRIX** catalogue 24 F. **EXCEPTIONNEL** : 16 F.

CY - 300 mA - Ø 14 mm. L : 30 mm. Poids : 20 g. **PRIX** catalogue 12 F. **EXCEPTIONNEL** : 8,50 F.

CY - 4 A/H - Format « torche ». Prix catalogue 48 F. **EXCEPTIONNEL** : 39 F.

DISPONIBLES : Tous les éléments étanches : capacités : 0,05 - 0,1 - 0,3 - 0,5 - 1 - 2 - 3 - 3,5 - 6 - 10 A.

...POUR REMPLACER TOUTES LES PILES

ACCUS POUR MINI K 7

Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V et permet aussi de faire fonctionner le « **MINI K 7** » sur Secteur à l'aide du chargeur N 68. 125,00

★ **CADNICKEL « MINI K 7 »** Pds 300 g

CHARGEUR N 68 (8 réglages) : 39 F + port 6 F par article

NOUVEAUX ACCUS PLOMB

Avec indicateur de charge.

Éléments de 2 V 3 A/H. Dimensions : H = 100 x L = 55 x épaisseur 20 mm, poids = 25 g.

Se fait en 4, 6 A, etc. Doc. sur demande.

119 F STABILISATEUR AUTOMATIQUE POUR TÉLÉ

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé et corrigé. 200 VA. 250 VA (Modèle luxe)

138 F + port SNCF

RÉGLETTÉ POUR TUBE FLUO

« Standard » avec starter

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

+ port S.N.C.F.

CONTROLEUR UNIVERSEL

Continu/Alternatif. Permet le contrôle de tous les circuits électriques jusqu'à 400 V. Depuis les circuits de voitures jusqu'aux installations domestiques ou industrielles.

MINI FORMAT 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Boîtier robuste double protection.

INDISPENSABLE A TOUS. Fourni avec notice d'utilisation. **PRIX** 49 F

Expédition franco contre 55 F

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

80 F « ZODIAC » POCKET PO-GO

8 transistors.

Dim. : 183 x 78 x 37 mm.

Vendu avec housse (+ Port 6 F)

68 F « TRYTON » pocket PO. GO.

6 transistors.

Avec housse. + port 6 francs.

198 F « NARVAL » PO. GO. FM.

10 transistors, 3 diodes

210 x 130 x 80 mm (+ port 6 F).

39 F MINI-STAR. Poste miniature (décrit dans RP de juin 70). Dim. : 58 x 58 x 28 mm. Poids : 130 g. Écoute sur HP. En ordre de marche avec écran. En p. détachées schéma plans 27 F

Port + 6 F.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR

516 ARTICLES. Franco

98 F COLIS DÉPANNÉUR

418 ARTICLES.

dont 1 contrôleur universel. Franco.

83 F PROGRAMMEUR 110/220 V.

Pendule électrique avec mise en route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F - Garantie : 1 AN.

Modèle 20 A coupure 4 400 W. 107 F

9,60 NOUVEAU MICRO

subminiature dynamique

Franco. Epaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.

Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0,40 F

INDISPENSABLE

TOUT SUR TOUS LES ACCUS

Luxeux ouvrage de 108 pages format 10 x 15 cm, bourré de conseils techniques et pratiques, abondamment illustré. Indispensable à tous les utilisateurs de batteries : voitures - télécom. modèles réduits - sécurité, etc.

PRIX 4,50 F

En vente chez votre libraire habituel ou à défaut T. Service - Payable en timbres poste.

T. Service en fait **CADEAU** pour tout achat supérieur à 50 F.

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES

A ces prix, ajouter 6 F de port

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

32 F SHAROCK PO ou GO EN PIÈCES DÉTACHÉES

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

H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 v standard

Complet en ordre de marche 39.00

+ port 6 F

85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI

à transistors. Montage professionnel. **COMPLET** (sans HP)

66 F COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE.

Dim. : 250 x 145 x 140 mm.

68 F COFFRET SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « LABO »

Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

100 RÉSISTANCES ASSORTIES

présentées dans un coffret bois. Franco 10,50

ou 50 CONDENSATEURS

payables en timbres poste 14,50

AUTOS-TRANSFOS

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

+ port S.N.C.F.

L'électronique est à vous!



notre méthode :
faire et voir

Sans "maths", ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours par correspondance, clair et très moderne, est basé sur la **PRATIQUE** (montages, manipulations, etc.) et l'**IMAGE** (visualisation des expériences sur oscilloscope).

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portable et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS

de montage et de circuits employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez 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 et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)**

NOM (majuscules SVP) _____

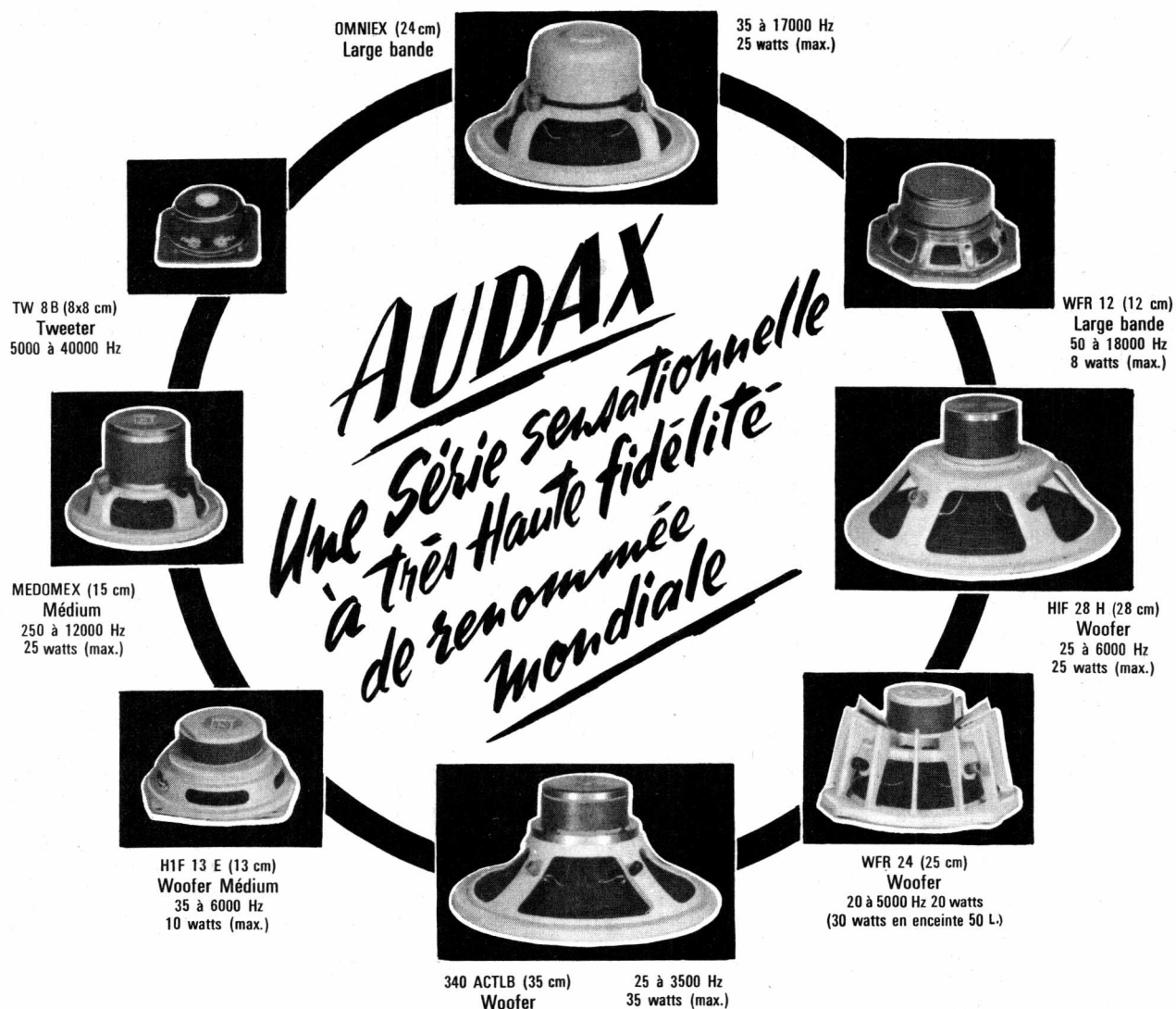
ADRESSE _____

GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

R.P. 13

*Par la régularité de sa production
AUDAX vous assure la régularité des performances*



POUR RÉALISER DE NOUVELLES ENCEINTES ACOUSTIQUES DE QUALITÉ EXCEPTIONNELLE ET OBTENIR DE PARFAITES CHÂÎNES HAUTE-FIDÉLITÉ VOILÀ CI-DESSUS UNE SÉRIE DE HAUT-PARLEURS QUI VOUS SONT CONSEILLÉS

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90

AUDAX
FRANCE

Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F

La plus importante production Européenne de Haut-Parleurs

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

" VOTRE CARRIÈRE "

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

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

- Cours de Technique Radio : n° 1 à 52 **70 F**
- Cours de Télévision : n° 53 à 78 **36 F**
- Radio et TV - applications : n° 79 à 100 **34 F**
- La pratique du Métier : n° 101 à 111 **25 F**
- Electronique Applications : n° 112 à 119 **19,60 F**

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

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

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

- ☐ Cours de Technique Radio : n° 1 à 52 **70 F**
 - ☐ Cours de Télévision : n° 53 à 78 **36 F**
 - ☐ Radio et TV - Applications : n° 79 à 100 **34 F**
 - ☐ La pratique du Métier : n° 101 à 111 **25 F**
 - ☐ Electronique - Applications : n° 112 à 119 **19,60 F**
- Eventuellement fascicules à déduire -

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

Nom

Adresse

Date : Signature :

Règlement :

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

PENSEZ A VOS



Appareils

PHOTO - CINE - FLASH

- Réparations, toutes marques
- Révision - Entretien
- Devis sur demande
- Prix exceptionnels
- Conseils d'utilisation
- Délais rapides

Par techniciens hautement qualifiés

N'HESITEZ PLUS

A VOTRE DISPOSITION



PIECES DETACHEES

POUR FLASH ELECTRONIQUE

- Lampes à éclat, toutes puissances
- Condensateurs H.T.
- Diode de charge
- Diode H.T.
- Bobine d'impulsion
- Cordon synchro etc...

Montez votre flash vous-même

CONSULTEZ NOUS

sté FORMOSAFLASH

Dép Réparations - PHOTO - CINE - FLASH

64 Boulevard Magenta - Paris 10^{em}

Métro Gare de l'Est - Tél 607-97-14

Ouvert : Lundi au Vendredi - 9h à 19h

Samedi - 9h30 à 16h

SOCIÉTÉ RECTA

SONORISATION

SOCIÉTÉ RECTA

ORCHESTRES et GUITARES

AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Chassis en kit : **470 F**, ou câblé : **670 F** - Jeu de tubes : **75 F**, H.P. 35 W : **139 F**
ou CABASSE 50 W spécial sono ou basse : **258 F**

CRÉDIT ● Facultatif : fond, capot, poignée : **59 F ● CRÉDIT**
Schéma grandeur nature contre 2 T.P.

KIT NON OBLIGATOIRE - MONTAGES TRÈS AISÉS

CREDIT 3 à 21 MOIS A PARTIR DE 36 F PAR MOIS

36 WATTS GEANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO

Sorties multiples - Hi-Fi. 4 entrées mélangeables et séparées.

Chassis en Kit **360,00** - Câblé **520,00**

Jeu de tubes **67,00**

Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,50

HP SONO : AUDAX 35 W guitare : 139,00 - CABASSE 50 W sono ou basse : 258,00

60 WATTS GEANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées.

Chassis en Kit **460,00** - Câblé **625,00**

Jeu de tubes **84,00**

Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,50

NOS AMPLIS SONO 6 A 30 WATTS:

AMPLI 6 W guitare en Kit... 100,00	AMPLI 12 W stéréo en Kit... 185,00
AMPLI 13 W guitare en Kit... 175,00	AMPLI 30 W stéréo en Kit... 230,00
AMPLI 22 W guitare en Kit... 190,00	LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT

NOS AMPLIS SONT AUSSI LIVRÉS CÂBLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE : MONTAGES TRÈS AISÉS

Joindre par schéma : 0,50 en T.P. (Devis et conditions de crédit)

CRÉDIT 3 A 21 MOIS - OU FACILITÉS DE PAIEMENT

ENCEINTE nue avec baffle et tissu. Grand modèle **105,00**. Petit modèle **70,00**

MICROS : **39,00** ou **65,00** ou **85,00** - PIED SOL : **59,00** ou **105,00**

CHANGEUR automatique TELEFUNKEN à tête diamant : **228,00**

BOSCH COMBI

PERCEUSES ÉLECTRIQUES 198 F

A PERCUSSION - Nouveau modèle

M41S - Perceuse 400 W, 4 vit., 13 mm **330,00**

Exemple de crédit

M41S + Scie circulaire, 1^{er} versement : **130,00**

SUPERBE BROCHURE « BOSCH-COMBI » EN COULEUR
avec conditions de REMISES et CREDIT 3-21 mois contre 3 T.P. de 0,50

SOCIÉTÉ RECTA

Société RECTA

SOCIÉTÉ RECTA

Fournisseur du Ministère de l'Éducation nationale et autres Administrations
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e - DID 84-14 - C.C.P. PARIS 6963-99
A 3 minutes des métros : Gares de Lyon, Bastille, Austerlitz, Quai de la Râpée

EXPÉDITIONS POUR TOUTE LA FRANCE

où va-t'il
le mettre ?...

...à la bonne place !

car tout est minutieusement prévu dans
les notices de montage des appareils

CENTRAD *kit* vous propose
4 Oscilloscopes

CENTRAD *Kit*



BEM 003

OSCILLOSCOPE BEM 003

- Bande passante 0 à 7 MHz
- Sensibilité 20 mV/ division
- Balayage déclenché

OSCILLOSCOPE BEM 005

- Bande passante 0 à 4 MHz
- Sensibilité 50 mV/ division
- Balayage déclenché

OSCILLOSCOPE BEM 009

- Bande passante 0 à 700 KHz et 0 à 1,2 MHz (— 6 dB)
- Sensibilité 25 mV/ division
- Balayage déclenché

OSCILLOSCOPE 377 K

- Bande passante 5 Hz à 1 MHz

Les appareils ci-dessus font partie de la gamme prestigieuse des instruments de mesure

Il est **GRATUIT !** le splendide catalogue couleur 1969...

Demandez le vite à votre grossiste habituel

CENTRAD *Kit*

BULLETIN DE COMMANDE

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
74 ANNECY - FRANCE
TÉL. : (50) 45 - 49 - 86 +
— TELEX : 33.394 —
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

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

NOM et Prénom :

Domicile :

Département :

Règlement
à la Commande
ou Acompte 20 %

Solde
Contre-Remboursement

COMMANDE

- ☐ BEM 003
☐ BEM 005
☐ BEM 009
☐ 377 K

Signature :

Aucune commande ne pourra être enregistrée sans le paiement au minimum des 20 % (Chèque, Mandat, C.C.P.)

TECHNICIENS VALISES SACQUES « PARAT » TROUSSES

(importation allemande)
Élégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.
Net 150,00 - Franco 165,00

N° 100-41. Même modèle, mais cuir artif. genre skai.
Net 112,00 - Franco 127,00

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). CUIR NOIR
Net 163,00 - Franco 178,00

N° 110-41. Comme 110-21, en skai.
Net 125,00 - Franco 140,00
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.



Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)

Modèle 1970, livré en coffret. Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané. Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.

Type N 60, 60 W. Net 72,00

N° 70, panne de rechange 6,50

Type N 100, 100 W. Net 92,00

N° 110, panne de rechange 7,60

(Port par pistolet 6 F)



MINI 20 S

ENFIN !! Le nouveau pistolet

soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de sou-

dure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps

de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W.

110 ou 220 V. Livré dans une housse

avec panne WB et tournevis.

Net : 62,00. Franco : 66,00

Panne WB rechange. Net : 6,00

MINI-POMPE A DESSOUDER

« S » 455 (Import. suédoise)

Equippée d'une pointe Teflon interchan-

geable. Maniable, très forte aspiration.

Encombrement réduit, 18 cm.

Net 73,50 - Franco 77,00

S 455 - SM. Comme modèle ci-dessus

mais puissance d'absorption plus

grande. Embout spécial Teflon effilé

pour soudures fines et rapprochées et

circuits imprimés à trous métallisés.

Net 80,00 - Franco 84,00

(Toutes pièces détachées pour ces

pompes.)

INDISPENSABLE

NOUVEAU

CASSETTE HEAD CLEANER

Made in U.S.A.

Cette cassette nettoyante, utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil netteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.

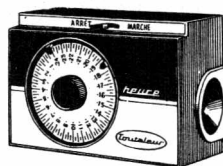
Net 9,00 - Franco 12,00

(Prix spéciaux par quantités)

ENFIN! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous.

« TOUTALEUR » Pendule Electrique

Garantie : 1 an



C'est un interrupteur horaire continu à commande automatique servant à l'extinction et à l'allumage de tous appareils à l'heure désirée - Bi-tension, 110/220 V - Cadran horaire. H. 94, L. 135, P. 70 - Complet, avec cordon.

TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2200 W en 220 V.
Net 83,00 - Franco 89,00

TYPE 20 A - Même type, mais 20 Amp. Puissance coupure 4500 W.
Net 105,00 - Franco 111,00

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pré-celle, mirodyne en trousse cuir élégante à fermeture rapide.

Net 161,00 - Franco 166,00

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tourne-

vis et clés en Plasdamit livrés en

housse plastique. Net 24,00

Franco 27,00

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20

pièces, tournevis, clés, miroir, pincette

coudée, etc. Net 100,00 - Franco 105,00

(Importation allemande)

notice sur demande)

MICROS « MELODIUM »



76 A

En 10 ohms ou 200 ohms.

76 A. Dynamique uni-directionnel

cardioïde 125,00

78 A. Dynamique uni-directionnel

cardioïde 152,00

79 A. Dynamique uni-directionnel

cardioïde 95,00

79 A/HI. Dynamique uni-direction-

nel, haute imp. 121,00

C121 - Anti - larsen - miniaturisé

Prix 120,00

C133. Boule - A-B-C-D 160,00

C133. F-G-H-K-L 175,00

C133. M 181,00

Tous les accessoires disponibles

(Documentation sur demande)

PRATIQUE: ETAU AMOVIBLE

« YACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION

INSTAN-

TANEE

PAR

LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.

Net 70,00 - Franco 76,00

MAGNÉTIC FRANCE

— 175, rue du Temple, PARIS (3^e) —
C.C.C. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74

Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

CRÉDIT : minimum 390 F : 30 % à la commande, solde en 3-6-9-12 mois.

AMPLI FRANCE 2x25 ou 50 W MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

(Décrit dans le R.-P. du 15-11-68)



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm

France 225 en KIT 802,00

En ordre de marche 909,00

France 250 en KIT 856,00

En ordre de marche 1016,00

Préampli et alimentation commune aux deux modèles :

PA en KIT 53,00 Ordre de m. 64,00

Alimentat. auto-disjonctable

avec transfo. KIT 96,00

Ordre de marche 107,00

● MODULE AMPLI 25 W

avec sécurité, disjoncteur,

EN KIT 139,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 150,00

● MODULE AMPLI 50 W

avec sécurité, disjoncteur

EN KIT 150,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 160,00

CHAMBRE DE RÉVÉBERATION

Recommandée pour musique électro-

nique, orgues, guitares, orchestres.

EFFETS SPÉCIAUX

● 7 transistors

● Equipée du fameux ressort 4F Ham-

mond

● Ampli et préampli incorporés

● Entrées et sorties 10 mV

● Dimensions : 430 x 170 x 50 mm

● Poids : 2 kg ● Alimentation par pile

Réverbération réglable en temps et en

amplitude.

S'adapte immédiatement sans modi-

fication à l'entrée d'un ampli.

EN KIT, COMPLET 250,00

EN ORDRE DE MARCHÉ 350,00

MONTEZ VOUS-MÊMES

UN LECTEUR DE CASSETTE

Mécanisme nue, alimentation pile. Com-

plet avec régulation moteur. Ampli de

lecture 2,5 watts. PRIX..... 115,00

CHAÎNE HI-FI STÉRÉO 2 x 28 W

SPÉCIALE POUR ÉCOUTE

NORMALE EN APPARTEMENT

SANS DÉFORMATIONS

Bande passante 50 à 20 000 Hz à puis-

sance maxi. Entrées 2 x 4 mV - 2 x 150

mV. Corrections : + 8 dB à 100 Hz -

+ 12 dB à 10 kHz. Imp. 5 à 8 Ω.

Dim. ampli : 370 x 230 x 90 mm.

LIVRÉE COMPLÈTE

AVEC 2 enceintes platine

GARRARD SL55, tête lecture,

socle et capot. 990,00

EXCEPTIONNEL

COFFRET DE QUALITÉ

PROFESSIONNELLE

En forte tôle - Peinture émaillée cuite

au four.

Pour Ampli BF-HF - Émetteur-récepteur

- Et toutes constructions sérieuses -

2 modèles :

470 x 230 x 140 mm 20,00

230 x 210 x 150 mm 10,00

MINI CHARGEUR 110/220 V, 6/12 V.

PRIX FRANCO 42,00

FILTRES POUR

BRANCHEMENT DE HP

L.C. 2 H.-P. - Imp. 5-8 Ω 45,00

L.C. 3 H.-P. 70,00

MINI-TUNER FM

Dimensions 75 x 44 x 20 mm

Bande couverte 88 à 100 MHz.

Bande passante 10 à 20 000 Hz ±1 dB

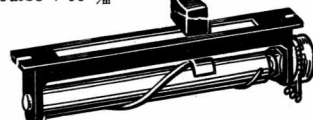
KIT FRANCO 90,00

TOUS LES POTENTIOMÈTRES

A GLISSIÈRE DISPONIBLES

Grâce à « Poteliss » Prix 16 F

Course : 70 %



MODULES

POUR

TABLES

DE

MIXAGE

MONO

ou STÉRÉO

décrit

dans le HP

du 15-3-70

Combinaisons

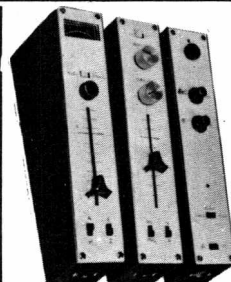
à l'infini

se montent

sans souder

un tournevis

suffit



EXEMPLES D'ASSEMBLAGES

1) Table mono 3 entrées

3 modules PA

1 module mixage

1 module alimentation

2) Table stéréo 3 entrées

6 modules PA

2 modules mixage

1 module alimentation

ET AINSI DE SUITE...

NOTICE SPÉCIALE CONTRE

ENVELOPPE TIMBRÉE

PRIX TTC

PRÉAMPLI

220,00

MIXAGE

280,00

alim. sect.

150,00

alim. batt.

68,00

ORGUE 1 CLAVIER

4 OCTAVES

TOUT TRANSISTORS SILICIUM

AMPLI 7 W INCORPORÉ

Décrit dans le H.P. du 15.9.70

12 générateurs. Oscillateur pilote par

transistors unionction. Boîte de timbres

donnant une possibilité de 70 combi-

naisons MINIMUM. Vibrato. Réverbéra-

tion. Ampli. Pédale. Valise. Pieds.

COMPLET 1980,00

Tous ces composants peuvent être ac-

quis séparément.

Générateur, pièce : 51 F. Les 12 540,00

Boîte de timbres 2 10,00

Réverbérateur 300,00

Vibrato 5,00

Double alimentation 120,00

Amplificateur BF 105,00

Clavier 464,00 Valise 240,00

Pieds 60,00 Pédale 60,00

ORGUE MONODIQUE

3 OCTAVES

(Décrit dans Radio-Pratique

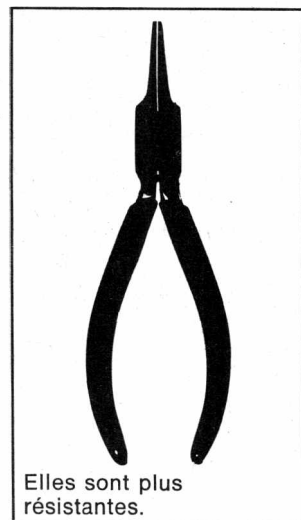
de décembre 1970)

Boîte de timbres 64 combinaisons. Am-

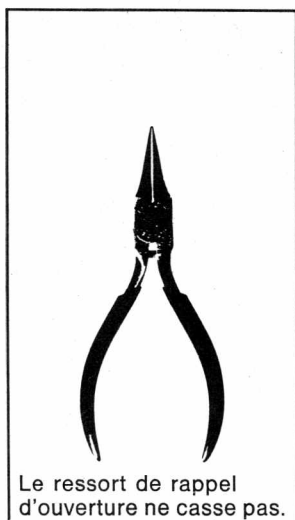
pli 3 W et HP incorporés. Livré en

valise.

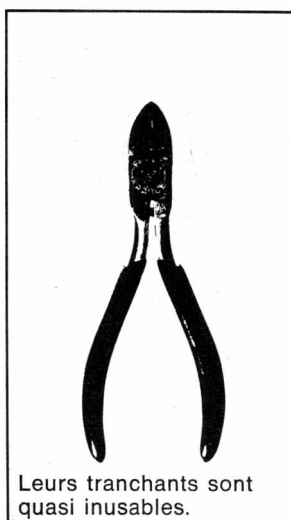
Vous avez 16 bonnes raisons de choisir les pinces électroniques Facom



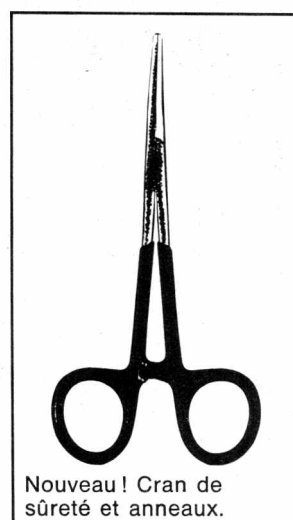
Elles sont plus résistantes.



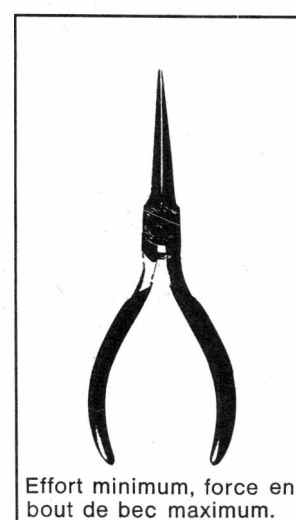
Le ressort de rappel d'ouverture ne casse pas.



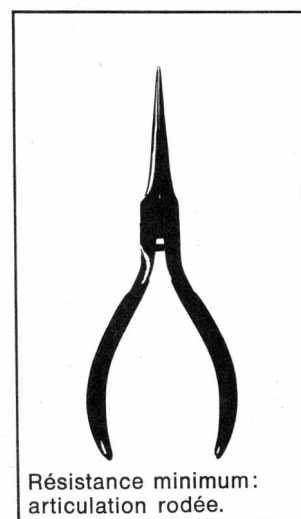
Leurs tranchants sont quasi inusables.



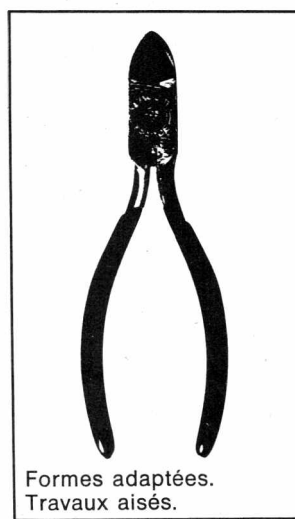
Nouveau ! Cran de sûreté et anneaux.



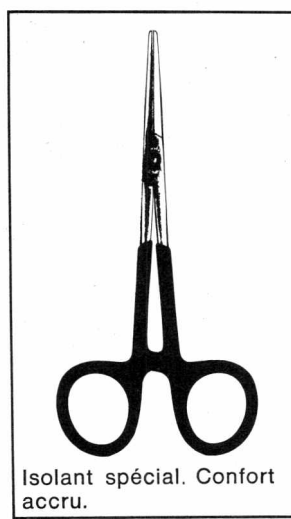
Effort minimum, force en bout de bec maximum.



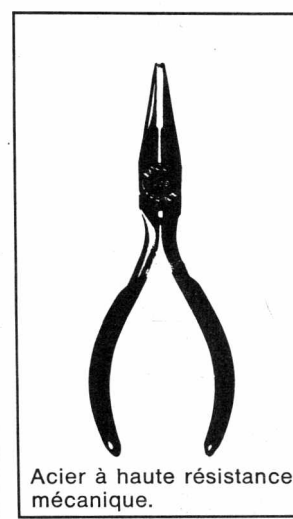
Résistance minimum : articulation rodée.



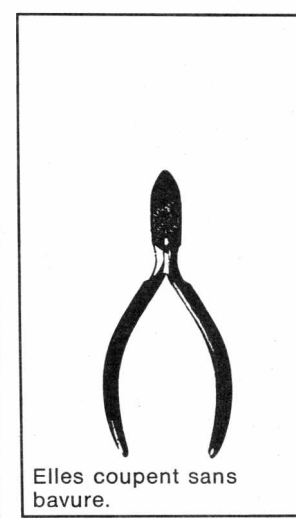
Formes adaptées. Travaux aisés.



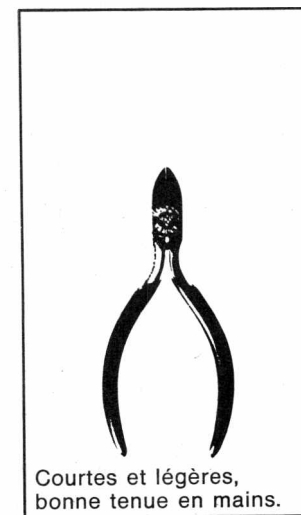
Isolant spécial. Confort accru.



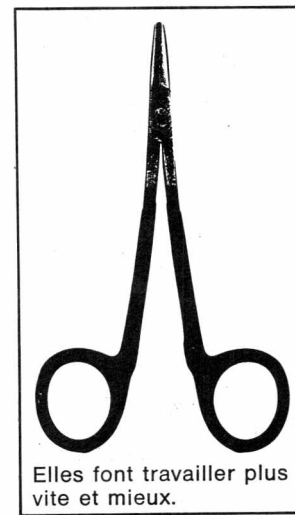
Acier à haute résistance mécanique.



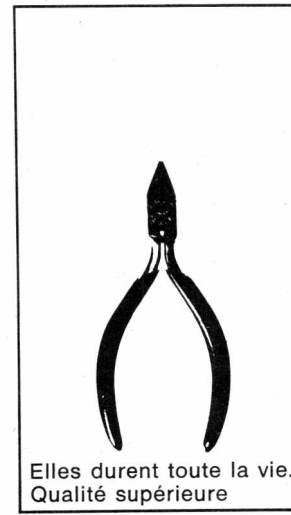
Elles coupent sans bavure.



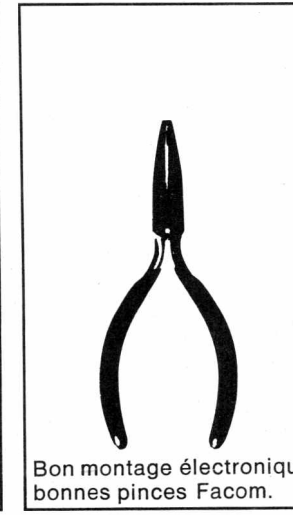
Courtes et légères, bonne tenue en mains.



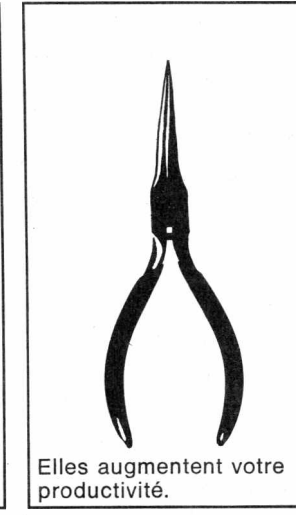
Elles font travailler plus vite et mieux.



Elles durent toute la vie. Qualité supérieure

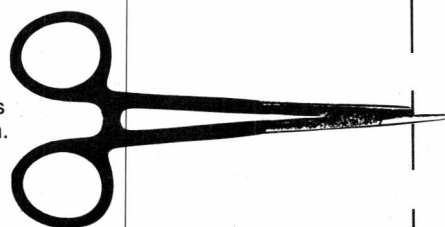


Bon montage électronique bonnes pinces Facom.



Elles augmentent votre productivité.

Votre intérêt : pinces électroniques Facom.



FACOM

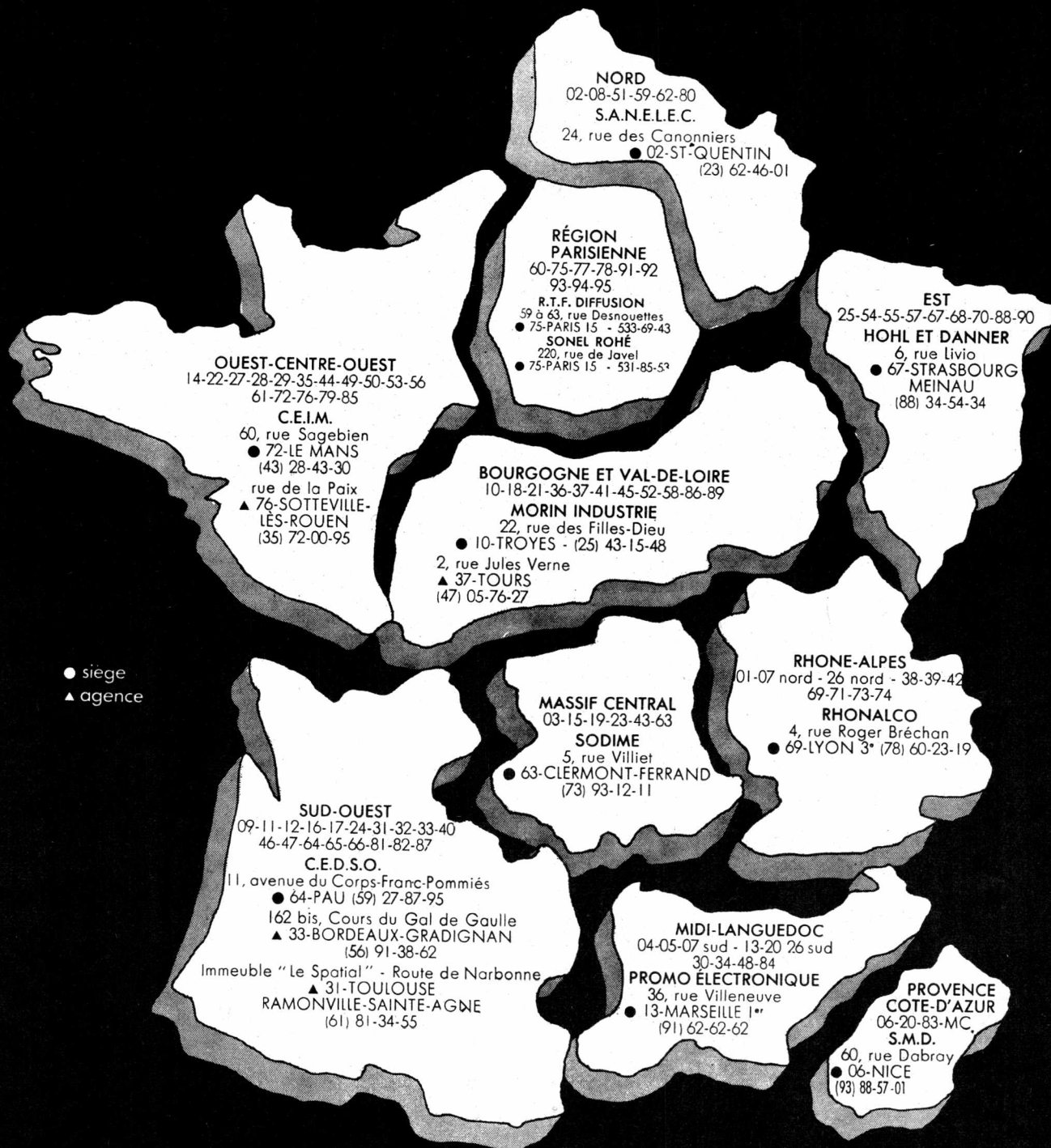
distributeurs dans toute l'Europe
bon à renvoyer à Facom B.P. 33 - 91-Morangis
Monsieur.....

Firme.....

Adresse.....
désire recevoir une documentation sur les pinces électroniques Facom.

R.T.C. DISTRIBUTION

DISTRIBUTEURS AGRÉÉS



RTC
DISTRIBUTION

SONOLOR « Sénateur »

Auto LW MW SW1 SW2 UKW AFC
cadre GO PO OC1 OC2 FM / AFC

Antenne
télescopique

Tonalité
GRAVES AIGÜES

Alimentation
exter.
9 volts

Recher.
stations

Prise
magné
tophone

Prise
antenne
voiture

Prise écouteur individuel

PRIX 290,00

AMPLI-MONO

15 watts - ENTRÉES PU et MICRO
avec possibilité de mixage
DISPOSITIF de dosage « graves »,
« aigües ».

POSITION SPÉCIALE F.M.
ÉTAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire.
Impédance de sortie : 5, 9,5 et 15 ohms
à contre-réaction d'écran.

Puissance : 10 W - **Sensibilité** : 600 mV -
Alternatif 110/245 volts - Présentation
professionnelle - Dim. : 270 x 180 x 150 mm.
EN PIÈCES **198,00**
DÉTACHÉES

équipé des Nouveaux Modules

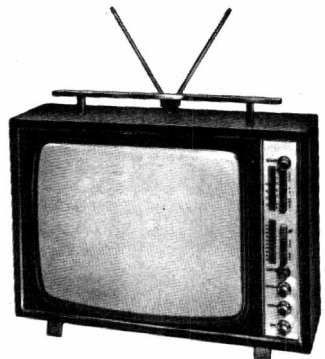
GÖRLER



(Documentation c. enveloppe timbrée)

TÉLÉVISEUR

Grande marque
SO 440 et SO 510



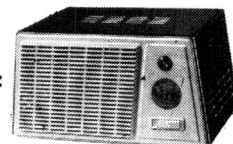
Portable. Écran 44 cm ou 51 cm. Multi-
canal. Alternatif 110-240 V.
Dim. : 550x370x300 mm **780,00**

« SATURNE ». Écran filtrant 59 cm.
Dim. : 750 x 540 x 360 mm.
Avec porte **880,00**
Sans porte **840,00**
EN STOCK : Fil coaxial, Antennes,
Coupleur, Séparateurs, etc.

RÉGULATEURS AUTOMATIQUES

110/220 V.
Régulée $\pm$
1 %.

PRIX 98,00
EN AFFAIRE
Modèle 200
VA.
75 F.



TUBES * TRANSISTORS

MAZDA **PHILIPS**

TOUS LES TYPES EN STOCK...
NOUS CONSULTER...

NOUVEAU !...

« L'UNIVERS »

UN APPAREIL DE CLASSE
INTERNATIONALE

5 GAMMES dont la **Bande FM**
Clavier 7 touches - Prise antenne auto
commutable - Prise magnétophone.

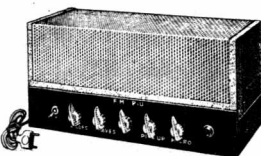
Aliment. secteur 110/220 V incorporée

PRIX 380,00
« PLEIN VENT » PO-GO+4 OC **180,00**
« RANGER ». 2 gammes **150,00**
« MAJOR ». PO-GO **120,00**

AUTO-RADIO « SONOLOR »

LE SPRINT **140,00**
LE MARATHON **185,00**
LE GRAND PRIX **240,00**
(Tous ces prix s'entendent)
avec Haut-Parleur en coffret)

« LE KAPITAN »



EN ORDRE DE MARCHÉ : 215,00
(Port et emballage : 12,50)

TUNER FM

En « KIT »
complet **750,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ.. 800,00

Possibilité d'acquisition séparée
des principaux éléments.

★ **TUNER** « Görler », 4 cages. **145,00**
★ **PLATINE FI** - 5 étages ... **105,00**
★ **DÉCODEUR**
AUTOMATIQUE **140,00**
★ **Silencieux** **45,00**

« KITS » WHARFEDALE



Ensemble de haut-parleurs HI-FI pour
réaliser des enceintes acoustiques de
très haute fidélité.
Impédance : 4 à 6 ohms.
Livrés avec schémas de montage.

UNIT 3. Puissance 15 W **190,00**
UNIT 4. Puissance 20 W **330,00**
UNIT 5. Puissance 35 W **440,00**

MINI- ÉLECTROPHONE

Changeur automatique
sur 45 tours

Puissance : 2,5 W
Tonalité réglable
Élégante
mallette
Dim. :
315 x 240
x 145 mm
158,00



CAMPING 3 G Radio /Électrophone

portatif. 3 gammes (PO-GO-OC).
PILES-SECTEUR 295,00

« LE CHAMPION ». Changeur
45 tours **185,00**

« LE CRICKET ». 4 vitesses.
110/220 V **140,00**

« LE PRÉLUDE ». Modèle de luxe.
Relief Sonore - 4 vitesses..... **210,00**

« LE SUPER-PRÉLUDE ». Changeur
automatique Stéréo..... **535,00**

CHARGEURS D'ACCUS

110/220 V
directement sur
secteur. Protection
par disjoncteur
Prix ... **55,00**
ATELIER. 95,00
Type GARAGE
avec chronorup-
teur ... **170,00**



14, RUE CHAMPIONNET
— PARIS (18^e) —
Attention : Métro Porte de Clignancourt
ou Simplon

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

R

adio plans

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

SOMMAIRE DU N° 280 — MARS 1971

PAGE	
17	Palmarès de notre concours
18	L'électronique appliquée : • Le mini-émetteur EFM 70 • Détecteur d'approche et de contact DA 3 • Alimentation AL 12 12 V - 300 mA
24	Les bancs d'essai de Radio-Plans : RAPSDIE, platine magnétophone à trois têtes
28	Quelques astuces utiles à connaître
30	Étude d'un transistormètre
34	Tuner professionnel FM « LE GOÉLO »
40	Nouveaux montages pratiques TV et TVC à semi-conducteurs
44	Le BG 100, amplificateur Hi-Fi de 100 Watts
48	Chronique des ondes courtes : Ensemble émetteur-récepteur de 25 Watts (voir le début de l'étude dans les numéros 278 et 279)
53	Alimentation stabilisée de 0 à 30 V - débit 500 mA
58	Micro-circuits BF de technique européenne
64	Nouveautés et informations
66	Le courrier de Radio-Plans

SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION
(Société Anonyme au capital de 30.000 F.)
Président-Directeur Général,
Directeur de la publication : J.-P. VENTILLARD
Secrétaire général de rédaction : André Eugène
Secrétaire de rédaction : Jacqueline Bernard-Savary

DIRECTION — ADMINISTRATION
ABONNEMENTS — RÉDACTION
RADIO-PLANS : 2 à 12, rue de Bellevue
PARIS-XIX^e - Tél. : 202-58-30
C. C. P. : 31.807-57 La Source

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



PUBLICITÉ :
J. BONNANGE
44, rue TAITBOUT
PARIS - IX^e
Tél. : 874.21-11

Le précédent numéro a été tiré à 44.521 exemplaires

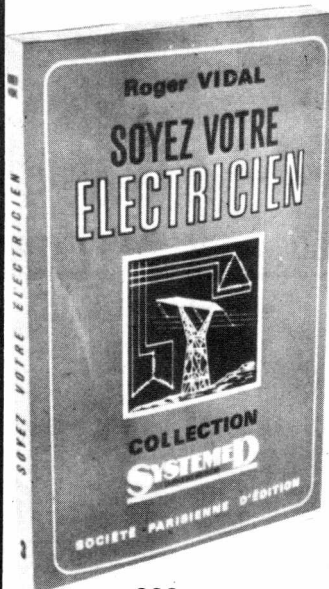
NOUVEAU

SOYEZ VOTRE ÉLECTRICIEN

par Roger VIDAL

TABLE DES MATIÈRES (extraits) :

- Les organismes officiels.
- Les branchements et les compteurs E.D.F.
- Les moteurs électriques ; réalisations.
- La détermination. et le choix des moyens.
- Circuit terminal d'éclairage à foyers lumineux fixes, " prise de courant ", " machine à laver le linge ", " appareil de cuisson ".
- Les circuits spéciaux ; leurs caractères spéciaux.
- La pose des conduits dans un mur en pierres et dans un mur en briques.
- Confection du tableau général.



228 pages

prix : 30 F

Franco

recommandé : 33 F

Ces ouvrages sont en vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e

Ou par correspondance en écrivant à la :

SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉDITION

2 à 12, rue de Bellevue - PARIS-19^e

Tél. : 202.58-30 - C.C.P. 259-10 PARIS

(Joindre chèque, mandat, ou C.C.P. à votre commande.)

TOUT CE QU'IL FAUT SAVOIR SUR LA MODULATION DE FRÉQUENCE DE 1971

La FM est connue depuis 1902, mais en 1970, elle bénéficie d'énormes progrès dus aux composants nouveaux et à des montages à haut rendement.

La technique actuelle de la FM était totalement inconnue il y a quelques années. Elle n'a été décrite dans aucun des excellents livres publiés jusqu'à présent et pour la connaître, il fallait consulter des documentations inaccessibles aux amateurs de la modulation de fréquence.

Heureusement, la Librairie Parisienne de la Radio, vient d'éditer un ouvrage : *Les Tuners modernes à modulation de fréquence HI-FI STEREO*, dû à l'auteur bien connu, F. JUSTER, notre collaborateur, dont les articles sont si appréciés par nos lecteurs.

Dans cet ouvrage, on trouvera la description complète et l'analyse du fonctionnement de tous les dispositifs FM : antennes et sélecteurs VHF, amplificateurs MF et détecteurs.

Les montages actuels et à venir, sont analysés en détail. Ces montages utilisent les composants les plus modernes : circuits intégrés, transistors à effet de champ, diodes à capacité variable, grâce auxquels la réalisation d'un appareil FM (dit tuner FM) comparable aux meilleurs et plus chers appareils commerciaux, est possible à peu de frais, rapidement et avec un minimum d'appareils de mesure (certains sans appareils de mesure), par un technicien non professionnel.

Dans ce livre, format 145 × 210 mm, de 240 pages, on trouvera aussi tous les détails sur les antennes FM, leur installation, la mise au point de tous les montages y compris les décodeurs permettant l'écoute en stéréophonie à deux ou plusieurs canaux.

L'ouvrage est illustré de 170 figures, schémas et courbes, et contient la description de plus de 80 montages ultra-modernes.

On pourra se le procurer actuellement, à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, PARIS-10^e au prix de 34 F.

LA SEMAINE RADIO-TELE

paraît maintenant sur **100** pages

tous les mercredis

Si vous n'avez pas la T.V. vous l'aurez certainement un jour ou l'autre.

Quant à la radio, elle fait déjà partie intégrante de votre vie, à la maison, en voiture, en week-end, en vacances, en fond sonore de votre travail.

Ce n'est pas seulement cette ambiance musicale, les informations, les jeux, les variétés écoutés au hasard qui créent le charme de la radio.

Ce sont aussi — surtout aujourd'hui — la merveilleuse qualité (haute fidélité) des concerts diffusés sur la MODULATION DE FRÉQUENCE (F.M.), l'enchantement de la STÉRÉOPHONIE, qui atteignent la perfection musicale et rendent « présents » dans votre « home » les plus prestigieux interprètes mondiaux.



Ne manquez pas d'acheter

LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

1,20 F

PALMARES DE NOTRE GRAND CONCOURS



Nous tenons tout d'abord à féliciter tous les concurrents pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre concours. La plupart ont fait preuve d'une grande originalité et d'une compétence certaine. Nous les félicitons également pour la clarté et la présentation de leurs exposés.

Ce concours aura prouvé, s'il en était besoin, la vitalité de l'amateurisme en électronique qui jouxte souvent le domaine dit professionnel ; les amateurs n'hésitant pas à utiliser, avec bonheur, les composants les plus récents.

Il ne peut pas y avoir que des gagnants mais beaucoup parmi ceux qui n'ont pas été primés auront la compensation de voir publier leur étude et, comme il est dit dans le règlement, seront rétribués au tarif habituel de collaboration.

LE JURY

Le jury, qui eut à départager les concurrents, était composé de :

M. Maurice GAUDRY (Ingénieur à R.T.C. RADIO-TECHNIQUE COMPELEC).
auteur d'un ouvrage publié à la Bibliothèque Philips : « Redresseurs et thyristors »

M. J.-P. ŒHMICHEN (Ingénieur au laboratoire d'applications SESCOSEM).
auteur de nombreux ouvrages techniques tels que : « Emploi rationnel des transistors » — « Pratique électronique » — « Technologie des circuits imprimés » (Société des Editions Radio)

M. SAUVANET (Ingénieur à la S.G.S.).

M. Bernard VERRIER (Ingénieur technico-commercial).

M. Henri FIGHIERA (Directeur technique du « Haut-Parleur »).
auteur de l'ouvrage : « Montages pratiques à transistors et circuits imprimés ».

LISTE DES GAGNANTS

1^{er} Prix : 1.500 F.

FRANÇOIS Pierre - SINT PIETERS LEEUW (Belgique)
(générateur de courant à intensité régulée)

2^e et 3^e Prix : 1.000 F

BRISMEZ Albert — BUZET (Belgique)
(régul. chauffage central à mazout)

GUESDON Gérard — PARIS (75)
(synchro-diap.)

4^e et 5^e Prix : 750 F

BRIALMONT Marcel - JAMBES (Belgique)
(tête chercheuse électronique)

LE MAROIS René - PARIS (75)
(posemètre d'agrandisseur)

6^e au 10^e Prix : 500 F

CORNILLET A. — ECOUEN (95) (station 144 MHz)

LAVAU J.P. — MARRAKECH (Maroc) (traceur de courbes pour semi-conducteurs)

MALLET J.P. — CUGNAUX (31) (manipulateur électronique)

TAILLIAR A. — VILLENEUVE-LE-ROI (94) (traceur de caractéristiques)

VACHER — CHALONS/MARNE (51) (appareil de télécommande)

Le palmarès des thèmes patronés par HEATHKIT — RTC LA RADIO-TECHNIQUE COMPELEC — SESCOSEM — SGS — RADIO PLANS sera publié dans le prochain numéro.

MAURET

L'électronique appliquée

Dans cette rubrique, nous nous proposons d'étudier et de décrire 3 petits montages qui permettront à nos lecteurs de se familiariser avec le fonctionnement de certains circuits électroniques et de s'entraîner au câblage. Cette formation pratique constitue un excellent tremplin pour attaquer avec succès, la réalisation d'ensembles plus complexes.

En dehors de ce côté instructif ces appareils sont susceptibles de nombreuses applications tant dans le domaine professionnel que dans la vie courante.

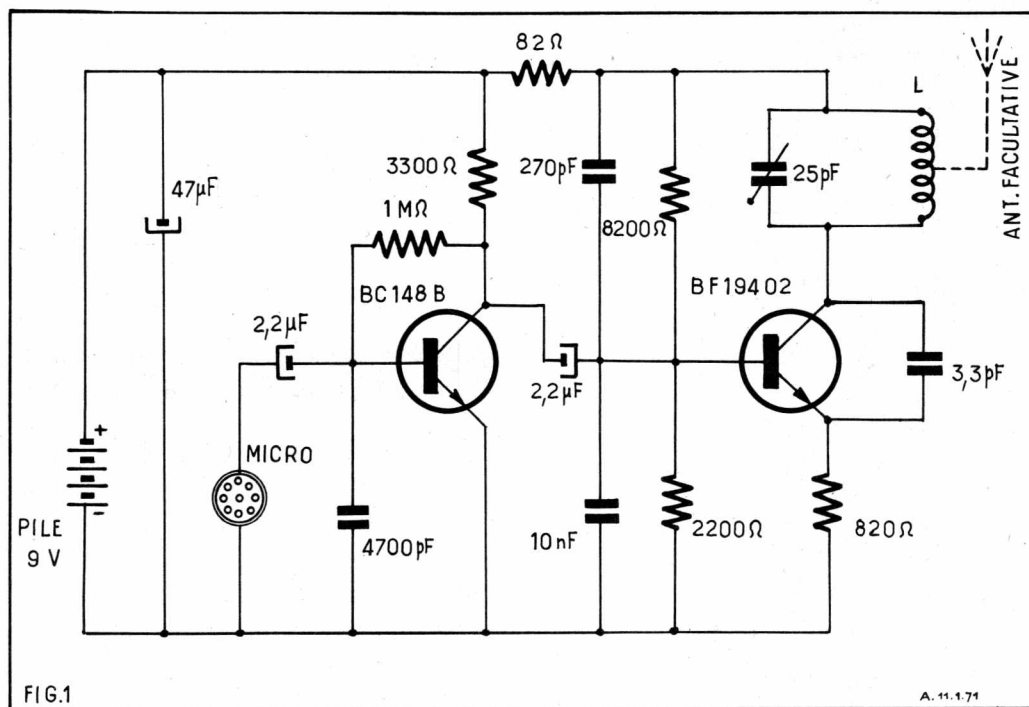
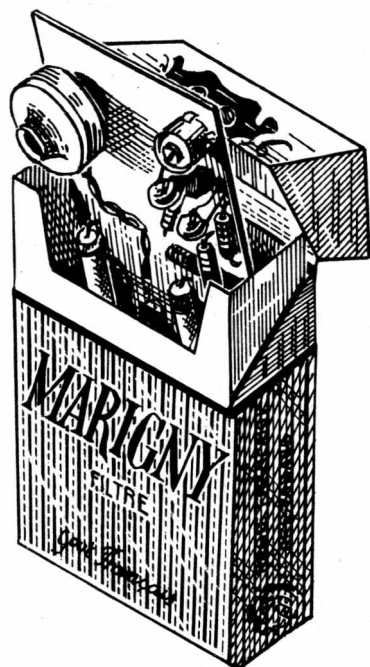
Ces appareils sont :

— UN MINI-ÉMETTEUR A MODULATION DE FRÉQUENCE, EFM70.

— UN DÉTECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT, DA3.

— UNE ALIMENTATION RÉGLÉE, AL12.

Signalons que l'alimentation peut être incorporée au détecteur d'approche pour créer une version « secteur » de ce dispositif.



Le EFM70 est un émetteur travaillant en modulation de fréquence caractérisé par sa simplicité et ses faibles dimensions. Comme le montre le dessin de tête cet appareil entre facilement dans une boîte de cigarettes Marigny. (90 × 55 × 30 mm). La portée sans antenne est de l'ordre de 30 à 40 mètres. Elle peut être améliorée en utilisant une antenne de 30 à 40 cm tout en restant dans les

limites tolérées pour ce genre de petits appareils

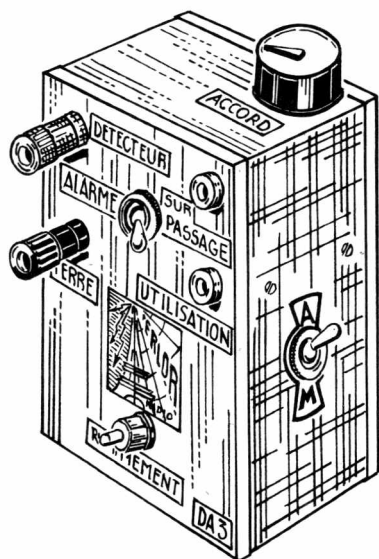
La bande des fréquences sur lesquelles cet émetteur peut être accordé s'étend de 75 à 150 MHz. Par conséquent son émission peut être captée par un récepteur FM classique couvrant de 88 à 101 MHz. On choisira une valeur en haut ou en bas de gamme sur laquelle il n'y a aucune autre émission.

LE SCHEMA

Le schéma est donné à la figure 1. Examinons-le. L'alimentation s'effectue à l'aide d'une pile de 9 V. Cette source est découplée par un condensateur de 47 μF. Certains s'étonneront qu'il n'y ait pas d'interrupteur mais étant donné le côté expérimental de cet appareil nous n'avons pas jugé utile d'en prévoir un ; l'utilisation terminée il suffit de débrancher la pile. Il est aussi possible d'insérer un interrupteur miniature soit dans le + soit dans le — alimentation.

L'étage oscillateur est équipé avec un transistor NPN BF19402. La fréquence porteuse est déterminée par une self L et un condensateur ajustable de 25 pF insérés dans le circuit collecteur. La variation du condensateur ajustable permet de couvrir la gamme indiquée plus haut. La base est polarisée par un pont composé d'une 8200 Ω côté + et d'une 2200 Ω côté —. Ces résistances sont shuntées par des condensateurs de 270 pF et de 10 nF. Une résistance de 820 Ω dans le circuit

DÉTECTEUR D'APPROCHE ET DE CONTACT DA 3



Ce dispositif est destiné à fermer par un relais électromécanique un circuit électrique lorsqu'un être humain ou un animal approche ou touche une plaque métallique. Cet appareil peut avoir de nombreuses applications : Il peut fonctionner en détecteur de passage et compter les personnes qui franchissent un seuil. Il constitue un excellent système d'alarme à verrouillage. Il peut déclencher l'éclairage ou l'animation d'une vitrine etc... La sensibilité est telle que le déclenchement a lieu pour une approche de 30 cm.

LE SCHEMA

Le schéma du DA3 apparaît à la figure 4. Le principe de fonctionnement est le suivant : Un oscillateur est réglé à la limite d'accrochage mais de telle façon que l'oscillation ait lieu. Une plaque métallique est reliée au point chaud du circuit oscillant qui entre dans la composition de l'oscillateur. L'approche ou le contact d'un corps avec cette plaque provoque une variation d'accord et un amortissement qui font décrocher l'oscillateur. Le signal de commande, ainsi créé, est amplifié et sert à actionner le relais à fort pouvoir de coupures caractérisé par les valeurs limites suivantes : 550 W — 5A — 250 V.

L'oscillateur est équipé par un transistor NPN, 2N3390 dont la base est polarisée par un pont composé d'une 47000 Ω

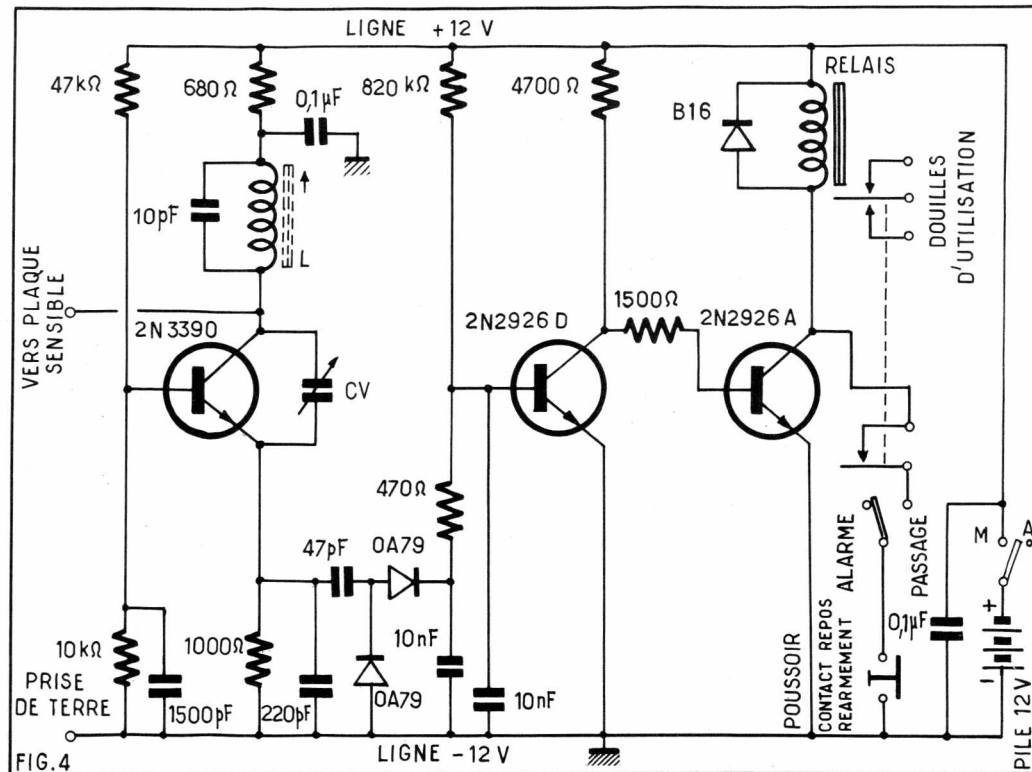


FIG. 4

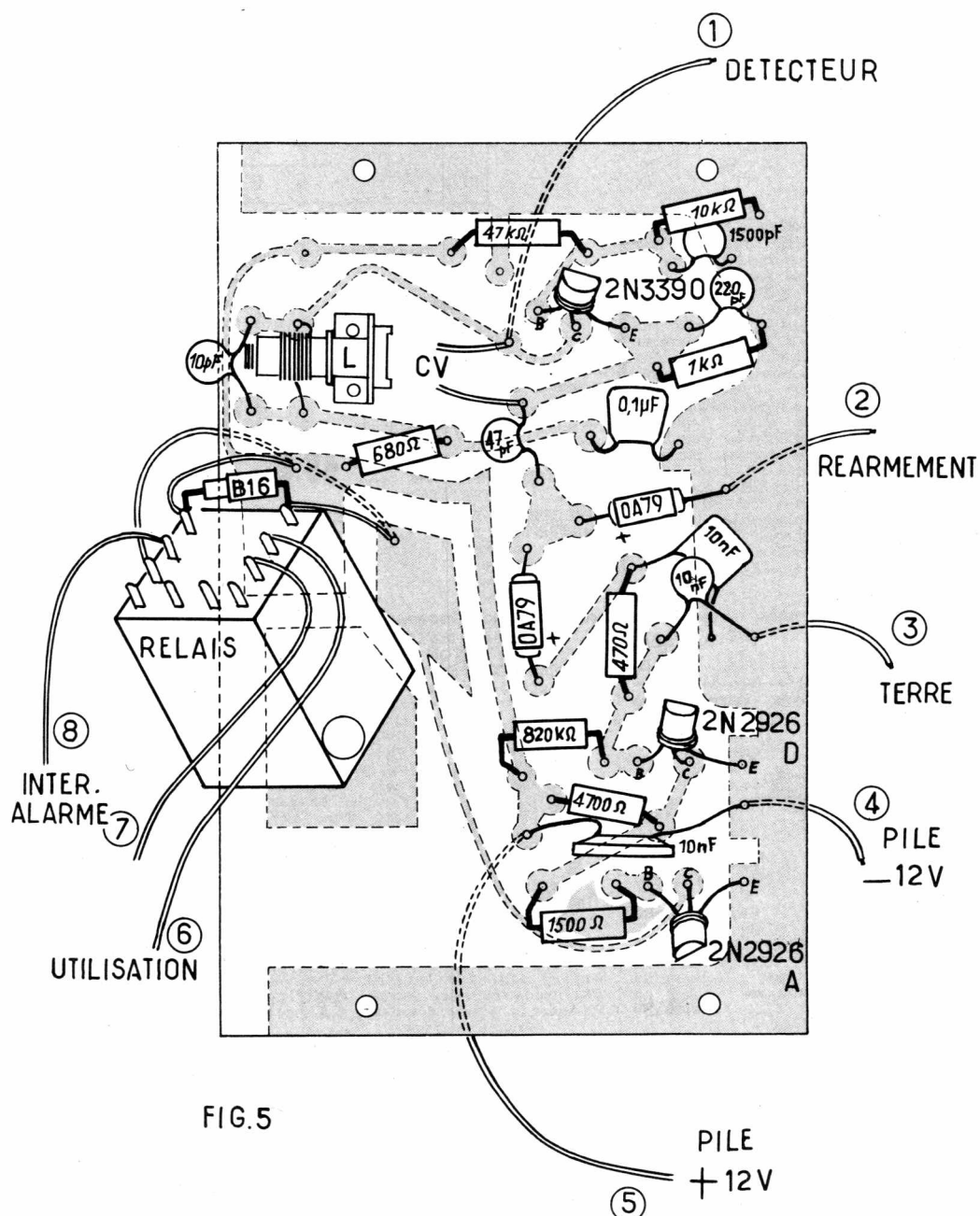


FIG. 5

et d'un 10000 Ω . Ce pont est découplé par un 1500 pF. Le circuit oscillant dont nous venons de parler est placé dans le circuit collecteur en série avec une cellule de découplage dont les composants sont : une 680 Ω et un 0,1 μ F. Le circuit émetteur contient une 1000 Ω qui assure la stabilisation de l'effet de température et constitue la charge sur laquelle on recueille le signal de commande.

La fréquence de l'oscillateur se situe aux environs de 27 MHz. Le noyau de réglage de la self L n'a qu'un rôle secondaire et peut être vissé en position moyenne. Il peut servir éventuellement de réglage fin, le condensateur d'accord est un 10 pF. Un condensateur variable (CV) de 120 pF assure le couplage nécessaire à l'entretien de l'oscillation. Ce condensateur est variable de manière à pouvoir placer l'oscillateur à la limite d'accrochage.

Lorsque l'oscillation a lieu une tension HF apparaît aux bornes de la résistance de 1000 Ω placée dans l'émetteur et shuntée par un 220 pF. Cette tension est transmise par un 47 pF à deux diodes OA79 qui la détectent et mettent en évidence la composante continue qui est transmise à la base d'un transistor NPN, 2N 2926D par une cellule de découplage HF formée par une 470 Ω et deux 10 nF. Une 820000 Ω relie la base de ce transistor à la ligne + 12 V. La composante continue étant positive le 2N 2926D conduit, ce qui fait apparaître aux bornes de la 4700 Ω qui charge le collecteur une chute de tension qui, transmise à la base d'un 2N 2926A, amène le potentiel de cette base au voisinage de celui de l'émetteur ce qui bloque ce dernier transistor. Le relais dont la bobine d'excitation est insérée dans le collecteur n'est donc pas excitée.

Lors de l'approche ou du contact avec la plaque sensible l'oscillateur décroche. La tension HF sur la 1000 Ω disparaît et avec elle la composante continue provenant de la détection de ce signal. Le 2N 2926D se bloque et fait passer le second 2N 2926D à saturation, le relais est excité et le contact travail se ferme. La diode B16 sert de protection contre les extra-courants de rupture et de fermeture.

Un commutateur à deux positions permet de passer de la fonction détecteur de passage à la position alarme. Dans cette dernière position le second contact du relais ferme le circuit d'alimentation sur la bobine du relais qui, de la sorte est alimenté en permanence de sorte que le système avertisseur restera en action même lorsque l'oscillateur recommencera à fonctionner. Pour arrêter cet avertisseur il faudra appuyer sur le bouton poussoir inverse qui, coupant le circuit d'excitation du relais, ramène l'appareil en position de veille.

REALISATION PRATIQUE

On commence par équiper le circuit imprimé de 90 x 60 mm selon la disposition indiquée à la figure 5. Comme d'habitude on soude les résistances, les condensateurs, les diodes et les transistors. Le relais est fixé sur le dessus du circuit imprimé par une vis. On soude ses sorties excitation au circuit imprimé.

Le bobinage est exécuté sur un mandrin LIPA de 8 mm de diamètre muni de sa vis de réglage en poudre de fer. Pour cela on bobine 11 spires jointives de fil émaillé 5/10 approximativement au milieu du mandrin. Ces spires sont immobilisées avec du verni ou de la cire. Ce bobinage est fixé sur le circuit imprimé par une petite potence métallique et ses sorties sont coupées à la longueur

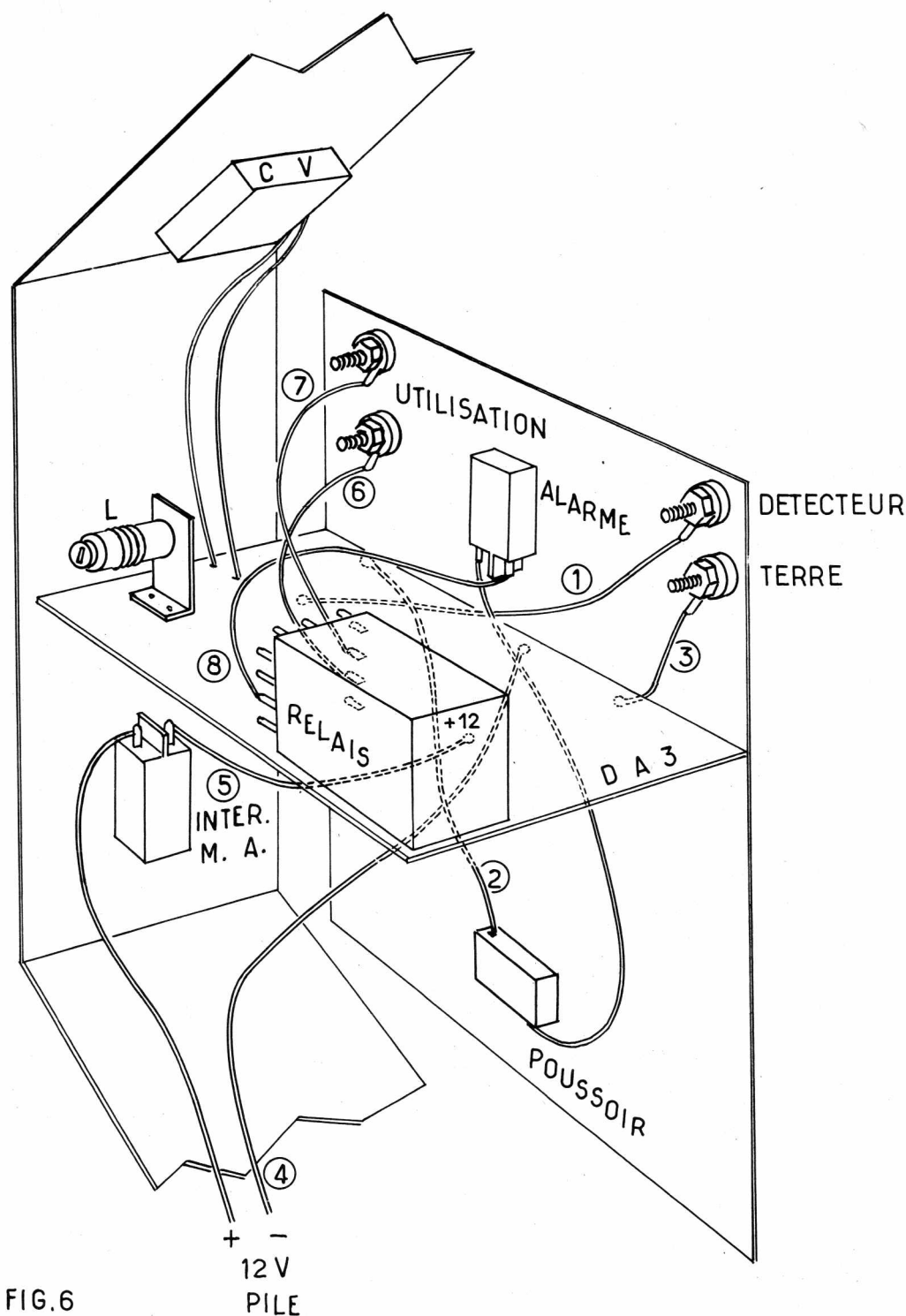


FIG. 6

voulue dénudées et soudées sur le circuit imprimé.

L'ensemble est prévu pour être monté dans un boîtier métallique de 130 x 90 x 70 mm : Sur la face avant on fixe deux douilles « Utilisation » deux douilles pour les liaisons « Détecteur » et « Terre », l'interrupteur et le bouton poussoir pour le réarmement.

Sur la ceinture du boîtier on fixe le CV soit par 2 petites vis soit par collage à l'Araldite. Le circuit imprimé est fixé à l'intérieur du coffret par deux cornières métalliques. Lorsque tout est en place on exécute les raccordements indiqués sur la figure 6. Le brochage des transistors est donné à la figure 7.

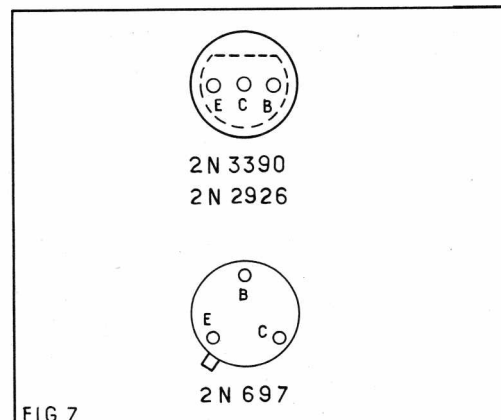


FIG. 7

DISPOSITION ET POSSIBILITE D'EMPLOI

Dans tous les cas pour obtenir une grande sensibilité et une bonne stabilité il faut utiliser une prise de terre qui peut être constituée par une plaque métallique posée au sol. La plaque sensible sera de grande surface.

Cas du détecteur de contact

On règle le condensateur variable au maximum de capacité afin d'obtenir le minimum de consommation.

La longueur du fil de liaison avec la plaque sensible n'est pas critique mais il sera nécessaire d'utiliser du fil isolé éloigné du sol. A son extrémité on branchera la plaque sensible ou l'objet à piéger. Il faut bien entendu que ce dernier soit métallique (Poignée de porte etc...). L'appareil fonctionnant à faible puissance son utilisation est absolument inoffensive. Dans le cas de liaisons à grande distance on aura avantage à utiliser du câble coaxial pour la liaison.

Cas du détecteur d'approche

Nous vous rappelons que la sensibilité est de 30 cm maximum.

Une prise de terre étant nécessaire on utilisera, selon les possibilités du lieu, une plaque métallique posée sur le sol ou enfouie à une certaine profondeur, une robinetterie, le chauffage central. La plaque sensible aura pour dimensions minimum : 20 x 20 cm. On réglera le CV de façon à obtenir le maximum de sensibilité. On signolera ce réglage en agissant sur le noyau du bobinage. Pour obtenir un réglage précis il conviendra de revenir plusieurs fois sur ces réglages et de s'assurer que l'oscillateur raccorde bien après son décrochage.

L'ALIMENTATION AL 12 12 Volts - 300 mA

Cette alimentation a été étudiée pour être incorporable dans le DA3 de manière à obtenir une version « Secteur ». Elle convient cependant pour tous les appareils électroniques fonctionnant sous 12 V dont la consommation n'excèdera pas 300 mA.

LE SCHEMA

Le schéma est donné à la figure 8. Comme on peut le constater il s'agit d'un montage classique. Un transformateur à primaire bi-tension délivre au secondaire une tension de 2 x 15 V. Le redressement en va-et-vient met en œuvre deux diodes au silicium SD4. Le filtrage est assuré par une résistance de 5 Ω 3 W et un condensateur de 2200 μ F. Un tran-

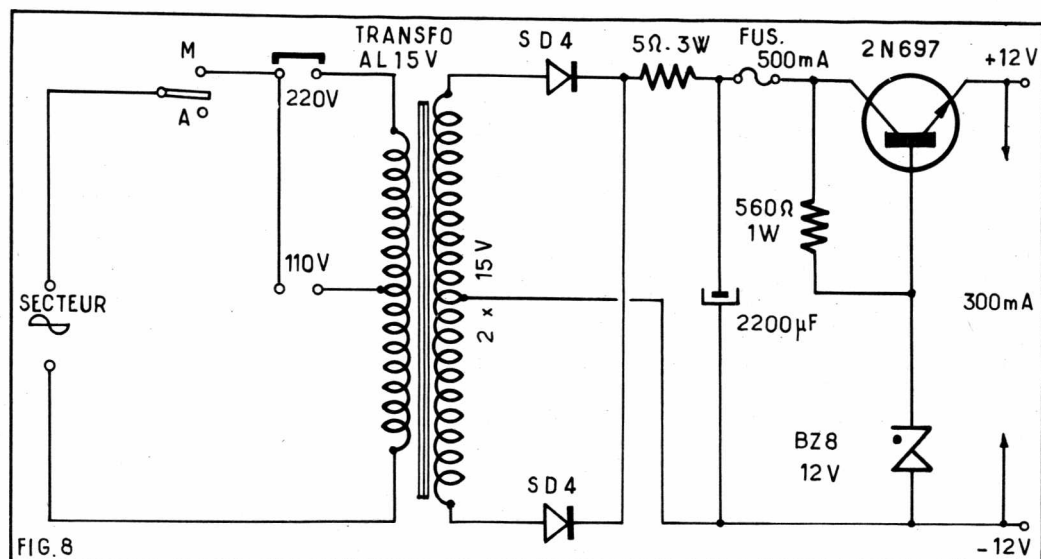


FIG. 8



IMPORTATIONS TECHNIQUES

57, rue Condorcet, Paris 9^e - Tél. 285-07-40

le magasin de la mesure

PROMOTION DE VENTE



PRIX SANS COMMENTAIRES !



**VOLT-
MÈTRE
ÉLEC-
TRO-
TECHNIQUE
232**

- Impédance d'entrée 11 M Ω
- Tensions =, $\approx$ ohmmètre
- Livré avec sonde
- Livré en Kit

PRIX 330 F T.T.C.

79,50 T.T.C. ...!

**OUI... c'est bien le prix du
CONTROLEUR SANWA**

présenté en exclusivité par ITECH
contrôleur miniature permettant
toutes les mesures courantes
pour un prix absolument sans
concurrence.



12 GAMMES DE MESURE

- tension = de 0 à 1000 V
- tension $\approx$ de 0 à 1000 V
- intensité = de 0 à 100 mA
- ohmmètre de 100 Ω à 100 k Ω
- décibels de -10 dB à +35 dB

PORT FORFAITAIRE : 3,00 F

VOC

LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE AU
SERVICE DE L'AMATEUR



«VOC 10»

**CONTROLEUR
UNIVERSEL**
10 000 ohms / V

- 18 gammes de mesure
- tension continue, tension alternative
- intensité continue
- ohmmètre
- présentation sous étui.

Prix 129 F T.T.C.



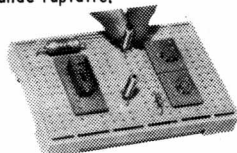
**VOC 20
VOC 40**

VOC 20 contrôleur universel
20 000 ohms / V • 43 gammes de mesure • tension continue, tension alternative • intensité continue et alternative • ohmmètre, capacimètre et dB • présentation sous étui.

PRIX 149 F T.T.C.
VOC 40 contrôleur universel
40 000 ohms / V • 43 gammes de mesure • tension continue, tension alternative • intensité continue et alternative • ohmmètre, capacimètre et dB.

PRIX 169 F T.T.C.

Vous trouverez, EN EXCLUSIVITE A PARIS
les boîtes de «CIRCUIT-CONNEXION» D.E.C.
Etudes-Essais-Maquettes, sans soudure.
très grande rapidité.



Caractéristiques :
S-DEC = 70 contacts- Capacité 3 pF
Isolément 10¹⁰ Ω Prix 45,00 F T.T.C.
T-DEC, μ -DEC, A, μ -DEC, B, 208 contacts
Capacité 0,6 pF Isolément 100 M Ω .
Prix : T-DEC - 100,00 F T.T.C.
 μ -DEC A 110,00 F T.T.C.
 μ -DEC B 175,00 F T.T.C.

Il existe de nombreux supports et adaptateurs de circuits intégrés : nous consulter.

LES CONTROLEURS

CENIRAD



CONTROLEUR 819

- 20.000 Ω /V
- 80 gammes de mesure
- Révolutionnaire

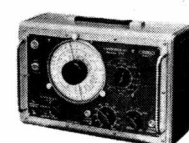
PRIX avec étui. 254 F T.T.C.



DOCUMENTATION COMPLETE
JOINDRE 4 TIMBRES A 0,50 F

Toute la gamme complète, en démonstration permanente.

Plus de 30 types en stock.



**GÉNÉRATEUR
HF923**
Prix : 814 F T.T.C.

**LE PLUS
GRAND
CHOIX
DE
PARIS!**

A NOS LECTEURS

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

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

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

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

Selon leur importance, les communications qui seront retenues pour être publiées vaudront à leur auteur une prime allant de 30 à 150 F ou exceptionnellement davantage.

2000-0000

Les bancs d'essai de Radio-Plans

PLATINE MAGNÉTOPHONE A TROIS TÊTES : RAPSONDIE

La platine, étudiée, se présente sous la forme d'une valise aux angles vifs. La partie mécanique est placée à l'arrière du socle. La partie électronique à l'avant. L'ensemble est sobre mais fonctionnel.

Le vu-mètre placé à l'arrière, entre les deux supports de bobines, s'allume dès la mise de l'appareil en position enregistrement.

La mise sous tension générale est indiquée par un voyant lumineux placé sur la plaque gravée.

1° Rôle des différentes commandes et prises placées sur la plaque gravée

De gauche à droite, nous trouvons :

- L'entrée micro.
- L'entrée tuner.
- Le commutateur à glissière micro-tuner.
- Le réglage du niveau d'enregistrement.
- Le réglage du niveau de sortie à la lecture.
- Le réglage de tonalité aiguë.
- Le réglage de tonalité grave.
- La commande de monitoring.
- Les deux sorties BF en parallèle permettant l'attaque simultanée de deux amplificateurs.

2° La partie mécanique

La partie mécanique est d'importation italienne. Sa fabrication en très grande série permet d'obtenir des prix de revient très avantageux. Les fabrications artisanales ne sont accessibles qu'à des professionnels ayant des problèmes particuliers à résoudre.

La mécanique de ce magnétophone est très classique et permet toutes les fonctions classiques, à savoir : rebobinage avant rapide, rebobinage rapide arrière, et défilement aux trois vitesses standardisées : 4,75 cm/s, 9,5 cm/s et 19 cm/s. Elle est prévue pour fonctionner horizontalement et verticalement, ce qui a nécessité un dispositif de fixation des bobines.

Le moteur entraîne un volant assez lourd lié à un cabestan au moyen d'une courroie en matière textile. Les trois têtes — effacement, enregistrement et lecture — sont protégées par un cache amovible qui permet de la sorte un nettoyage très facile des têtes.

La mise en service et la sélection des vitesses se font par un bouton placé devant les têtes magnétiques. Cinq touches de grandes dimensions placées sur la droite de l'appareil commandent toutes les fonctions. La touche enregistrement est verrouillée pour éviter tout effacement intempestif.

Le compteur est à trois chiffres et est très bien utilisé. On peut l'employer, avec tous les types de bandes et obtenir des réglages très précis. Plusieurs rebobinages successifs à grande vitesse nous ont permis de vérifier l'exactitude du compteur.



ETUDE DE LA PARTIE ELECTRONIQUE

L'amplificateur d'enregistrement comprend 3 étages :

1° Amplificateur d'enregistrement (Fig. 1)

a) Etage d'entrée micro : Les micros dynamiques modernes ont un niveau de sortie très faible, de l'ordre du multivolt et souvent même inférieur. Le constructeur a donc prévu un étage préamplificateur de micro de façon à attaquer les deux BC107 avec un niveau confortable.

Le transistor utilisé ici est un BC208 au silicium monté en émetteur commun. Une contre-réaction, collecteur-base en continu et en alternatif, est assurée par une résistance de polarisation, dont la valeur est fixée à 680 k Ω . L'autre branche du pont (160 k Ω) retourne directement à la masse. Les signaux amplifiés sont recueillis aux bornes de la résistance de charge de collecteur ($R_3 = 47$ k Ω).

Les modulations préamplifiées de la voie « micro » ou ceux de la prise « tuner » selon la fonction du contacteur à glissière (Position 1 ou 2) sont envoyées sur la base d'un transistor BC107 par l'intermédiaire du

potentiomètre réglant le niveau de l'enregistrement.

b) Le tandem de deux transistors BC107 constitue réellement l'amplificateur d'enregistrement. La liaison directe entre les deux transistors n'offre pas d'inconvénient car le courant de fuite est négligeable (I_{cbo} très faible). Une résistance de 12 k Ω augmente l'impédance d'entrée du transistor. La polarisation de base est prélevée sur l'émetteur du second BC107.

La résistance de charge de collecteur du BC107 d'entrée est fixée ici à 39 k Ω . L'étage d'entrée est alimenté à partir de la ligne 30 volts par une cellule de découplage 12 k Ω - 47 μ F.

Un condensateur de 220 pF limite volontairement la bande passante aux fréquences très élevées (> 20 kHz). La correction d'enregistrement est effectuée par le circuit de contre-réaction sélectif (15 k Ω - 0,22 μ F) placé entre le collecteur du second BC107 et l'émetteur. L'émetteur du second BC107 voit son potentiel fixé par une résistance de 1,5 k Ω , découplée par un condensateur de 50 μ F.

La liaison entre la sortie du préamplificateur d'enregistrement et la tête occupant cette fonction est assurée par une résistance de 39 k Ω . Cette résistance est appelée résistance de régulation. Sur ce dernier terme, nous nous expliquons :

Spécialisés depuis de très nombreuses années dans la technique du magnétophone, les établissements MAGNETIC-FRANCE n'ont jamais cessé de créer et de perfectionner tout ce qui touche à l'enregistrement sonore. Nous avons eu souvent l'occasion de voir décrit dans RADIO-PLANS et chez nos confrères de la presse électronique, de nombreux magnétophones complets ou des platines de magnétophones monaurales ou stéréophoniques de cette firme.

Une platine de magnétophone complète comportant la partie mécanique, les préamplificateurs de lecture, les préamplificateurs d'enregistrement, l'oscillateur d'effacement fournissant la tension de prémagnétisation et l'alimentation est soumise aujourd'hui à notre banc d'essai mensuel.

La courbe type d'enregistrement est valable avec un courant BF constant dans la tête. Or la tête est attaquée par une tension en provenance de l'amplificateur d'enregistrement. Il ne suffit pas pourtant que l'amplificateur délivre une tension constante dans la tête pour que l'on obtienne un courant constant. La tête est en effet une impédance selfique dont la courbe varie avec la fréquence. Il résulterait de l'attaque directe de la tête par l'amplificateur que le courant BF dans la tête diminuerait avec la fréquence. Dans ce cas, nous aurions un affaiblissement logique de l'induction rémanente sur le ruban, du flux capté par la tête de reproduction et finalement de la tension recueillie à la reproduction.

Pour pallier cet inconvénient il faut donc nécessairement travailler à courant constant dans la tête, et non à tension constante aux bornes de la tête. Il est heureusement facile de s'arranger pour que l'amplificateur débite un courant constant dans la tête.

En plaçant une résistance en série, avec la tête et en s'arrangeant pour que la résistance de régulation soit toujours de va-

leur supérieure à l'impédance de la tête aux fréquences élevées, le courant BF circulant dans l'ensemble tête + résistance de régulation, est pratiquement constant.

Un étage spécial est utilisé par la commande du vu-mètre. Le courant de commande du transistor BC208 est prélevé par l'intermédiaire d'une résistance série de 100 k Ω et d'un condensateur de 10 μ F.

Le transistor BC208 commandant le galvanomètre a son point de fonctionnement fixé de la façon suivante :

- Pont de base : 56 k Ω côté positif 10 k Ω côté négatif.
- Tension émetteur fixée par un potentiomètre de 5 k Ω shunté par 50 μ F.
- Résistance de collecteur de 2,2 k Ω .

Le signal amplifié et recueilli sur le collecteur de BC208 est redressé par une diode D_1 (BA114, BA128 ou BA164). La composante continue de détection sert à commander le galvanomètre dont la sensibilité est fixée ici à 100 μ A. Le potentiomètre P_1 sert au tarage du vu-mètre en réglant le gain du système.

2° L'oscillateur d'effacement et de prémagnétisation

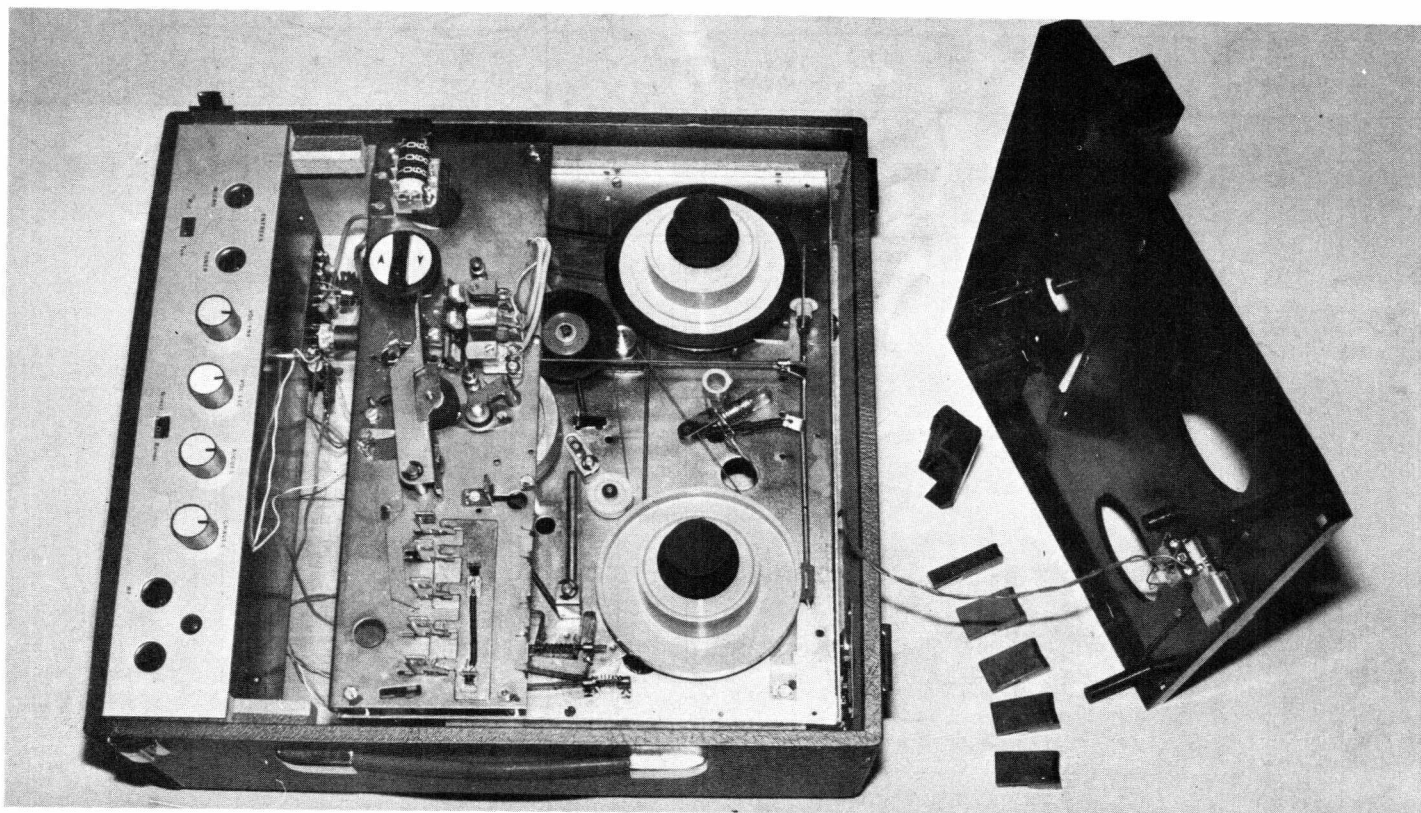
Le bobinage d'oscillation (fig. 3) est monté dans un pot de ferrite. Le primaire du transformateur est relié aux collecteurs des deux transistors 2N1711 utilisés. L'enroulement de réaction est relié aux bases des 2N1711 par deux circuits RC (33 k Ω - 47 nF). Les émetteurs des transistors 2N1711 sont mis à la masse par deux résistances de 5,5 Ω ; cette disposition évite l'emballement thermique.

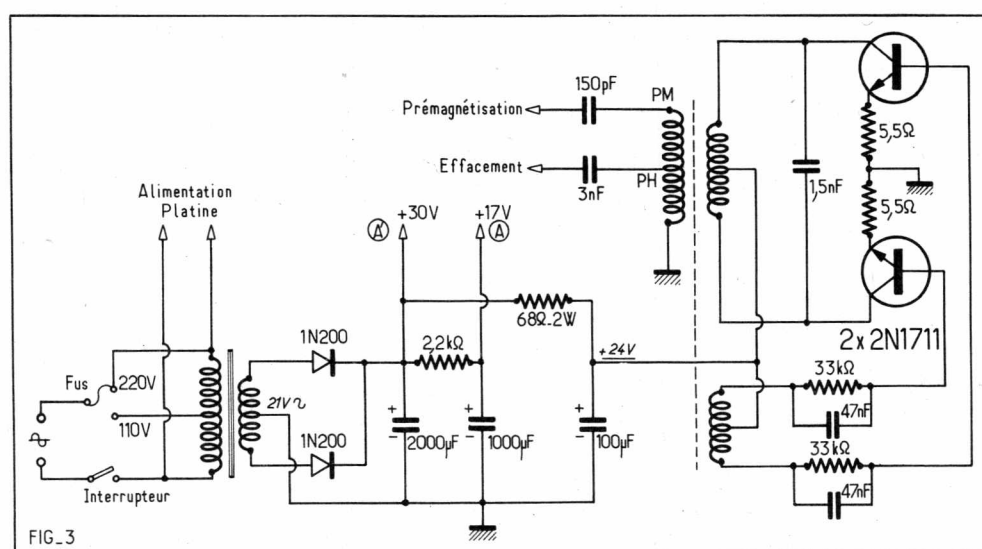
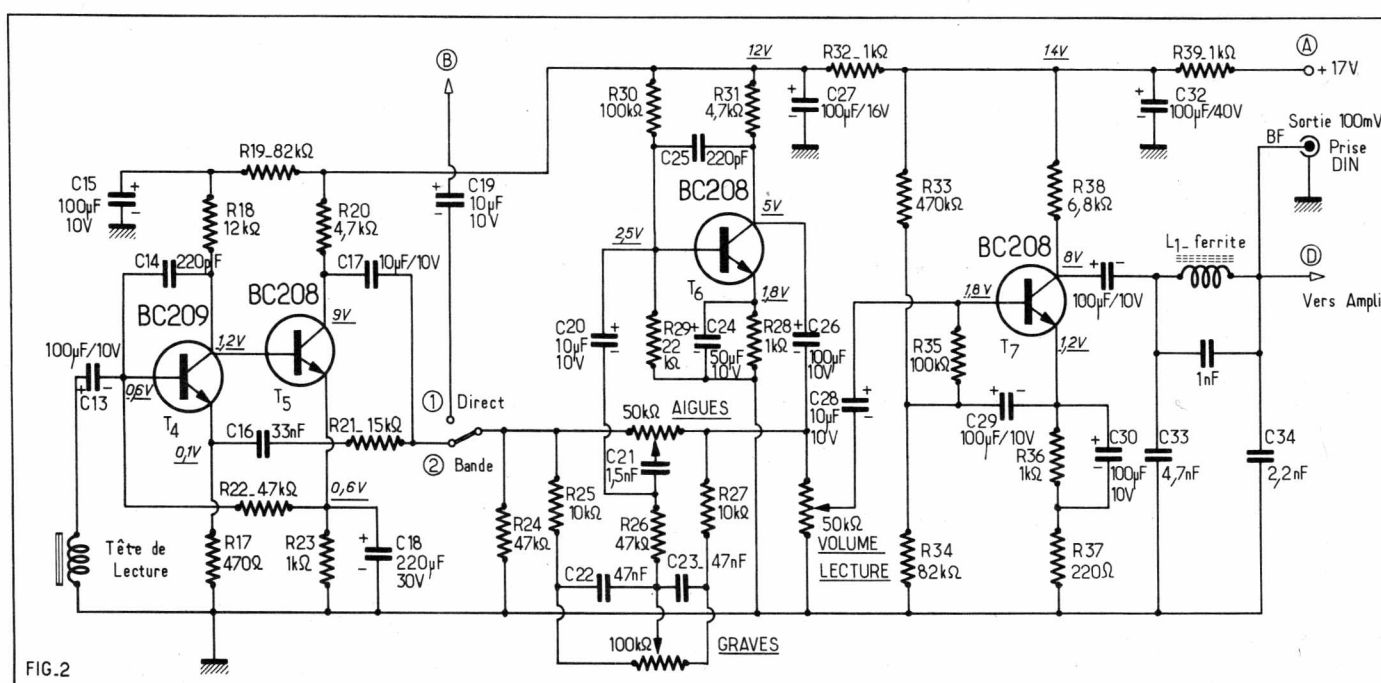
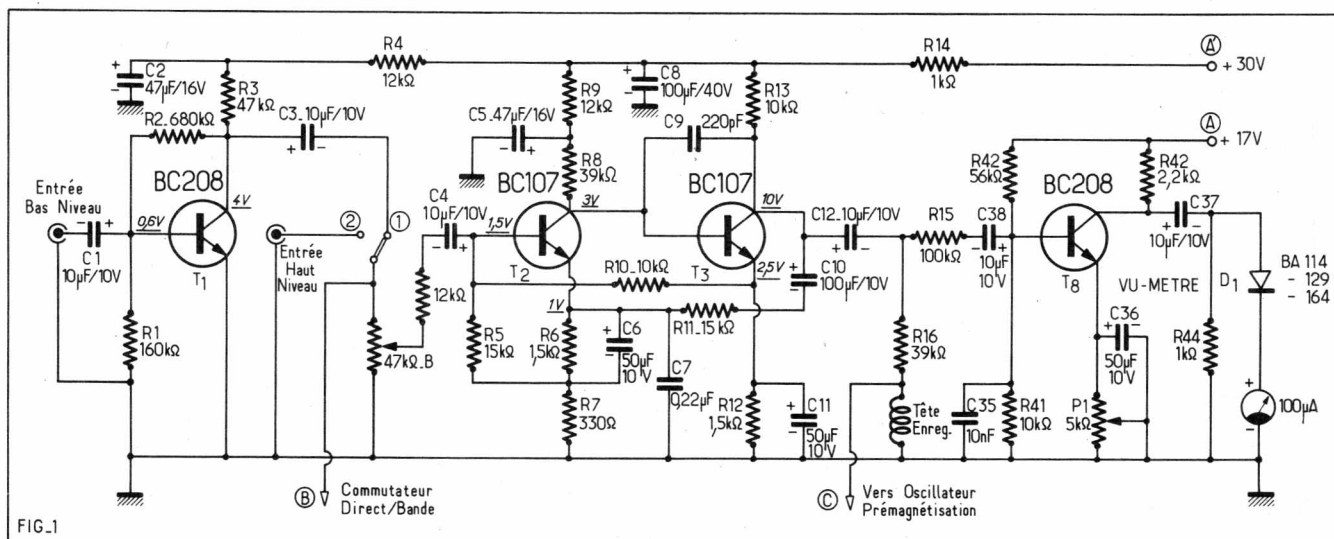
Un condensateur de 1,5 nF relie les deux collecteurs des 2N1711 et accorde de la sorte le primaire du transformateur d'oscillation.

Le secondaire donne la tension haute fréquence nécessaire à l'effacement et à la prémagnétisation.

La tête d'effacement reçoit sa tension HF par l'intermédiaire d'un condensateur de 3 000 pF tandis que la tension de prémagnétisation est introduite dans la tête d'enregistrement par un condensateur de 150 pF.

La fréquence de prémagnétisation est ici de 70 kHz. Il faut noter que la solution de





couplage par transformateur des tensions HF à la tête d'enregistrement et à la tête d'effacement est très élégante, car elle évite d'amener une dissymétrie dans la charge de l'oscillateur. Cette condition est éminemment souhaitable pour obtenir une très faible distorsion de l'onde produite. Les avantages indiscutables de l'oscillateur push-pull, employé ici sont :

- Elimination des harmoniques d'ordre pair. Celles-ci sont engendrées par les transistors. Or, dans un montage push-pull ces harmoniques s'opposent dans l'enroulement et sont donc éliminées.

Il est nécessaire d'avoir en effet une onde la plus sinusoïdale, car toute distorsion :

a) du courant de prémagnétisation fait apparaître du souffle sur la bande. L'harmonique 2 étant très redoutable ;

b) du courant d'effacement crée un manque de symétrie des cycles d'effacement laissant un magnétisme permanent. A la reproduction, cela se traduit encore par un souffle ;

c) produit des harmoniques. Or les harmoniques de l'oscillateur ont une fréquence suffisante pour interférer avec des fréquences radio, ce qui se traduit dans les récepteurs par un sifflement (battement hétérodyne).

3° Amplificateur de reproduction

Cet amplificateur (fig. 2) se compose de 3 sections :

a) une section préamplificateur d'entrée :

La tête de lecture attaque la base d'un transistor BC209 (transistor très faible bruit et grand gain) par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 μ F, ne limitant pas ainsi

la bande passante aux fréquences basses. Ce condensateur de liaison a sa valeur, d'autant plus importante, que nous avons affaire à une tête de lecture basse impédance.

La liaison entre le BC209 d'entrée et le BC208 est directe. Le point de fonctionnement de chacun de ces transistors est assuré de la façon suivante :

- BC209 : Polarisation de base (47 k Ω vers l'émetteur du BC208). Résistance d'émetteur : 470 Ω . Charge du collecteur : 12 k Ω .

- BC208 : Polarisation de base prise sur le collecteur du BC209. Résistance d'émetteur : 1 k Ω shunté par 220 μ F/10 V. Résistance de collecteur : 4,7 k Ω .

La correction de lecture se fait par contre-réaction sélective, entre le collecteur du BC208 et l'émetteur du BC209 (33 nF - 15 k Ω). Un condensateur de 220 pF placé entre base et collecteur du BC209 assure la stabilité du montage aux fréquences élevées.

A la sortie de cette section, on trouve le commutateur qui permet de contrôler le son direct et le son enregistré. Cette heureuse disposition permet d'obtenir un enregistrement de qualité.

b) Etage correcteur de tonalité :

Il peut paraître étonnant de trouver sur une platine de magnétophone des corrections graves et aiguës. Nous dirons que cette disposition permet par exemple d'attaquer un ampli de puissance non doté de correcteurs de tonalité.

Nous sommes en présence d'un véritable correcteur de tonalité, du type Baxendall. Ce système permet d'obtenir des relevés assez substantiels des graves et d'aigus par rapport à la fréquence de basculement des courbes soit environ 1000 Hertz. Entre le commun du contacteur « Monitor » et le collecteur du transistor BC208 utilisé au niveau du correcteur le gain à 1 kHz est pratiquement égal à l'unité. Cette disposition a amené le constructeur à adopter un étage amplificateur de tension que nous allons étudier.

c) Preamplificateur de sortie :

La sortie de l'étage de corrections de tonalité attaque le potentiomètre de réglage du volume de lecture. Entre ce potentiomètre et la prise DIN de sortie, a été prévu un étage amplificateur de tension constitué d'un transistor BC208 monté en émetteur commun.

L'impédance d'entrée du montage est élevée pour deux raisons :

- Montage Boot-strap du circuit d'entrée.
- Résistance R_{π} de 220 Ω non découplée.

Le point de fonctionnement de BC208 de cet étage est déterminé de la façon suivante :

- Point de base : 470 k Ω - 82 k Ω 100 k Ω .
- Résistance d'émetteur : 1 k Ω et 220 Ω . La résistance de 220 Ω n'est pas découplée. Celle de 1 k Ω est découplée par 100 μ F.
- Résistance de collecteur : 6,8 k Ω .

Les tensions résiduelles haute fréquence sont éliminées par un circuit LC parallèle placé entre le collecteur et la prise DIN de sortie.

4° Alimentation Haute Tension (Fig. 3)

Un transformateur 100 V - 220 V alimente au secondaire à point milieu un système de

redressement bi-alternance, constitué de deux diodes 1N200. Le filtrage de tête est assuré par un condensateur de 2000 μ F. A partir de la tension de 30 volts obtenue aux bornes de ce condensateur, nous trouvons une cellule de découplage (68 Ω - 100 μ F) pour alimenter en + 24 V l'oscillateur H.F.

Une cellule de filtrage (2,2 k Ω - 1000 μ F) alimentée en + 17 V les étages préamplis de lecture et d'enregistrement.

RESULTATS DES MESURES ET D'ECOUTE

Donnons pour commencer quelques chiffres et parlons d'abord des sensibilités des entrées :

En position micro, la sensibilité minimale utilisable est de 4 mV. Nous avons mesuré la sensibilité de surcharge de cette entrée qui est de 50 mV. Précisons que l'impédance de branchement peut convenir à des micros de 200 Ω à 2 k Ω .

En position tuner l'impédance d'entrée est celle du potentiomètre de dosage soit 47 k Ω . La sensibilité nominale mesurée est de 100 mV mais l'on peut admettre des surcharges de 20 à 30 dB.

Nous avons vu que le « Rapsodie » n'était pas équipé d'étage de puissance. Sur chaque canal on peut disposer d'un signal de sortie de 1 volt. Le câble de sortie se branche sur l'avant de l'appareil.

Nous regrettons l'obligation de passer par un contrôleur de tonalité surtout si l'amplificateur en est doté. Une cascade de corrections n'est jamais souhaitable. Peut-être au lieu de deux prises DIN en parallèle pour la sortie, le constructeur pourrait prévoir une sortie avant corrections une sortie après ?

En ce qui concerne la réponse en fréquence, celle-ci est honorable. Nous avons en effet :

- à 19 cm/s : 50 Hz à 13.000 Hz $\pm$ 2 dB
- à 9,5 cm/s : 50 Hz à 10.000 Hz $\pm$ 2 dB
- à 4,75 cm/s : 50 Hz à 7.000 Hz $\pm$ 2 dB

Il ne faut pas passer sous silence les faibles taux de distorsions harmoniques des étages préamplis ici inférieurs à 0,5 %.

Le rapport signal sur bruit mesuré est supérieur ou égal à 45 dB.

En détaillant la mécanique, nous devons faire allusion à l'excellence des résultats obtenus. En effet, le taux de pleurage et scintillement est inférieur à 0,25 %.

En nous plaçant pour finir du seul point de vue de l'utilisateur, nous dirons que cet appareil est paré de bien des qualités. Nous citerons surtout :

- La souplesse d'utilisation.
- La présence d'un vu-mètre facile à lire. Auditivement parlant, le magnétophone soumis à ce banc d'essai ne prête le flanc à aucune critique majeure. Nous avons regretté, il faut bien le dire pourtant :

- L'absence de réglage d'équilibrage entre le son direct et le son enregistré.

- Une correction de lecture et d'enregistrement fixée à 19 et 9,5 cm/s bien que ceci eût compliqué le schéma.

- Les entrées non mixables bien que ceci soit facile à réaliser avec le schéma adopté.

Ces critiques faites, la qualité sonore est telle qu'il est impossible de faire une différence entre l'écoute d'un disque, et sa reproduction à partir de l'appareil.

Autant dire qu'en utilisant ce magnétophone avec des bandes enregistrées, les résultats sont plus qu'excellents ; telle est en effet la conclusion que nous avons pu tirer des nombreuses mesures et essais au Laboratoire de notre Revue.

H. L.

DÉCRIT CI-CONTRE MAGNÉTOPHONE ADAPTATEUR "RAPSDIE"



SUR SOCLE

Avec **PLATINE MF** (voir ci-dessous)
3 têtes mono - 3 vitesses avec PA d'enregistrement lecture séparés. Sans ampli BF.
En **KIT complet** 660,00
En ordre de marche complet 760,00

PLATINE MF SEULE

MF : 3 vit. : 4,75 - 9,5 - 19 cm. Bobines 180 mm. Compteur. Possibilité 3 têtes. Pleurage et scintillement meilleurs que 0,20 % à 9,5 et 0,10 % à 19 cm. Commande par clavier à touches.
En 2 têtes mono 330,00
En 2 têtes stéréo 4 pistes 410,00

VERSION MAGNÉTOPHONE « RAPSDIE »

Descrit dans le « Haut-Parleur » du 15-10-70

Avec **PLATINE MF** : 3 têtes mono - 3 vitesses - Préampli enregistrement lecture séparés - Ampli BF, 5 W - En valise.
En ordre de marche complet 850,00
En **KIT complet** 750,00

MAGNÉTIC - FRANCE

175, rue du Temple, PARIS (3°)
C.C.P. 1875-41 - PARIS
Tél. : 272-10-74

Quelques astuces utiles à connaître

par M. SIZAIRE

Nous publions ces quelques tours de mains qui, pensons-nous, faciliteront vos travaux pratiques.

Pince à dénuder les fils

Je possédais, comme beaucoup d'amateurs certainement, une pince coupe-fils de qualité inférieure, si bien qu'au bout de quelques mois d'utilisation, les deux parties coupantes étaient littéralement ébréchées et ne pouvaient plus servir.

Il m'est venu à l'idée de meuler les parties coupantes mais, ce travail terminé, j'ai constaté qu'elles ne se rejoignaient plus ! Qu'à cela ne tienne, cette pince fonctionne parfaitement pour démonter les fils de leur gaine sans attaquer le conducteur central.

Tresse à dessouder de fortune

Chacun sait les difficultés qu'on rencontre lorsqu'on veut dessouder un élément d'une plaquette de circuit imprimé.

Une solution consiste à utiliser une pompe à soudure, mais cette dernière est fort coûteuse.

Une autre solution employée dans certaines usines consiste à utiliser de la tresse à dessouder.

Elle se présente sous la forme d'une tresse de fils de cuivre très fins enrobés de résine et qui, au contact de la soudure chaude, l'aspire littéralement ; cette dernière trouve en elle un compagnon idéal et bien découpé sur lequel elle peut aisément se fixer.

Cette tresse à dessouder n'étant pas, à ma connaissance, en vente en France, on peut la remplacer par une gaine de fil blindé, sur laquelle on aura tiré de manière à réduire le diamètre du conduit central.

Il est indispensable que ce fil soit bien propre et non oxydé, c'est pourquoi on ne le préparera que peu avant son utilisation.

On le plongera ensuite dans de la résine chaude, ou à défaut on l'enduit de colophane pour archet de violon ou courroies, au moyen du fer à souder.

L'utilisation de cette tresse demande un petit entraînement, mais lorsqu'on y est habitué, il est difficile de s'en passer surtout lorsqu'on doit venir à bout de plusieurs points de soudure à la fois comme dans l'extraction d'un transformateur MF par exemple.

Comment mettre en place une vis ou écrou à un point peu accessible

Lorsqu'on dépanne ou réalise un montage électronique, il arrive très souvent qu'on doive placer des vis ou des écrous dans des endroits peu accessibles.

Il est assez facile de remédier à cet inconvénient en utilisant tout simplement une pince crocodile qui maintiendra la pièce à placer.

Dans certains cas il est nécessaire de la prolonger en introduisant un bout de gros fil de câblage dans la partie destinée à recevoir le fil.

Il sera bien entendu serré par la petite vis destinée à cet usage (fig. 1).

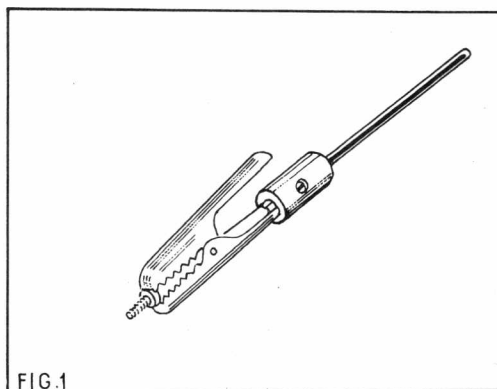


FIG.1

Supports pour circuits imprimés

Lorsqu'on doit fixer un circuit imprimé dans un coffret, on est toujours quelque peu désarçonné car l'emploi de pièces métalliques est souvent impossible.

Une excellente solution consiste à utiliser des mandrins pour bobinages de 5-6 mm dont on aura récupéré les noyaux et qu'on aura sectionnés à la hauteur désirée, en partant du bas.

On introduit à leur extrémité supérieure un écrou nettoyé à l'alcool et qu'on aura enduit de colle époxy.

Le commencement du filet intérieur du mandrin ne se faisant qu'à quelques mm l'empêche de descendre.

Après séchage de la colle, on fixe les mandrins au circuit imprimé par des vis qui le traversent et pénètrent dans les écrous.

On garnit les bases des mandrins de colle époxy et on met le circuit en place après avoir gratté et dégraissé le métal sous les mandrins pour une bonne adhérence de la colle (fig. 2).

De cette manière, les mandrins seront bien maintenus à leur place exacte pendant le séchage de la colle.

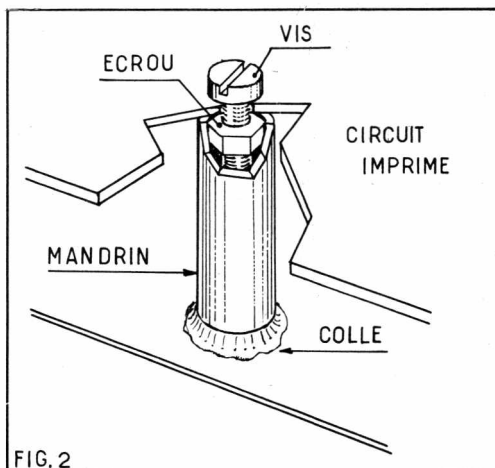


FIG.2

Pour nettoyer le dos d'un circuit imprimé réalisé

Lorsqu'on a réalisé un circuit imprimé, et qu'on tient à ce que le travail effectué ait une belle présentation, on doit enlever les tâches de résine qui se trouvent entre les soudures. Ce travail est assez délicat.

Un procédé consiste à faire fondre les amas de résine au moyen du fer à souder et à les pomper avec un linge.

Un autre truc, plus rapide et aisé, est le suivant : On projette sur le dos du circuit un produit spécial pour contacts, genre Contact 60 ou autre ; on laisse agir le produit quelques minutes, puis on frotte énergiquement les soudures avec une petite brosse du genre pour ongles ou à dents. Si un résultat parfait n'est pas acquis à la première application on peut recommencer une ou plusieurs fois.

Une pince coupe-fils miniature pour circuits imprimés

Lorsqu'on a réalisé un circuit imprimé, on doit couper les bouts de fils qui dépassent des soudures le plus près possible de la plaquette.

Pour ce faire, on emploie une pince coupante classique qui a le désavantage de ne pouvoir sectionner les fils qu'à plus d'un mm de la plaque, ou une pince spéciale qui est rare et coûteuse.

Moi, j'emploie tout simplement une pince à ongles (1 F 50) qui présente l'avantage d'un bras de levier et de deux extrémités coupantes (fig. 3).

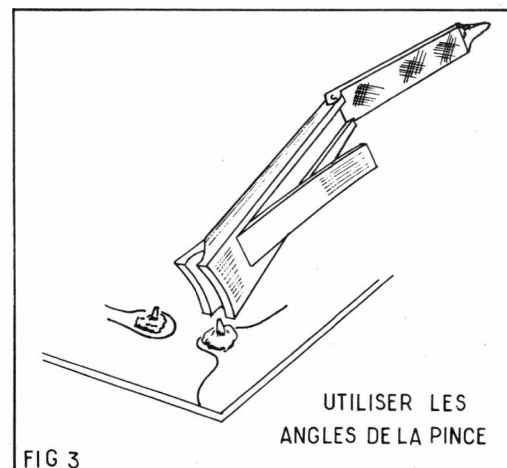


FIG.3

Pour nettoyer la bakélite cuivrée

Avant de réaliser un circuit imprimé, il est indispensable de nettoyer le côté cuivré.

Si on emploie de la laine de fer, ou de l'acide nitrique même dilué, ou encore un produit d'entretien pour cuivre, il est certain qu'une certaine quantité de cuivre de la fine couche qui recouvre la plaquette aura disparu.

Inconvénient : décollage plus facile de la pellicule cuivrée.

Si vous utilisez une simple gomme d'écolier du côté « crayon » vous ne vous attaquez qu'à l'oxyde et non au cuivre qui gardera toute son épaisseur.

Dans les cas de forte oxydation, on peut employer le côté « encre » mais lui est un peu abrasif.

Ne pas oublier de terminer en dégraissant la plaquette à l'alcool à brûler.

Ce procédé est valable dans d'autres domaines et notamment pour le nettoyage de vieilles pièces de monnaies qu'on ne peut altérer.



**Avec les cours
d'Electronique
du CIDEC,
devenez très vite
un électronicien,
ce spécialiste
privilegié dont
dépend toute
la vie de demain.**

Qu'il s'agisse de radio, de télévision, de laboratoires, d'essais, de prototypes, de mise au point d'instruments scientifiques nouveaux... l'électronicien a son mot à dire... et dans les 20 années à venir, il sera parmi les hommes **ABSOLUMENT INDISPENSABLES** de son siècle!

Avec le CIDEC, vous pouvez préparer la carrière d'électronicien de votre choix! Ce métier, apprenez le chez vous! Etudiez à vos heures, organisez votre travail selon vos désirs! Quel que soit votre niveau actuel, nous avons pour chaque métier de l'électronique des cours qui vous permettront d'atteindre rapidement les connaissances requises!

Au CIDEC, pas de corrigés faits d'avance : vous disposez d'un professeur particulier qui exerce le métier qu'il vous enseigne et qui, chaque année, dans le cadre du CIDEC, conduit nombre de ses élèves à un diplôme d'Etat. Ce professeur vous fera parvenir des corrections personnalisées, des cours illustrés, des conseils, une aide véritable!

Le CIDEC vous permet de travailler avec les méthodes pédagogiques les plus modernes!

Renseignez-vous et bientôt vous serez parmi les fameux "spécialistes de l'électronique"!



Cours CIDEC : cours sur place d'hôtesse et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.
CIDEC Entreprises : cours et séminaires de formation dans les entreprises, liste des cours sur demande.

Ecole agréée par la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

CIDEC - 5, route de Versailles - 78-LA CELLE-ST-CLOUD.
2, rue Vallin - 1201 - GENEVE

■ ☐ HAVAS CONSEIL

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEC Dpt 2439 5, rte de Versailles - 78-La-Celle-St-Cloud



Nom

Prénom

Rue N°

Dpt Ville

Profession Age

Spécialité qui vous intéresse

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir?

Etudes antérieures

ÉTUDE D'UN TRANSISTOR- MÈTRE

A notre époque, le transistor est couramment utilisé dans les montages électroniques en raison de ses propriétés électriques et de son encombrement réduit et, par suite, il est nécessaire de posséder un appareil permettant de vérifier à tout moment certaines caractéristiques du transistor.

L'appareil que nous proposons d'étudier permet de mesurer, à 10 % près :

- Dans la position 1 du commutateur : I_{cbo} (émetteur en l'air),
- Dans la position 2 du commutateur : h_{21e} pour $I_B = 20 \mu A$,
- Dans la position 3 du commutateur : h_{21e} pour $I_B = 100 \mu A$,
- Dans la position 4 du commutateur : I_{ceo} (base en l'air),
- Dans la position 5 du commutateur : I_{ces} (émetteur et base à la masse).

La position 6 du commutateur permet la vérification des piles.

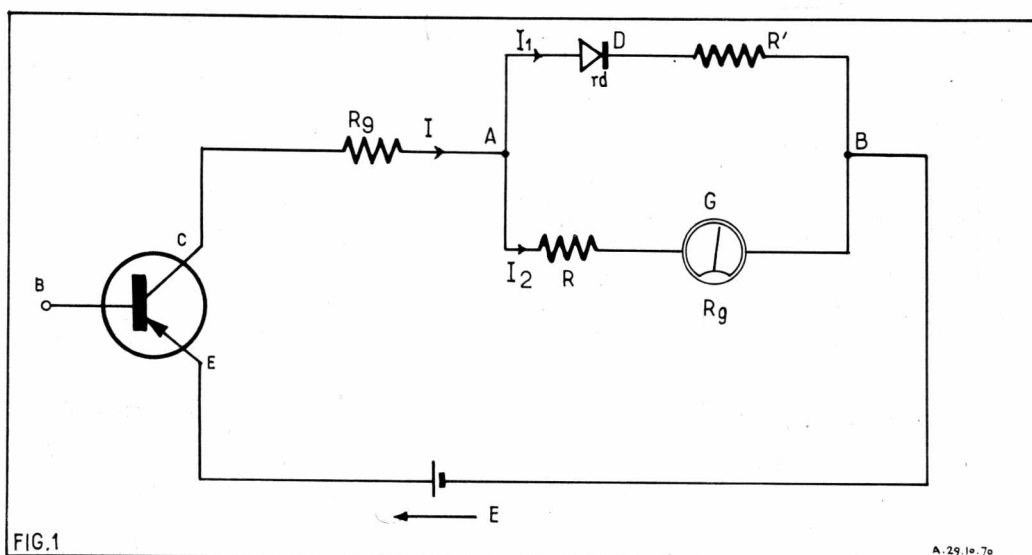


FIG.1

A. 29. 10. 70

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

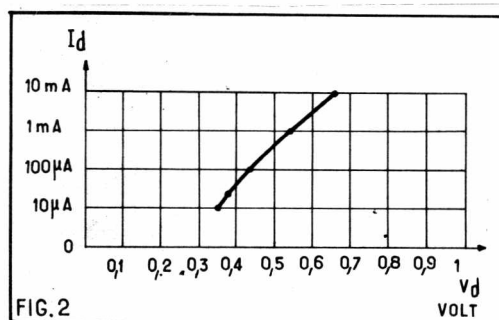


FIG.2

Pour effectuer toutes les mesures énoncées ci-dessus, nous utiliserons un galvanomètre dont la déviation totale correspond à 100 μA et dont la résistance interne est égale à 2 500 Ω .

Ce galvanomètre comporte un shunt variable permettant de mesurer des courants de l'ordre du micro-ampère jusqu'à 10 mA sans commutation.

Le schéma simplifié pour les positions 1 à 5 du commutateur est représenté à la figure 1.

La diode D présente une résistance apparente différente suivant la région de la courbe $I_d = f(V_d)$ sur laquelle on travaille (figure 2).

Caractéristiques de la diode 11J2

I_d	10 μA	40 μA	100 μA	1 mA	10 mA
V_d volt	0,35 V	0,38 V	0,43 V	0,54 V	0,66 V
$R_d = \frac{V_d}{I_d}$	35 k Ω	9,5 k Ω	4,3 k Ω	540 Ω	66 Ω

ANALYSE DU SCHÉMA

1° Courants élevés (de l'ordre de 10 mA)

La résistance de la diode r_d est faible (66 Ω). La plus grande partie du courant circule dans la diode D. La résistance R' ajuste le courant I_1 afin que le galvanomètre G dévie totalement pour le courant $I_{max} = 10 \text{ mA}$.

2° Courants faibles (de l'ordre de 10 μA)

La résistance de la diode r_d est élevée (35 k Ω). La majeure partie du courant I traverse le galvanomètre G. La résistance R permet d'étalonner G pour les faibles courants. La résistance R' n'agit plus car nous avons $r_d \gg R'$.

3° Circuit d'alimentation

La tension d'alimentation est fournie par une diode Zener à partir de deux piles de 4,5 V. Un bouton poussoir B_1 met la diode Zener en circuit pour effectuer la mesure.

La tension des piles est vérifiée par le galvanomètre en position 6. On a également la possibilité d'alimenter l'appareil par une source extérieure par l'intermédiaire de l'inverseur K_1 .

4° Mesure de h_{21e}

Une première mesure peut-être faite pour un courant de base de 20 μA (position 2). La deuxième mesure avec un courant de base de 100 μA (position 3).

La mesure de h_{21e} est faite par variation du courant de base. Cette variation de 20 % est réalisée par le bouton poussoir C_2 . Nous verrons plus loin le dispositif.

En prenant la position 2 comme exemple :

— On appuie sur le bouton C_1 , on aura :

$$\begin{cases} I_b = I_{b1} = 20 \mu A \\ I_c = I_{c1} \end{cases}$$

— On appuie maintenant simultanément sur les deux boutons poussoirs C_1 et C_2 , on aura alors :

$$\begin{cases} I_b = I_{b2} = 16 \mu A \\ I_c = I_{c2} \end{cases}$$

$$D'où h_{21e} = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{I_{c1} - I_{c2}}{I_{b1} - I_{b2}}$$

$$= \frac{I_{c1} - I_{c2}}{20 - 16} = \frac{I_{c1} - I_{c2}}{4}$$

En prenant la position 3 :

$$h_{21e} = \frac{I_{c1} - I_{c2}}{100 - 80} = \frac{I_{c1} - I_{c2}}{20}$$

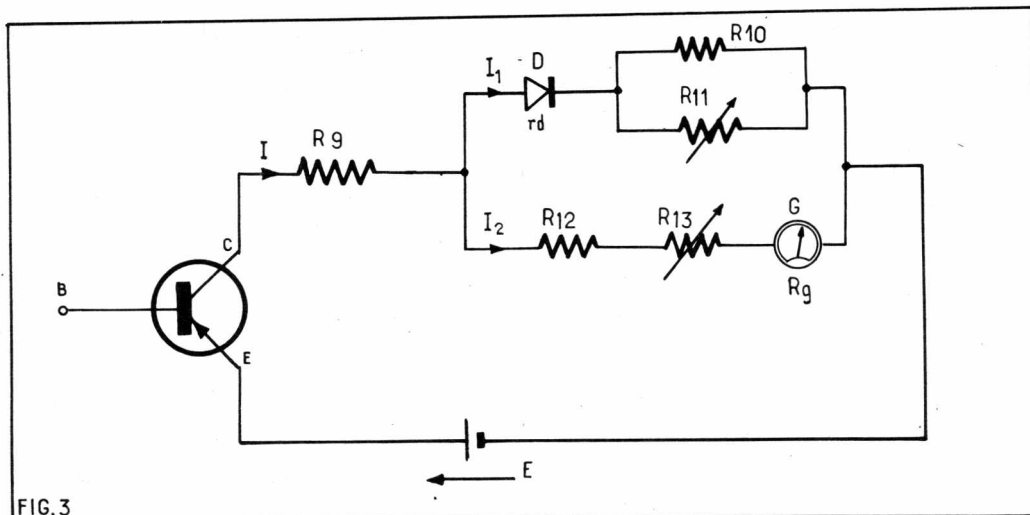


FIG. 3

DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS

Revenons à la figure 1 pour calculer la valeur des résistances.

1° Valeur de la résistance R

On se fixe le courant à mesurer soit $I = 100 \mu A$ et la déviation de l'aiguille du galvanomètre, soit 40 divisions. Celle-ci indique que le galvanomètre est traversé par un courant de $40 \mu A$.

On aura l'égalité suivante :

$$(R + R_g) I_2 = (r_d + R') I_s$$

A $40 \mu A$, la résistance r_d de la diode 11J2 est $V_d/I_d = 0,38/40 \cdot 10^{-6} = 9500 \Omega$ (voir figure 2).

Cette valeur est très supérieure à celle de la résistance R' (environ 100Ω) qu'on peut négliger ; d'où :

$$R = \frac{r_d I_1}{I_2} - R_g$$

$$= \frac{9500 \times 60 \cdot 10^{-6}}{40 \cdot 10^{-6}} - 2500 = 11750 \Omega$$

on prendra $R = R_{12} + R_{13}$ avec

$$\begin{cases} R_{12} = 10 \text{ k}\Omega \\ R_{13} = 5 \text{ k}\Omega \text{ ajustable.} \end{cases}$$

2° Valeur de la résistance R'

Le courant I à mesurer est maintenant de 10 mA et l'aiguille du galvanomètre G devra dévier totalement. Donc $I_2 = 100 \mu A$. On aura l'égalité suivante :

$$(r_d + R') (I - I_2) = (R + R_g) I_2$$

$$\text{d'où } R' = \frac{(R + R_g) I_2}{I - I_2} - r_d$$

$$= \frac{(11750 + 2500) 10^{-4}}{10^{-2} - 10^{-4}} - 66.$$

$$R' = 77 \Omega$$

$$\text{on prendra } \frac{1}{R'} = \frac{1}{R_{10}} + \frac{1}{R_{11}}$$

$$\text{avec } \begin{cases} R_{10} = 100 \Omega \\ R_{11} = 500 \Omega \text{ ajustable.} \end{cases}$$

On aboutit au schéma de la figure 3.

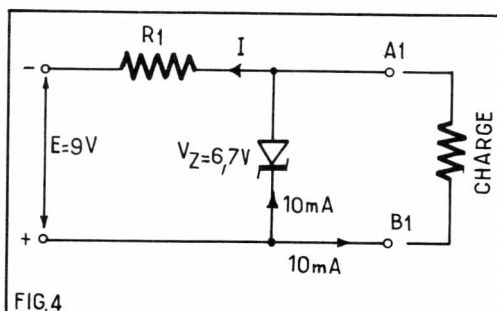


FIG. 4

CIRCUIT D'ALIMENTATION

A partir d'une tension de 9 V fournie par deux piles de $4,5 \text{ V}$, on stabilise celle-ci par une diode Zener 13Z4 dont la tension de régulation est voisine de $6,7 \text{ V}$ (figure 4).

On sait que le courant maximum débité dans la charge sera de 10 mA . Afin d'assurer une bonne stabilisation, le courant qui traverse la diode Zener sera de 10 mA . Donc l'intensité dans la résistance R_1 sera de 20 mA .

Valeur de la résistance R_1

$$R_1 = \frac{E - V_z}{I} = \frac{9 - 6,7}{20 \cdot 10^{-3}} = \frac{2,3 \cdot 10^3}{20} = 115 \Omega$$

on prendra $R_1 = 100 \Omega$.

COURANTS DE BASE

La figure 5 montre le dispositif alimentant la base du transistor à tester et dont nous allons étudier le fonctionnement.

1er Cas : pour $I_B = 20 \mu A$

Le bouton poussoir C_2 est en position repos. Nous aurons donc :

$$R_2 + R_6 + R_e = R_t$$

$$= \frac{6,7}{20 \cdot 10^{-6}} = 325 \text{ k}\Omega$$

Or la résistance d'entrée d'un transistor est voisine du millier d'ohms et peut être considérée comme quantité négligeable devant $325 \text{ k}\Omega$.

La variation de 20% du courant de base est provoquée en diminuant la différence de potentiel appliquée entre A et E . C'est le but du diviseur potentiométrique R_2 et R_3 . Le courant dans le diviseur sera très supérieur à I_b ; donc la résistance R_3 sera très faible devant R_6 . Nous aurons ainsi :

$$R_6 \approx R_t = 325 \text{ k}\Omega.$$

En appuyant sur le bouton poussoir C_2 , on doit avoir un courant dans la base du

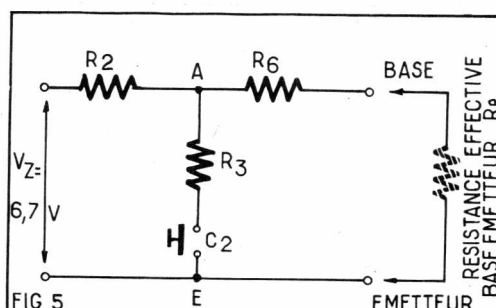


FIG. 5

transistor égal à $16 \mu A$. Prenons un courant de $1,5 \text{ mA} = I_p$ dans le diviseur de tension soit $R_3 I_p \approx R_6 I_b$

$$\text{d'où } R_3 = R_6 \frac{I_b}{I_p}$$

$$R_3 = 325 \cdot 10^3 \times \frac{16 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-3}}$$

$$R_3 = 3500 \Omega.$$

Valeur de la résistance R_2 :

Détermination du potentiel en A
 $V_A = R_6 I_b$ (la résistance d'entrée du transistor étant négligée)

soit $V_A = 325 \cdot 10^3 \times 16 \cdot 10^{-6} = 5,2 \text{ V}$

On peut déterminer le potentiel V_A d'une autre manière en utilisant le rapport des résistances R_2 et R_3 .

$$\text{soit } V_A = \frac{R_3}{R_2 + R_3} V_z$$

$$\text{d'où } V_A (R_2 + R_3) = R_3 V_z$$

$$V_A R_2 = R_3 V_z - R_3 V_A \rightarrow$$

$$R_2 = R_3 \frac{V_z}{V_A} - R_3$$

$$= 3500 \times \frac{6,7}{5,2} - 3500 = 1000 \Omega$$

On peut calculer la résistance R_2 par une autre méthode ; soit :

$$V_z - V_{AZ} - V_{AE} = 0$$

$$V_{r2} = V_z - V_{AE} = 6,7 - 5,2 = 1,5 \text{ V.}$$

Or le courant I passant dans la résistance R_2 est la somme des courants I_p et I_b

$$\begin{aligned} I_p &= 1,5 \text{ mA} = 1500 \mu A \\ I_b &= 16 \mu A \\ I &= I_p + I_b = 1516 \mu A \end{aligned}$$

$$\text{d'où } R_2 = \frac{V_z - V_{AE}}{I}$$

$$= \frac{1,5}{1516 \cdot 10^{-6}} = 1000 \Omega$$

On prendra les valeurs suivantes :

$$\begin{cases} R_2 = 1 \text{ k}\Omega \\ R_3 = 5 \text{ k}\Omega \\ R_6 = 500 \text{ k}\Omega \text{ ajustable} \end{cases}$$

Les résistances R_5 et R_6 sont des résistances ajustables qui permettent de régler d'une manière précise I_b et ΔI_b .

2e Cas : pour $I_B = 100 \mu A$

Les résistances R_2 et R_3 auront les mêmes valeurs que précédemment c'est-à-dire $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$ ajustable. Seule la résistance R_6 doit être recalculée. Elle sera ajustable, permettant ainsi de régler le courant I_b à $100 \mu A$. R_6 deviendra alors $R_4 + R_5$.

$$R_4 + R_5 = \frac{6,7}{100 \cdot 10^{-6}} = 67000 \Omega$$

$$\text{on prendra } \begin{cases} R_4 = 47 \text{ k}\Omega \\ R_5 = 33 \text{ k}\Omega \text{ ajustable.} \end{cases}$$

CIRCUIT DE COLLECTEUR

Une résistance de charge R_s est placée dans le circuit de collecteur du transistor à vérifier.

En cas de court-circuit émetteur-collecteur, le courant dans le circuit de mesure serait :

$$I = \frac{V_z}{R_d + R'} = \frac{6,7}{150} = 40 \text{ mA.}$$

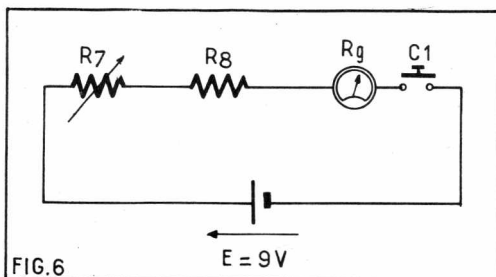
C'est un courant qui dépasse très largement les limites permises (10 mA). Pour qu'il circule un courant de 10 mA environ, il faudra une résistance de :

$$R_t = \frac{V_z}{I_c} = \frac{6,7}{10 \cdot 10^{-3}} = 670 \Omega.$$

Or R_t représente la résistance totale égale à $R_s + R_d + R'$. Mais $R_d + R' \approx 150 \Omega$. Donc la résistance de charge sera :

$$\begin{aligned} R_s &= R_t - (R_d + R') \\ &= 670 - 150 = 520 \Omega. \end{aligned}$$

$$\text{on prendra } R_s = 560 \Omega.$$



CIRCUIT DE VÉRIFICATION DE LA PILE

Cette vérification s'effectue dans la position 6 du commutateur. L'aiguille du galvanomètre doit dévier totalement quand les piles présentent une différence de potentiel de 9 V. Quand il y a déviation totale, la chute de tension aux bornes du galvanomètre a pour valeur :

$$V = R_g I = 2500 \times 100 \cdot 10^{-6} = 0,25 \text{ V.}$$

Il faut donc inclure une résistance dans le circuit du galvanomètre :

$$R + R_g = \frac{E}{I} = \frac{9}{100 \cdot 10^{-6}} = 90\,000 \, \Omega,$$

$$\text{d'où } R = 90\,000 - R_g = 90\,000 - 2\,500 = 87\,500 \, \Omega.$$

on prendra

$$\begin{cases} R_7 = 50 \text{ k}\Omega \text{ ajustable (ou } 47 \text{ k}\Omega) \\ R_8 = 56 \text{ k}\Omega. \end{cases}$$

La résistance R_7 permet d'étalonner le galvanomètre sur la position 6. Le schéma de ce circuit est représenté à la figure 6.

SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'APPAREIL

Le schéma de principe est représenté à la figure 7. De celui-ci, il serait aisé de reprendre un schéma partiel pour chacune des positions du commutateur K_2 ayant une fonction bien déterminée.

MISE AU POINT DE L'APPAREIL

Il s'agit tout d'abord d'étalonner le galvanomètre. Pour cela, on utilisera une résistance de précision R à 1 % et un voltmètre V de forte résistance interne afin que la mesure ne soit pas entachée d'erreur. Un potentiomètre P règlera le courant I .

Le montage est représenté à la figure 8.

Position 2 du commutateur K_2 , C_1 fermé.

a) *Etalonnage pour $I = 10 \text{ mA}$*

Si $R = 100 \, \Omega$ à 1 %. A l'aide du potentiomètre P (47 Ω), on règle l'intensité I à 10 mA qui est traduit aux bornes du voltmètre à forte résistance par une différence de potentiel de :

$$U = R \cdot I = 100 \times 10 \cdot 10^{-3} = 1 \text{ V.}$$

On règle la résistance R_{11} de manière à obtenir une déviation de 100 divisions sur le galvanomètre.

b) *Etalonnage pour $I = 100 \, \mu\text{A}$*

Si $R = 1\,000 \, \Omega$ à 1 %. A l'aide du potentiomètre P (470 Ω), on règle l'intensité I à 100 μA qui est traduit aux bornes du voltmètre par une différence de potentiel de :

$$U = R \cdot I = 1\,000 \times 100 \cdot 10^{-6} = 0,1 \text{ V} = 100 \text{ mV}$$

On règle la résistance R_{13} de manière à obtenir une déviation de 40 divisions sur le galvanomètre.

Reprendre ces deux opérations jusqu'à ce que le réglage soit parfait. Deux opérations suffisent généralement.

c) *Réglage de $I_b = 20 \, \mu\text{A}$ et $\Delta I_b = 20 \, \mu\text{A}$*

Le montage est représenté à la figure 9.

On prendra $R = 1\,000 \, \Omega$ à 1 %. Pour avoir un courant de base de 20 μA , on

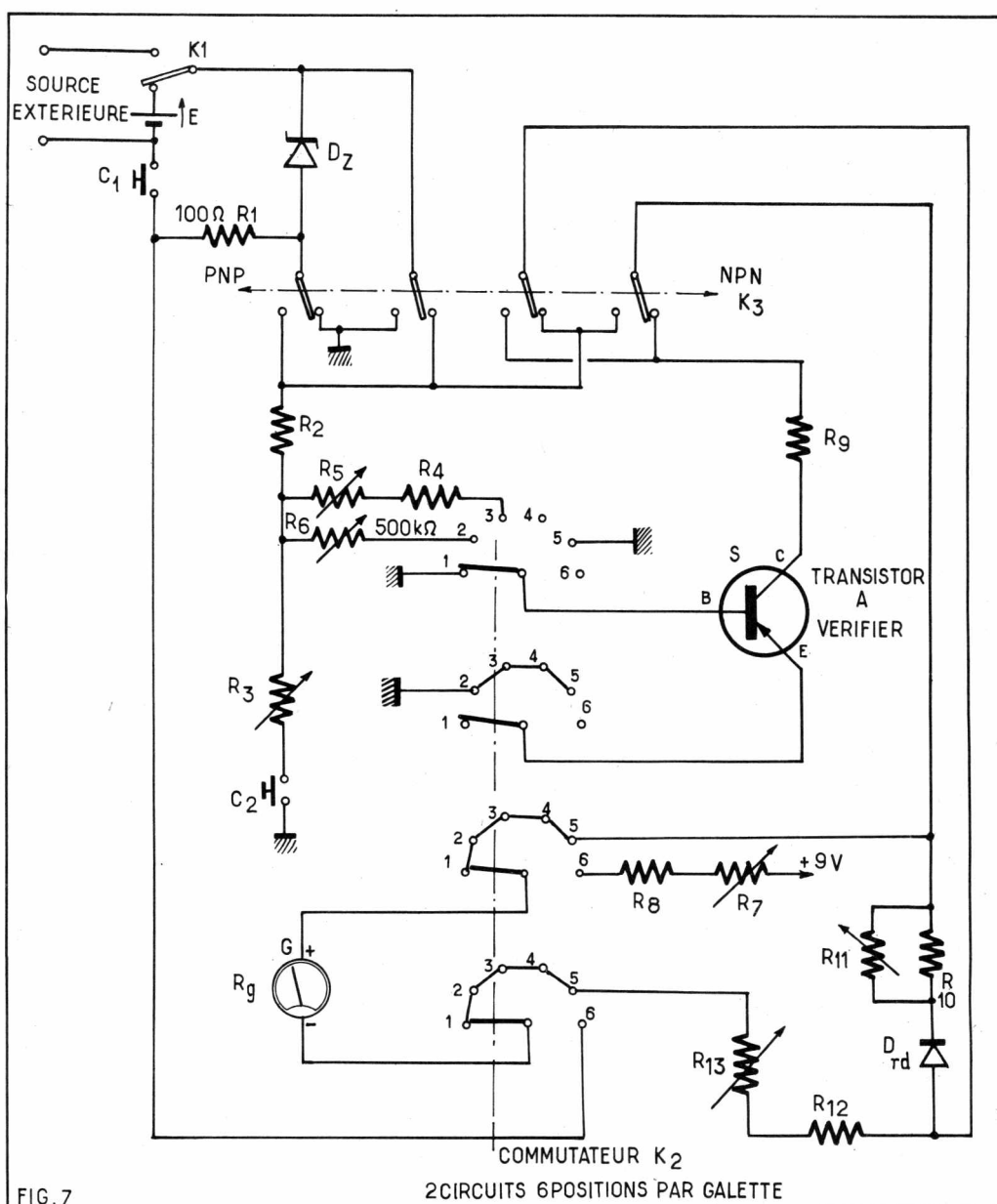


FIG. 7

2 CIRCUITS 6 POSITIONS PAR GALETTE

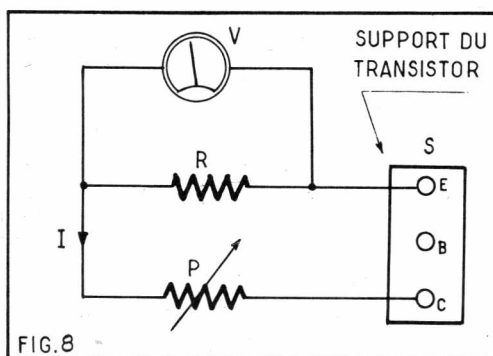


FIG. 8

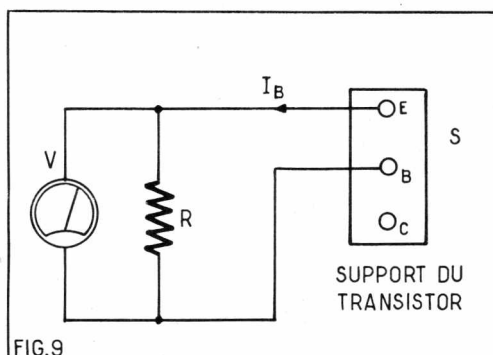


FIG. 9

FLASH

DERNIÈRE MINUTE

ENFIN ! disponibles EN FRANCE

les **KITS** ainsi que les **ENCEINTES ACOUSTIQUES HI-FI**

I.T.T.

pour les amateurs les plus EXIGEANTS
Rapport, Qualité, Prix sans concurrence

Documentation illustrée sur simple demande à

C. M. P.
Boîte Postale n° 10
95-GARGES-LES-GONESSE

IMPORTÉ EN FRANCE
PAR SONEI-ROHÉ

CHEZ VOUS, EN WEEK-END... LE BRICOLEUR

Magazine de l'homme moderne qui sait tout faire, vous aide à :

- Réparer un robinet qui fuit ;
- Construire une cheminée ;
- Construire une table ;
- Moderniser une cuisine ;
- Monter un berceau sur votre tour ;
- Nettoyer un carburateur.

Des "trucs", des idées astucieuses,
des conseils pratiques.

QUE DE TRACAS ET DE...
DÉPENSES ÉVITÉS

LE BRICOLEUR

TRIMESTRIEL

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

Sélectionne chaque mois

LES ANNONCES DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS

COMPORTANT UN LOT "ÉLECTRICITÉ"

Ces appels d'offres permettent aux professionnels,
constructeurs, grossistes, installateurs,
de se procurer d'intéressants débouchés.

ABONNEMENT ANNUEL (11 NUMÉROS) 50 F
SPECIMEN GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

ADMINISTRATION - REDACTION
S.O.P.E.P. 2 à 12, rue de Bellevue, Paris-19° - Tél. 202-58-30

PUBLICITE
S.A.P. 43, rue de Dunkerque, Paris-10° - Tél. 744-77-13

BON POUR UN SPECIMEN GRATUIT
A ENVOYER A : LE MONITEUR (J.P.R. S.A.P.)
43, rue de Dunkerque - PARIS-10°

NOM : Profession :

Société :

Adresse :

..... Tél.

R.P. 80

NOMENCLATURE DES PIÈCES

- $R_1 = 100 \Omega \ 1/2 \ W$
- $R_2 = 1 \ k\Omega \ 1/2 \ W$
- $R_3 = 5 \ k\Omega$ ajustable
- $R_4 = 47 \ k\Omega \ 1/2 \ W$
- $R_5 = 33 \ k\Omega$ ajustable
- $R_6 = 500 \ k\Omega$ ajustable
- $R_7 = 50 \ k\Omega$ ajustable
- $R_8 = 56 \ k\Omega \ 1/2 \ W$
- $R_9 = 560 \Omega \ 1/2 \ W$
- $R_{10} = 100 \Omega \ 1/2 \ W$
- $R_{11} = 500 \Omega$ ajustable
- $R_{12} = 10 \ k\Omega \ 1/2 \ W$
- $R_{13} = 5 \ k\Omega$ ajustable
- $D = 11J2$
- $D_z = 13Z4$
- $G =$ Galvanomètre résistance interne de $2 \ 500 \ \Omega$
- $K_1 =$ Inverseur
- $K_2 =$ Commutateur avec 2 galettes de 2 circuits, 6 positions
- $K_3 =$ Commutateur, 4 circuits, 2 positions
- C_1 et $C_2 =$ boutons poussoirs
- $E =$ 2 piles de 4,5 V, branchées en série
- $S =$ support de transistor.

appuie sur le bouton poussoir C_1 et on règle la résistance R_8 de manière à obtenir ce courant dans la résistance de précision R_7 .

On lira sur le voltmètre V de forte résistance interne une d.d.p. de :

$$U = R \cdot I = 1 \ 000 \times 20 \cdot 10^{-6} = 20 \text{ mV.}$$

Pour une variation du courant de base de 20 %, soit $I_b = 16 \mu A$, on appuie simultanément sur les deux boutons poussoirs C_1 et C_2 et on règle la résistance R_3 pour avoir une déviation de 16 mV aux bornes de la résistance R_7 .

Position 3 du commutateur K_2

a) Réglage de $I_b = 100 \mu A$

On procédera de la même façon que pour $I_b = 20 \mu A$.

Pour $100 \mu A$: on appuie sur le bouton poussoir C_1 . Régler la résistance R_8 pour avoir : $U = 1 \ 000 \times 100 \cdot 10^{-6} = 100 \text{ mV}$ au voltmètre.

Pour $80 \mu A$: on appuie sur les deux boutons poussoirs C_1 et C_2 et on vérifie que le voltmètre indique 80 mV.

Étalonnage sur la position 6 du commutateur K_2 Vérification des piles

Remplacer la pile par une tension continue de 9 V (alimentation stabilisée). On appuie sur le bouton poussoir C_1 et on règle la résistance R_7 pour avoir une déviation totale de l'aiguille du galvanomètre.

CONCLUSION

La mise au point de l'appareil est très simple et nécessite seulement l'utilisation d'un voltmètre à forte résistance interne et de deux résistances de précision. Quant à la réalisation, elle ne procure aucune difficulté et le fonctionnement de l'appareil doit être immédiat.

A. PIVETEAU

L'ÉLECTRONIQUE au service des LOISIRS...

Joignez l'utile à l'agréable
en réalisant vous-même vos
montages électroniques !

- Émission-réception d'Amateurs grâce à nos modules R.D. et BRAUN.
- Télécommande de modèles réduits, avions, bateaux et tous mobiles.
- Allumage électronique pour votre voiture.
- Compte-tours électronique.
- Régulateur de pose pour essuie-glace.
- Alarme et antivol.
- Variateur de vitesse pour moteur.
- Variateur de lumière pour projecteur.
- Antenne d'émission.

...Et toutes les pièces détachées
spéciales et subminiatures.

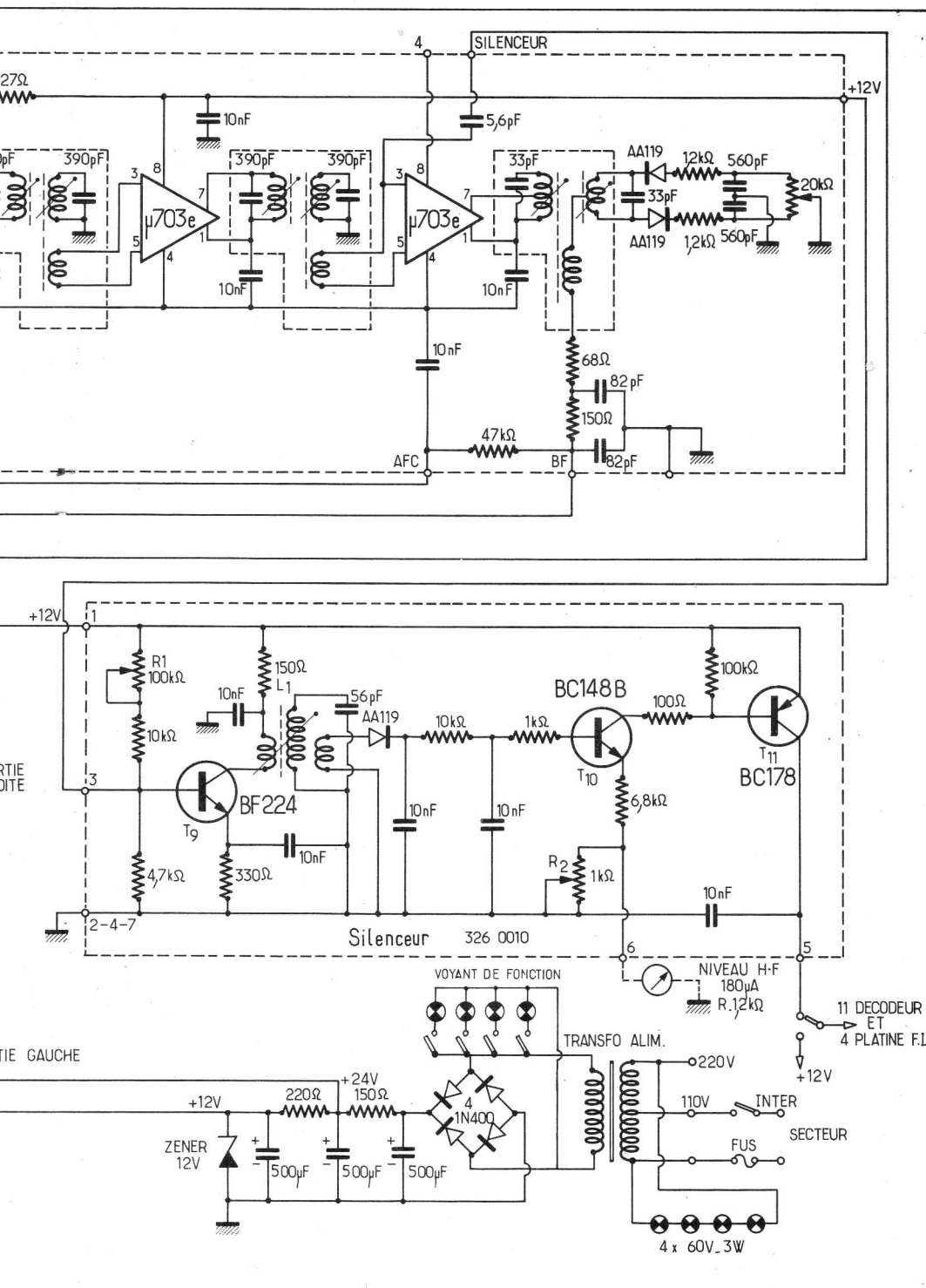
Catalogue contre 6 F.

R.D. ÉLECTRONIQUE

4, rue Alexandre-Fourtanier - 31 - TOULOUSE
Téléphone : (15) 61/21-04-92



34



PERFORMANCES

- Sensibilité : 0,7 V pour un rapport signal/bruit de 26 dB.
- Réjection AM : 50 dB.
- Largeur de bande de la fréquence intermédiaire pour un affaiblissement de 2 dB : 160 kHz.
- Largeur de bande du détecteur de rapport : 600 kHz.
- Distorsion harmonique globale : < à 0,3 % pour 100 % de FM.
- Distorsion d'intermodulation : < à 0,4 % pour une excursion de fréquence de 100 %.
- Efficacité du CAF : ± 300 kHz.
- Diaphonie : > 35 dB à 15 kHz.
> 45 dB à 1 kHz.
- Les modules Gorler équipant le tuner « GOELO » sont livrés câblés et réglés avec une très grande précision et très soigneusement vérifiés. Il n'y a donc pas lieu de retoucher aux réglages et à l'alignement. L'étalonnage est fait en usine avec des appareils de mesure perfectionnés tels que : wobuloscope, oscilloscope, générateur FM multiplex.
- Réception mono et stéréo dans la bande de fréquences internationales de 87 MHz à 108 MHz.
- Antenne adaptée : 75 Ω asymétrique.
- Sélection par clavier à 3 touches : arrêt-marche, mono-stéréo, C.A.F.
- Indication précise de l'accord par un galvanomètre à zéro central.
- Détermination du niveau d'antenne par un galvanomètre séparé.
- Voyants stéréo et mono.
- Cadran gradué à grande échelle.
- Entraînement du type gyroscopique assurant ainsi une grande souplesse de réglage.
- Voyant de mise en marche du C.A.F.
- Sorties mono et stéréo aux normes DIN et américaines facilitant ainsi l'adaptation à l'amplificateur.
- Silencieux évitant le souffle désagréable entre les stations. Nous avons pu en apprécier l'efficacité.

Le tuner FM que nous présentons est équipé des plus récents modules précablés et réglés de la firme allemande GORLER : un module tête VHF avec accord par condensateur variable à 4 cages, un module fréquence intermédiaire doté de 4 circuits intégrés, un module silencieux et un module décodeur stéréophonique.

Nous savons, par expérience, qu'une réception stéréophonique d'excellente qualité ne saurait souffrir en aucune façon de l'insuffisance d'élaboration du récepteur FM. Le rapport signal/bruit ne doit pas être dégradé. L'appareil que nous allons étudier est d'une sensibilité extraordinaire. Les dispositifs semi-conducteurs employés, à savoir transistors à effet de champs, circuits intégrés, transistors silicium participent en majeure partie à cette sensibilité et au rapport signal/bruit atteint.

La présentation a fait l'objet de soins particuliers; la ligne est très moderne et convient parfaitement au goût des utilisateurs. Quant au châssis, il faut apprécier sa forme très rationnelle, permettant un montage aéré des différents modules. Le coffret ébénisterie a les dimensions suivantes : 345 x 205 x 110 mm.

CONCEPTION GENERALE

L'étude approfondie de ce tuner a été menée de façon à obtenir des caractéristiques dignes des meilleurs ensembles haute fidélité disponibles sur le marché, tout en réalisant un appareil très simple à dépanner éventuellement. C'est pourquoi a été adoptée la solution de modules dont les fonctions sont les suivantes :

a) Module fréquence intermédiaire à circuits intégrés

L'utilisation de 4 circuits intégrés Fairchild « $\mu A-703$ » permet d'amplifier le signal à la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz sortant de la tête VHF, tout en permettant d'allier des paramètres peu compatibles entre eux au premier abord, c'est-à-dire : la sensibilité donc le gain, le rapport signal/bruit, les distorsions harmoniques et l'intermodulation, et bien entendu la bande passante.

b) Module décodeur stéréophonique

Le montage équipé de 6 transistors planar au silicium BC107 et BC108 à fréquence de coupure élevée (F_T à 300 MHz) assure le décodage et la séparation des voies gauche et droite lors de la réception d'émissions stéréophoniques. Sa compatibilité parfaite en fait un étage préamplificateur en écoute monaurale.

c) Module silencieux

Ce dispositif équipé de 3 transistors silicium bloque l'étage d'entrée du décodeur lorsque la tête VHF n'est pas accordée sur une station.

d) Tête VHF spéciale équipée de transistors à effet de champ et de diodes Varicap

Cette tête VHF assure l'amplificateur HF des signaux. L'étage mélangeur équipé également d'un FET en liaison avec l'oscillateur local sort sur la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz.

ANALYSE DU SCHEMA

(Fig. 1)

a) Tête VHF

Sous un blindage étamé pour une meilleure conductivité superficielle HF, les premiers éléments de ce tuner regroupent l'étage d'entrée amplificateur haute-fréquence et l'étage mélangeur équipés de 2 transistors à effet de champ, l'étage oscillateur est équipé d'un transistor classique au germanium. Un étage de régulation automatique du gain de la tête-HF met en jeu un transistor silicium BC108. L'accord des circuits d'antenne, du filtre de bande et de l'oscillateur s'effectue par un condensateur variable à 4 cages sur la bande FM internationale de 87 MHz à 108 MHz. La fréquence intermédiaire normalisée de 10,7 MHz est disponible aux bornes du diviseur capacitif de sortie de la tête. La correction automatique de fréquence est effectuée par une diode varicap laquelle voit sa capacité varier en fonction de la dérive par rapport à l'accord au zéro du détecteur. Le rattrapage de la fréquence de l'oscillateur est ainsi pleinement assuré. L'antenne attaque un transformateur accordé au secondaire par la première cage du CV d'accord. 2 prises sont disponibles au primaire permettant 2 impédances d'antenne soit 75 et 300 Ω . Le constructeur du tuner a choisi l'impédance normalisée de 75 Ω . Le signal HF atteint la porte du transistor FET d'entrée. La polarisation de ce transistor est modifiée par un circuit de commande automatique de gain, constitué essentiellement par un transistor NPN BC103 et, par une diode AA112. Quand la tension FI tend à augmenter aux bornes du circuit de sortie, la polarisation du FET diminue le gain de ce dernier. Ce dispositif combiné avec l'utilisation des FET évite l'intermodulation, grave défaut de certains tuners mal conçus.

La HF est transmise au mélangeur par un filtre de bande accordé au primaire et au secondaire. La réjection des fréquences parasites est ainsi assurée. La tension d'oscillation locale est appliquée à la source du mélangeur. Le circuit drain du FET mélangeur est chargé par un réseau accordé sur 10,7 MHz. La tête HF est alimentée en 12 V et 24 V stabilisés. Avec les transistors à effet de champ, c'est le champ électrique entre les électrodes de « gate » ou « porte » qui supprime ou diminue le courant principal, comme la grille d'un tube électronique. Ce courant est constitué par un déplacement d'électrons entre les deux électrodes marquées « drain » et « source ». Le courant de « drain » est presque proportionnel au carré de la tension de polarisation appliquée sur la « porte ». Grâce à cette caractéristique, si l'on applique à l'entrée du transistor un seul signal de fréquence déterminée, on retrouve ce signal à la sortie avec une composante continue et le deuxième harmonique de la fréquence d'entrée ; il n'y a pas naissance d'autres harmoniques. Ce deuxième harmonique, éloigné de la fréquence d'accord du circuit d'entrée, n'est pas gênant. Dans le cas de transistors classiques avec caractéristiques de diode, les harmoniques produits sont plus nombreux et d'amplitude plus élevée d'où l'apparition de distorsions d'intermodulation qui sont éliminées avec les transistors FET.

b) Platine fréquence intermédiaire à circuits intégrés

Jusqu'à présent les circuits intégrés étaient pratiquement réservés à des équipements d'électronique professionnelle fort coûteux, par exemple : les ordinateurs ; mais ils commencent à s'immiscer très sérieusement dans le domaine de la radio et de la télévision. La fiabilité et la sécurité de fonctionnement s'en trouvent accrues. La nouveauté au niveau de la platine intermédiaire consiste donc ici en l'utilisation de 4 circuits intégrés à substrat au silicium déjà codés afin de réduire très notablement la complexité du montage tant en augmentant les performances de cet amplificateur à fréquence intermédiaire à très large bande doté d'une stabilité extraordinaire et d'une limitation très efficace sans distorsion.

Le circuit intégré « $\mu A-703$ » permet d'accéder à un gain supérieur à 25 dB par étage sans amorçage d'oscillation parasite. L'effet limiteur du circuit intégré proprement dit est autrement plus satisfaisant que celui obtenu avec les transistors bipolaires. Les impédances d'entrée et de sortie ne varient que dans de légères proportions lors des excursions importantes du niveau d'attaque. Le facteur de bruit déjà excellent au niveau de la tête VHF grâce aux transistors FET, se trouve encore accru ici par l'utilisation des circuits intégrés.

La bande passante est de 160 kHz à 2 dB. Quant à la largeur de bande du discriminateur elle est supérieure à 600 kHz. Ces performances garantissent un très bon comportement pour des réceptions de programmes monophoniques et surtout stéréophoniques. La sensibilité utilisable de cette platine est de 2 μV et ceci pour un rapport signal bruit/bruit de 30 dB. Un examen visuel de cet amplificateur FI peut surprendre. Là où l'on s'attend à une série de condensateurs et résistances de polari-

sation extérieurs aux transformateurs filtre de bande, nous n'apercevons que les circuits intégrés et les transformateurs. Le circuit « $\mu A-703$ » ne contient pas moins de 5 transistors dont 2 servant de diodes de polarisation et 3 résistances : le tout sous l'aspect d'un boîtier T05.

L'étage détecteur de rapport fait appel à un transformateur classique. La symétrie de la courbe en « S » du détecteur est assurée par un potentiomètre d'équilibrage. A la sortie de l'enroulement tertiaire est disponible la tension basse-fréquence multiplex que l'on injectera à l'entrée du décodeur par l'intermédiaire d'une résistance série de 4,7 k Ω . Les caractéristiques de la nouvelle platine amplificateur à circuits intégrés (réf. Gorler 322-0050) sont les suivantes :

- Sensibilité utilisable : 2 μV pour un rapport signal/bruit 30 dB.
- Seuil d'action des limiteurs : 500 μV .
- Réjection de la modulation d'amplitude : ≥ 50 dB, pour un taux de modulation de 30 % à 50 Hz.
- Impédance d'entrée $\approx$: 1,5 k Ω .
- Niveau de sortie BF :
- Sans charge de 10 k Ω :
600 mV pour 100 % de FM.
360 mV pour 60 % de FM.
- Avec charge :
- 320 mV pour 100 % de FM.
140 mV pour 60 % de FM.
- Taux de distorsion :
- < 0,3 % pour 100 % de FM.
< 0,15 % pour 80 % de FM.
- Bande passante globale :
- 160 kHz à - 2 dB.
- Largeur de bande du détecteur : 600 kHz.
- Tension de CAF : $\pm 0,5$ V.
- Tension d'alimentation : 12 V.

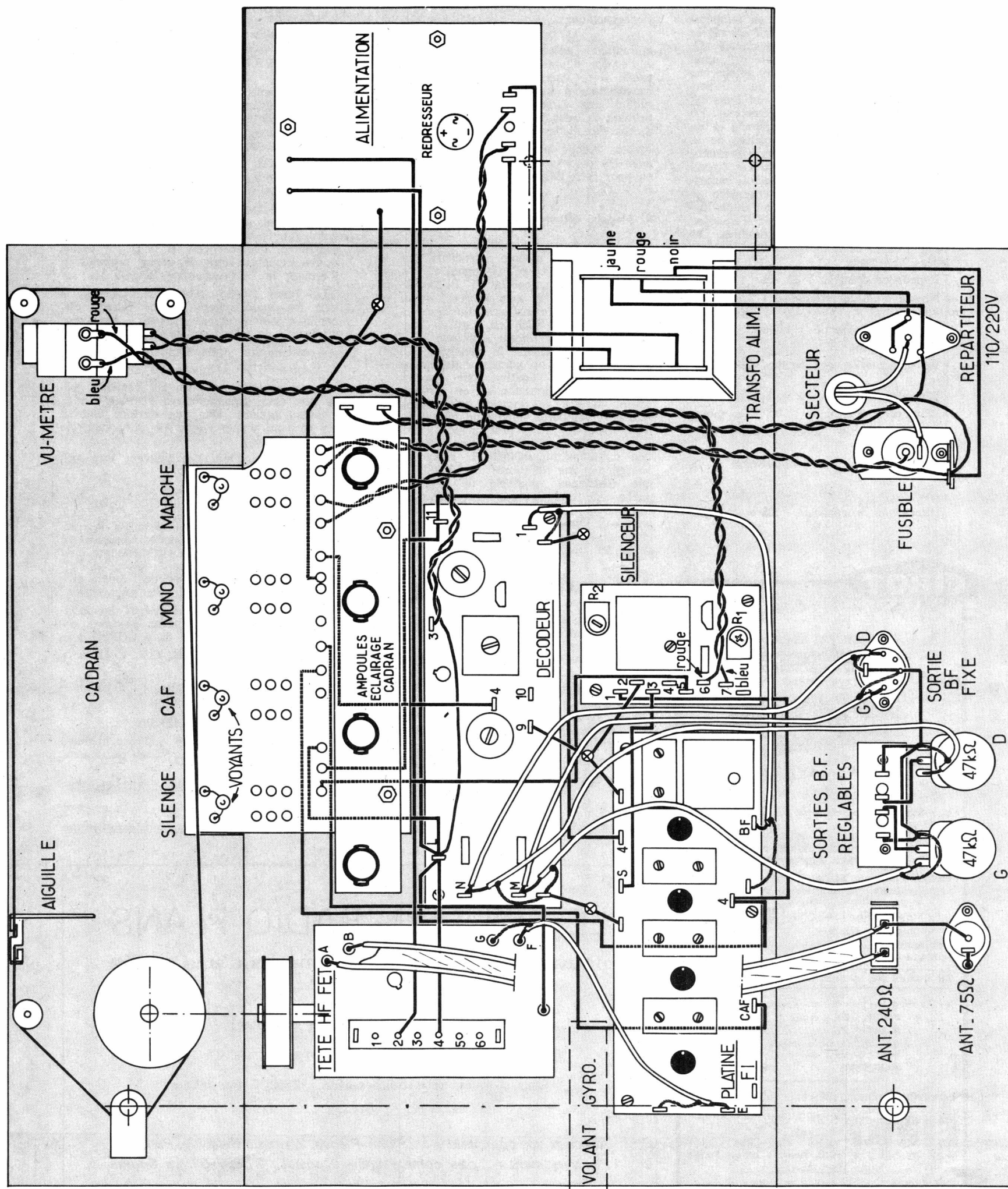
c) Module « décodeur stéréophonique »

Ce nouveau décodeur à hautes performances est le dernier né d'une série de décodeurs Gorler. Bien que ne mettant en œuvre que fort peu de composants, les résultats obtenus sont étonnants tant au point de vue distorsion que diaphonie et bande passante.

Cinq transistors sont utilisés dont deux seulement participent à l'amplification avant le décodage. Le signal complexe en sortie du discriminateur alimente la base du transistor d'entrée T_1 . La fréquence pilote, ne l'oublions pas est de 19 kHz. Le signal pilote à 19 kHz est amplifié. Le circuit collecteur de T_1 est chargé par un réseau LC accordé sur 19 kHz. Transmis au transistor T_2 , ces signaux sont recueillis aux bornes du circuit L_2 accordé également par un condensateur de 2,2 nF sur 19 kHz. Le signal à 19 kHz disponible aux bornes de L_2 est transmis au doubleur de fréquence constitué par les deux diodes D_1 et D_2 (en effet le redressement bi-alternance donne naissance à une composante 2 F). La sous-porteuse à 38 kHz ainsi reconstituée est appliquée au démodulateur en anneau mettant en œuvre 4 diodes D_3 , D_4 , D_5 et D_6 . Le signal complexe venant de l'émetteur de T_1 est appliqué au point milieu du secondaire de L_3 . Les messages propres aux deux canaux sont mis en évidence par le réseau démodulateur. Le circuit résonnant parallèle L_4 — 4,7 nF laisse passer toutes les fréquences composites du signal sauf celle de la fréquence pilote. Ce filtre actif a pratiquement un coefficient de surtension infini sinon très élevé (pouvoir de réjection très grand). Les signaux démodulés sont désaccrétés par un circuit RC (10 k Ω — 3,3 nF) sur chaque canal puis sont envoyés aux bornes de sortie par l'intermédiaire

FIG.2

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm.



d'étages préamplificateurs T_1 et T_2 . L'équilibrage des deux voies du décodeur est assuré par une résistance ajustable non découplée de 250 Ω disposée entre les émetteurs. La diaphonie compensée en température par une thermistance de 1 k Ω est réglée au minimum par une résistance de 2,5 k Ω . Le transistor T_1 est un amplificateur de courant continu. Il est bloqué en l'absence d'émission stéréophonique donc de sous-porteuse pour la raison suivante : la base est au même potentiel négatif que l'émetteur. En présence d'un signal à 19 MHz détecté et assurant ainsi une polarisation positive de la base par rapport à l'émetteur (transistor NPN) le transistor T_2 conduit. Le circuit collecteur étant chargé par la luciole indicatrice d'émissions stéréos cette dernière se trouve illuminée. L'utilisateur a alors toute disposition à prendre pour écouter l'émission dans les meilleures conditions possibles. Les performances de ce décodeur compatible sont résumées ci-dessous :

- Impédance d'entrée : 30 k Ω .
- Niveau d'entrée admissible : 2,5 V sans écrêtage.
- Impédance de sortie : 4,7 k Ω .
- Gain : 15 dB.
- Désaccentuation aux normes O.R.T.F. : 50 μ s.
- Diaphonie : > 40 dB à 1 kHz.
- Distorsion harmonique $\leq$ 0,5 % en mono.
- Réjection de la fréquence pilote : > 30 dB.
- Réjection de la sous-porteuse : > 50 dB.
- Distorsion : $\leq$ 0,6 % en stéréo.
- Dimensions du décodeur : 135 x 45 x 33.

On remarquera que les taux de réjection des signaux résiduels à 19 kHz et 38 kHz sont tels qu'aucune interférence n'est à craindre lors de l'enregistrement d'émissions stéréophoniques.

Dans le cas d'une amplitude insuffisante du signal d'antenne le rapport signal/bruit à l'écoute d'une émission stéréo serait dégradé avec naissance de distorsions. Le constructeur a voulu prévoir ce cas en installant une commutation mono-stéréo supprimant la sous-porteuse et mettant les cathodes des diodes D_1 et D_2 à la masse.

Cette touche est également intéressante pour les possesseurs de chaînes monaurales ou pour ceux désirant la somme des canaux G + D.

d) Module silencieux

La fréquence intermédiaire à 10,7 MHz est injectée au module silencieux par un condensateur de 5,6 pF. Ce signal est d'abord amplifié par un transistor HF BF224. La polarisation, donc le gain de cet étage, est réglée par une résistance ajustable R_1 de 100 k Ω . La détection est assurée par une diode AA119. La tension continue issue de cette détection polarise le transistor BC148B. Lorsque la base du transistor de commande BC178 est très négative par rapport à l'émetteur, ce transistor est en conséquence saturé. Il faut se rappeler qu'un transistor saturé se comporte comme un circuit fermé. Nous trouvons donc pratiquement 12 Volts à la borne 5 du silencieux. Le circuit émetteur du transistor BC148B du silencieux est chargé par une résistance de 6,8 k Ω , et par une résistance ajustable de 1 k Ω , laquelle est shuntée par un galvanomètre donnant la valeur du champ électrique disponible à l'antenne. Ce circuit n'est pas sans rappeler le fameux « S' mètre » dont sont dotés les récepteurs de trafic.

La tension de + 12 volts est régulée par une diode zener.

MONTAGE ET CABLAGE

Les modules étant câblés et réglés, il ne reste plus qu'à monter ceux-ci sur le châssis à l'aide d'entretoises, vis et écrous (voir fig. 2).

L'examen de ce plan de câblage, nos lecteurs peuvent se rendre compte de la facilité du montage. D'autre part, le promoteur fournissant une notice de montage et de câblage impossible à reproduire ici.

Après avoir câblé un kit complet, nous nous sommes livrés après de minutieuses vérifications, à un tour d'horizon d'écoutes :

— A une trentaine de kilomètres de Paris sur une antenne intérieure, nous recevons France-Musique en stéréophonie sans souffler ni interférences. Il nous est même arrivé certains soirs de bonne propagation d'écouter le 2^e Programme Belge/F.M.

Le Tuner Goelo s'adapte parfaitement à tous les amplificateurs haute fidélité disponibles sur le marché grâce à ses types différents de prises de sortie :

- sorties aux normes américaines,
- sorties DIN à niveau BF fixe,
- sorties DIN à niveau BF variable grâce aux deux potentiomètres disposés sur le panneau arrière. Dans ce dernier cas, il n'y a donc aucun risque de saturation de l'amplificateur.

Deux types d'antennes peuvent être utilisés :

- Entrée coaxiale 75 Ω .
- Entrée européenne 300 Ω .

Le tuner s'adapte ainsi à toutes les antennes possibles. Une antenne intérieure est fournie avec l'appareil et est suffisante près de l'émetteur. Dans le cas de réception éloignée, une antenne extérieure peut être fournie selon les conseils du constructeur.

Pour mémoire, nous rappelons les références Gorler, des différents modules entrant dans la composition du « GOELO ».

- Tête VHF à FET et C.V. 4 cages : 312-2433.
- Fréquence intermédiaire : 322-0050.
- Décodeur : 327-0032.
- Module silencieux : 326-0010.

Signalons pour terminer que les modules peuvent être acquis séparément par l'ami.

H. LOUBAYERE.



DESCRIT CI-CONTRE

TUNER FM STÉRÉO

GÖRLER

« TYPE GOELO »



Coffret Noyer d'Amérique. Dim. L 345 x P 210 x H 110 mm

- 4 ÉTAGES d'amplification utilisant 4 circuits intégrés.
- DISCRIMINATEUR de Forster Sceley.
- SILENCEUR - DÉCODEUR STÉRÉO automatique INDICATEUR de MULTIPLEX.

Sortie Multiplex aux Normes DIN.

- Sensibilité pour 26 dB de rapport S/B : 1 μ V
- Bande passante Fi : 200 kHz.
- Rapport S/B pour 100 μ VHF : Mono 70 dB, Stéréo 60 dB.
- Alimentation : Secteur 110/220 Volts.

COMPLÉT en pièces détachées
MODULES CABLÉS et RÉGLÉS... 960,00

EN ORDRE DE MARCHÉ... 1260,00

★ Les modules peuvent être acquis séparément :

- TUNER à CV 4 cages... 156,00
- PLATINE FI... 134,00
- DÉCODEUR automatique avec indicateur stéréo... 112,00
- SILENCEUR... 46,00

C'EST UNE RÉALISATION :

CIBOT

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

Téléphone : 343 - 66 - 90
Métro : Faïdherbe-Chaligny
C.C. Postal 6 129-57 PARIS

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

ALIMENTATION HAUTE TENSION

Un transformateur d'alimentation 110 V-220 V alimente au secondaire un pont redresseur double alternance. Nous trouvons une première cellule de filtrage, constituée d'une résistance de 150 Ω , découplée par deux condensateurs, électro-chimiques de 500 μ F.

A la sortie de cette cellule de filtrage, la haute tension fixée ici à + 24 volts sert à alimenter la tête VHF.

Une seconde cellule de découplage (220 Ω - 2 x 500 μ F) alimente, en + 12 volts les circuits HF, FI, décodeur et module silen-

LE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

Prix : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi, sous boîte carton : 2,30 F par relieur

Adressez vos commandes à « Radio-Plans », 2, rue de Bellevue, Paris-19^e
 Par versement à notre compte chèque postal : 31.807-57 La Source

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS-X^e — Tél. : 878-09-94

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

Le plus grand choix d'ouvrages sur la Radio et la Télévision

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIO-RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

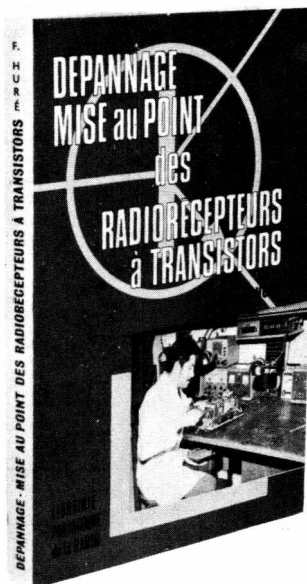
F. HURÉ (F3RH) - 4^e édition

Actuellement, les radio-récepteurs sont presque tous à transistors, aussi, un ouvrage spécialement consacré au service de ces appareils est **indispensable** pour tous ceux qui s'intéressent à leur mise au point, leur dépannage et leur installation.

Les bons principes du SERVICE ayant fait leurs preuves dans la technique des appareils à lampes, restent valables mais il fallait, comme l'a fait l'auteur, les adapter à la technique des appareils à transistors.

Dans cette quatrième édition, l'ouvrage se présente avec de nombreux textes nouveaux, conformes aux techniques actuelles.

Principaux sujets traités : Éléments constitutifs d'un radio-récepteur à changement de fréquence. Instruments de mesure. Précautions. Méthodes générales de dépannage. Postes auto. Tableaux annexes.



Un volume 208 pages
nombreux schémas
format 14,5 × 21 cm
PRIX : 25 F

INITIATION AUX MATHÉMATIQUES MODERNES (F. Huré et R. Bianchi). Notion de nombre. Les nombres directs et les opérations directes. Les opérations inverses et généralisation de la notion du nombre. Les opérations fondamentales et les nombres réels. Les opérations fondamentales et le calcul logarithmique. Les opérations fondamentales dans le calcul algébrique. Relations entre les grandeurs : égalités et équations. Inégalités et inéquations. Relations générales entre les grandeurs : fonctions. Nombres géométriques ou vectoriel.

354 pages, 141 schémas, format 14,5 × 21. 19,50 F

INITIATION A LA TÉLÉCOMMANDE (W. Schaff). — La télécommande trouve chaque jour de nouveaux adeptes, notamment parmi les jeunes et l'on ne peut que s'en féliciter. Les aider en leur évitant de nombreux tâtonnements, toujours accompagnés de pertes de temps et d'argent, tel est le but de ce petit livre. Sa bonne compréhension demande néanmoins quelques connaissances de base en radio, que l'on peut acquérir facilement par la lecture d'un des nombreux traités élémentaires de radio-électricité. Ce volume s'adresse au débutant ainsi qu'à l'amateur faisant ses premiers pas en la matière.

Ouvrage broché, 135 pages, format 14,5 × 21, 84 schémas. 14,50 F

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS (Marthe Douriau) (11^e édition). — Sans aucune connaissance spéciale, un amateur pourra, grâce aux nombreux tableaux contenus dans cet opuscule, réaliser sans difficulté tous les transformateurs dont il aura besoin pour son récepteur ou pour toute autre application. Pour accentuer le caractère pratique de cet ouvrage, l'auteur l'a complété par quelques réalisations de transformateurs d'un usage courant dans les installations domestiques et artisanales.

Un volume broché, format 16 × 24, 220 pages, nombreux schémas. 14,50 F

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 1,25 F. Gratuité de port accordée pour toute commande égale ou supérieure à 100 francs.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

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 radiotélégraphie 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 × 21, 115 pages. 11,60 F

BASSE FRÉQUENCE - HAUTE-FIDÉLITÉ (R. Brault, Ing. ESE) (3^e édition). — Cet ouvrage traite les principaux problèmes à propos de l'amplification basse fréquence. L'auteur s'est attaché à développer cette question aussi complètement que possible, en restant accessible à tous, sans toutefois tomber dans une vulgarisation trop facile. Considéré comme le meilleur ouvrage traitant cette question.

Un volume relié, format 15 × 21, 880 pages, nombreux schémas. 57,70 F

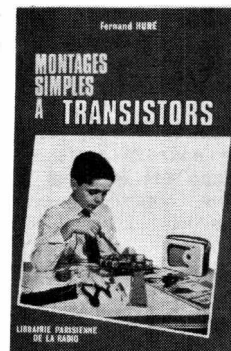
RÉALISATION ET INSTALLATION DES ANTENNES DE TÉLÉVISION V.H.F. - U.V.F. - F.M. (Juster). — Caractéristiques générales des antennes T.V. Câbles et lignes de transmission. Méthodes générales de constitution des antennes. Radiateurs dipôles demi-onde. Valeurs numériques des antennes V.H.F. Antennes à deux étages. Atténuateurs d'antennes. Élimination des brouillages.

Prix 14,50 F

MONTAGES SIMPLES A TRANSISTORS

(Fernand Huré) 5^e édition. — Les éléments constructifs d'un récepteur radio à transistors. Le montage. Un récepteur à cristal simple. Les collecteurs d'ondes. Antennes et cadres. Récepteurs simples à montage progressif. Les récepteurs reflex Récepteurs superhétérodynes. Amplificateurs basse fréquence. Montages divers. Un volume broché. 140 pages, nombreux schémas, format 16 × 24.

Prix 18,00 F



CIRCUITS IMPRIMÉS (P. Lemeunier et F. Juster). — Fabrication des circuits imprimés. Méthodes générales. Le dessin, l'impression, la gravure et le placage électrochimique. Les circuits estampés. Métallisation directe. Le stratifié. Métal isolant. Méthodes et matériels utilisés dans la production des circuits à plat. La soudure des éléments sur les circuits imprimés à plat. Fabrication en série des récepteurs. Circuits imprimés à trois dimensions. Applications générales : Technologie, Radio-récepteurs. Téléviseurs imprimés. Amplificateurs BF. Modules : Technique générale. Téléviseurs à modules. Circuits électroniques divers. 16,80 F

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

131, avenue Dailly - Bruxelles 3 - C.C.P. 670.07

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

NOUVEAUX MONTAGES PRATIQUES TV ET TVC

A SEMI-CONDUCTEURS

La tendance de la technique actuelle vers le remplacement des lampes par des transistors se poursuit en télévision noir et blanc et en télévision couleur, dans le domaine des récepteurs. En attendant l'apparition de séries complètes de circuits intégrés, de nombreux constructeurs accordent leur confiance aux transistors dont les modèles de plus en plus fiables sont proposés par les fabricants de semi-conducteurs.

On trouvera ci-après des schémas d'application des nouveaux transistors, utilisables dans les appareils de télévision noir et blanc et couleur.

Oscillateur mélangeur ou amplificateur UHF

Pour ces fonctions on dispose actuellement du transistor BF161, un NPN planar au silicium, proposé par la S.G.S. pour les sélecteurs UHF.

Ce transistor peut supporter des tensions d'alimentation élevées et peut être utilisé dans des téléviseurs utilisant de telles tensions. Le BF161 produit un faible souffle jusqu'à 900 MHz tout en conservant un gain élevé.

Voici d'abord un schéma pratique d'emploi comme amplificateur HF, ce montage étant également utilisable pour la vérification des caractéristiques de ce transistor (voir fig. 1).

Il s'agit d'un montage en base commune, celle-ci étant d'ailleurs connectée à la masse.

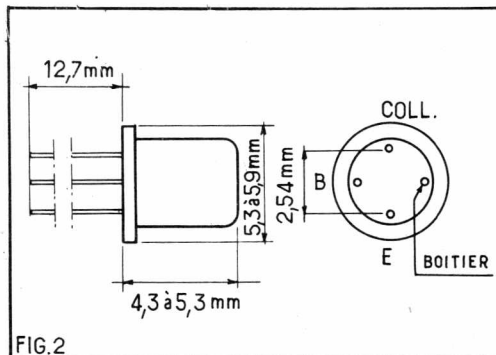
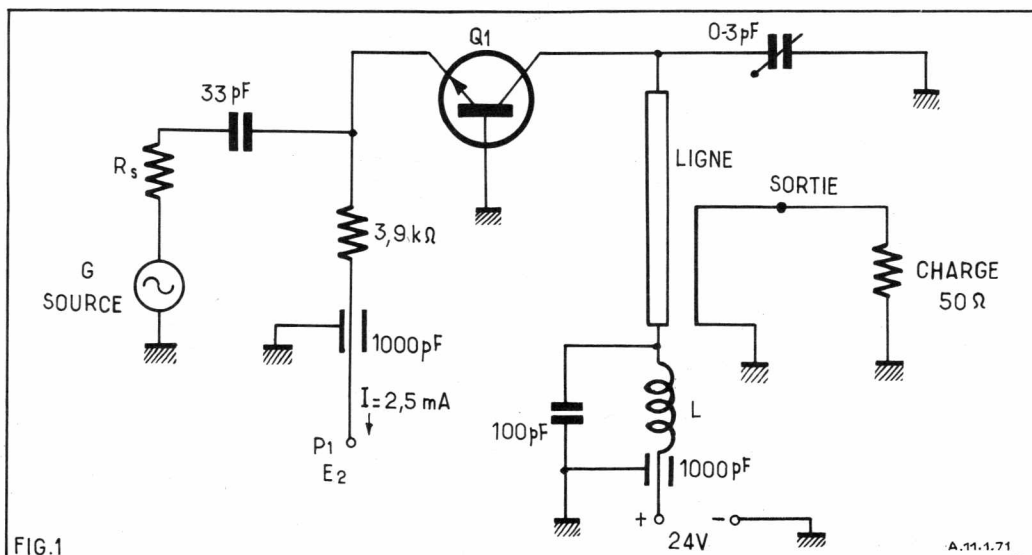
Le signal provient de l'antenne ou d'une source constituée par un générateur de signaux UHF de 50 Ω d'impédance. Cette impédance est désignée par R_s sur le schéma. Le générateur de 50 Ω est branché par l'intermédiaire du condensateur de 33 pF à l'électrode d'entrée de Q1 qui est, dans le montage base commune, l'émetteur. Celui-ci est polarisé pour la résistance de 3,9 k Ω . Le découplage est effectué à l'extrémité de la résistance, opposée à celle reliée à l'émetteur car celui-ci reçoit le signal HF à amplifier.

La base étant à la masse, l'émetteur doit être négatif par rapport à la base et E_0 sera une tension déterminée expérimentalement de façon que le courant d'émetteur soit de 2,5 mA. Un montage différent à une seule alimentation peut être adopté en connectant le point P1 à la masse et la base à un diviseur de tension et à un condensateur de découplage.

Les valeurs des éléments de la figure 1 conviennent en UHF-TV (400 à 900 MHz) et plus particulièrement à la fréquence de 800 MHz. Le signal amplifié pris sur le collecteur, électrode de sortie, est appliqué à la ligne d'accord. Le collecteur est alimenté par l'intermédiaire de la ligne et de la bobine d'arrêt L. Il y a deux découplages, l'un par un condensateur de 100 pF et l'autre par un condensateur de traversée de 1000 pF. Le circuit accordé est shunté par un ajustable de 0 à 3 pF. Dans un montage moderne, le dispositif d'accord sera le plus souvent une diode à capacité variable commandée à distance.

Pour prélever le signal UHF on a disposé une boucle de couplage constituée par un fil parallèle à la ligne d'accord.

Cette boucle se branche sur le circuit d'utilisation, de 50 Ω pour les mesures.



Comme l'entrée et la sortie sont toutes deux de 50 Ω , la mesure du gain de tension est identique à celle du gain de puissance si l'on exprime ces deux gains en décibels. Le même nombre de décibels indiquera également le gain de courant.

Le BF161 est présenté en boîtier cylindrique avec quatre fils en kovar doré. Les sorties des fils sont disposées en carré selon le brochage de la figure 2. On remarquera un fil de terminaison destiné au branchement du boîtier métallique.

Voici quelques caractéristiques du BF161:

Puissance max. dissipable à 25 °C de température du boîtier : 0,26 W.

Puissance max. dissipables à 25 °C de température ambiante : 0,175 W.

Puissance max. dissipable à 45 °C de température ambiante : 0,152 W.

Tension base-émetteur en régime de conductibilité : 0,74 V avec $I_c = 3$ mA $V_{ce} = 24$ V.

Le facteur de bruit est de 6,5 dB dans les mêmes conditions.

En ce qui concerne la CAG, le courant de collecteur correspondant à une réduction du gain de puissance de 30 dB, est de 8 mA à $f = 800$ MHz.

Le gain de puissance est de 12 dB à 800 MHz.

Transistor VHF et MF

Le type BF251 est un NPN planar en silicium conçu comme amplificateur moyenne fréquence commandable en gain, c'est-à-dire pouvant être soumis à une tension de CAG réglant automatiquement ce gain.

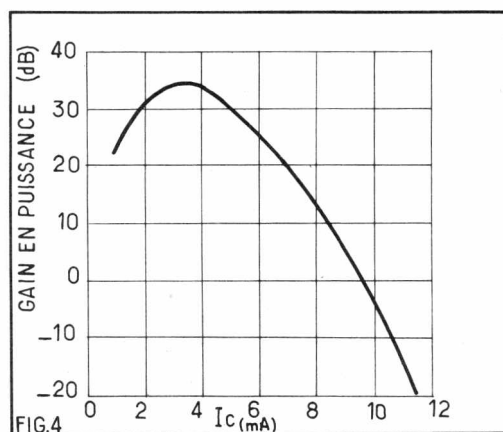
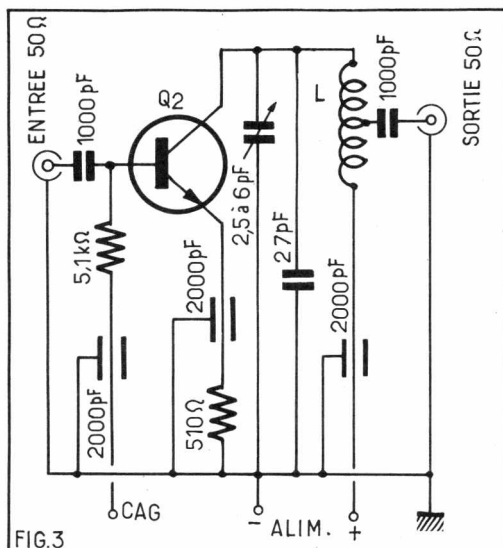
Le boîtier et le brochage sont identiques à ceux du précédent transistor, voir figure 2.

Voici à la figure 3 un montage en amplificateur MF accordé sous 36 MHz ou toute autre fréquence du même ordre de grandeur.

En général, dans un amplificateur MF vision, il y a plusieurs étages amplificateurs et on soumet à la CAG, le premier ou les deux premiers étages, le dernier n'étant pas soumis à la CAG.

Comme dans tous les montages de mesure, l'entrée et la sortie sont de 50 Ω , donc, à l'entrée on trouve un générateur de 50 Ω accordé sur 36 MHz connecté à la base de Q2 par un condensateur de 1000 pF. Dans un téléviseur l'entrée sera un bobinage MF.

Ce transistor est monté en émetteur commun. Le signal à amplifier est appliqué sur la base qui est polarisée positivement par rapport à l'émetteur par l'intermédiaire de la résistance de 5,1 k Ω , à partir du dispositif de CAG fournissant la tension continue



variable de commande faisant varier le gain dans le sens d'une diminution lorsque l'amplitude du signal MF à 36 MHz qui lui est appliqué augmente.

Pour obtenir le maximum de gain, l'émetteur, polarisé par la résistance de 510 Ω , est découplé vers la masse par un condensateur de 2 000 pF ou plus.

Du collecteur, le signal amplifié est transmis à la sortie par la prise de la bobine L et le condensateur de 1 000 pF. La bobine L est de 15 spires en totalité, la partie reliée au + alimentation étant de 2 spires, le dispositif permet l'adaptation du circuit du collecteur à haute impédance à celle de sortie de 50 Ω .

Il est facile de calculer l'impédance de sortie du transistor. Soit, en effet, Z cette impédance : on a :

$$\frac{Z}{50} = n^2$$

ou $n = 15/2 = 7,5$, rapport de transformation totalité de la bobine à la partie connectée à la sortie.

Comme $n^2 = 56$ environ, il est clair que :

$$Z = 56 - 50 = 2\,700 \, \Omega$$

Connaissant Z on peut, en procédant en sens inverse, déterminer l'emplacement d'une prise pour obtenir une sortie sur une autre valeur d'impédance.

Soit par exemple une impédance de sortie de 200 Ω . On a :

$$\frac{2\,700}{200} = n^2 = 13,5$$

et $n = 3,7$, donc, la prise doit être à un nombre de spires N_1 tel que l'on ait :

$$15/N_1 = 3.7$$

ce qui donne $N_1 = 15/3,7 = 4,00$ pratiquement à 4 spires à partir du point +.

L'accord de cette bobine s'effectue avec une capacité fixe de 27 pF et une capacité

ajustable de 2,5 à 6 pF. Connaissant la capacité totale d'accord qui est de l'ordre de 30 pF on peut déterminer le coefficient de self-induction de la bobine.

Celle-ci a été réalisée avec du fil de cuivre étamé de 1 mm de diamètre sur un tube de 7 mm de diamètre. Le nombre des spires indiqué est approximatif mais les rapports de transformation mentionnés restent valables.

Ce montage est alimenté sous 12 V.

L'influence de la CAG est indiquée par la courbe de la figure 4. Le maximum de gain est obtenu vers $I_c =$ courant de collecteur = 3,5 à mA. En augmentant, ce courant, le gain diminue.

On voit en effet que lorsque le courant I_c est de 12 mA, le gain de puissance s'est abaissé de + 34 dB environ à - 20 dB soit une diminution de gain de puissance de 54 dB.

Comme le gain diminue lorsque le courant I_c augmente, il s'agit de **CAG directe**. Il est donc nécessaire que la tension positive de CAG appliquée à la base de Q_2 soit croissante lorsque le signal à amplifier a tendance à augmenter.

Ce transistor est en fonctionnement normal avec $I_e = 4 \text{ mA}$, $V_{ce} = 10 \text{ V}$ à $f = 36 \text{ MHz}$. Une réduction de 20 dB de gain est obtenue lorsque le courant de collecteur monte jusqu'à 9 mA.

Le facteur de bruit est de 3 dB environ avec $R_s = 200 \, \Omega$ et $f = 36 \, \text{MHz}$. La valeur de R_1 (résistance de sortie) de $200 \, \Omega$ a été prise plus haut comme exemple de calcul du rapport de transformation du bobinage de la figure 3.

Les tensions de claquage sont les suivantes : $V_{cbo} = 30 \text{ V}$, $C_{ceo} = 30 \text{ V}$, $V_{ebo} = 4 \text{ V}$ (c = collecteur, e = émetteur et b = base).

Transistor MF de sortie

Depuis quelques années, on monte en dernier étage MF, un transistor spécial, non soumis à la CAG et fournissant une tension élevée au détecteur.

Le BF176 est spécialement étudié pour la MF finale des téléviseurs. C'est un transistor NPN planar au silicium. Parmi ses caractéristiques les plus importantes, citons les suivantes : haute impédance de sortie, faible capacité de réaction, excellente linéarité.

Le brochage de ce transistor est analogue à celui de la figure 2 mais il n'y a pas de fil de boîtier, car celui-ci est céramique et non métallique comme dans les modèles cités précédemment.

On donne à la figure 5 un schéma d'application de ce transistor un amplificateur final moyenne fréquence accordé sur 36 MHz. Ce schéma est classique et ne nécessite aucune analyse explicative.

L'entrée se branche au secondaire de l'avant-dernier transformateur MF. Q₃ est le transistor BF176 suivi du transformateur L₁-L₂ à primaire et secondaire accordés. Le secondaire transmet le signal MF amplifié au détecteur à diode BA130. L'orientation de cette diode convient pour le standard CCIR si la VF qui suit n'inverse qu'une fois et le tube cathodique est attaqué sur la ou les cathodes par le signal de luminance.

Ce schéma représente également l'étage détecteur vision et la sortie se branche à l'entrée de l'amplificateur VF pour noir et blanc ou de l'amplificateur de luminance pour TV couleur.

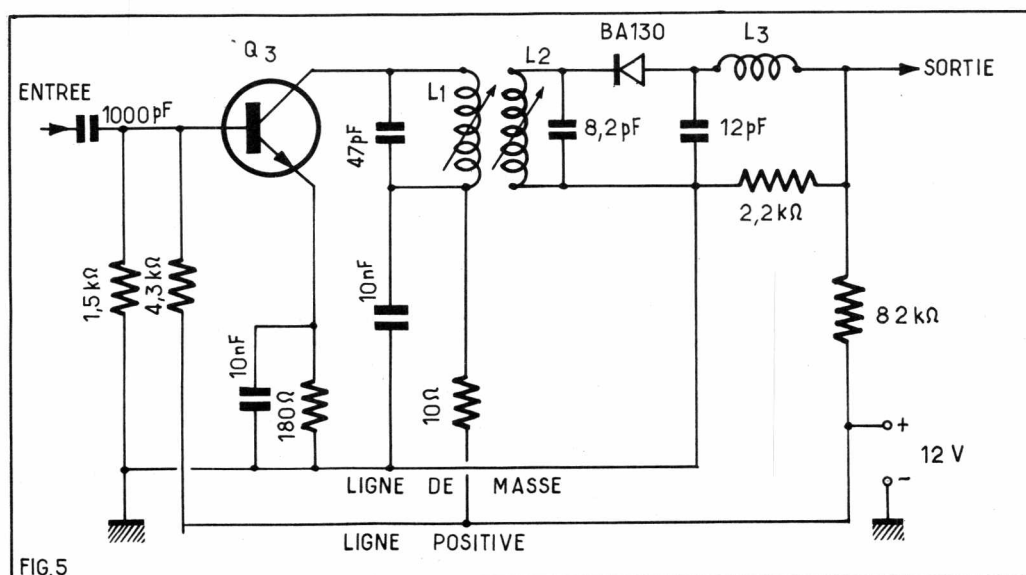
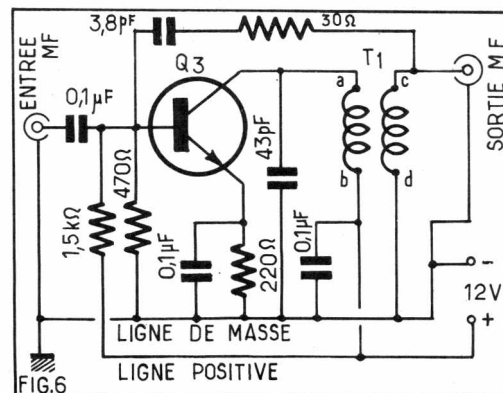
Voici les caractéristiques des bobinages L_1 - L_2 et L_3 , pour une largeur de bande de 5,5 MHz à - 3 dB.

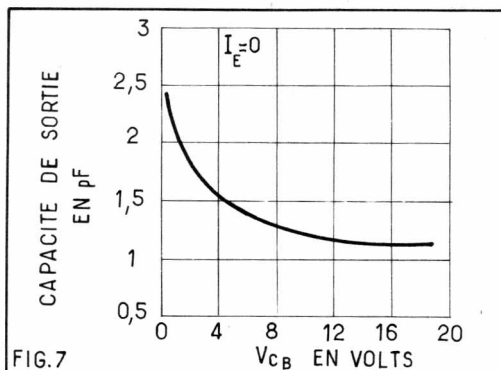
L₁ : 7 spires, L₂ : 15 spires, fil de cuivre de 0,3 mm de diamètre isolé au nylon. Diamètre intérieur de la bobine : (donc égal au diamètre extérieur du tube) 5 mm. Ce transformateur est un Neosid de 12 x 12 x 15 mm.

L'écartement entre L_1 et L_2 doit être déterminé de façon qu'il y ait le couplage transitionnel donnant lieu à une courbe de réponse à un seul sommet.

L₃ est une bobine d'arrêt pour le signal à 36 MHz. Remarquons comme dans les cas précédents que les valeurs de L₁ et L₂ peuvent se déduire de celles des capacités d'accord et de la fréquence (36 MHz).

Dans ce montage les mesures ont donné les résultats suivants : largeur de bande à -3 dB : $5,5 \pm 0,2 \text{ MHz}$, gain en tension défini par le rapport $V_{\text{sortie}}/V_{\text{entrée}}$ exprimé en décibels de tension : $35 \pm 1 \text{ dB}$. Ce gain est égal à $20 \log$ décimal du rapport.





La tension VF de sortie est de 3 V crête à crête. Un autre montage, celui de la figure 6 donne le schéma d'un étage amplificateur à 36 MHz avec une largeur de bande de 6 MHz. Ce montage peut être utilisé comme circuit de mesure dans lequel le générateur de signaux MF serait branché à l'entrée et un indicateur à la sortie.

Voici les caractéristiques du transformateur T_1 : primaire 8 spires fil de cuivre émaillé de 0,4 mm de diamètre, secondaire 2 spires de fil de cuivre émaillé de 0,4 mm également, primaire et secondaire bobinés ensemble (enroulement dit bifilaire) sur un noyau de 6,5 mm de diamètre. Pour effectuer ce bobinage commencer les deux enroulements en tenant à la main les extrémités b et c. L'enroulement secondaire sera terminé au bout de deux spires et se continuera avec les 6 spires restantes du primaire, aboutissant ainsi au point a à relier au collecteur de Q_3 .

Il s'agit en somme de réaliser un couplage inversé de L_1 et L_2 de façon que le circuit $30 \Omega - 3,8 \text{ pF}$ puisse effectuer le neutrodynage du transistor.

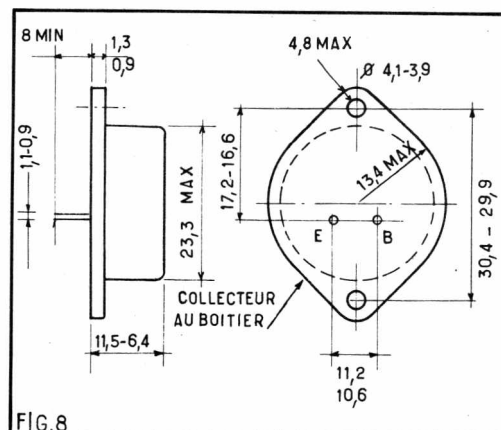
Les mesures ont permis de déterminer les caractéristiques et emploi suivants :

Capacité de sortie 1,25 à 1,5 pF (avec $I_E = 0$, $V_{CB} = 10 \text{ V}$).

Gain de puissance avec neutrodynage : 26 à 30 dB (mêmes conditions, à $f = 36 \text{ MHz}$).

Conductance de sortie en montage émetteur commun : $250 \mu\text{A/V}$. La capacité de sortie joue un rôle important dans l'établissement d'un étage HF ou MF accordé car l'accord dépend de cette capacité. Si celle-ci est invariable, l'accord sera stable. Si la capacité de sortie varie, l'accord doit être basé sur une capacité globale composée de la capacité de sortie et une capacité extérieure de valeur élevée par rapport à celle qui varie. Dans le cas du transistor BF176, la capacité de sortie, donc celle entre collecteur et masse, varie avec la tension V_{CB} entre collecteur et masse selon la courbe de la figure 7. On voit que la capacité de sortie passe de 2,5 pF à 1,2 pF lorsque V_{CB} varie de 0 à 20 V. En pratique V_{CB} est maintenue constante à l'aide d'un diviseur de tension et la capacité varie très peu et sera toujours de l'ordre du pF.

Remarquons, de plus, que la capacité extérieure d'accord est de l'ordre de 47 pF donc une excellente stabilité de l'accord sera assurée pour cet étage non soumis à la CAG donc avec V_{CB} invariable.



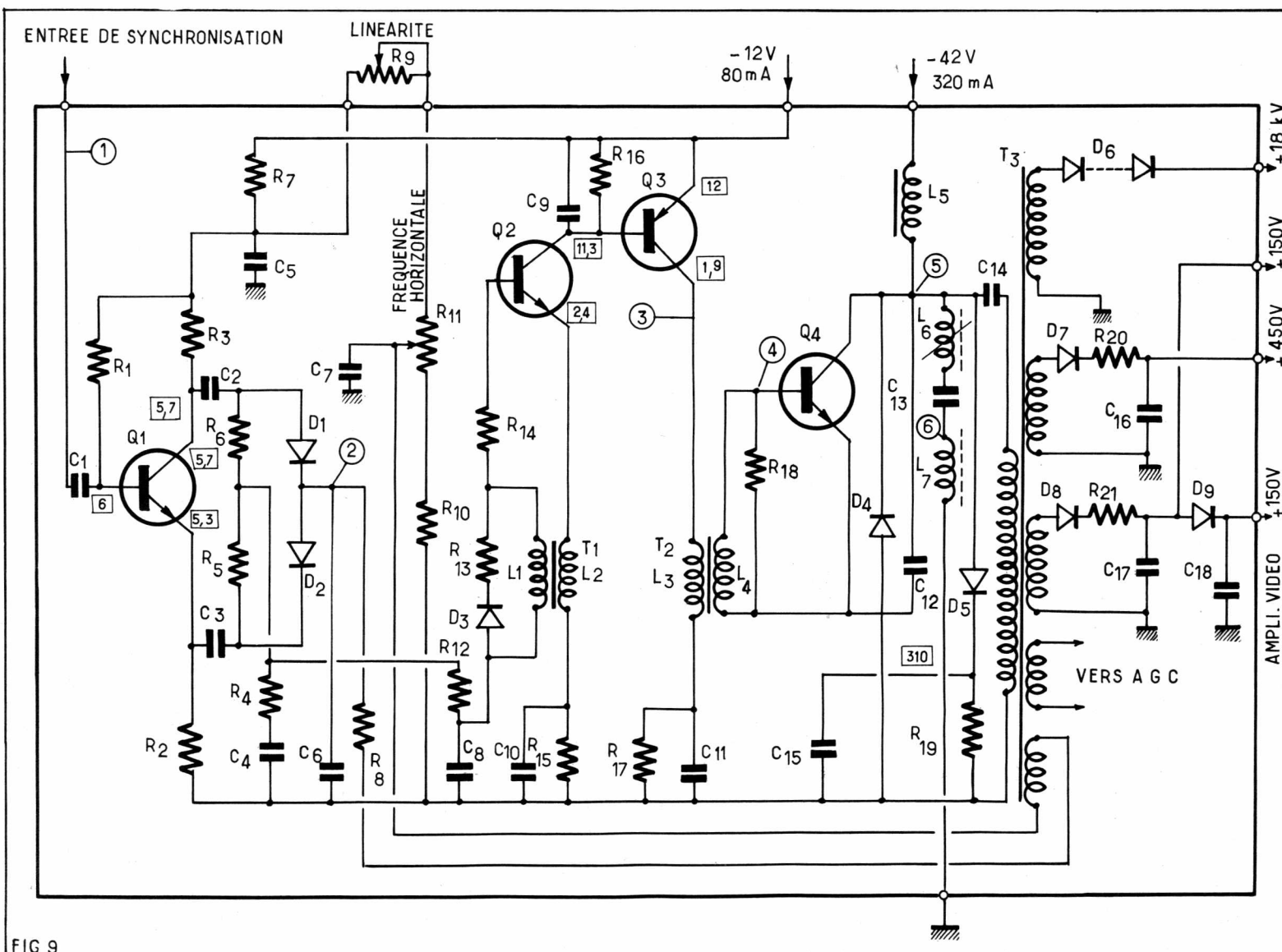
Etage de sortie balayage lignes

Le transistor BU102 permet le bobinage horizontal des tubes de 110° .

Ce transistor de puissance est fourni dans un boîtier JEDEC T03 dont la forme, les dimensions (en mm) et le brochage sont donnés par la figure 8.

Un schéma d'application pour $f = 15\,625 \text{ Hz}$ est donné par la figure 9 qui représente l'intégralité de la base de temps depuis l'entrée du signal de synchronisation jusqu'aux secondaires du transformateur de sortie lignes.

Le transistor de puissance Q_4 utilisé est le BU102. Analysons rapidement ce schéma.



Les transistors figurant dans ce montage ont les fonctions suivantes : Q_1 du type BC291 est le séparateur, Q_2 du type BC284 est monté en oscillateur blocking, Q_3 du type BC233 est le driver tandis que Q_4 , type BU102 est le transistor de sortie de cette base de temps.

Ce transistor est monté sur un dissipateur de chaleur. Les diodes sont : $D_1 = D_2 = BA130$, $D_3 = BA128$. B_4 est la diode de récupération 400 V/7 A, D_5 est du type 400 V/1 A pour le courant moyen redressé, D_6 est le redresseur de THT de 18 kV, D_7 redresse l'impulsion de retour à 1 000 V, $D_8 = D_9 = BA129$ donnant la HT pour la vidéo-fréquence.

Dans cette base de temps on a utilisé plusieurs bobinages : $T_1 =$ transformateur-oscillateur blocking, $T_2 =$ transformateur de liaison entre le driver Q_3 et le transistor de puissance Q_4 , $T_3 =$ transformateur de sortie dit aussi transformateur de THT à un primaire et cinq secondaires.

Cette base de temps comporte évidemment, une synchronisation par comparateur de phase à diodes D_1 et D_2 . Voici quelques caractéristiques des divers enroulements des transformateurs : $L_1 = 124$ mH 24 Ω , $L_2 = 45$ mH 8,5 Ω , $L_3 = 12$ mH 1,4 Ω , $L_4 = 400$ μ H 0,15 Ω , $L_5 = 3$ mH avec entrefer pour éviter la saturation, $L_6 = 10$ à 30 μ H utilisé pour la commande de l'amplitude et de la luminosité, $L_7 = 300$ μ H, bobine de déviation lignes.

En partant de l'« entrée synchronisation » on trouve Q_1 qui permet d'appliquer le signal synchro lignes provenant de l'émetteur TV au comparateur de phase. Ce signal est appliqué symétriquement : du collecteur de Q_1 à l'anode de D_1 par l'intermédiaire de C_2 et de l'émetteur de Q_1 à la cathode de D_2 par l'intermédiaire de C_3 .

Le signal « local » est fourni par un enroulement secondaire du transformateur de sortie et appliqué, à travers R_8 au point commun de D_1 et D_2 , la mise en forme de ce signal s'effectuant avec le circuit $R_8 C_6$.

La tension de réglage fournie par le comparateur de phase D_1 - D_2 apparaît entre R_5 et R_6 d'où elle est transmise par R_{12} , L_1 et R_{14} à la base de l'oscillateur blocking Q_2 .

Cet oscillateur de relaxation fonctionne par couplage entre l'enroulement L_1 de base et l'enroulement L_2 d'émetteur tandis que le signal qu'il fournit est pris sur le collecteur de Q_2 d'où il est transmis par liaison directe à la base du driver Q_3 .

Ce dernier est un PNP dont l'émetteur est connecté directement à la ligne + 12 V. Le signal amplifié et inversé par le driver est transmis à la base de Q_4 par le transformateur T_2 .

Le transistor de puissance fonctionne avec une tension continue d'alimentation de + 45 V 320 mA à laquelle s'ajoute la tension de récupération ce qui donne une tension totale de 320 V crête à crête sur le collecteur point 5.

Les divers secondaires donnent : 18 kV avec les diodes désignées par D_6 , + 150 V avec D_8 , encore + 150 V (pour la VF) avec D_9 le filtrage très soigné étant assuré par l'électrochimie C_{18} .

Un quatrième enroulement secondaire peut servir pour les impulsions à appliquer au dispositif de CAG verrouillée et enfin le cinquième secondaire mentionné plus haut pour le signal local du comparateur de phase.

Les réglages de cette base de temps sont : R_9 linéarité, R_{11} fréquence, L_6 contrôle d'amplitude et de linéarité.

Voici les valeurs des éléments : $C_1 = 1$ nF, $C_2 = C_3 = 10$ nF, $C_4 = 5$ μ F 6 V, $C_5 = 100$ μ F 12 V, $C_6 = C_{10} = C_{14} = 0,1$ μ F, $C_7 = 5$ μ F 50 V, $C_8 = 22$ nF, $C_9 = 3,9$ nF, $C_{11} = 47$ nF, $C_{12} = 33$ nF 400 V, $C_{13} = 2$ μ F 200 V, $C_{15} = 8$ μ F 400 V, $C_{16} = 22$ nF 630 V, $C_{17} = 0,15$ μ F 250 V, $C_{18} = 50$ μ F 250 V.

Les valeurs des résistances sont : $R_1 = R_7 = 100$ k Ω , $R_2 = R_3 = R_{16} = 470$ Ω , $R_4 = 1,5$ k Ω , $R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = R_{16} = 1$ k Ω , $R_{10} = R_{12} = 10$ k Ω , $R_{12} = 2,7$ k Ω , $R_{13} = 680$ Ω , $R_{14} = 3,9$ k Ω , $R_{17} = 33$ Ω , $R_{18} = 10$ Ω , $R_{19} = 1$ m Ω , $R_{20} = 1$ k Ω , $R_{21} = 47$ Ω .

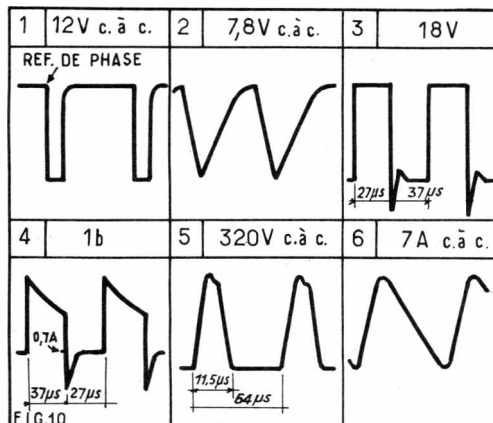
Oscillogrammes

La forme des signaux est donnée par les oscillogrammes de la figure 10. Pour chaque oscillogramme on donne le point où on a relevé le signal, la tension crête mesurée et les durées des périodes partielles.

La période totale de chaque signal est évidemment celle qui correspond à la fréquence lignes qui, en 625 lignes, est de 15 625 Hz. Comme $T = 1/f$ on obtient pour la période totale de lignes $T_2 = 64$ μ s environ.

Examinons les oscillogrammes de la figure 10. Le premier, relevé à l'oscilloscope, au point 1 entouré d'un cercle de la base de temps c'est-à-dire à l'entrée de synchronisation, indique que la tension crête à crête de ce signal est 12 V et que les impulsions synchro lignes sont négatives.

Comme elles sont appliquées à la base de Q_1 , ce transistor, monté en amplificateur les fournit non inversées sur l'émet-



teur, aux bornes de R_2 et inversées sur le collecteur aux bornes de R_3 .

En remarquant que $R_2 = R_3 = 470$ Ω , les deux tensions sont d'égale amplitude.

Celle à impulsions négatives est transmise par C_3 à la cathode de la diode D_2 du comparateur de phase tandis que la tension à impulsions positives est transmise du collecteur de Q_1 à l'anode de D_1 par l'intermédiaire de C_2 . Remarquons encore que $C_2 = C_3 = 10$ nF et $R_5 = R_6 = 1$ k Ω .

En considérant toujours le comparateur de phase, au point 2 (entouré d'un cercle) on voit que le signal local appliqué aux diodes D_1 et D_2 a la forme 2 figure 10. Ce signal est en dents de scie positive dont l'amplitude est de 7,8 V crête à crête.

Passons au troisième oscillogramme qui a été relevé au point 3 encerclé correspondant au collecteur de Q_3 , le driver, qui commande le transistor final Q_4 .

La forme de ce signal est rectangulaire, une période partielle T_1 est de 27 μ s et l'autre T_2 est de 37 μ s, donc $T_L = T_1 + T_2 = 27 + 37 = 64$ μ s.

Remarquons à la fin de T_1 une pointe négative de très courte durée dont l'amplitude est d'environ 2/5 de l'amplitude totale de 18 V crête à crête.

Ce transistor est un PNP dont l'émetteur est relié directement à la ligne positive de + 12 V par rapport à la masse. Le signal du point 3 est transmis par L_3 - L_4 à la base de Q_4 point 4.

Si l'on examine la forme de l'oscillogramme en ce point on voit que le signal 3 transmis par le transformateur L_3 - L_4 a

subi une déformation analogue à celle effectuée par un circuit différentiateur. Celui-ci est constitué par L_3 - $L_4 - C_{11}$ et R_4 .

En effet, l'effet différentiateur est visible sur les parties supérieures qui, au lieu d'être horizontales sont descendantes. L'oscillogramme 4 représente le courant I_b autrement dit le courant de base de Q_4 passant par le point 4. Ce courant atteint 0,7 A après 37 μ s.

L'oscillogramme suivant donne la forme du signal au point 5, le collecteur de Q_4 . On a mesuré la tension à l'aide de l'oscilloscope et on a trouvé 320 V crête à crête. Cette tension est à impulsions positives de retour dont la durée est de 11,5 μ s ce qui, sur le total de 64 μ s, laisse 52,5 μ s pour l'aller. Le signal 6 représente le courant traversant L_7 la bobine de déviation lignes.

On voit que ce courant est en forme de dents de scie descendantes, avec l'aller en forme de S convenant à la compensation de la déformation en S (de sens opposé) due au balayage à grand angle 110° (en diagonale). Ce courant atteint 7 A crête à crête.

Vérification et dépannage

Les oscillogrammes ainsi que l'examen de l'image d'une mire apparaissant sur l'écran du tube cathodique du téléviseur, permettent la vérification et le dépannage dynamique d'un téléviseur utilisant cette base de temps ou une base de temps analogue.

La vérification et le dépannage statique sont également possibles si l'on possède les données du schéma de la figure 9.

Celui-ci donne, en effet, les valeurs des tensions continues en divers points du montage.

On a indiqué ces tensions dans de petits rectangles disposés près des points de mesure.

La tension indiquée est d'autant plus exacte que le voltmètre utilisé est à forte résistance. Si l'on se sert d'un voltmètre ayant la même résistance que celui qui a servi au réalisateur du schéma, ses indications seront concluantes. On recommande un modèle de 20 k Ω par volt.

Comme certaines tensions mesurées sont inférieures à 6 V, la sensibilité choisie pourrait être 0 — 6 V ce qui correspond à une résistance du voltmètre de 6 200 000 = 120 000 Ω valeur faible. Il est préférable d'effectuer les mesures sur la sensibilité 0 — 30 V qui correspond à une résistance de 30 . 20 000 = 600 000 Ω .

Voici les valeurs des tensions à trouver si le montage est correct : à la base de Q_1 : 6 V, au collecteur de Q_1 : 5,7 V et à l'émetteur de ce même transistor : 5,3 V, donc la base est à + 0,7 V de l'émetteur.

Sur le collecteur de Q_2 : 11,3 V et sur l'émetteur : 2,4 V. En passant ensuite à Q_3 , le driver, qui est un PNP on devra trouver 1,9 V sur le collecteur et 12 V sur l'émetteur relié directement à la ligne positive de 12 V justement.

S'il y a un mauvais fonctionnement, la ligne positive étant toujours à + 12 V environ, le défaut de Q_3 se manifestera éventuellement par une tension de collecteur différente de 1,9 V.

Remarquons toutefois qu'un défaut de Q_3 peut faire varier la tension de la ligne positive.

Sur cette ligne il sera utile de mesurer le courant passant par le point + 12 V qui doit être de 80 mA pour l'ensemble des transistors Q_1 , Q_2 et Q_3 .

Sur les circuits de Q_4 on aura à vérifier la tension de 310 V sur C_{15} et les diverses tensions de sortie de + 18 kV, + 150 V, + 450 V, + 150 V.

Il va de soi que ces tensions ont été mesurées avec leurs circuits branchés aux sorties correspondantes.

Lorsque l'on désire faire de la sonorisation dans une salle de spectacle, de réunion, ou en plein air il est nécessaire de posséder un amplificateur de grande puissance. Cent watts ne constituent pas une valeur exagérée dans ce domaine. Forte puissance ne doit pas avoir pour corolaire reproduction médiocre, et dans ce domaine la haute fidélité n'est pas une qualité à négliger. Par contre la stéréophonie ne nous paraît pas tellement nécessaire car dans une grande salle et plus encore en plein air l'orchestre, les artistes, ou l'orateur constituent, en raison des dimensions, des sources presque ponctuelles qui se prêtent mal à une reproduction stéréo.

Le BG100 qui fait l'objet de cet article a été étudié en ce sens et constitue un amplificateur monaural de grande puissance et de classe HI-FI. On peut cependant, si on le désire, obtenir un ensemble stéréophonique de 2×100 watts en assemblant deux BG100.

Sa réalisation par un non-professionnel ne présente aucune difficulté grâce à l'utilisation d'un circuit imprimé sur lequel sont marqués coté bakelite, l'emplacement et la valeur des composants.

LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Pour vous permettre de juger les qualités de cet appareil voici ses principales caractéristiques et performances.

Puissance : 100 W sur une impédance de sortie de 4Ω

Bande passante : 20 Hz à 20 KHz à $\pm 0,5$ dB

Sensibilité entrée : 70 mW sur impédance de $0,5 M\Omega$

Corrections : Aiguës ± 20 dB à 12500 Hz

Graves ± 20 dB à 25 Hz

Rapport Signal/bruit : supérieur à 60 dB

Distorsion : inférieure à 1 % qui établit la résistance d'entrée par réaction capacitive due à C_3 à $\geq 0,5 M\Omega$.

LE SCHEMA

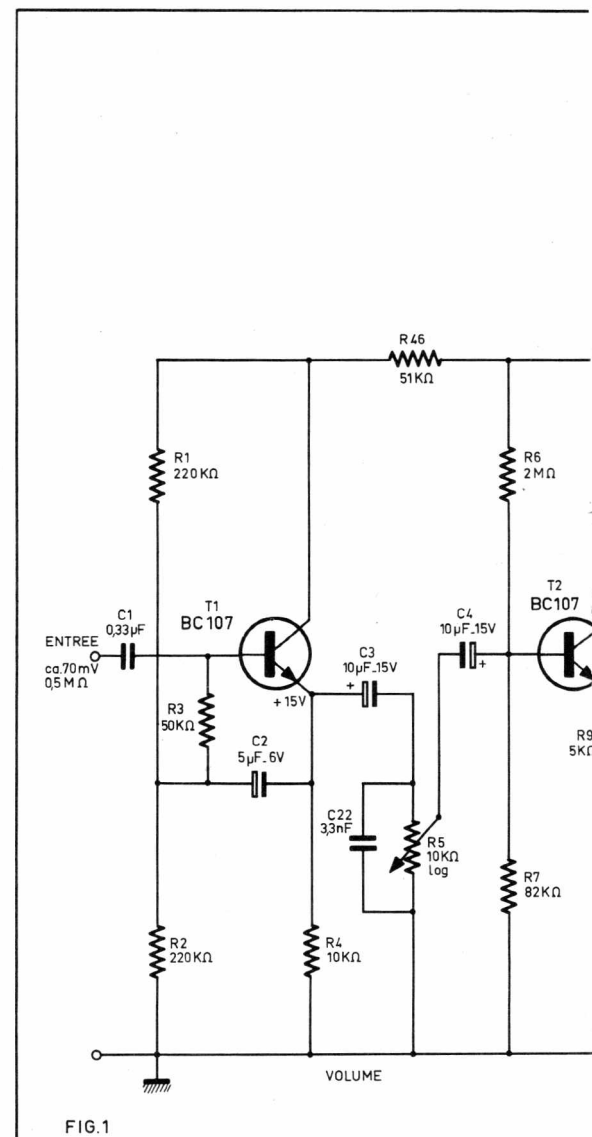
L'étage d'entrée est équipé d'un transistor BC107 NPN fonctionnant en adaptateur d'impédance (montage émetteur suiveur). La base de ce transistor est reliée à la prise d'entrée par un condensateur de $0,33 \mu F$ et est polarisée par un pont composé de deux 220000Ω . Ce pont est découplé à l'émetteur par un $5 \mu F$. La tension de polarisation est transmise à la base par une 50000Ω . Bien entendu le collecteur est relié directement à la ligne + 30 V, la résistance de charge de 10000Ω étant insérée dans le circuit émetteur. Ce montage émetteur-suiveur permet d'attaquer efficacement l'entrée de l'étage suivant. Cette entrée est constituée par un potentiomètre de volume de 10000Ω shunté par un $3,3 nF$. La liaison avec l'émetteur de T_1 met en œuvre un $10 \mu F$ et celle entre le curseur du potentiomètre et la base de T_2 utilise un autre $10 \mu F$. T_2 est un transistor BC107 il est associé à un BC177 (PNP) pour former le second étage du préamplificateur. Le pont de base de T_2 est constitué par une $2 M\Omega$ côté + 30 V et d'une 82000Ω côté masse. Sa résistance d'émetteur est une 5000Ω et son collecteur est chargé par une 50000Ω ce collecteur attaque en liaison directe la base de T_3 . Le circuit émetteur de ce dernier comporte une résistance de stabilisation de 100Ω et une cellule de découplage composée d'une 1000Ω et d'un $500 \mu F$. Son collecteur est chargé par une 2000Ω en série avec une 50Ω . La 5000Ω d'émetteur de T_2 est reliée au point de jonction de ces deux résistances de sorte que la 50Ω est commune au circuit émetteur de T_2 et au circuit collecteur de T_3 ce qui provoque une contre réaction apportant une réduction de la distorsion pour cet étage. Le gain est de 200 environ, mais il est réduit à 20 par la contre réaction. En raison de la contre réaction l'impédance de sortie est très faible.

Le signal recueilli sur le collecteur de T_3 est appliqué à travers un $50 \mu F$ au réseau de correction « Graves » et « Aiguës ». Ce dispositif est de forme classique. La branche « Graves » comporte un potentiomètre de dosage de 50000Ω linéaire dont le point chaud est relié à l'armature négative du $50 \mu F$ de liaison par une 6800Ω et le point froid à la masse par une 330Ω . La portion du potentiomètre comprise entre le curseur et le point froid est shuntée par une 5000Ω et un condensateur de $0,33 \mu F$. Le condensateur placé entre le point chaud et le curseur présente une capacité de $10 nF$. Le réglage des aiguës s'effectue par un potentiomètre linéaire de 50000Ω . Le point chaud de ce potentiomètre est relié au $50 \mu F$ de liaison par un $3,3 nF$ et le point froid à la masse par un $68 nF$. Là encore une 5000Ω est prévue entre le curseur et le point froid. Le curseur du potentiomètre « Aiguës » atta-

que à travers un $10 \mu F$ la base du transistor T_4 . La liaison entre cette base et le curseur du potentiomètre « Graves » comprend le même condensateur et une résistance de 3300Ω .

Le transistor T_4 est un BC107. Son pont de base est constitué par une $2 M\Omega$ côté + 30 V et par une 100000Ω côté masse. Comme pour l'étage précédent le BC107 est associé à un BC177 (T_5). Le collecteur de T_4 qui est chargé par une 50000Ω attaque en liaison directe la base de T_5 . Une résistance de stabilisation d'effet de température de 200Ω et une cellule de découplage (2000Ω et $500 \mu F$) sont insérées dans le circuit émetteur du BC177. La charge collecteur est composée

Amplificateur Hi-Fi de 100 watts: Le BG 100



de deux résistances en série : une $5000\ \Omega$ et une $200\ \Omega$. Comme pour l'étage précédent la résistance d'émetteur de T_1 de $5000\ \Omega$ aboutit au point de jonction des résistances du circuit collecteur de T_1 .

La tension d'alimentation de toute la partie que nous venons d'examiner est stabilisée à 30 V . Grâce à cette stabilisation on évite que les fluctuations de la tension dues à l'étage final, provoquent l'oscillation de la totalité de l'amplificateur. Le dispositif de stabilisation est du type série est met en jeu un transistor $2N3053$ (T_6) dont la tension de base est maintenue constante par une diode zener $Z30$ alimentée à travers une $10000\ \Omega$ découplée par un $100\ \mu\text{F}$.

Nous abordons ici l'amplificateur de puissance. Il s'agit bien entendu d'un amplificateur à étage final du type push pull série sans transformateur. Cet amplificateur comprend certaines particularités qu'il sera intéressant de mentionner au cours de cette rapide étude. Son entrée est équipée du transistor T_7 un PNP portant le numéro 40406. Sa base est attaquée par le collecteur de T_5 à travers un condensateur de $0,5\ \mu\text{F}$ en série avec une $10000\ \Omega$. La polarisation de cette électrode est fournie par une résistance de $18000\ \Omega$ venant de la masse.

Le collecteur est chargé par une $100000\ \Omega$ et attaque en liaison directe la base d'un transistor NPN 40407 monté en émetteur suiveur. Son collecteur est alimenté à partir de la masse à travers une cellule de découplage constituée par $10000\ \Omega$ et un $3,3\ \text{nF}$. La charge d'émetteur est une $1000\ \Omega$. Cet étage en émetteur suiveur permet une attaque à basse impédance de l'étage d'amplification préalable dont le transistor est un NPN : 40408 (T_9).

la liaison ne met en jeu aucun condensateur.

L'effet de température est compensé par une résistance d'émetteur de $110\ \Omega$ découplée par un $250\ \mu\text{F}$. Son circuit collecteur contient les éléments suivant : 3 diodes $1N3754$ une résistance de $5,6\ \Omega$, une de $18\ \Omega$ shuntée par une ajustable de $100\ \Omega$, une de $1500\ \Omega$ et une de $1000\ \Omega$. Ce circuit collecteur attaque les bases d'une paire de transistors complémentaires : Un NPN 40409 (T_{10}) et un PNP 40410 (T_{11}). Les trois diodes régularisent la polarisation des bases des deux complémentaires qui évitent la distorsion de croisement. La $100\ \Omega$ ajustable permet d'ajuster cette polarisation. La $1000\ \Omega$ et le $100\ \mu\text{F}$

permet d'effectuer une injection de tension destinée à faire fonctionner le préamplificateur à courant constant.

Une résistance de $3000\ \Omega$ en série avec un condensateur de $50\ \mu\text{F}$ entre la ligne 0 et l'émetteur de T_7 introduit une contre réaction sélective qui par la présence du condensateur relève le niveau des graves. Cette boucle est doublée par un second réseau de contre réaction agissant en continu et qui permet d'équilibrer le push-pull. Ce réseau de contre réaction formé par une $180\ \Omega$, une $4700\ \Omega$ un condensateur de découplage de $1000\ \mu\text{F}$ et un potentiomètre de $100\ \Omega$ servant au réglage.

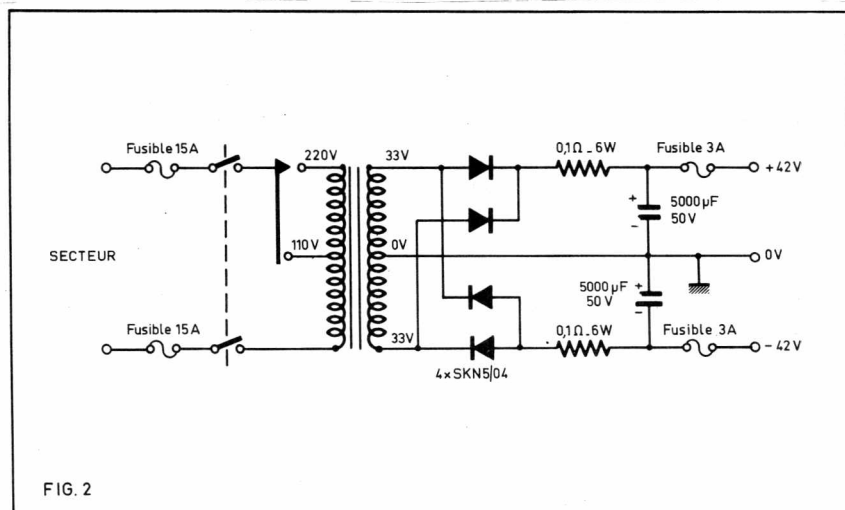
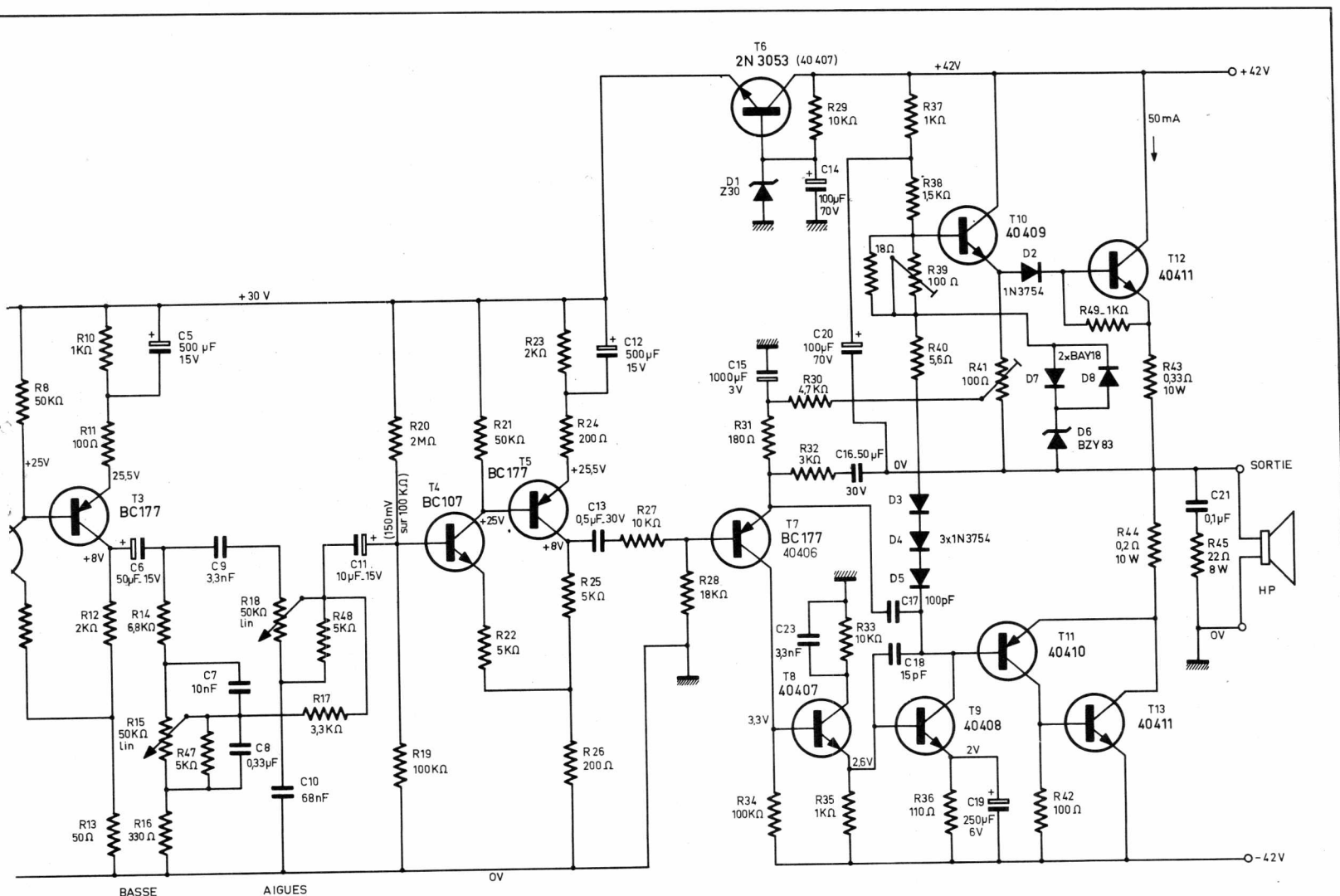
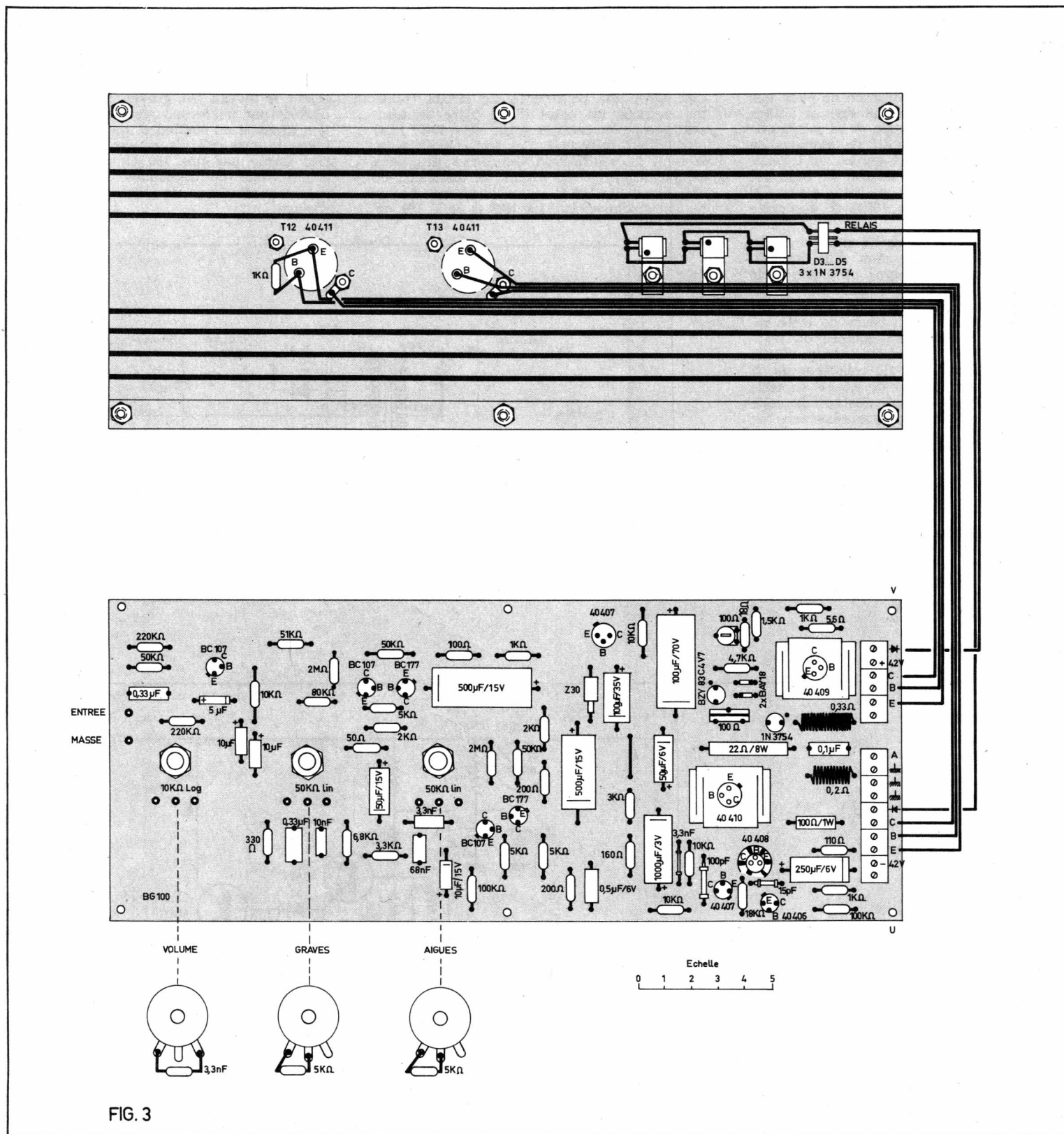


FIG. 2





Le réseau formé par les deux diodes BAY18 montées tête-bêche et la diode zener BZY83 constitue un circuit limiteur qui protège les transistors de l'étage de puissance contre une tension BF d'attaque trop importante. En effet ce réseau devient conducteur quand la tension BF atteint la tension zener de la BZY83. De la sorte l'amplificateur est protégé contre les surcommandes, mais ne l'est pas contre les courts-circuits permanents qu'il convient d'éviter avec soin.

L'étage final est équipé par des 40411 T₁₂ et T₁₃ qui sont des NPN. T₁₂ a sa base attaquée par l'émetteur de T₁₃ à travers une diode 1N3754. Pour T₁₃ l'attaque de la base se fait par le collecteur de T₁₂, la tension de base

de T₁₂ est fixée par rapport à l'émetteur par une 1000 Ω . Pour T₁₃ cette résistance fait 100 Ω . Ces deux transistors de cette façon travaillent en classe B.

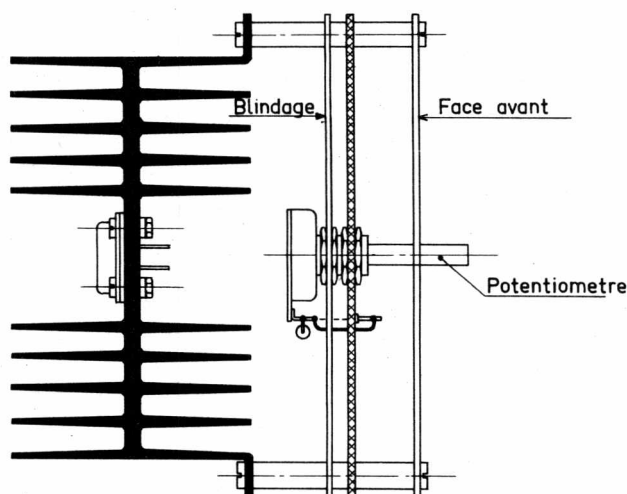
Comme vous pouvez le constater l'alimentation de l'ampli de puissance correspond à deux sources symétriques par rapport à la masse : une de + 42 V et l'autre de - 42 V. Cela permet de ne pas utiliser de condensateur pour la liaison des haut-parleurs. Entre la sortie HP et la masse une résistance de 22 Ω -8 W en série avec un 0,1 μ F sert de protection en cas d'oubli du branchement des HP.

L'alimentation peut se faire à partir de

batteries de 42 V à la condition qu'elles puissent débiter sans fatigue un débit de 2,5 A. Elle peut aussi être du type secteur. Dans ce cas elle est schématisée à la figure 2. Un transformateur bitension (110-220 V) possède un secondaire à prise médiane ; Chaque demi secondaire délivre une tension alternative de 33 V, la prise médiane correspond à la masse. Le redressement s'effectue par 4 diodes SKN5/04. Les cellules de filtrage sont composées de résistances de 0,1 Ω 6 W et de condensateurs de 5000 μ F-50 V. Des fusibles rapides de 3A protègent les lignes + 42 V et - 42 V. Un fusible de 15 A est prévu dans le circuit primaire. L'interrupteur général est double.



FIG: 4



REALISATION PRATIQUE

Le support général du montage est, comme nous l'avons dit dans le préambule, un circuit imprimé dont les dimensions sont : 300 x 125 mm. La première phase du montage consiste à mettre en place les divers composants, dont les emplacements sont indiqués à la figure 3. Ce travail est facilité par le fait que la valeur, l'emplacement de chacun des éléments, le brochage des transistors et des diodes sont représentés sur la face bakélite du circuit imprimé. Pour les résistances et les condensateurs on plie les fils de manière à leur permettre de passer

par les trous, on les soude sur les connexions cuivrées correspondantes et on coupe l'excédent de fil. En même temps que les transistors 40409 et 40410 on soude les radiateurs thermiques dont le profil est indiqué sur la figure 3 et le circuit imprimé. Sur le corps du 40408 on monte un clips à hélice. On met en place les dominos de raccordement situés sur le bord droit du circuit imprimé.

On fixe les potentiomètres de volume et de contrôle de tonalité sur le circuit imprimé en prévoyant un écran métallique. Cette assemblage s'effectue avec 4 écrous de fixation centrale. Une fois ces pièces mises en place on réalise leur raccordement électrique avec le câblage. Les transistors de puissance sont montés sur un refroidisseur à ailettes de mêmes dimensions que le circuit imprimé. Les deux transistors y sont fixés par deux boulons avec écrous pour isoler électriquement le boîtier, qui correspond au collecteur, du radiateur on prévoit entre le fond du transistor et ce dernier une plaque de mica et des traversées isolantes sur les boulons. Une cosse permet le raccordement du collecteur (voir fig. 4).

Sur le radiateur on fixe, comme indiqué les 3 diodes 1N3754 que l'on branche en série entre les deux cosses isolées d'un relais. Par des colonnettes destinées à maintenir l'écartement voulu on fixe le circuit imprimé sur le radiateur (voir pour le détail la figure 4) et on pose les connexions de raccordement entre les transistors 40411, les diodes 1N3754 et les dominos du circuit imprimé.

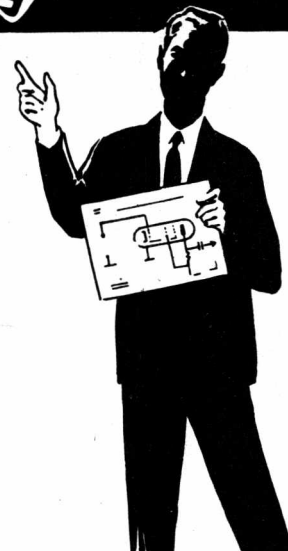
MISE AU POINT

On insère un milliampèremètre entre le + 42 V de l'alimentation et le + 42 V du circuit imprimé et on règle la résistance R39 = 100 Ω de manière à obtenir un courant de 50 mA.

On branche ensuite un voltmètre électronique aux bornes HP et on règle la résistance R41 de 100 Ω (Balance) de manière à avoir une tension nulle entre ces points.

A. BARAT

1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

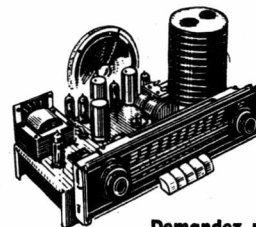
LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
 - Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.
- Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)
Téléphone : 231.18-67

TRAVAIL COMPLÉMENTAIRE A DOMICILE

gros gain, si connaissance radio ou électricité, collaboration pour lancement nouveautés révolutionnaires, sans frais ni mise de fonds.

Valable toutes régions - Ecrire pour détail à
T.S.L., 9, rue Jaucourt - PARIS-12^e

« MUNICH »

DÉCRIT CI-CONTRE :

MODULE AMPLIFICATEUR

100 WATTS

« BG 100 »

— Puissance : 100 watts

— Distorsion : $\leq 1\%$ à 1000 Hz sur 100 w

— Sensibilité : 700 mV/50 ohms

— Bande passante : 20 Hz à 20 KHz ± 5 dB

— Impédance de sortie : 4 à 16 ohms

En « KIT » complet.... **550,00**

• En ordre de marche **580,00**

* Transfo d'alimentation 3 Amp. 110/220 v **145,00**

* Alimentation complète **190,00**

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :

Comptoirs CHAMPIONNET

14, RUE CHAMPIONNET

— PARIS (18^e) —

Attention : Métro Porte de Clignancourt ou Simplon

Téléphone : 076-52-08

C.C. Postal : 12358-30 Paris

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

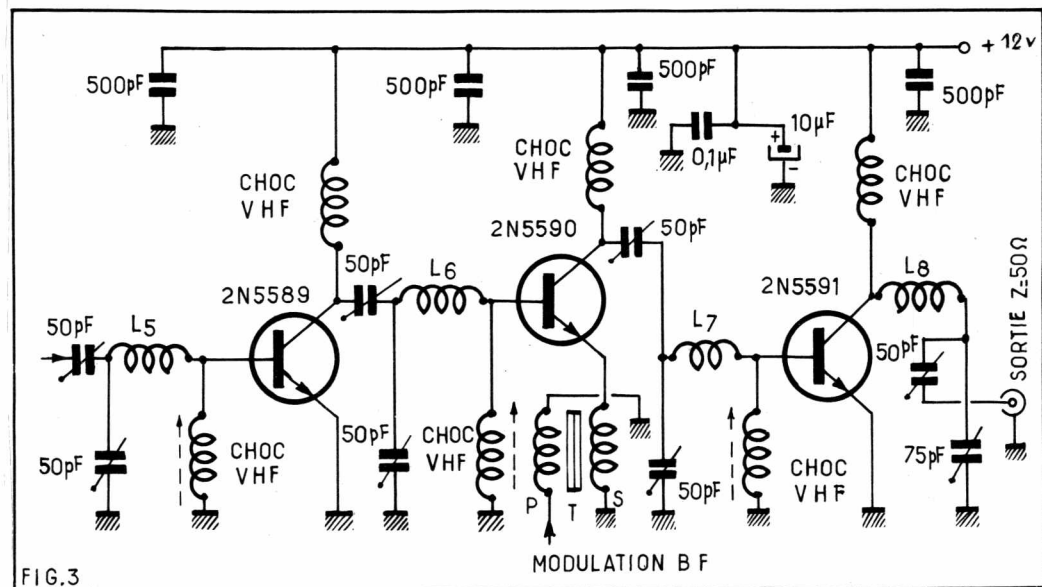
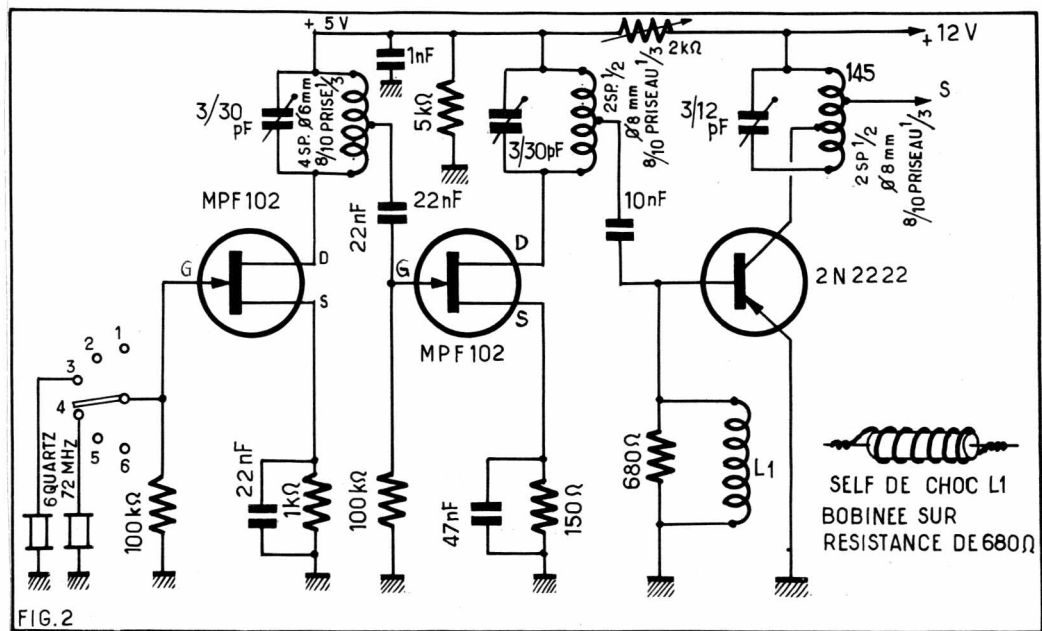
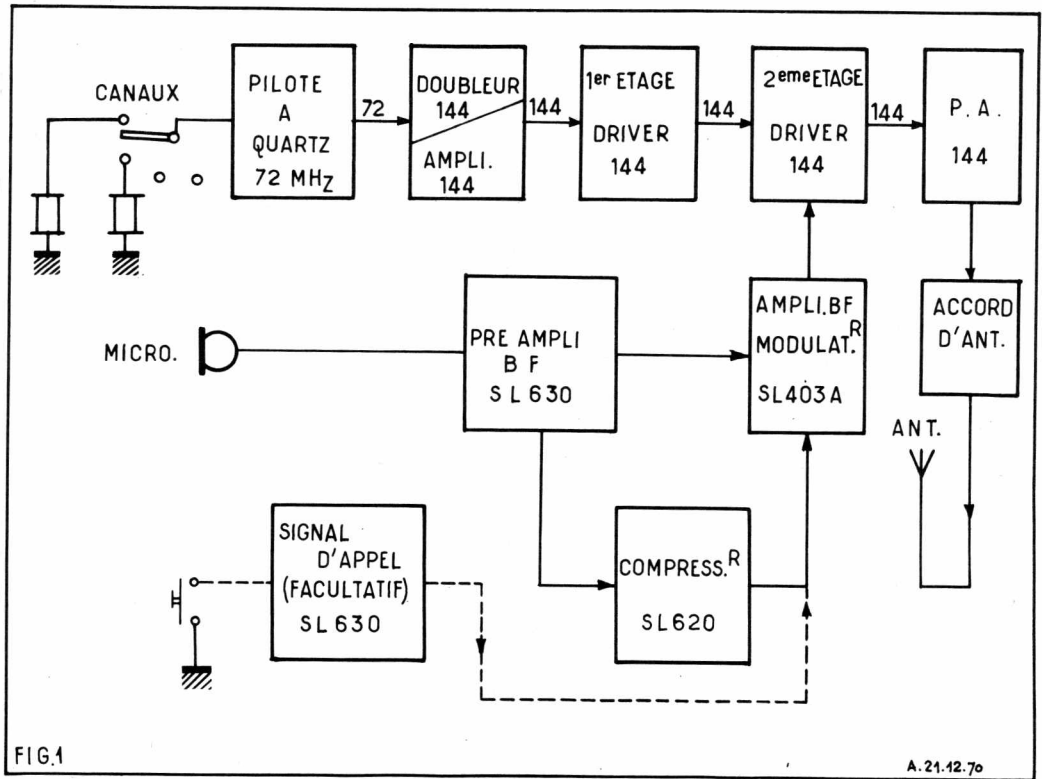
Quand vous écrivez aux annonceurs, recommandez-vous de **RADIO-PLANS**, vous n'en serez que mieux servi.

CHRONIQUE des ONDES COURTES

ÉMETTEUR
RÉCEPTEUR

*très
compact
144 MHz
de
25 watts
en
circuits
intégrés*

*Voir début de cette étude
dans nos deux précédents numéros*



Dans le cadre de cette étude d'un ensemble émetteur-récepteur VHF fort compact, nous avons vu dans une première partie, les circuits BF du récepteur et la constitution générale de l'équipement, dans une deuxième partie, les circuits VHF, la partie HF et la chaîne FI du récepteur, et nous allons maintenant, ainsi qu'il avait été annoncé, voir toute la chaîne d'émission.

Pour des raisons technologiques, et pour un problème de dissipation calorifique dans les étages de puissances VHF, nous n'avons pas pu trouver de circuits intégrés disponibles sur le marché français, pour réaliser la chaîne purement VHF de l'émetteur. Par contre, tout le modulateur sera « intégré ». Il comprendra : un pré-amplificateur de micro intégré, un circuit compresseur de modulation, permettant d'avoir en permanence un taux de modulation correct (voisin de 100 %) même en parlant faiblement, ou loin du micro, lui aussi intégré, et enfin un étage modulateur de puissance intégré.

Un signal d'appel (facultatif) pourra être adjoint et sera réalisé soit au moyen de composants discrets, soit avec un quatrième circuit intégré.

La chaîne d'émission (fig. 1) montre la constitution générale, définie de la façon suivante :

- Un étage pilote de 72 MHz avec sélection des fréquences d'émission au moyen de 6 quartz — ou plus si l'on veut — mis en service par un commutateur de canaux fixé sur la face avant.

- Un étage doubleur sortant un signal sur 144 à 146 MHz.

- Un étage driver n° 1 (transistor 2N5589).

- Un étage driver n° 2 (transistor 2N5590).

- Un étage amplificateur de puissance (transistor 2N5591).

- Un circuit adaptateur d'antenne.

La chaîne de modulation comporte :

- Un préamplificateur micro (circuit intégré SL 630).

- Circuit compresseur de modulation (circuit intégré SL 620).

- Un modulateur (ampli de puissance BF : circuit intégré SL403A).

- Facultatif : un circuit d'appel avec un circuit intégré SL630.

A noter, en ce qui concerne les trois transistors VHF, qu'ils sont à la base issus de la même pastille et après fabrication de cette dernière, un tri fournit les meilleurs (2N5591) puis de moins puissants (2N5590) et enfin un second tri, des transistors qui ne peuvent guère sortir plus de 1 Watt (cela donne les 2N5589).

A titre indicatif, le gain en puissance donné par ces trois étages amplificateurs VHF est de 22 dB et le rendement global est de 47 % ; ceci revient à dire que pour disposer d'une puissance de sortie de 25 Watts, il y aura une consommation sur l'alimentation de 53 Watts, et avec une tension d'alimentation de 12 Volts (batterie de voiture) l'intensité sera d'environ $53/12 = 4,4$ Ampères.

La puissance d'entrée nécessaire à l'excitation du 2N5589 est de 190 Milliwatts. Enfin il n'est pas sans intérêt de signaler que le niveau des harmoniques sera de - 40 dB en dessous du niveau de sortie de la fondamentale. Les trois étages de puissance (driver) fonctionnent en classe C avec une polarisation nulle en l'absence de signal à l'entrée ; l'impédance de sortie est de 50 Ω ce qui permet d'utiliser du coaxial (type RG9U) à faibles pertes et facile à acheter tant à Paris qu'en province.

Voyons maintenant étage par étage, et dans le détail, la réalisation de notre émetteur :

Le pilote (fig. 2), le doubleur et l'étage tampon, qui constituent à eux trois l'en-

semble exciteur, utilisent trois transistors : un premier transistor à effet de champ MPF102 de Motorola (comme tous les autres transistors du reste) est monté en oscillateur à quartz. Celui des six quartz sélectionnés shunté par une résistance de 100 K Ω va à la « gate » du FET ; la « source » est polarisée par une résistance de 1 000 Ω découplée par une capacité de 22 nF. Le « drain » est, quant à lui, chargé par un circuit oscillant, accordé sur 72 MHz et au moyen d'une prise au tiers, la HF disponible est envoyée par une capacité de 22 nF à la « gate » du deuxième MPF 102, qui est polarisée par une résistance de 100 K Ω . Ce second étage à FET est monté en doubleur de fréquence et son « drain » est chargé par un C.O. accordé sur 145 MHz (milieu de la gamme amateur 144 à 146 MHz). La self est réalisée sur air (comme toutes les autres selfs 72 ou 144) avec 2 1/2 spires de fil 8/10 mm sur un diamètre de 8 mm avec une prise au tiers, où est prélevée l'excitation qui va à l'étage tampon 144-146 par une capacité de 10 nF. La « source » du 2^e MPF 102 est polarisée par 150 Ω et découplée par 47 nF.

L'étage tampon utilise un transistor 2N2222, dont l'émetteur est à la masse, la base alimentée en classe C par l'excitation, et mise à la masse en continu par un circuit constitué par une résistance de 680 Ω aux bornes de laquelle est une self de choc VHF, constituée par une dizaine de spires de fil 6/10 mm bobinées à spires jointives sur le corps même de la résistance ainsi qu'il apparaît sur la figure 1.

Le collecteur du 2N2222 est chargé par un C.O. sur 145 MHz et la sortie de l'exciteuse est effectuée par une prise au tiers sur la bobine du C.O.

En ce qui concerne l'alimentation de l'exciteuse, le 2N2222 reçoit du + 12 Volts par rapport à la masse, mais pour les deux étages à FET, il faut disposer de + 5 Volts et pour ce faire nous avons utilisé un pont diviseur réalisé par une résistance de 5 K Ω et une autre résistance ajustable mesurant la tension obtenue en fonctionnement aux bornes de la capacité de découplage de 1 nF. Il ne sera plus utile de retoucher à cette résistance ultérieurement. Si l'on dispose d'une diode Zener de 5 Volts il sera bon de la placer aux bornes de cette capacité de 1 nF pour parfaire la stabilité en tension, mais ce n'est pas absolument indispensable, puisque le pilote est stabilisé par quartz.

Il sera utile de monter cet exciteuse à l'intérieur d'un petit blindage métallique afin de le soustraire au rayonnement des étages de puissance, et seul le commutateur de canaux sera « sorti » de ce blindage pour être fixé sur la façade avant.

La chaîne d'amplification VHF est équipée avec trois transistors : 2N5589, 2N5590 et 2N5591. La figure 3 montre que les trois étages sont réalisés sur le même schéma ; les émetteurs sont à la masse. Les bases sont à la masse « en continu » mais reçoivent le signal HF par un circuit oscillant, les collecteurs sont chargés par une self de choc VHF et le C.O. de chaque étage sert de liaison avec l'étage suivant. Ainsi donc toutes les capacités d'accord sont des ajustables de 50 pF sur stéatite (faibles pertes) à l'exception d'une seule de 75 pF qui est placée en sortie finale. Les bases sont mises à la masse par des selfs de choc VHF à noyau (miniatures) et les collecteurs sont alimentés en + 12 Volts à travers des selfs de choc VHF sans noyau également miniatures. Pour éviter tout accrochage, chaque étage est blindé par rapport au précédent et l'alimentation en continu est découplée après chaque dérivation vers un collecteur, par des capacités de 500 pF de bonne qualité ; de plus, au niveau de l'étage final il y a lieu de découpler très énergiquement l'alimentation au moyen de trois capacités : 500 pF, 0,1 μ F et 10 μ F polarisée. Les bobinages des C.O. ont les caractéristiques suivantes :

- L5 : 3 spires fil de 8/10 mm de diamètre de 10 mm, sur air.
- L6 : identique à L5.
- L7 : 2 1/2 spires fil de 10/10 mm sur diamètre 10 mm sur air.
- L8 : 2 spires fil 12/10 sur diamètre 12 mm sur air.

Il y a lieu de soigner tout particulièrement ces C.O. car c'est d'eux, en grande partie, que dépendra le niveau de sortie de tout l'émetteur.

Avec si peu de spires il est facile d'obtenir des C.O. qui aient un « Q » (coefficient de surtension ou de qualité) très élevé, mais il faudra que leurs branchements aux condensateurs ajustables soient très courts et loin du châssis pour éviter les pertes et les capacités parasites.

En ce qui concerne la modulation, nous avons choisi de moduler en amplitude l'étage driver n° 2, c'est-à-dire l'étage du 2N5590, dont l'émetteur, au lieu d'aller directement à la masse, y va par le truchement du secondaire d'un transformateur de modulation (puissance 3 Watts environ). Le primaire de ce transformateur va à la sortie du modulateur. On voit qu'en jouant sur la tension émetteur-base (qui est de zéro volt en l'absence de signal) on peut augmenter ou réduire le taux d'amplification de l'étage 2N5590 ; il y a donc bien là une modulation d'amplitude efficace.

Pour le bloc d'accord antenne (facultatif) nous avons réalisé un circuit des plus classiques (circuit Collins) dont le but (fig. 4) est d'adapter au mieux l'impédance de sortie de l'émetteur à celle de l'antenne utilisée ; en principe, il est inutile de l'employer si l'antenne est correctement réalisée et si l'impédance de l'antenne et celle du coaxial de liaison sont bien de 50 Ω , comme celle de la sortie de l'émetteur, mais si tel n'était pas le cas, il serait utile et même indispensable.

Pour la chaîne modulatrice (fig. 5), nous utiliserons trois circuits intégrés, qui seront

MATÉRIEL de DÉMONSTRATION - FINS de SÉRIES

REMISE 30 %

TR 6 AS

Récepteur 5 bandes, transistorisé 12 V, H.P. incorporé
Q - multiplieur, AM / CW / BLU.

TR 6 AS / 144

Le même avec convertisseur 144 MOSFET incorporé.

M 65

Émetteur 5 bandes, AM / CW, 2 x 6146 au PA,
alimentations secteur et mobile séparées.

Fabrication MICS-RADIO - Garantie 1 AN - Quantité limitée

C.E.D.E. Les Pillés - 89-PARLY - Tél. 86/52-38-51



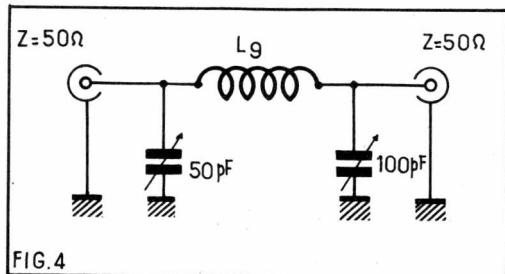


FIG. 4

montés d'une façon semblable à la partie BF du récepteur avec quelques petites variantes. Tout d'abord, pour adapter l'impédance de sortie du préampli (basse impédance à l'impédance élevée de l'entrée de l'ampli de puissance BF, au lieu du transistor adaptateur nous avons préféré utiliser un petit transformateur BF (miniature) dont le primaire présente une impédance basse (quelques dizaines d' Ω) et un secondaire une impédance élevée (quelques dizaines de $K\Omega$). Le potentiomètre de gain BF sera monté en parallèle avec le secondaire de ce transformateur BF. Le circuit intégré de sortie sera du type SL403A qui délivre 3 Watts alors que SL402A était limité à 2 Watts. L'alimentation en continu du SL403A sous 12 Volts se fait directement alors que pour les deux autres circuits intégrés (préampli et compresseur) il faut environ 8 à 9 Volts d'alimentation. Pour ce faire, un pont diviseur avec une résistance ajustable permet de doser cette tension que l'on mesurera au contrôleur en fonctionnement et là encore il ne sera plus utile de retoucher à ce réglage. Le micro utilisé pourra être du type cristal ou dynamique (avec son transformateur adaptateur) ou même éventuellement du type charbon, mais en raison de la mauvaise qualité de ces micros, nous les déconseillons ! Il est même possible, suivant le micro choisi de supprimer purement et simplement la capacité de $0,8 \mu F$ placée sur la borne 5 du SL630 et d'entrer directement entre les bornes 5 et 6. Avec un micro cristal, cela est tout à fait possible.

Le brochage des SL620 et SL630 (de Plessey) vus par dessous complète cette description.

A noter que sur la borne 4 du SL403A nous avons monté une capacité de 5 nF destinée à recevoir le signal d'appel, dont nous allons voir maintenant le montage. Si on utilise deux transistors 2N2222 (ou n'importe quel autre transistor miniature NPN) (fig 6A) ce n'est rien d'autre qu'un multivibrateur dont la fréquence est fixée par le produit RC (ou plus exactement par le rapport $1/RC$) R étant la résistance équivalente des résistances de base et de collecteur, et C la valeur de la capacité de liaison ($0,033 \mu F$) cette valeur pouvant varier entre $0,01$ et $0,05 \mu F$ suivant la tonalité souhaitée. L'appel se fait en mettant les deux émetteurs des transistors à la masse et le signal rectangulaire ainsi produit va directement à la borne 4 du circuit SL403A par une capacité de 5 nF .

Si on désire employer un circuit intégré SL630 pour le dispositif d'appel, le montage est simple (fig. 6B), car il suffit de réinjecter la sortie sur l'une des entrées (5 ou 6) pour faire osciller ce circuit et la tonalité sera définie par le produit de la capacité de $0,5 \mu F$ par la résistance équivalente à la résistance de charge. En pratique, suivant les premiers résultats, il pourra être utile de modifier la valeur de cette capacité entre $0,1$ et $0,8 \mu F$ et l'alimentation du circuit se fera en $+9 \text{ Volts}$ environ.

L'appel aura lieu simplement en mettant sous tension le circuit.

A vrai dire, pour une telle fonction très simple il n'est pas indispensable d'employer un circuit intégré, mais en tous cas rien ne s'y oppose !

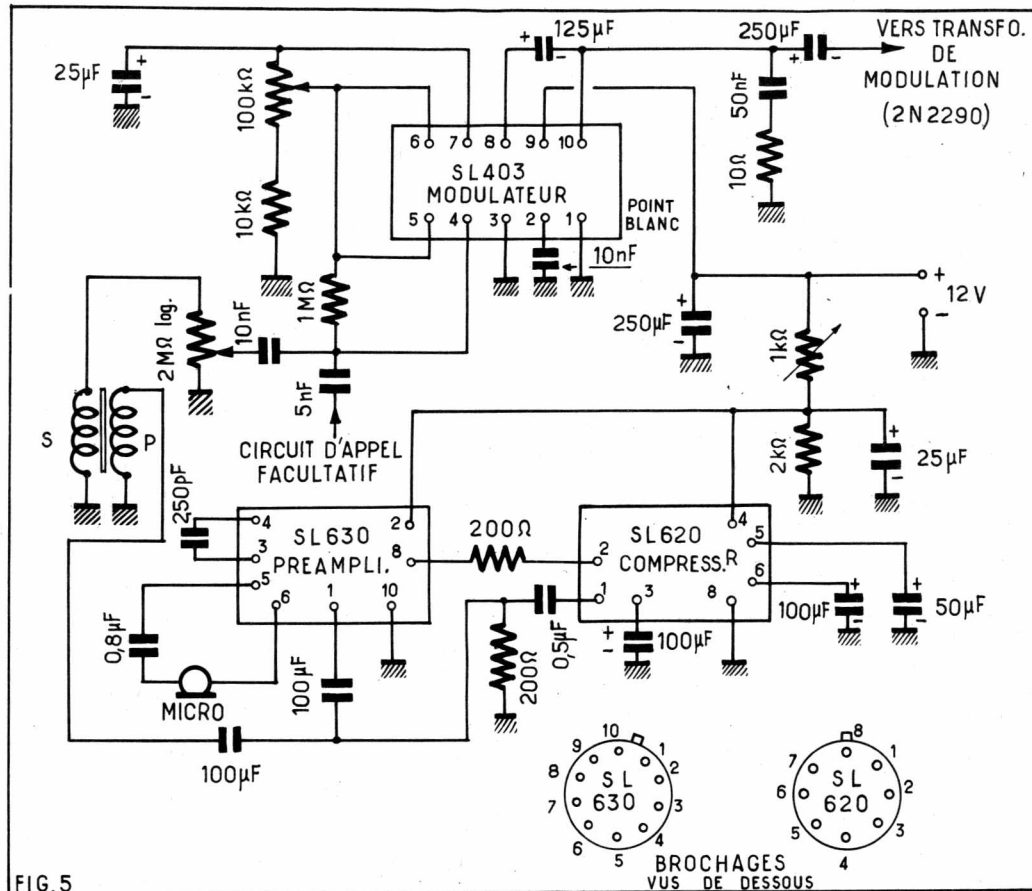


FIG. 5

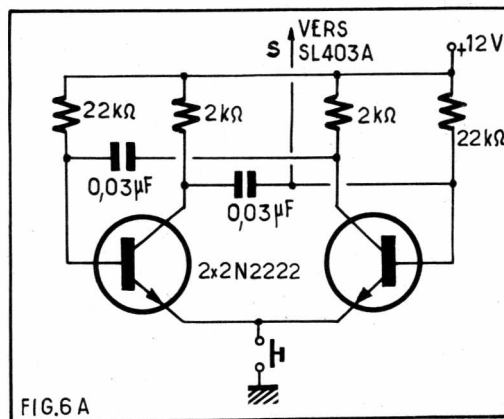


FIG. 6A

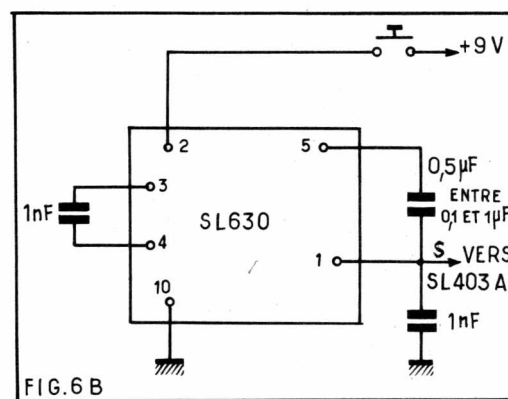


FIG. 6B

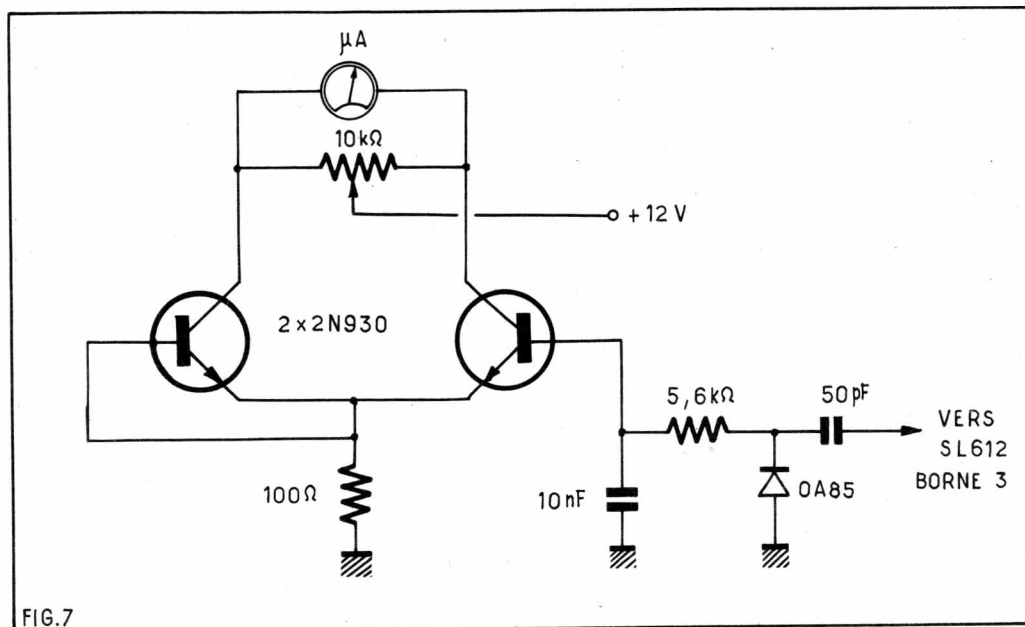


FIG. 7

Il est encore deux dispositifs intéressants mais facultatifs, à savoir : un S/mètre et un circuit de « silence ».

Le S-mètre qui est utile pour mesurer l'amplitude du signal HF reçu (fig. 7) utilise un micro-ampèremètre de déviation totale 0,1 mA environ. Deux transistors du genre 2N930 ou similaire sont montés en différentiels et en l'absence d'émission (antenne à la masse) on règle le potentiomètre de 10 K Ω de telle sorte que l'aiguille du micro-ampèremètre soit près du zéro et l'on vérifie que lorsqu'il y a une émission reçue, l'aiguille dévie bien dans le bon sens. Si tel n'était pas le cas, et si l'aiguille tendait à aller vers sa butée, il y aurait lieu d'inverser les fils du galvanomètre, pour que tout rentre dans l'ordre. L'alimentation en + 12 Volts et une diode OA85 ou similaire redressant une portion de FI (prélevée sur la borne 3 du circuit intégré SL612 : amplificateur FI) par une capacité de 50 pF complètent ce montage intéressant.

Ce montage différentiel ne présente aucune difficulté.

Le circuit de silence (fig. 8) est destiné à rendre silencieux le récepteur lorsqu'il n'y a pas d'émission sur la fréquence choisie et de telle sorte que lorsqu'une émission suffisamment forte démarre sur cette fréquence, le récepteur se débloquent et l'écoute se fait normalement.

Il faut donc que les parasites ne débloquent pas trop facilement le circuit de silence, et que, d'autre part, il ne faille pas un niveau trop fort pour le débloquent. Ce sera donc un compromis, compromis que l'on pourra décaler dans un sens ou dans l'autre en jouant sur un potentiomètre dont le rôle sera de décaler le seuil de silence. Plus le seuil sera reculé et plus il faudra un signal fort pour débloquent le récepteur et vice-versa.

Ce circuit de silence est raccordé à la borne 7 du circuit intégré SL630 (préamplificateur BF de la chaîne de réception).

Lorsque cette borne 7 est à la masse, il y a le silence. Il faut donc que le transistor inséré entre cette borne 7 et la masse soit bloqué lorsqu'il y a une émission (récepteur normal) et débloquent en l'absence de signal (récepteur muet). Pour cela, un transistor NPN (du type 2N930 ou similaire) sert de mise à la masse de la borne 7. Sa base reçoit, après amplification et détection, la même tension que celle qui alimente le S-mètre mais comme il faut une certaine constante de temps pour éviter que dans les creux de modulation, le silence ne reprenne, il faut certaines résistances et capacités additionnelles. Un potentiomètre linéaire de 50 K Ω permet de faire varier le seuil de silence. Une résistance ajustable de 100 K Ω sert à doser la polarisation du transistor 2N930 pour que le potentiomètre de seuil ajuste convenablement, ni trop, ni trop peu. De plus, une résistance de protection de 1 K Ω ajustable est insérée entre la borne 7 du SL630 et le collecteur du transistor.

Une fois les réglages effectués, il n'y aura plus à y retoucher et seul le potentiomètre de silence figurera sur le panneau avant.

Avec une telle station, réalisée avec soin, de beaux DX seront possibles à condition toutefois que l'antenne soit bien dégagée et bien accordée, ce qui n'est pas toujours le cas. Beaucoup d'émetteurs fonctionnent très bien mais les antennes étant mal implantées, mal accordées et alimentées par des feeders ou des coaxiaux de bien piètre qualité, les résultats sont décevants ! Il est important de soigner tout particulièrement l'antenne et sa descente, car un vieux dicton amateur dit que : « si l'on élève l'antenne de deux mètres, cela revient au même que de doubler la puissance de l'émetteur ! en élevant de quatre mètres l'antenne, cela revient à quadrupler la puissance efficace ! » Si ce dicton n'est pas tout à fait mathématique, il n'en est pas moins vrai qu'il est plein de bon sens, et que de l'antenne, de sa constitution, de sa disposition et de sa

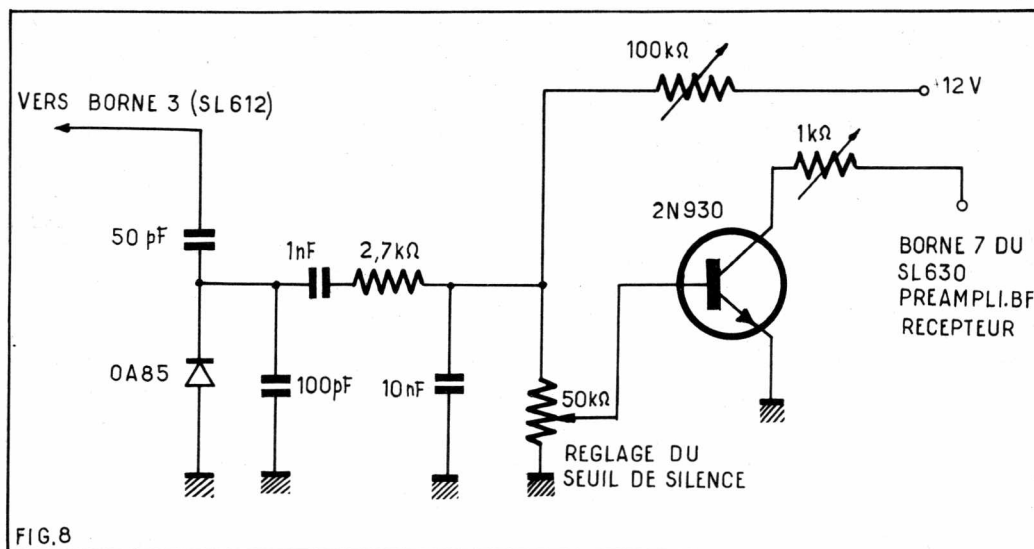


FIG.8

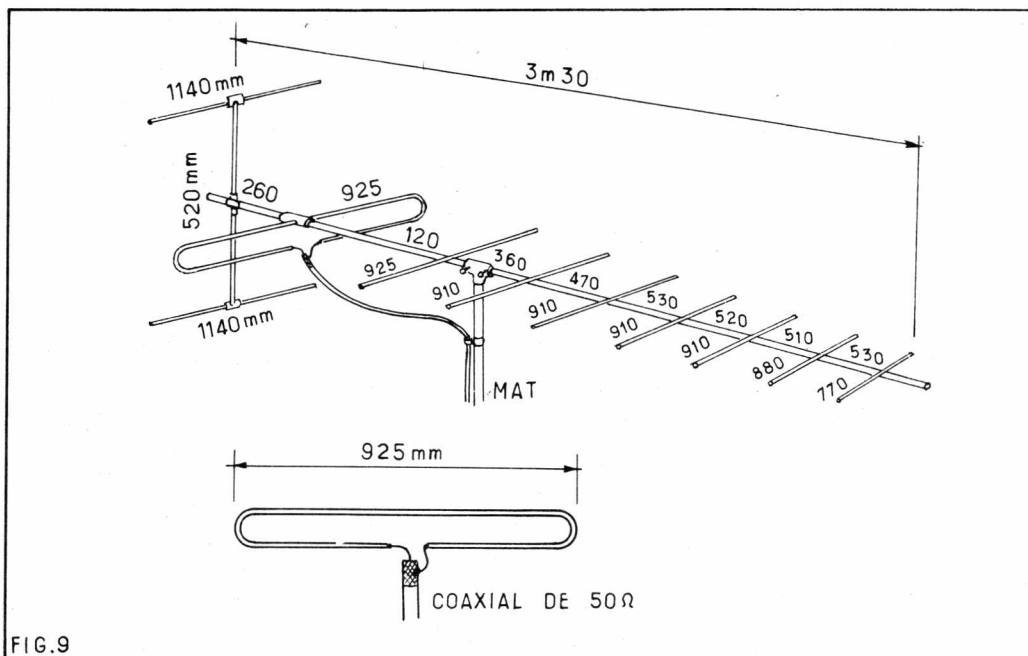


FIG.9

hauteur dépendent les résultats de la station ; tant à l'émission qu'à la réception

Nous donnons pour terminer les caractéristiques de l'antenne 144-146 MHz (servant également à l'écoute des satellites artificiels sur 136 MHz) qui équipe notre station : dix éléments, une longueur de 3,3 mètres mais réalisée avec soin elle apporte un gain de 12 dB, ce qui n'est pas mal !

Cette antenne (fig. 9) est réalisée en tube d'aluminium de 10 mm de diamètre et l'armature centrale est en barre de section carrée de 25 mm également en alliage d'aluminium et dural.

L'alimentation du dipôle par un coaxial de 50 Ω est la meilleure solution car elle adapte au mieux l'impédance de l'antenne, celle du câble et celle de l'émetteur. Très légère

(moins de 3 kg) elle présente une directivité horizontale de 35° environ et dans un plan vertical de 45° et une atténuation avant-arrière de 30°. Réalisée en Allemagne de l'Ouest, c'est l'antenne idéale pour le trafic amateur en VHF.

La suite de cette chronique verra l'étude et la réalisation d'un amplificateur linéaire de 50 Watts sur la bande 144-146 MHz destiné à être employé en station fixe (ou éventuellement mobile) à la suite d'un émetteur de 5 Watts miniature afin d'obtenir une puissance suffisante pour réaliser des liaisons importantes, malgré des conditions parfois difficiles quant à l'antenne utilisée et à la configuration du terrain. Ce sera donc l'objet de notre prochain article.

Pierre DURANTON.

COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 3 INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

N° 5 LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par L. CHRÉTIEN

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

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

N° 6 PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS

par G. BLAISE

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

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

N° 7 APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS

par M. LÉONARD

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

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

N° 8 MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par R.-L. BOREL

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

100 pages, format 16,5 x 21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9 LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION

par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL
par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHE

par L. CHRÉTIEN

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

84 pages, format 16,5 x 21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5 x 21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 LES BASES DU TÉLÉVISEUR

par E. LAFFET

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

68 pages, format 16,5 x 21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE

par F. KLINGER

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

100 pages, format 16,5 x 21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16 LA TV EN COULEURS

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM
par Michel LEONARD

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

N° 17 CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS

par F. KLINGER

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

En vente dans toutes les librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19^e, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.

Alimentation stabilisée

de 0 à 30 Volts
débit 500 mA

De nos jours, l'utilisation d'une alimentation stabilisée est permanente quand il s'agit d'expérimenter des montages à transistors.

L'avantage d'un tel système entraîne une suppression pratiquement complète de la tension de ronflement résiduelle que présentent les alimentations classiques.

D'autre part, la résistance interne beaucoup plus faible entraîne une amélioration sensible dans les performances du circuit que l'on veut alimenter.

Examinons la figure 1, soit E la tension à vide délivrée par l'alimentation, R_G la résistance interne de l'alimentation, R_C la résistance de charge et I le courant débité dans celle-ci.

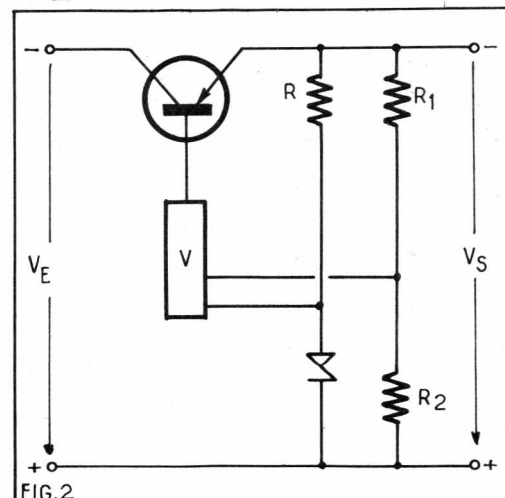
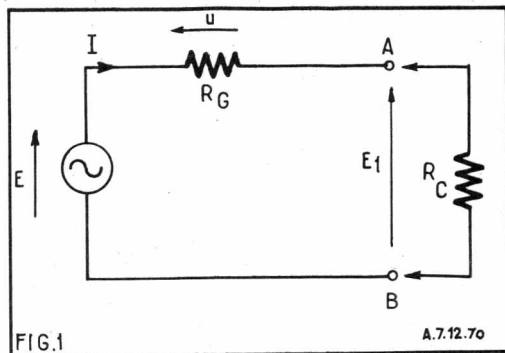
Si nous branchons entre A et B une résistance de charge R_C , un courant I va circuler dans les résistances R_G et R_C .

Aux bornes de la résistance R_C nous aurons une tension $E_1 = R_C I$.

Si l'intensité I est importante et que la résistance interne R_G de la source soit de valeur élevée, nous aurons une chute de tension $R_G I$ non négligeable et par suite la tension E_1 très différente de la tension à vide E .

On peut écrire :

$$E_1 = \frac{R_C}{R_C + R_G} E \quad (1)$$



Si l'on veut que la tension E_1 (en charge) soit très peu différente de la tension E , il faut que R_G soit d'une valeur aussi faible que possible. D'où l'emploi d'une alimentation stabilisée.

Rappel des principes de base

Sur la figure 2, on voit qu'entre la tension de sortie V_S et la tension d'entrée V_E est inséré un transistor dit « Ballast ». Celui-ci aura une puissance fonction de l'intensité débitée dans la charge R_C . Le transistor va fonctionner comme une résistance variable avec un signal appliqué à sa base.

Ce dernier sera la résultante de la comparaison entre la tension de référence fournie par une diode Zener et une fraction de la tension de sortie déterminée par les résistances R_1 et R_2 . Cette tension d'erreur sera amplifiée afin de régler la tension de base du transistor ballast et de garder ainsi un courant parfaitement stable.

Principe du système régulateur de l'alimentation

Ce principe est proposé à la figure 3.

T_1 = transistor ballast

T_2 = amplificateur

T_3 = comparateur

R_3 = résistance de butée

P_1 = réglage « fin »

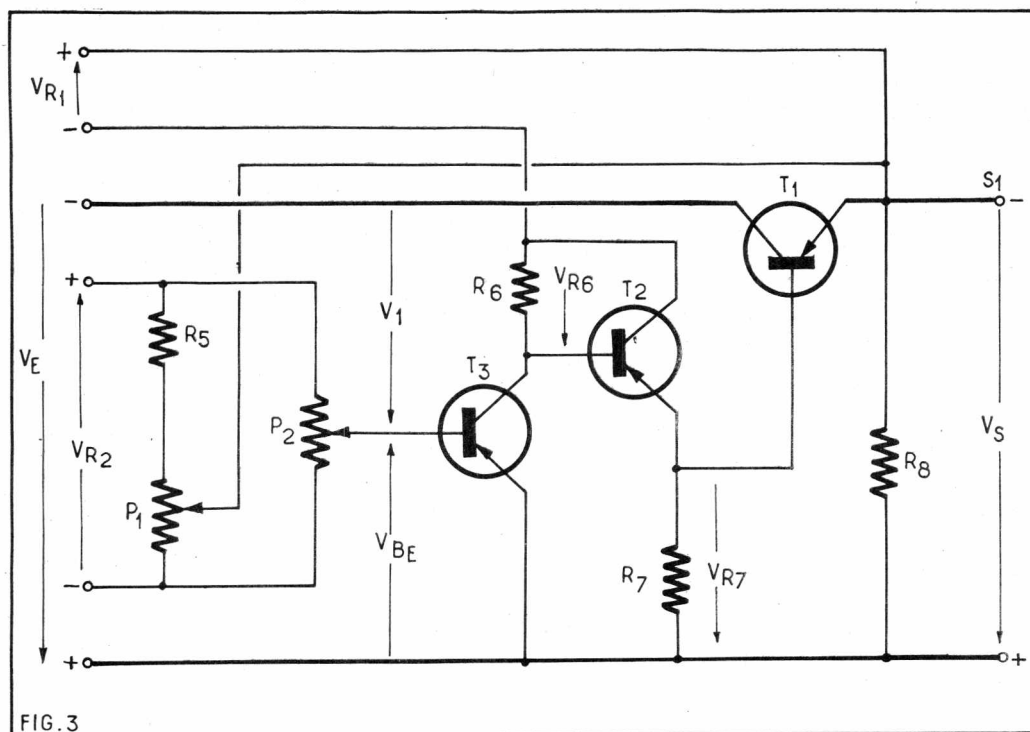
P_2 = réglage « gros »

V_{R1} et V_{R2} = sources auxiliaires.

Maintenons V_1 = constante. Supposons que V_S , pour une cause quelconque, tende à augmenter d'une quantité ΔV_S .

En examinant le schéma de la figure 3 nous avons :

$$V_S + V_{BE} - V_1 = 0, \\ \text{d'où } V_{BE} = V_1 - V_S$$



Si V_s varie de ΔV_s et que $V_i = \text{constante}$, nous aurons :

$$\Delta V_{BE} = V_i - \Delta V_s.$$

C'est-à-dire que la variation de tension appliquée à la base du transistor T_3 est : $\Delta V_{BE} = \Delta V_s$.

La base de T_3 tend donc à devenir plus négative. Le courant collecteur de ce transistor tendra à augmenter d'une quantité ΔI_c . D'où une chute de tension plus importante dans R_6 . Ceci entraîne une tension moins négative sur la base de T_2 . Le courant collecteur de ce même transistor tendra à diminuer et par suite la tension V_{R_7} aux bornes de la résistance R_7 diminuera.

La polarisation du transistor ballast T_1 est régie par la relation $V_{BE} + V_{R_7} - V_s = 0$, ou encore $B_{BE} = V_s - V_{R_7}$.

Si la tension V_{R_7} diminue, V_{BE} tend à augmenter. Donc la base du transistor ballast devient moins négative ; l'intensité du courant collecteur tendra à diminuer compensant l'augmentation ΔV_s de la tension de sortie V_s .

La source auxiliaire de référence V_{R_1} alimentant les transistors amplificateur et comparateur a pour rôle de diminuer la résistance interne de l'alimentation.

Fonctionnement au zéro

Nous avons vu ci-dessus que l'équation $V_{BE3} + V_s - V_i = 0$ permettait de déterminer la polarisation du transistor T_3 : $V_{BE3} = V_i - V_s$. Celle-ci est obtenue par la différence de la tension de sortie V_s et de la tension de référence V_i .

Dans un fonctionnement normal de l'alimentation, nous avons $V_s > V_i$. Si nous diminuons la tension de référence V_i , la polarisation du transistor T_3 devient plus négative.

Le courant collecteur de celui-ci augmentera. D'où une chute de tension plus importante dans la résistance R_6 rendant la base du transistor T_2 plus positive.

Ceci entraîne une diminution du courant collecteur de ce même transistor ; aux bornes de la résistance R_7 , la chute de tension sera plus faible, tendant ainsi de tension sera plus faible, rendant ainsi négative. Par suite, le courant de sortie I_s et le potentiel du point S_1 diminueront.

En réduisant exagérément V_i , il va se produire un effet cumulatif permettant à la tension de sortie V_s de descendre pratiquement à zéro volt.

Etude du système protecteur

Dans cette alimentation stabilisée, un système limitera le courant de sortie à sa valeur admissible et « protégera » efficacement contre une éventuelle fausse manœuvre en court-circuitant la sortie, par exemple.

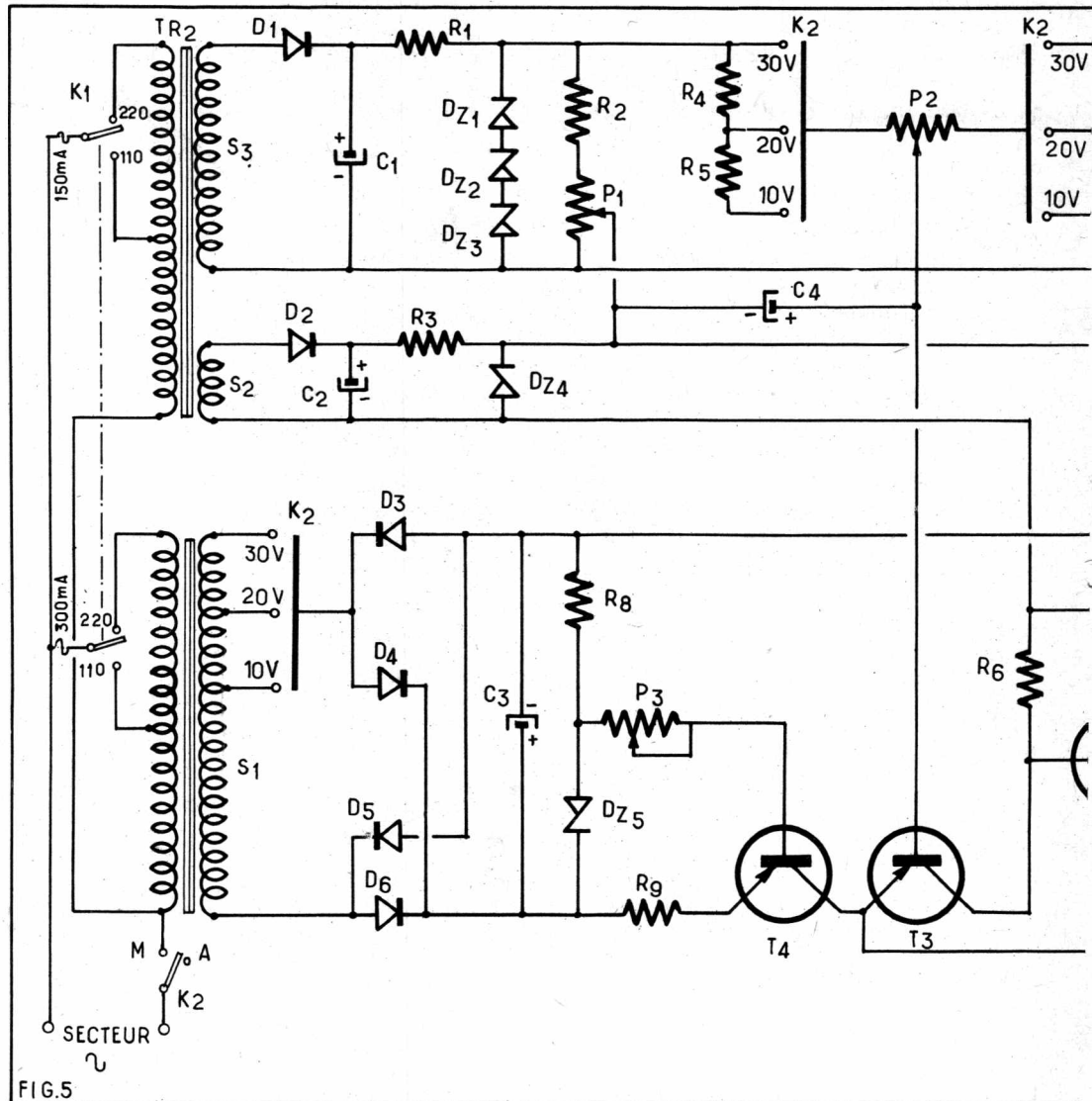
Le schéma du système est représenté à la figure 4.

On utilise un autre transistor de puissance monté également en ballast. On trouve en série une faible résistance R_9 dont la chute de tension provoquée par I_s est comparée à la tension V_{R_8} . La différence de ces deux tensions est appliquée à la base du transistor T_4 .

Nous avons la relation :

$$V_{R_9} - V_{R_8} - V_{BE4} = 0.$$

d'où $V_{BE4} = V_{R_9} - V_{R_8}$ (avec $V_{R_8} = \text{constante}$).



Si le courant I_s dépasse la valeur prescrite, la tension V_{R_9} augmente et devient supérieure à la tension de référence V_{R_8} . Donc $V_{R_9} - V_{R_8} > 0$.

La polarisation du transistor T_4 deviendra positive, bloquant ainsi le transistor T_4 . Par suite, la tension de sortie V_s descendra à zéro volt.

On peut régler la valeur maximum du courant de sortie I_s en insérant dans la base du transistor T_4 une résistance ajustable ou un potentiomètre si l'on veut que ce réglage soit accessible sur la face avant de l'appareil.

Nous avons la relation :

$$V_{R_9} - V_{R_8} + V_{P3} - V_{BE4} = 0,$$

d'où $B_{BE4} = V_{R_9} - V_{R_8} + V_{P3}$ (avec $V_{R_8} = \text{constante}$).

On constate que si V_{P3} augmente, on limite davantage le courant débité I_s .

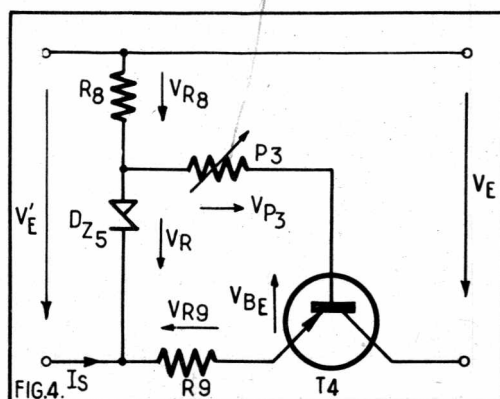


Schéma de principe

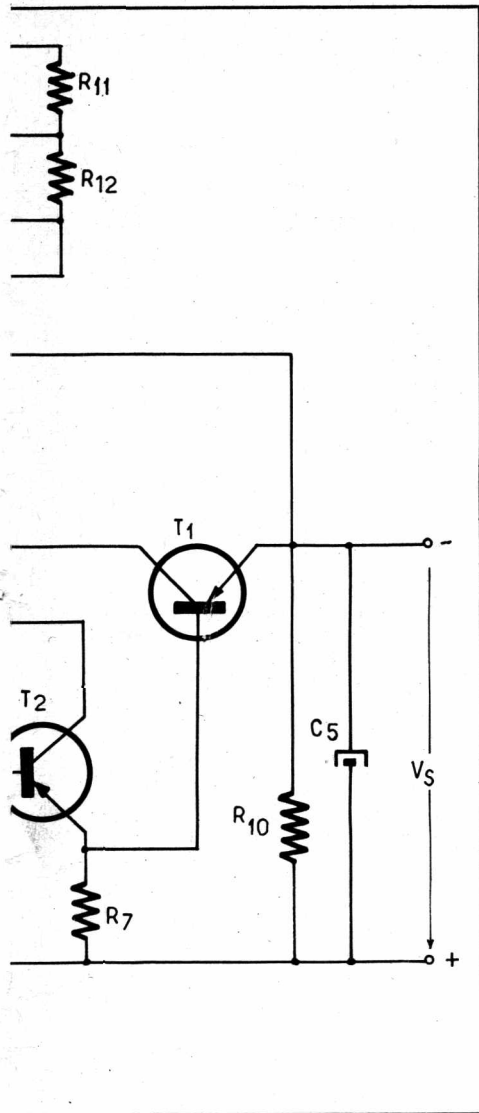
Dans ce schéma (figure 5), on retrouve les différentes parties étudiées ci-dessus. Celles-ci sont alimentées au moyen de deux petits transformateurs.

La tension recueillie aux bornes du secondaire S_1 est la tension à régler proprement dite. Un redresseur en pont constitué par les diodes D_1 , D_2 , D_3 , D_4 suivi d'un condensateur de forte capacité C_1 permettent d'obtenir un bon filtrage.

On retrouve ensuite le système protecteur avec son transistor ballast T_4 et sa résistance ajustable P_3 permettant de régler le courant maximum de sortie I_s .

On trouve ensuite le système régulateur avec ses trois transistors T_1 , T_2 et T_3 et les deux sources auxiliaires V_{R_1} et V_{R_2} à partir des deux secondaires S_2 et S_3 . Pour obtenir ces tensions de référence, on a effectué un redressement simple alternance suivi d'un condensateur. Cette tension filtrée alimente une diode zener par l'intermédiaire d'une résistance donnant ainsi une tension très stable.

Trois calibres de tension 10 V, 20 V et 30 V, sélectionnés par commutateur, ont été créés afin d'obtenir un réglage plus souple. Le potentiomètre P_2 assurant un réglage grossier de la tension que l'on désire en sortie et le potentiomètre P_1 permettant le réglage final.



Détermination des transformateurs

1° Transformateur TR_1

● Performances à obtenir

a) Débit moyen au secondaire :

$$600 \text{ mA} = I_F \text{ moyen}$$

b) Tensions moyennes au secondaire :

$$14 \text{ V} = U_1 \text{ moyen}$$

$$24 \text{ V} = U_2 \text{ moyen}$$

$$34 \text{ V} = U_3 \text{ moyen}$$

● Etablissement des calculs

1° Tension efficace au secondaire :

Il s'agit d'un redressement double alternance. Le facteur de forme

$$F = \frac{U_{\text{eff}}}{U_{\text{moy}}} = 1,11$$

d'où la tension efficace :

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{moy}} \times 1,11$$

$$\text{soit } U_{\text{eff}} = 34 \text{ V} \times 1,11 =$$

$$38 \text{ V eff}$$

2° Courant efficace au secondaire :

Nous aurons :

$$I_{\text{eff}} = 600 \times 1,11 = 670 \text{ mA}$$

3° Puissance au secondaire :

$$P_w = U_v \cdot I_A = 38 \times 0,67 = 25 \text{ VA}$$

4° Section du fer :

Cette section se calcule en appliquant la formule : $S_1 = 1,2 \sqrt{P}$.

$$\text{D'où } S_1 = 1,2 \sqrt{25} = 1,2 \times 5 = 6 \text{ cm}^2$$

5° Selection réelle du fer :

$$S = S_1 \times 1,1 \text{ soit : } S = 6 \times 1,1 = 6,6 \text{ cm}^2$$

6° Choix du circuit magnétique :

Ce choix doit se faire parmi les tôles existantes ou sur un catalogue de fabricant. La surface S de ces tôles doit être approximativement un carré. Nous avons choisi un circuit magnétique de $3 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm}$ soit : $S_z = 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ cm}^2 > S$

7° Calcul du nombre de spires :

Pour une puissance de 25 V-A, un graphique (voir figure 6) nous indique qu'il faut 5,5 spires par volt. Nous prendrons 5 spires par volt, ce qui est largement suffisant.

Nous aurons donc au primaire :

$$1) \text{ entrée en } 220 \text{ V} \longrightarrow N = 220 \times 5 = 1100 \text{ spires}$$

$$2) \text{ entrée en } 127 \text{ V} \longrightarrow N = 127 \times 5 = 635 \text{ spires}$$

Au secondaire, la tension que l'on veut obtenir est en général la tension en charge. Or en charge, il y a des pertes (pertes Joules, pertes magnétiques) et pour obtenir la tension U , il faudra avoir à vide une tension $U_1 > U$. Une courbe (fig. 6) donne le coefficient de majoration k en fonction de P soit $U_1 = kU$. On lit sur le graphique $k = 15\%$. Nous aurons donc au secondaire :

$$N_1 \text{ V} = 34 \times 1,11 \times \frac{115}{100} \times 5 = 216 \text{ spires}$$

$$N_2 \text{ V} = 24 \times 1,11 \times \frac{115}{100} \times 5 = 154 \text{ spires}$$

$$N_3 \text{ V} = 14 \times 1,11 \times \frac{115}{100} \times 5 = 90 \text{ spires}$$

8° Section du fil :

Une courbe (fig. 6) nous donne la densité de courant en fonction de P ; soit $\delta = 3,9 \text{ A/mm}^2$.

A) COURANT DANS LE PRIMAIRE

$$a) \text{ entrée en } 127 \text{ volts : } I = \frac{P}{U} = \frac{32}{127} = 0,25 \text{ A}$$

Nous avons pris $P > 25$ pour avoir une marge de sécurité.

$$b) \text{ entrée en } 220 \text{ volts : } I = \frac{P}{U} = \frac{32}{220} \approx 0,15 \text{ A}$$

D'où les sections :

$$a) \text{ entrée en } 127 \text{ volts : } s = \frac{0,25}{3,9} = \frac{I}{\delta} = 0,064 \text{ mm}^2$$

On prendra un diamètre : $\varnothing = 30/100$

$$b) \text{ entrée en } 220 \text{ volts : } s = \frac{0,15}{3,9} = \frac{I}{\delta} = 0,039 \text{ mm}^2$$

On prendra un diamètre : $\varnothing = 22/100$.

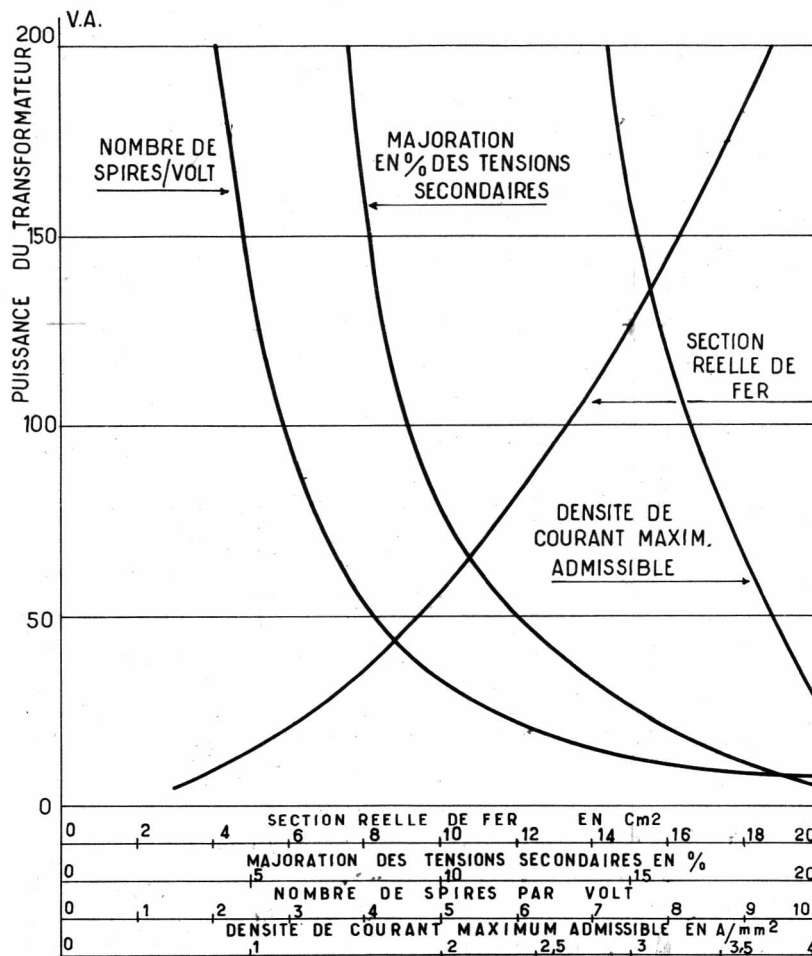


FIG.6

B) COURANT DANS LE SECONDAIRE

Ce courant sera indentique pour les trois sorties prévues. Soit un courant $I_{eff} = 600 \times 1,11 = I_{moy} \times F = 666 \text{ mA}$. La densité de courant sera la même que celle du primaire soit $\delta = 3,9 \text{ A/mm}^2$.

D'où les sections :

$$S_{11} V = S_{21} V = S_{31} V = \frac{0,666}{3,9} = \frac{I}{\delta} = 0,171 \text{ mm}^2$$

On prendra un diamètre $\varnothing = 50/100$.

9) Verifications :

La vérification consiste à s'assurer que l'épaisseur totale du bobinage soit inférieure à l'ouverture des tôles du circuit magnétique.

Surface logeable $33 \times 10 = 330 \text{ mm}^2 = 3,3 \text{ cm}^2$.

Diamètre du fil isolé :

30/100 $\longrightarrow$ 32,5/100 isolé
22/100 $\longrightarrow$ 24,5/100 isolé
50/100 $\longrightarrow$ 53,5/100 isolé

Pour déterminer la surface logeable, on prendra en première approximation le diamètre de fil nu. L'erreur commise sera relativement minime.

soit 635 spires de 30/100 $\longrightarrow$

$$S_1 = \frac{1 \times 635}{810} = 0,784 \text{ cm}^2$$

soit 465 spires de 22/100 $\longrightarrow$

$$S_2 = \frac{1 \times 465}{1400} = 0,332 \text{ cm}^2$$

S_1 et S_2 ont été calculés suivant un tableau donnant :

pour 30/100 $\longrightarrow$ $S = 810 \text{ spires/cm}^2$

pour 22/100 $\longrightarrow$ $S = 1400 \text{ spires/cm}^2$

Surface prise par le primaire :

$$S_p = 0,784 + 0,332 = 1,116 \text{ cm}^2$$

Il restera donc pour le secondaire :

$$S_s = 3,3 - \frac{1,116}{0,8} = 1,58 \text{ cm}^2$$

0,8 étant un coefficient de foisonnement.

Nous avons intérêt à utiliser toute cette surface restante pour le secondaire afin d'avoir la plus petite résistance interne.

Avec le coefficient de foisonnement S_s utile $= 1,58 \times 0,8 = 1,26 \text{ cm}^2$.

$$\text{D'où } \frac{216 \text{ spires}}{1,26} = 170 \text{ spires/cm}^2$$

correspondant à un fil de $\varnothing = 7/10$.

2° Transformateur TR₂

● Performances à obtenir :

Primaire : tensions : 110 V et 220 V.

Secondaire : deux enroulements séparés permettant d'obtenir :

$S_1 = 60 \text{ V}$ débit : 40 mA environ

$S_2 = 20 \text{ V}$ débit : 100 mA environ

● Etablissement des calculs :

Calcul de la puissance :

On prendra une marge de sécurité $k = 3$.

Tension référence : $P_1 = U.I.k = 60 \times 0,04 \times 3 = 7,2 \text{ V.A.}$

Tension auxiliaire : $P_2 = U.I.k = 20 \times 0,1 \times 3 = 6 \text{ V.A.}$

Puissance totale : $P = P_1 + P_2 = 7,2 + 6 = 13,2 \text{ V.A.} \approx 14 \text{ V.A.}$

Section du fer :

$$S_f = 1,2 \sqrt{P} \text{ d'où } S_f = 1,2 \sqrt{14} \approx 4,5 \text{ cm}^2$$

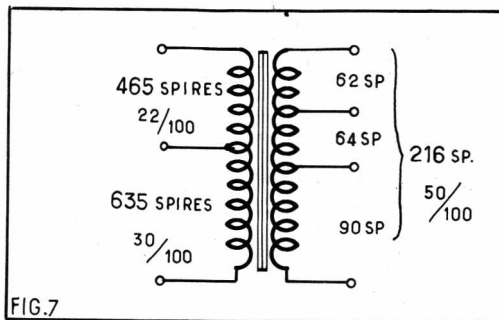


FIG.7

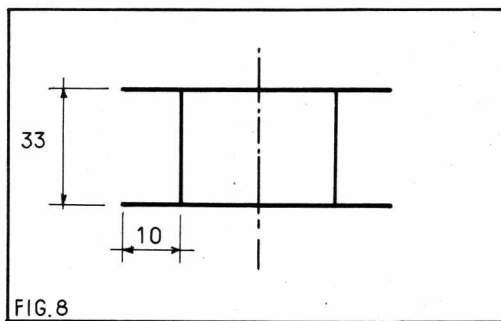


FIG.8

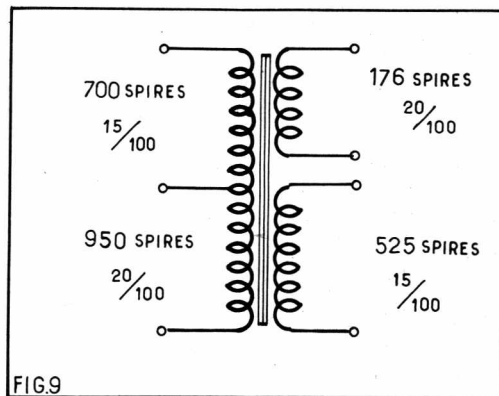


FIG.9

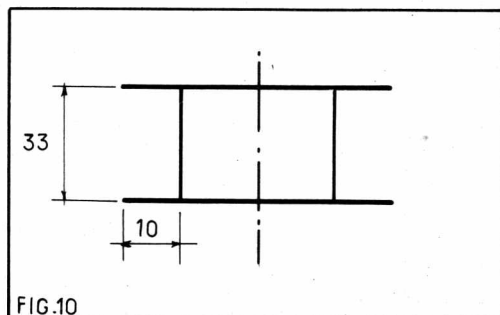


FIG.10

Section réelle du fer :

$$S = S_f \times 1,1 = 4,5 \times 1,1 = 4,95 \text{ cm}^2 \approx 5 \text{ cm}^2$$

Choix du circuit magnétique :

Nous avons choisi un circuit magnétique de 3 cm par 2,5 cm soit $S_2 = 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ cm}^2 > S$.

Calcul du nombre de spires :

Pour une puissance de 14 V.A., le graphique de la figure 6 nous indique qu'il faut 7,5 spires par volt.

Nous aurons donc au primaire :

1) entrée en 220 volts $\longrightarrow N = 220 \times 7,5 = 1650 \text{ spires.}$

2) entrée en 127 volts $\longrightarrow N = 127 \times 7,5 = 950 \text{ spires}$

Au secondaire, on tiendra compte des pertes comme précédemment en multipliant les résultats par le coefficient de majoration $k = 17\%$ dans notre cas (voir courbe figure 6).

Nous aurons donc aux secondaires :

pour $S_1 \longrightarrow 60 \times 7,5 \times \frac{117}{100} = 525 \text{ spires}$

pour $S_2 \longrightarrow 20 \times 7,5 \times \frac{117}{100} = 176 \text{ spires}$

Section du fil :

Une courbe (figure 6) nous donne la densité de courant en fonction de P soit $\delta = 4 \text{ A/mm}^2$.

1° Courant dans le primaire :

a) entrée en 127 V : $I = \frac{14}{127} = 0,11 \text{ A}$

b) entrée en 220 V : $I = \frac{14}{220} = 0,063 \text{ A}$

D'où les sections :

a) entrée en 127 V : $s = \frac{0,11}{4} = \frac{I}{\delta} = 0,0275 \text{ mm}^2$

On prendra un diamètre $\varnothing = 20/100$.

b) entrée en 220 V : $s = \frac{0,063}{4} = \frac{I}{\delta} = 0,0158 \text{ mm}^2$.

on prendra un diamètre $\varnothing = 15/100$.

2° Courant dans les secondaires :

a) sortie sur la tension 20 volts $\longrightarrow I = 0,10 \text{ A}$

d'où $s = \frac{0,10}{4} = \frac{I}{\delta} = 0,025 \text{ mm}^2$

on prendra un diamètre $\varnothing = 20/100$

b) sortie sur la tension 60 V $\longrightarrow I = 0,04 \text{ A}$

d'où $s = \frac{0,04}{4} = 0,01 \text{ mm}^2$

on prendra un diamètre $\varnothing = 15/100$

Repère	Nb	Désignation	Valeur	Observations
R1	1	Résistance	1500 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R2	1	Résistance	2700 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R3	1	Résistance	220 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R4	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R5	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R6	1	Résistance	470 $\Omega \pm 5\%$ 1/4 W	
R7	1	Résistance	4700 $\Omega \pm 10\%$ 1/4 W	
R8	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/4 W	
R9	1	Résistance bobinée	10 Ω 5 W	
R10	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R11	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
R12	1	Résistance	1000 $\Omega \pm 10\%$ 1/2 W	
C1	1	Condensateur	500 $\mu\text{F}/50\text{ V}$	Novea
C2	1	Condensateur	250 $\mu\text{F}/25\text{ V}$	Novea
C3-C5	2	Condensateur	2000 $\mu\text{F}/50\text{ V}$	
C4	1	Condensateur	100 $\mu\text{F}/40\text{ V}$	
DZ1	5	Diode Zener avec radiateurs	OAZ212	Radiotechnique
D1-D2	2	Diode	BY114	Radiotechnique
D3-D5	2	Diode	BY21	Radiotechnique
D4-D6	2	Diode	BY20	Radiotechnique
P1	1	Potentiomètre	1000 Ω	
P2	1	Potentiomètre	1000 Ω	
P3	1	Résistance ajustable	1000 Ω	Dralowid
T1-T4	2	Transistors	ASZ18	Radiotechnique
T2-T3	2	Transistors avec radiateurs	OC77	Radiotechnique
K2	1	Commutateur 4 touches		J. Renaud Type TM
K1	1	Commutateur	2 circuits - 2 positions	J. Renaud Ref. 74

Vérifications

Comme précédemment, la vérification consiste à s'assurer que l'épaisseur totale du bobinage soit inférieure à l'ouverture des tôles du circuit magnétique.

Surface logeable : $33 \times 10 = 330 \text{ mm}^2 = 3,3 \text{ cm}^2$

Diamètre du fil isolé :

15/100 ———> 17/100 isolé

20/100 ———> 22/100 isolé

soit 700 spires de 15/100 ———>

$$S_1 = \frac{1 \times 700}{2800} = 0,25 \text{ cm}^2$$

soit 950 spires de 20/100 ———>

$$S_2 = \frac{1 \times 950}{1720} = 0,55 \text{ cm}^2$$

S_1 et S_2 ont été calculés suivant un tableau donnant pour :

15/100 ———> $S = 2800 \text{ spires/cm}^2$

20/100 ———> $S = 1720 \text{ spires/cm}^2$

Surface prise par le primaire :

$$S_p = 0,25 + 0,55 = 0,8 \text{ cm}^2$$

Il restera pour le secondaire

$$S_s = 3,3 - \frac{0,8}{0,8} = 2,3 \text{ cm}^2$$

0,8 étant le coefficient de foisonnement

Au secondaire nous aurons :

$$S'_2 = \frac{1 \times 176}{1720} = 0,1 \text{ cm}^2$$

$$S'_1 = \frac{1 \times 525}{2800} = 0,19 \text{ cm}^2$$

soit une surface totale de $0,1 + 0,19 = 0,29 \text{ cm}^2$, ce qui est largement inférieur à la surface restante ($2,3 \text{ cm}^2$).

Quelques remarques

Il est à rappeler que les deux transistors de puissance ASZ18 sont montés sur un radiateur en aluminium d'épaisseur 2 mm et de dimensions $80 \times 100 \text{ mm}$ fixé directement sur le châssis. Il faudra donc isoler les transistors par des rondelles de mica et entretoises isolantes.

D'autre part, on prendra la précaution d'insérer aux primaires des deux transformateurs un fusible dont la valeur se trouve sur le schéma de principe (fig. 5).

Nous avons choisi pour la sélection des tensions un commutateur pour circuit imprimé. Quatre touches dont une indépendante ; celle qui assure la fonction arrêt-marche de l'appareil.

Dans cette alimentation stabilisée, on peut remarquer qu'aucun appareil n'indique la tension de sortie que l'on affiche. Ceci pour deux raisons :

1° Pour chacun de nous, qui faisons des essais sur des montages à transistors, nous possédons au minimum un contrôleur universel. Il suffira donc de prévoir sur la face avant de l'appareil deux bornes supplémentaires en parallèle sur les deux bornes de sortie afin de pouvoir brancher le contrôleur et vérifier ainsi la tension de sortie.

2° L'adjonction d'un appareil de mesure implique un volume plus important de l'alimentation stabilisée et un coût plus élevé. Celle qui a été réalisée a des dimensions relativement modestes :

longueur 250 mm - largeur 140 mm - hauteur 110 mm.

Mise au point

La mise au point est pratiquement inexistante. Il suffit de régler la valeur de la résistance ajustable P3 afin que le débit maximum ne dépasse pas 500 mA.

Pour cela, on affichera 5 V et on mettra une résistance de 10 Ω -5 W en sortie pour charger l'alimentation. Régler la

résistance P3 afin que le décrochage s'effectue à 500 mA. L'aiguille du voltmètre doit retomber à zéro.

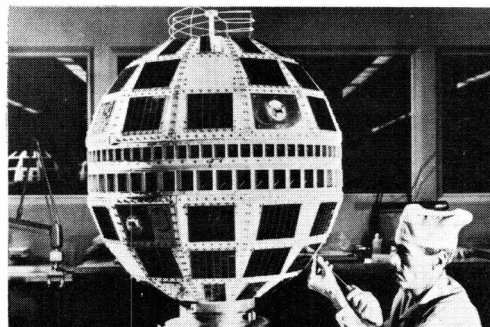
Si l'on veut que le décrochage soit réalisé avant, il suffit de mettre une résistance de charge dont la valeur dépendra du courant maximum de charge soit 5 volts

$$R_Q = \frac{5}{I_A \text{ max.}}$$

Quelques mesures

On a mesuré la résistance interne de l'alimentation stabilisée pour différentes valeurs de la tension de sortie. Dans le cas le plus défavorable, elle est de 0,2 Ω c'est à dire 10 mV de chute de tension quand l'intensité débitée passe de 0 à 500 mA.

A. PIVETEAU



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiotélévision - 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-Électricité - Photo Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique 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. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

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

cours progressifs par correspondance

RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
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.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingenieur. 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 - Tel. : 225.74.65
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi). R.P. 121

Degré choisi :

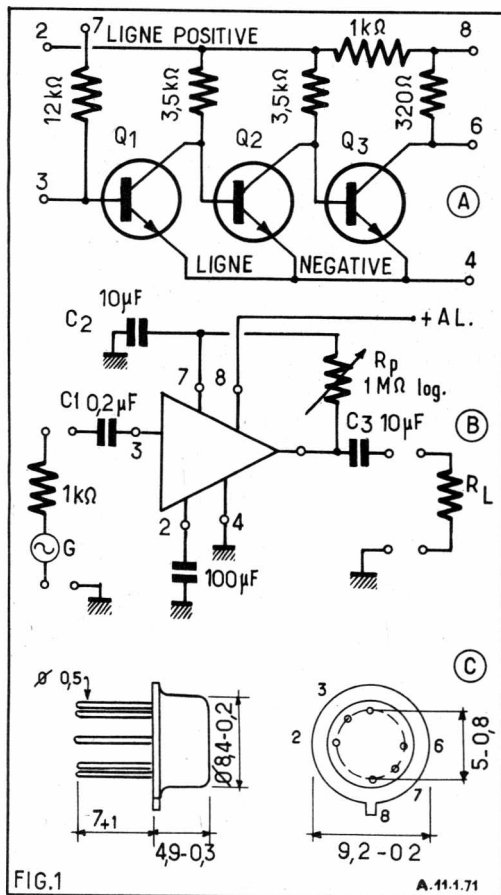
NOM :

ADRESSE :

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

En Europe, les pays suivants produisent des circuits intégrés et des modules : France, Allemagne, Angleterre, Italie.

Voici d'abord quelques détails sur des circuits intégrés Siemens.



MICRO-CIRCUITS BF de technique européenne

Amplificateur BF à trois étages

Le TAA111 et le TAA121, de technique allemande (Siemens) permettent de réaliser aisément des amplificateurs à trois étages. La figure 1A donne le schéma intérieur de ces circuits intégrés.

On peut voir que ce montage est très simple.

Les transistors sont montés en émetteur commun, relié à la ligne négative, point 4, les liaisons étant directes collecteur à base. A la sortie du CI il y a une charge intérieure de 320 Ω dans le cas du TAA111, et aucune charge dans le cas du TAA121, ce qui oblige de la monter extérieurement.

Les caractéristiques limites de ces CI sont celles du tableau 1.

Avec ces CI on peut réaliser un amplificateur ou un préamplificateur simple à bande large, les limites extrêmes étant 40 à 20 000 Hz avec 3 dB d'atténuation à ces fréquences.

On donne à la figure 1B un exemple de montage pratique où R_p est une résistance d'équilibrage et R_L la charge dont la valeur recommandée est de 500 Ω .

On agit sur R_p (variation de 40 k Ω à 1 M Ω) de façon que la distorsion totale soit minimum pour une tension alternative sinusoïdale de sortie (aux bornes de R_L) de 1 V efficace.

La source G des signaux d'entrée doit être de 1 k Ω . Le signal est appliqué au CI point 3 par C_1 . Les points 2 et 7 sont découplés par 100 μ F et 10 μ F respectivement.

La charge R_L est la résistance d'entrée du dispositif qui suit cet amplificateur, à alimenter sous 4,5 V.

Si l'on utilise un TAA121, la résistance de 320 Ω sera montée extérieurement entre les points 6 et 8.

Le tableau II donne les caractéristiques à $T_a = 25^\circ\text{C}$:

Les valeurs de C_1 , C_2 et C_3 sont données à titre indicatif et peuvent être modifiées, par exemple en cas d'emploi d'une autre résistance de charge. Le point de fonctionnement du montage est ajusté à l'aide de la résistance d'équilibrage R_p (1 M Ω log).

La figure 1C donne les dimensions et le branchement de ces deux circuits intégrés dont le poids est de 1 g. Les cotes sont en millimètres.

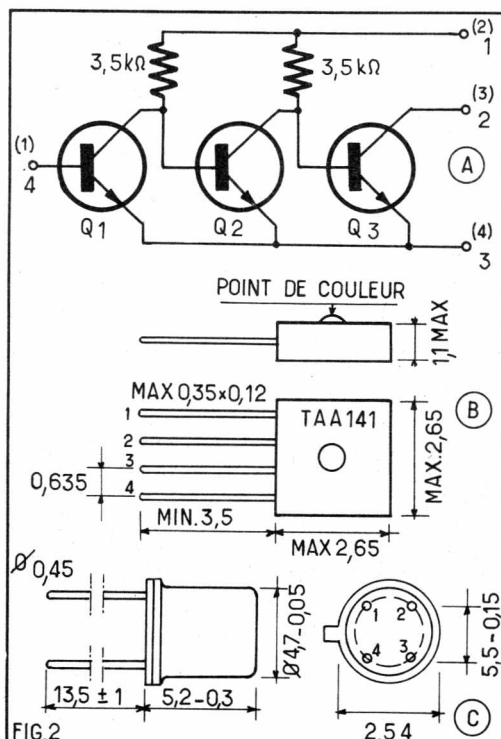


Tableau I

Valeurs limites		TAA 111, TAA 121	
Tension d'alimentation	U_{batt}	7	V
Température ambiante	T_{amb}	-30 à 100	$^\circ\text{C}$
Température de stockage	T_{stg}	-35 à 125	$^\circ\text{C}$
Dissipation totale ($T_{amb} = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	350	mW
Résistance thermique (système-ambiance)	$R_{th\text{amb}}$	≤ 300	$^\circ\text{C/W}$

Tableau II

Résistance d'équilibrage ...	R_p	300 (40 à 1000)	k Ω
Intensité absorbée	I_{tot}	10 (< 16)	mA
Intensité absorbée	I_{tot}	17 (< 30)	mA
Grain en tension	G_u	65 (> 62)	dB
Taux de distorsion	k	1 (< 3)	%
Impédance d'entrée	Z_e	≤ 3	k Ω
Fréquence de coupure inférieure	f_{ci}	— 3 dB	80
Fréquence de coupure supérieure	f_{cs}	— 3 dB	150
Tension de bruit à la sortie.	U_e	selon DIN 45405 $R_g = 1\text{k}\Omega$	4 (< 8)

Les valeurs de C_1 , C_2 et C_3 sont données à titre indicatif et peuvent être modifiées, par exemple en cas d'emploi d'une autre résistance de charge. Le point de fonctionnement du montage est ajusté à l'aide de la résistance d'équilibrage R_p (1 M Ω log).

Le gain de tension varie avec la tension d'alimentation. Il est à peu près constant si $U_{\text{batt}} > 4$ V. Entre 4 et 8 V on a un gain de 63 dB avec $R_L = 5$ k Ω et 62 dB avec $R_L = 500$ Ω .

Pour une distorsion totale maximum de 3 %, avec $R_L = 500$ Ω , $f = 1$ kHz, $T_a = 25^\circ$ C, la tension de sortie varie de 0,2 V efficace à 1,75 V efficace lorsque l'alimentation passe de 1,2 V à 7 V.

La distorsion dépend de la tension efficace de sortie U_A eff. Elle est de 0,2 % pour U_A eff = 0,25 V, croît jusqu'à 0,4 % pour U_A eff = 0,95 V puis augmente rapidement pour atteindre 3 % à U_A eff = 1,1 V.

Il y a donc intérêt à limiter la tension de sortie à 0,9 V efficaces, au maximum.

Le gain de tension varie peu avec T_a . En analysant le schéma de la figure 1A on constate que les trois transistors, Q_1 , Q_2 et Q_3 sont montés en émetteur commun. Les trois émetteurs sont d'ailleurs réunis directement à la ligne reliée au point 4 qui doit être mis à la masse, celle-ci étant également le négatif de la tension d'alimentation qui est de faible valeur, de 4 à 7 V.

L'entrée est au point 3 base de Q_1 . On voit que la base est polarisée par l'intermédiaire de la résistance de 12 k Ω , reliée au point 7 qui doit être branché à un point positif par rapport à la masse, de tension convenable. Grâce au point 7, on pourra découpler l'extrémité de la résistance de polarisation. Entre le collecteur de Q_1 et la base de Q_2 , la liaison est directe et ces deux électrodes sont polarisées positivement par une même résistance de 3,5 k Ω reliée à la ligne positive d'alimentation. Remarquons toutefois que celle-ci n'est pas reliée directement au point 8 mais par l'intermédiaire d'une résistance de 1 k Ω se qui oblige à monter un condensateur de découplage extérieur, entre le point 2 et la ligne de masse.

Le montage de Q_2 est également avec liaison directe entre collecteur de Q_2 et base de Q_3 , avec polarisation à travers la résistance de 3,5 k Ω reliée à la ligne positive point 2. Q_3 est monté comme Q_2 sauf le fait que sa charge est reliée directement au point 8 et que le collecteur est accessible au point 6 permettant ainsi à l'utilisateur de brancher le circuit qui suit ce montage.

TAA 131 — TAA 141

Les schémas intérieurs de ces deux CI sont les mêmes et donnés par la figure 2A. Aux figures 2B et 2C on donne le branchement et les dimensions de ces deux CI intégrés.

Le tableau III donne les valeurs limites :

Le courant I_2 dépend de l'équipement extérieur.

Les caractéristiques normales de fonctionnement sont données au tableau IV ci-après avec les conditions suivantes : $T_a = 25^\circ$ C, $U_{\text{batt}} = 1,3$ V, $R_L = 500$ Ω , I_2 ajusté à 0,75 mA à l'aide du réglage de R_p , selon le montage de la figure 3A.

On voit, sur la figure 2A, que les CI types TAA131 ou TAA141 comprennent trois transistors NPN montés en émetteur à la masse et dont le collecteur du dossier n'est pas chargé intérieurement.

La bande de 40 Hz à 20 kHz autorise l'emploi de ces CI en BF HI-FI.

Le TAA141 se monte selon le schéma de la figure 3B. Pour ce montage, les caractéristiques de fonctionnement sont celles du tableau V.

Ces caractéristiques sont valables pour une alimentation de 3 V, $R_L = 470$ Ω , I_2 ajusté avec R_p à 3,1 mA, $T_a = 25^\circ$ C.

Tableau III

		TAA 131	TAA 141	
Tension d'alimentation	U_{Batt}	5	5	V
Courant collecteur de l'étage de sortie	$I_{\text{cs}(3)}$	12	12	mA
Température ambiante	T_{amb}	— 20 à 90	— 30 à 100	$^\circ$ C
Température de stockage	T_{stg}	— 35 à 125	— 35 à 125	$^\circ$ C
Dissipation totale ($T_{\text{amb}} = 90^\circ$ C) ..	P_{tot}	50	60	mW
Résistance thermique (système-ambiance)	R_{thsam}	≤ 600	≤ 600	$^\circ$ C/W

Tableau IV

Résistance d'équilibrage	R_D		400 (40 à 1000)	k Ω
Intensité absorbée	I_{tot}	$U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}$	< 1,2	mA
Gain en tension	G_u	$f = 1 \text{ kHz}$	— 57 (> 50)	dB
Taux de distorsion	k	$U_{\text{Aeff}} = 0,1 \text{ V};$ $f = 1 \text{ kHz}$	< 10	%
Fréquence de coupure inférieure	f_{ci}	— 3 dB ¹⁾	< 40	Hz
Fréquence de coupure supérieure	f_{cs}	— 3 dB	> 20	kHz
Tension de bruit (rapportée à l'entrée)	U_R	selon DIN 45405 $R_U = 5 \text{ k}\Omega$	< 5	μV

Tableau V

Intensité absorbée	I_{tot}	$U_{\text{Batt}} = 3$ V	< 4	mA
Gain en tension	G_u	$f = 1$ kHz	70 (> 63)	dB
Taux de distorsion	k	$U_{\text{Aeff}} = 0,9$ V $f = 1$ kHz	5 < 10	%
Fréquence de coupure inférieure	f_{ci}	— 3 dB	< 40	Hz
Fréquence de coupure supérieure	f_{cs}	— 3 dB	> 20	kHz
Tension de bruit (rapportées à l'entrée)	U_R	selon DIN 45405 $R_G = 1$ k Ω	< 4	μ V

Le maximum de gain en tension, de 70 dB environ est obtenu avec $U_{\text{batt}} > 3$ V. Il varie peu lorsque T_a passe de -20° C à $+90^\circ$ C.

La tension de sortie E_A eff. max. dépend de I_2 . Lorsque I_2 passe de 0,2 mA à 1,4 mA, E_A varie entre 0,04 V efficace et 0,35 V efficace.

Revenons au schéma du montage intérieur, de la figure 2A.

Comme pour les deux CI précédents, on se trouve en présence d'un amplificateur à trois transistors NPN, Q_1 , Q_2 et Q_3 montés en émetteur commun, avec émetteur à la ligne négative de masse [point 3 (4)] à liaisons directes.

Le collecteur de Q_3 est accessible afin de permettre le branchement de l'entrée du montage suivant.

Au sujet du montage pratique, on a le choix entre deux sortes de boîtiers. En B, figure 2, on a représenté le boîtier U 38 à gaine plastique avec quatre fils de branchement en ligne. Le point de couleur permet de reconnaître la face représentée sur la figure et on peut ainsi identifier les fils 1 à 4, de haut en bas et vus à gauche du boîtier. Le poids de ce CI TAA131 est de 0,02 g environ. Les cotes sont données en millimètres.

A la figure 2C on donne les dimensions et le brochage du CI type TAA141 dont le boîtier est cylindrique et les quatre fils disposés selon un carré. Un repère permet d'identifier les numéros des fils. Le repère étant vu à gauche, les fils sont dans l'ordre 1, 2, 3 et 4, comptés en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce boîtier est du type 18A4 DIN 41876, identique au TO72, le CI pèse 0,4 environ. Les cotes sont en millimètres.

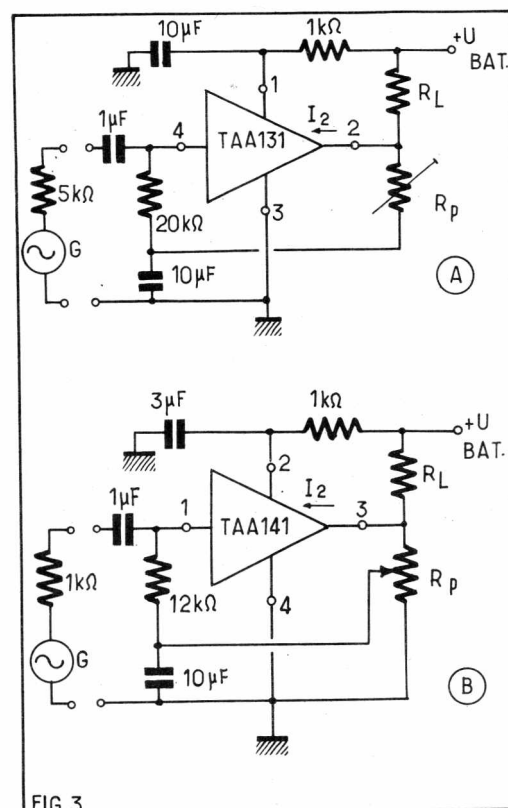


FIG. 3

TAA 151 et TAA 151 S

On peut voir sur le schéma intérieur de ces deux CI (figure 4A) que l'on dispose de trois transistors dont sont accessibles les bases de Q_1 et Q_2 et tous les émetteurs. De nombreux montages d'applications sont possibles.

Le TAA151S, monté en boîtier TO100, permet une alimentation de 12 V maximum. Ces deux CI se branchent selon les indications de la figure 4B. Les valeurs limites des caractéristiques sont celles du tableau VI.

La bande passante des TAA151 et TAA151S s'étend jusqu'à 600 kHz environ.

Un montage général d'application est donné par le schéma de la figure 4C.

D'autre part, les caractéristiques de fonctionnement normal de ces deux CI à $T_a = 25^\circ\text{C}$ (tableau VII).

TAA 420

Ce circuit intégré est proposé par Siemens et permet de réaliser des montages BF simples.

Le schéma intérieur du TAA420 est conforme à celui de la figure 5A. On y trouve cinq transistors montés en émetteur commun sauf le dernier dont le collecteur et l'émetteur sont accessibles aux points 5 et 9 et de ce fait permettent aussi bien le montage en émetteur commun que celui en collecteur commun.

Remarquons également l'accessibilité des bases de Q_1 et Q_3 respectivement. Grâce à ces points, il est possible de prévoir un réglage de gain et un dispositif de correction de la distorsion.

L'étage d'entrée à transistor Q_1 est à faible souffle. Voici au tableau VIII ci-après les valeurs limites maxima des caractéristiques du TAA420 Siemens (tableau VIII) :

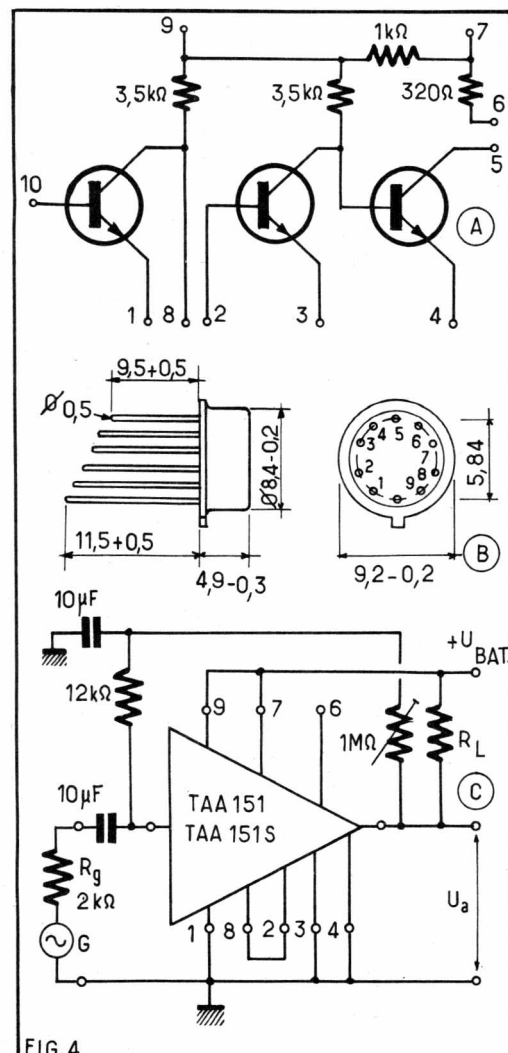


Tableau VI

		TAA 151	TAA 151S	
Tension d'alimentation	U_{Batt}	7	12	V
Température ambiante	T_{amb}	— 30 à 100	— 30 à 100	$^\circ\text{C}$
Température de stockage	T_{stg}	— 35 à 125	— 35 à 125	$^\circ\text{C}$
Dissipation totale ($T_{amb} = 45^\circ\text{C}$) ..	P_{tot}	350	350	mW
Résistance thermique (système-ambiance)	R_{thsamb}	≤ 300	≤ 300	$^\circ\text{C/W}$
Tensions				
	$U_{9/3} = \max$	7	12	V
	$U_{8/2} = \max$	7	12	V
	$U_{7/4} = \max$	7	12	V
	$U_{5/1} = \max$	7	12	V
	$U_{1/10} = \max$	6	6	V
	$U_{3/2} = \max$	6	6	V
	$U_{8/10} = \max$	20	25	V
Courants				
	$I_2 = \max$	10	10	mA
	$I_5 = \max$	40	40	mA
	$I_8 = \max$	20	20	mA
	$I_{10} = \max$	10	10	mA

Tableau VII

			TAA 151	TAA 151S	
Tension collecteur-émetteur	$U_{8/1}$		> 7	> 12	V
Gain en courant	B	$U_{8/1} = 1\text{ V},$ $I_8 = 1\text{ mA}$	80 (> 30)	80 (> 30)	
Tension de saturation	$U_{8/1sat}$	$I_8 = 10\text{ mA},$ $I_{10} = 1\text{ mA}$	< 1	< 1	V
collecteur-émetteur					
Facteur de bruit	F	$U_{8/1} = 5\text{ V},$ $I_8 = 100\text{ }\mu\text{A}$ $R_G = 2\text{ k}\Omega,$ $f = 1\text{ kHz}$	2 (< 10)	2 (< 10)	dB
Facteur de bruit	F	$U_{8/1} = 5\text{ V},$ $I_8 = 100\text{ }\mu\text{A}$ $R_G = 2\text{ k}\Omega,$ $f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$	6 (< 10)	6 (< 10)	dB
Les valeurs suivantes rapportées au montage pour ci-dessous, sont applicables	U_{Batt} R_L R_G G_U		7 150 2 ≥ 70	12 150 2 ≥ 70	V Ω k Ω dB
Taux de distorsion ..	k	$G_U = \frac{U_a}{U_g};$ $f = 1\text{ kHz}$ $U_{Aeff} = 1\text{ V};$ $f = 1\text{ kHz}$	< 5	< 5	%

Tableau VIII

Tension d'alimentation	U_{batt}	12	V
Dissipation totale ($T_{amb} = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	350	mW
Résistance thermique système-ambiance ..	R_{thsamb}	≤ 300	$^\circ\text{C/W}$
système-boîtier ..	$R_{thscase}$	70	$^\circ\text{C/W}$
Température ambiante	T_{amb}	— 15 à 80	$^\circ\text{C}$
Température de stockage	T_{stg}	— 35 à 125	$^\circ\text{C}$

Tableau IX

Intensité absorbée	I_{Batt}	12	mA
Fréquence de coupure ..	f_c	> 20	kHz
Partie entrée			
Gain en tension	G_U	31	dB
Facteur de distorsion ...	k	< 4	%
Impédance d'entrée	Z_e	> 40	k Ω
Tension de bruit	U_R	2	μV
(rapportée à l'entrée) ...	U_R	9	μV
Fréquence de coupure ..	f_c	> 20	kHz
Partie sortie			
Gain en tension	G_U	(Commutateur « s » = fermé)	> 70
	G_U	(« s » = ouvert)	29
Facteur de distorsion ...	k	$U_{Aeff} = 2\text{ V}$ (« s » = ouvert)	< 4
Fréquence de coupure ..	f_c		> 20

Les caractéristiques d'emploi, $T_A = 25^\circ\text{C}$, avec alimentation de 7,5 V, les mesures étant faites à 1 kHz, sont indiquées au tableau ci-après (tableau IX) :

Ces caractéristiques peuvent être vérifiées à l'aide du montage de mesures de la figure 5B.

Dans ce montage, la source de signaux BF dont la résistance interne est de 1 k Ω peut se brancher par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 μF et un commutateur à deux positions, à l'entrée sur la base point 10, du premier transistor ou au point 6 qui est la base du troisième transistor.

De même l'indicateur de sortie, qui est un millivoltmètre ou un voltmètre électronique correct à 1 000 Hz, se branche soit à la sortie point 3 du deuxième transistor, soit à la sortie point 8 du cinquième transistor, ces sorties s'effectuant sur les collecteurs.

On voit que grâce aux points 3 et 6 distincts, le CI peut se diviser en deux parties séparées, la partie 1 avec Q_1 et Q_2 et la partie 2 avec Q_3 , Q_4 et Q_5 .

En réunissant les points 3 et 6 on réalise un ensemble unique à cinq transistors dont les quatre premiers sont montés en émetteur commun et le dernier, à volonté, en collecteur commun ou en émetteur commun car ces deux électrodes sont accessibles aux points 8 et 9.

Remarquons aussi un autre commutateur court-circuitant si on le désire, la résistance de 10 Ω qui relie les points 9 (émetteur de Q_5 et 5 (émetteur accessible de Q_3) à la masse qui est aussi la ligne négative d'alimentation.

Lorsque la résistance de 10 Ω est court-circuitée, on supprime la contre-réaction effectuée par cette résistance constituant un circuit commun pour les courants des émetteurs de Q_3 et Q_5 .

Des montages peuvent être réalisés d'après le schéma de la figure 5B en supprimant les commutateurs et en reliant les points 3 et 6.

L'amplificateur à 5 étages aura, dans ce cas, l'entrée au point 10 et la sortie au point 8, collecteur du Q_5 , le commutateur S étant en service ou supprimé. Le brochage et les dimensions du TAA420 sont donnés à la figure 4B. Ce sont les mêmes que pour le TAA151.

TAA 435

Le TAA435 de Siemens, identique au TAA435 de la Radiotechnique RTC, est réalisé selon le schéma intérieur de la figure 6A, son brochage étant celui de la figure 16. Il s'agit du boîtier 5J10 DIN 41873 identique au TO100. Poids 1,1 g environ. Il est facile de voir que Q_1 et Q_2 sont une paire différentielle suivie de Q_3 monté en collecteur commun, Q_4 monté en émetteur commun accessible au point 10, Q_5 avec entrée sur la base et sortie accessible aux points 4 (collecteur) et 3 (émetteur).

On trouvera au tableau ci-après les valeurs limites maxima (tableau X) :

Le tableau XI donne les caractéristiques d'emploi (tableau XI) :

Ces caractéristiques sont vérifiables à l'aide du montage de mesures de la figure 6B. Il s'agit d'un amplificateur complet de 4 W dont le TAA435 sert de préamplificateur de commande pour les deux transistors finals AD161 (NPN) et AD162 (PNP) montés en paire complémentaire.

Pour réaliser un montage pratique, il suffira de brancher la source de signaux au

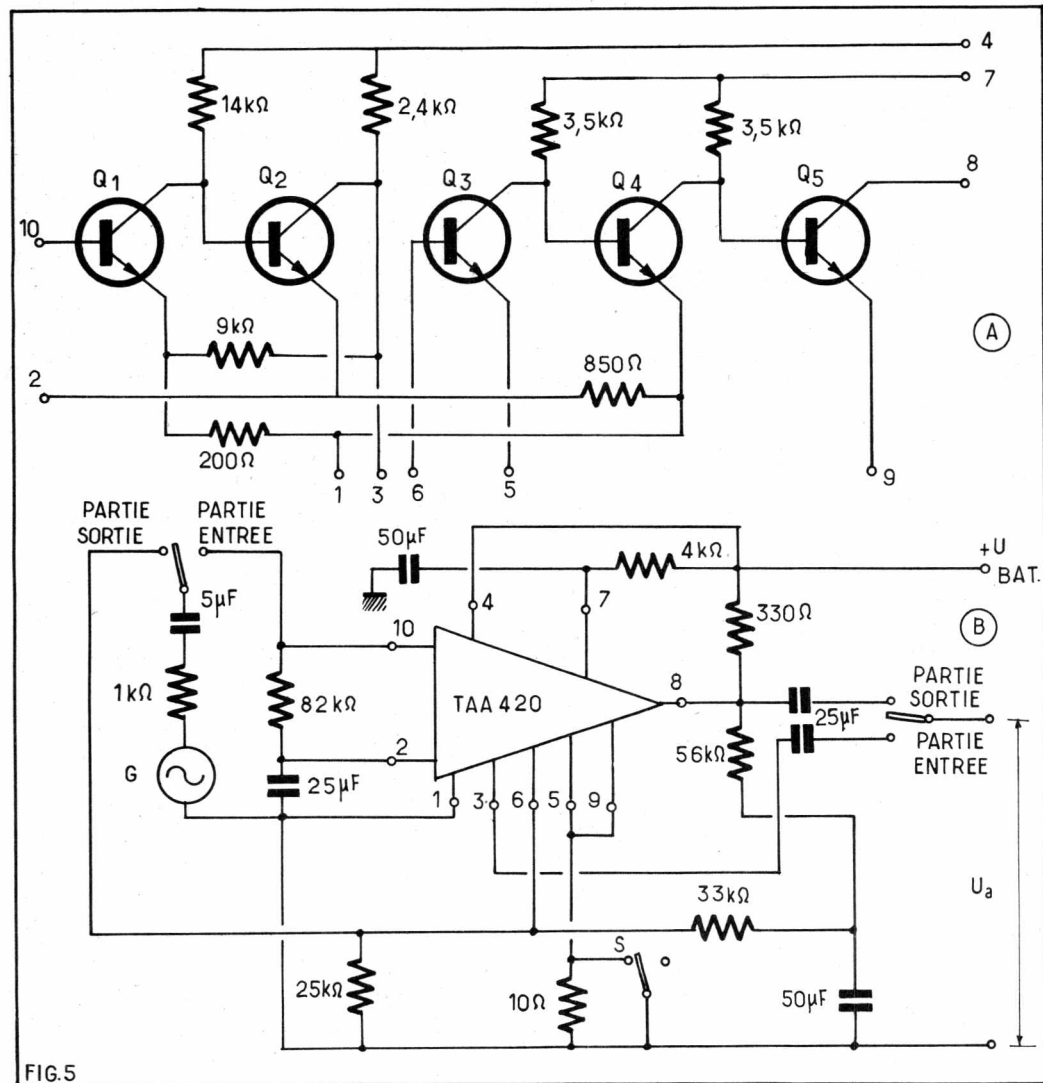


FIG.5

Tableau X

Tension d'alimentation.....	U_{Batt}	18	V
Tension d'entrée	$U_{E\ 9/20}$	5	V
Tension d'entrée	$U_{E\ 4/2}$	24	V
Tension d'entrée	$U_{E\ 3/10}$	20	V
Courant d'attaque	I_A	70	mA
Dissipation totale ($T_{amb} = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	400	mW
Température ambiante	T_{amb}	— 25 à 80	$^\circ\text{C}$
Température de stockage	T_{stg}	— 35 à 125	$^\circ\text{C}$
Résistance thermique système-ambiance.	$R_{th\ s\ amb}$	< 300	$^\circ\text{C/W}$

Tableau XI

Caractéristiques statiques ($T_{amb} = 25^\circ\text{C}$)				
Tension directe de diode ...	$U_{3/4}$	$I_1 = 30\text{ mA}$	0,8	V
Tension collecteur-émetteur	$U_{4/3}$	$I_1 = 50\text{ mA}$	< 3,5	V
Caractéristiques dynamiques ($T_{amb} = 25^\circ\text{C}$, $U_{Batt} = 14\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)				
Commutateur « s »				
		ouvert	fermé	
Gain en tension ...	G_0	50	80	dB
Impédance d'entrée	Z_e	> 70	—	k Ω
Facteur de bruit ...	F	6	—	dB
Puissance de sortie	P_a	≥ 4	—	W
Taux de distorsion	k	≤ 1	—	%

points 9 comme indiqué sur le schéma, et le haut-parleur de 5 Ω , à la place de la résistance de même valeur, entre la ligne de masse et le condensateur de 1 000 μF relié aux émetteurs des transistors finals.

Il va de soi que le préamplificateur TAA435 peut être suivi d'autres montages d'étages finals.

Le brochage du TAA435 est donné par la figure 4B.

Le TAA435 peut être également utilisé comme amplificateur d'erreur dans un montage d'alimentation 12 V 1 A. Voici une intéressante application utilisant ce circuit proposé par la Radiotechnique Coprim qui fabrique également le TAA435.

Tableau XII

I_s Amp.	0	0,200	0,300	0,400	0,600	0,800	0,900	1,000
$d V_s$ volts	0	0,030	0,045	0,058	0,072	0,100	0,115	0,135
R_o Ω		0,150	0,150	0,145	0,120	0,125	0,127	0,135
P_o watts		1,380	1,920	2,400	3,420	4,240	4,590	4,900
V_R mV cc	1,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

Tableau XIII

V_{secteur}	210	230	250	Unités
V_s	12,00	12,00	12,00	V
ΔV_s	- 0,09	0	+ 0,045	V
V_e	15,50	16,90	18,90	V
ΔV_e	1,40	0	2,00	V
$S = \frac{\Delta V_s}{\Delta V_e}$	$6,40 \cdot 10^{-2}$		$2,25 \cdot 10^{-2}$	
V_{CE}	3,60	4,90	7,00	V
P_d	3,60	4,90	7,00	W
V_R (cc)	8,00	4,00	3,00	mV

Tableau XIV

T °C	25	35	45	55	60	65	70
$-\Delta V_s$ volts	0	0,06	0,12	0,2	0,24	0,28	0,31

Tableau XV

Désignation	Référence	Fournisseur
Circuit intégré.....	C1	TAA 435
Transistor.....	T	2N 3055
Dissipateur.....	T	Profil L longueur 4 cm
Pont de redressement.....	D	BY 164
Diode zener.....	D ₁	BZX 29 C 16
Diode zener.....	D ₂	BZX 29 C 5 V 6
Résistance.....	R ₁	CR 25 / B 220 E
Résistance.....	R ₂	CR 25 / B 33 K
Résistance.....	R ₃	CR 25 / B 1 K 2
Résistance.....	R ₄	CR 25 / B 5 K 6
Potentiomètre.....	P ₁	EO86 BC / 22 K
Condensateur.....	C ₁	EC561 FH / 2500
Condensateur.....	C ₂	AR / F 100
Condensateur.....	C ₃	UR / E 200
Inductance.....	L	VK200 10 / 4 B

Une autre mesure a été celle de ΔV_s en fonction de la température ambiante T en degrés Celsius.

Le tableau XIV donne les valeurs de $-\Delta V_s$ en volts pour sept valeurs différentes et croissantes de T , depuis 25 °C jusqu'à 70 °C, la température normale étant de 25 °C. La tension du secteur a été maintenue constante à 250 V pendant cette mesure.

Valeur des éléments de l'alimentation

Le matériel nécessaire pour la construction du régulateur de tension décrit plus haut est indiqué au tableau XV

Signalons qu'au moment où cette description a été rédigée, le montage de l'alimentation n'était pas commercialisé, autrement dit, il n'y a pas de commerçant ou de constructeur le construisant en série, seule la maquette du Laboratoire de La Radiotechnique-RTC-Compelec ayant été établie pratiquement mais on peut se procurer tous les composants figurant sur la liste (tableau XV) si on désire essayer ce montage.

Cette alimentation est d'un encombrement réduit et présente des caractéristiques intéressantes en ce qui concerne la résistance interne et la tension résiduelle de ronflement.

L'appareil décrit peut alimenter tous les appareils électroniques nécessitant une tension de 12 V et consommant un courant compris entre 0,2 et 1 A.

Parmi ces appareils citons : radio-récepteurs AM ou mixtes AM/FM, tuners FM, préamplificateurs et amplificateurs BF, téléviseurs portables (ne consommant pas plus de 1 A), appareils de mesure, etc.

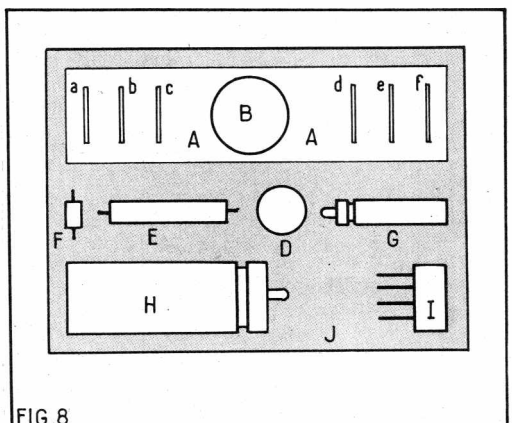


FIG.8

La disposition des éléments du montage est indiquée d'une manière sommaire par la figure 8 sur laquelle on a reproduit les principaux composants :

A = dissipateur à 6 ailettes pour le transistor.

B = transistor de puissance.

D = Circuit intégré TAA435.

E = résistance.

F = diode.

G = électrochimique.

H = électrochimique.

I = pont redresseur.

J = platine.

Sur la figure 8, le transformateur d'alimentation n'a pas été dessiné. Ce transformateur peut être prévu pour une tension nominale de 230 V au primaire et de 16 V au secondaire.

L'emploi du dissipateur pour le 2N3055 est obligatoire, ce transistor ne peut fonctionner normalement qu'avec cet accessoire et serait détruit s'il n'en comportait pas.

La mise au point est facile : brancher l'alimentation à l'appareil à alimenter (en fonctionnement) et régler la tension à 12 V à l'aide du potentiomètre P_1 .

Cette description a été faite d'après R.T.C.-Actualités de décembre 1970, édité par R.T.C. : 130, avenue Ledru-Rollin, à Paris (11^e).

nouveautés et informations



COUPLEUR DE SIGNAUX ISOLÉ FAISANT APPEL A L'OPTO-ÉLECTRONIQUE

Il n'existe de connexion électrique d'aucune sorte entre l'entrée et la sortie du Coupleur de Signaux Isolé (Insulated Signal Coupler) ISC 52; en effet, la transmission des signaux y est assurée par de la lumière produite dans un semiconducteur à arséniure de gallium.

La propagation des signaux est strictement unidirectionnelle, permettant la connexion, la déconnexion et l'interconnexion de n'importe quelle charge et le déplacement de niveau c.c. à la sortie sans qu'il y ait la moindre répercussion à l'entrée. Le coupleur ISC 52 (réalisé par le Groupe Opto-électronique de la M.C.P. Electronics Ltd., Alperton, Middlesex, Angleterre) qui est destiné principalement aux interfaces à isolement c.c. dans les terminaux téléphoniques et les périphériques d'ordinateurs, serait le premier coupleur de signaux NUMÉRIQUE à couplage photonique. Ce serait également le premier coupleur à gain de courant ayant un facteur pyramidal type de 7,0. L'élimination de bruit est excellente (dans des applications types, les tensions d'entrée inférieures à 2,5 volts n'exerceront aucun effet sur la sortie) et les niveaux de courant, de tension et d'impédance sont compatibles avec les circuits TTL.

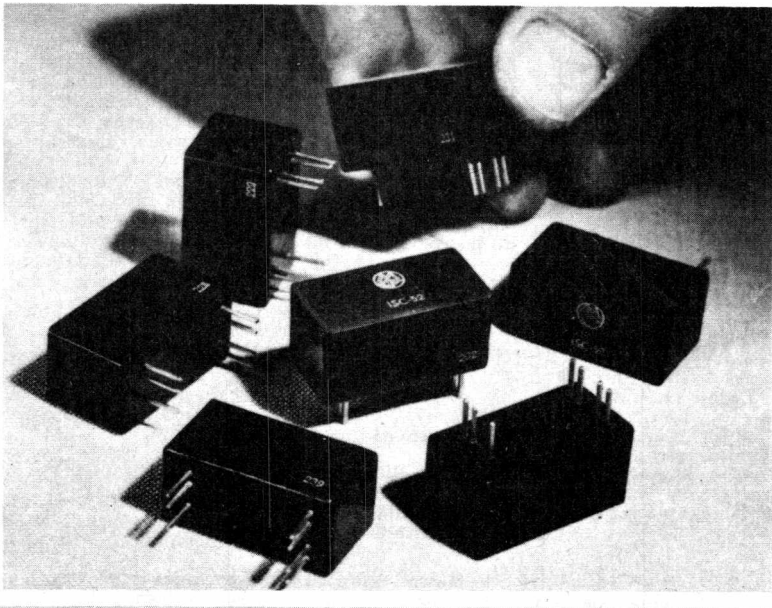
Les deux états de sortie nettement définis peuvent être sélectionnés de manière à se trouver en phase ou en opposition de phase avec l'entrée. Les autres avantages dus à la souplesse du circuit (avec 7 broches de connexion) sont les suivants : (a) possibilité de sélectionner une opération de type « courant » ou « tension » et (b) possibilité de déterminer, extérieurement,

les niveaux-seuil de tension et de courant.

La sensibilité du dispositif est de 9 mA en mode « courant » et de 3 volts en mode « tension »; il s'agit là de valeurs types. Quoique la HT recommandée soit de 5 V, il est possible d'employer des tensions encore plus réduites. Par la même occasion, les valeurs de fonctionnement sûres sont beaucoup plus élevées.

Le coupleur ISC 52 A diffère du modèle ISC 52 par sa vitesse et par sa tension de sortie à l'état « ZERO ». Le modèle ISC 52 a un temps de branchement (t_{ON}) égal à 4 μ sec et une tension de saturation V_{sat} de 210 mV; tandis que pour le modèle ISC 52 A, t_{ON} est de 15 μ sec et V_{sat} de 80 mV. L'isolement type entrée/sortie est de 3 kV. Les deux dispositifs se trouvent à l'intérieur d'un élément en époxyde noir mesurant 3,3 cm $\times$ 1,8 cm $\times$ 1,8 cm. Outre les applications qu'ils trouvent dans les circuits-tampons et les interfaces, où ils remplacent avantageusement les couplages R.C. ou les transformateurs, les dispositifs ISC 52 peuvent également être employés en plusieurs éléments groupés pour l'aiguillage des données numériques; dans cette application, ils s'avèrent supérieurs aux relais à lame des points de vue vitesse, rebond de contacts, puissance de commande et usure.

Outre les coupleurs numériques, la gamme produite par MCP comprend des dispositifs analogiques à grands signaux et à petits signaux, les premiers logés dans un élément extrêmement petit (TO-18), les seconds capables d'isoler des circuits jusqu'à 5 kV.



NOUVEL ÉMETTEUR-RECEPTEUR RADIO BLU

Labgear Ltd., Cambridge, Angleterre vient de mettre sur le marché, un nouvel émetteur-récepteur léger et portable - le modèle « Compak 8 » - qui peut être accordé en quelques secondes et utilisé par un personnel non spécialisé dans les domaines suivants : police, secours, armée, relevés ou exploration. Il s'agit d'un appareil à bande latérale unique (BLU) employant des circuits intégrés et des transistors au silicium qui assurent une haute fragilité sur la plage de fréquences de 2-9 MHz, avec une puissance de sortie maximum de 10 watts.

L'émetteur-récepteur, avec accessoires standard et une batterie rechargeable qui s'accroche à la base, ne pèse que 7 kg. Cet appareil et le groupe batterie sont placés tous deux à l'intérieur d'un boîtier robuste en plastique armé qui peut être porté en bandoulière ou bien à l'intérieur d'un havresac monté sur un cadre de transport. Avec le groupe batterie monté dans la base, l'appareil mesure 26 $\times$ 10,5 $\times$ 32 cm. Il peut également être installé à bord de n'importe quel véhicule.

Les principaux composants du Compak 8 sont groupés sur quatre circuits imprimés seulement. Ceux correspondant à l'émetteur et au récepteur sont embrochables ce qui permet de les retirer et les remonter à volonté.

Procédure d'utilisation simple

Les commandes simples disposées sur un panneau au-dessus de l'appareil comprennent un sélecteur de voie, un sélecteur de fonction, une commande de volume et une commande de réglage pour l'accord précis.

Pour utiliser le Compak 8, il suffit de sélectionner la voie requise, de mettre le sélecteur de fonction sur « Tune-LP-CW » (accord-faible puissance, onde porteuse), d'appuyer sur le bouton « parole » situé sur le microtéléphone combiné (ou bien d'appuyer sur le manipulateur Morse), puis d'accorder l'antenne et mettre le sélecteur de fonction sur le mode d'utilisation requis. L'antenne de 240 cm est en fibre de verre et elle est formée de quatre sections. Pour l'accorder, on appuie sur un bouton qui desserre un manchon d'accord, puis on élève ou on abaisse ce dernier jusqu'à ce que l'efficacité maximum d'antenne soit indiquée sur un cadran.

Cette méthode d'accord (brevetée par Pye) permet d'employer la puissance disponible d'une manière optimale, et même avec une plus grande efficacité de rayonnement que les méthodes classiques d'accord.

Pour tous renseignements, s'adresser à : LABGEAR LTD, Cromwell Road, Cambridge, Angleterre.
Téléphone : 0223 47301
Télex : 47301

NOUVEAUX TRANSISTORS DE PUISSANCE R.T.C. POUR AMPLIFICATEURS HAUTE-FIDÉLITÉ

R.T.C. LA RADIOTECHNIQUE-COMPELEC introduit sur le marché trois nouveaux transistors de puissance : BD181, BD182, BD183, principalement destinés aux amplificateurs haute-fidélité de forte puissance (20 à 40 W).

Ces trois nouveaux transistors présentent des caractéristiques particulièrement intéressantes qui permettent de réaliser de façon simple et économique des amplificateurs haute-fidélité aux performances améliorées :

— Le facteur de linéarité (2,5 typ) qui caractérise la variation du gain statique en fonction du courant collecteur entre 0,3 et 3 A (BD181 et 183) ou 4 A (BD182), ainsi que le facteur d'appariement (1,3 max) permettent une faible distorsion harmonique sans un taux de contre-réaction excessif.

— Pertes réduites grâce à une tension typique de saturation collecteur-émetteur de 0,4 V seulement,

donnant une tension de coude de 1 V maximum à 4 A.

— Excellente stabilité thermique, conséquence d'un courant de fuite collecteur-base extrêmement bas au « cut-off » : pas plus de 5 mA à la tension maximale et à température de jonction de 200 °C.

— Largeur de bande accrue, du fait que la fréquence de coupure en émetteur commun dont la valeur typique est de 20 kHz, n'est jamais inférieure à 15 kHz.

— Excellente dissipation totale de puissance maximale : (117 W pour le BD182 et le BD183 à 25 °C, 78 W pour le BD181 à 80 °C).

Puissances de sorties disponibles :

BD181 : 20 W sur charge de 4 Ω
BD182 : 40 W sur charge de 4 Ω
BD183 : 40 W sur charge de 8 Ω

Ces trois types de transistors sont fournis en boîtier métal TO 3.

" 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 par lettre aux questions posées par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

- 1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question ;
- 2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon-réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon-réponse pour les lecteurs habitant l'étranger ;
- 3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 4,00 F.

● J. W..., à Suresnes (92).

Voudrait que nous lui indiquions les caractéristiques de construction du bloc AD64.

Les enroulements du bloc AD 67 qui n'est plus fabriqué étaient réalisés sur des mandrins LIPA 7MB75 en fil 12/100 émail et soie (un pour le circuit d'entrée et l'autre pour le circuit HF). Ils étaient bobinés en nid d'abeille de 3 m/m d'épaisseur.

Les nombres de tours étaient :

- antenne 300 tours
- PO 120 tours
- GO 400 tours

Le bobinage antenne était placé entre ceux PO et GO.

Liaison HF — PO 120 tours
GO 375 tours

● M. A. L..., à Carcassonne (11).

Peut-on sans disposer d'une seconde tête de lecture contrôler un enregistrement sur bande magnétique.

Ce contrôle peut se faire en branchant un casque de contrôle à la sortie de l'amplificateur BF qui attaque la tête d'enregistrement. Néanmoins, ce procédé présente le défaut de ne pas contrôler ce qui se passe dans l'ensemble ruban et tête d'enregistrement, comme cela a lieu avec une deuxième tête de lecture qui permet de vérifier la qualité de l'inscription sur la bande elle-même.

● M. F. L..., à Cherbourg (50).

Possède une chaîne HI-FI dont il n'est pas satisfait : les aiguës manquent de pureté selon lui. Suppose que ce défaut est imputable aux tweeters.

Il est évident que la qualité des haut-parleurs tweeter peut être à l'origine de la mauvaise reproduction des fréquences aiguës.

Parmi les meilleurs haut-parleurs de cette catégorie nous vous conseillons le modèle Audax TW9 PA9.

Le branchement le plus efficace consiste à les raccorder en série et de les connecter aux bornes du HP « Graves-Medium » par l'intermédiaire d'un condensateur de 10 μ F.

● M. C. D..., à Paris (75).

Ayant transformé un téléviseur pour la réception de la 2^e chaîne il lui est impossible d'avoir à la fois le son et l'image.

Le décalage que vous constatez qui fait que vous ne pouvez obtenir en même temps le son et l'image du second programme peut provenir de plusieurs causes mais la plus probable est celle-ci :

La barrette que vous avez montée sur le rotacteur est déréglée et ne présente plus la bande passante requise. Il faut donc procéder à son réglage ce qui est assez délicat et nécessite un outillage assez spécial. En agissant prudemment on peut obtenir par tâtonnement un réglage satisfaisant mais il s'agit d'un travail délicat. Essayez tout d'abord une autre barrette VHF. En désespoir de cause, adressez-vous à un spécialiste possédant les instruments nécessaires.

● M. K. T..., à Toulouse (31).

Voudrait sur un ensemble de radiocommande remplacer les relais électromécaniques par des thyristors.

Le remplacement des relais d'un récepteur de radio commande par un composant purement électronique comme un thyristor est extrêmement séduisant car on supprimerait ainsi les contacts mécaniques toujours sujets à dérangement. De plus l'électronique éliminerait toute inertie.

Il y a cependant un grave inconvénient qui fait que ce procédé n'est pas utilisé. En effet si le déclenchement est obtenu aisément en appliquant une impulsion de commande sur la gachette, il n'en est pas de même pour le retour à l'état bloqué. Il ne suffit pas pour obtenir ce retour de supprimer la tension de commande. Il faut également supprimer ou tout au moins réduire au-dessous d'un certain seuil la tension sur l'anode du thyristor ce qui, sur un modèle réduit, n'est possible que par la mise en œuvre d'un relais. Donc, non seulement on ne supprime pas le relais mais on complique le montage avec le thyristor qui est un composant coûteux.

● M. K. F..., à Marseille (13).

Lorsqu'il est nécessaire de remplacer sur un récepteur un ou plusieurs transistors par d'autres équivalents, faut-il modifier la valeur des résistances des étages concernés même si l'appareil fonctionne bien avec celles d'origine?

De nombreux types de transistors, sans être absolument équivalents, peuvent être utilisés les uns à la place des autres, sans modification des valeurs des résistances entrant dans la composition des circuits. Cette substitution procure le plus souvent, les mêmes performances. Lorsqu'il en est ainsi, il n'y a pas lieu de modifier les résistances puisqu'elles donnent satisfaction.

● M. L. M..., à Melun (77).

Ayant un poste ancien équipé de lampes, celui-ci ne lui permet que la réception, en gamme PO, de Paris Inter. Voudrait connaître la cause de cette panne et le remède.

La panne de votre récepteur vient très certainement d'une absence d'oscillation locale. Vérifiez si la 6E8 et plus particulièrement la section triode est normalement alimentée.

Il est également possible que le dérangement vienne du bloc de bobinage. Vérifiez ce dernier et assurez-vous qu'un enroulement n'est pas coupé.

● M. G. D..., à Toulon (83).

Voudrait adapter à la sortie d'un amplificateur BF prévu pour une impédance de 5 ohms, un haut-parleur de 70 ohms. Pour cela il propose d'intercaler un transformateur adaptateur entre la sortie 5 ohms de l'ampli et le nouveau HP.

Nous ne vous conseillons pas un transformateur adaptateur entre votre ampli et le HP 70 ohms. Cette pièce n'existe pas dans le commerce et serait très difficile à réaliser. De plus elle augmenterait la distorsion.

A notre avis, le mieux serait d'acquiescer, si possible, un transformateur d'impédance secondaire de 70 ohms, ou de modifier le vôtre en comptant le nombre de tours secondaires et en remplaçant cet enroulement par un autre ayant quatre fois plus de tours.

● M. J. H..., à Melun (77).

Quelle est la bonne distance pour regarder l'image d'un téléviseur.

Il est convenu que la bonne distance entre le spectateur et l'image d'un téléviseur est égale à 7 fois la diagonale de l'écran. Il faut, en effet, pour que l'image soit nette, que la concentration soit maximum et dans ce cas une personne placée trop près risque de voir le lignage ce qui est à éviter. A la distance indiquée plus haut, l'œil ne sépare plus ces lignes et l'image présente une homogénéité parfaite.

Pour un tube de 60 cm de diagonale la distance est donc de l'ordre de 4 mètres à 4,5 mètres.

● M. A. N..., à Argelès (66).

Est-il nécessaire lorsqu'on change les lampes d'un téléviseur de procéder à un réalignement des circuits?

Est-il exact qu'après un certain nombre d'heures de fonctionnement le tube image doit être changé?

Si le téléviseur fonctionne normalement, il n'est pas nécessaire de retoucher l'alignement.

Il est exact qu'avec le temps, le tube image vieillisse et ne donne plus une image suffisamment lumineuse mais cette éventualité ne se produit, si le tube est de bonne qualité qu'après plusieurs années de fonctionnement, il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter à ce sujet.

● M. A. Q..., à Limoges (87).

Voudrait savoir comment réaliser un oscilloscope à partir d'un téléviseur?

Nous n'avons jamais publié la construction d'un oscilloscope à partir d'un téléviseur étant donné que le tube image est à déviation magnétique alors que celui nécessaire à un oscilloscope doit être à la déviation électrostatique.

● M. L. J..., à Châlons-sur-Marne (51).

Comment faut-il procéder pour enregistrer sur bande magnétique à partir d'un poste radio et reproduire ces enregistrements sur le HP du poste. Peut-on faire de même avec un téléviseur?

Pour enregistrer sur magnétophone à partir d'un récepteur radio, il faut prévoir un commutateur coupant la liaison entre le potentiomètre de volume et la grille EBC81 et brancher ce potentiomètre à une prise « Sortie Detect ». A cette prise vous raccorderez l'entrée « radio » de l'enregistreur.

Pour la reproduction avec l'ampli BF du récepteur, il vous suffira de brancher la sortie du préampli de lecture du magnétophone à la prise PU du poste. Ces liaisons seront établies en fil blindé.

Vous pouvez par les mêmes modifications, réaliser la même chose avec la chaîne son d'un téléviseur.

● M. B..., à Arras (62).

Quels sont les canaux des émetteurs suivants : Bruxelles Français, Flamand, Luxembourg et Monte-Carlo?

- Bruxelles français = 8
- Bruxelles flamand = E10
- Luxembourg = E7
- Monte-Carlo = F10.

BON DE RÉPONSE Radio-Plans

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



1 ELECTRONIQUE GENERALE

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

2 TRANSISTOR AM-FM

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

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE

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

4 CAP ELECTRICIEN

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

5 TELEVISION

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

6 TELEVISION COULEUR

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

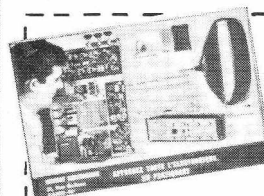
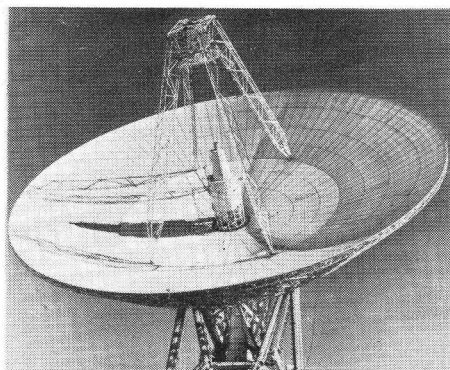
7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

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

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Electroménager — Electronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



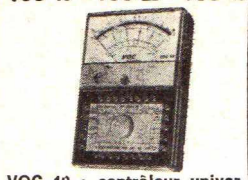
Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'ÉLECTRONIQUE

Nom.....

Adresse

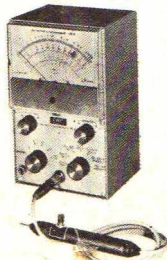
R

VOC 10 - VOC 20 - VOC 40



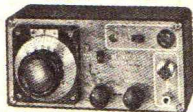
VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms/V .. 129,00
VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V .. 43
 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB • Présentation sous étui 149,00
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V .. 43
 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB .. 169,00

VOC VE1



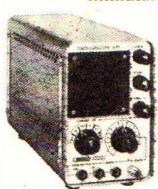
Voltmètre électronique, impédance d'entrée 11 mégohms • Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms • Livré avec sonde .. 384,00

MINI VOC



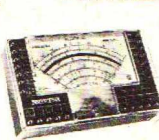
GENERATEUR BF MINI VOC Unique sur le marché mondial.
 • Oscillateur à transistor à effet de champ Fet • Fréquence de 10 Hz à 100 kHz en 4 gammes • Forme d'onde : sinusoïdale, rectangulaire • Tension de sortie max. : 0 à 6 V sur 600 ohms • Distorsion inférieure à 0,8 % sur l'ensemble des gammes et à 0,3 % de 200 Hz à 100 kHz • Temps de montée du signal rectangulaire 0,2 µs .. 463,00

OSCILLOSCOPE 377 K Miniature



AMPLI VERTICAL Bande passante : 5 Hz à 1 MHz (-3 dB) Sensibilité : 0,1 Volt crête à crête. Impédance constante d'entrée : 1 MΩ. Atténuateur progrès : 1 à 10. **AMPLIFICATEUR HORIZONTAL** par double BALAYAGE : de 8 Hz à 25 kHz à synchro automatique. Alimentation : 110/240 V. Dimens. : 300x150x100 mm. **COMPLÉT**, avec cordons en « KIT » .. 648,00

« NOVOTEST »



TS140 20 000 Ω/V
 Prix : 171,00 F
 TS160 40 000 Ω/V
 Prix : 195,00 F
MISELET
 Spécial électriciens .. 204,00

— **DEPANNAGES FACILES** —

Grâce au Signal Tracer USIJET et Signal Jet forme Stylo.

— **USIJET** Signal Tracer pour Radio et T.V. 70,00
 — **SIGNAL JET** Signal Tracer pour radio .. 55,00



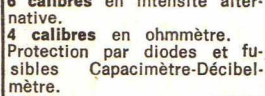
CHINAGLIA « Cortina »
 20 000 Ω/V avec signal tracer incorporé. Avec étui et cordons 255,00
 Sans signal tracer .. 205,00

CONTROLEUR Cda 10

Multimètre électronique Résistance d'entrée 10 MΩ

8 calibres en continu de 0,2 V à 600 Volts. 5 calibres en altern. de 6 à 600 volts. 14 calibres en intensité continue de 0,2 µA à 0,6 Ampère. 6 calibres en intensité alternative.

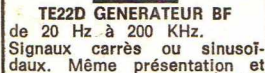
4 calibres en ohmmètre. Protection par diodes et fusibles Capacimètre-Décibelmètre. **PRIX** .. 362,00



TE20D GENERATEUR HF de 120 Kcs à 500 Mcs en 6 gammes. Lecture directe. Alternateur de sortie. Support pour quartz. Etalon. Secteur 220 volts. Dim. : 215x140x70 mm 358,00

TE22D GENERATEUR BF de 20 Hz à 200 KHz. Signaux carrés ou sinusoïdaux. Même présentation et Dim. que le TE20D. 398,00

« **SCHNEIDER** »
 « **DIGITEST 500** » Multimètre Numérique Portatif. 17 calibres en 5 fonctions. Alim. piles. **PRIX** .. 1 199,00



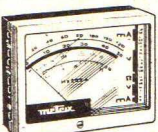
TOS-METRE Mesureur de champs Indispensable pour le réglage des antennes d'Emetteurs-Récepteurs. Entrée et sortie s/fiche 50 Ω. Dim. : 60x50x12 cm. **COMPLÉT**, avec notices et accessoires 106,00



FER A DESSOUDER N° 700 avec pompe. Indispensable pour la réparation des C.I. BT 110/220 **NOUVEAU MINIFER RAPIDE ENGEL.** 110/220 V chauffe en 6 secondes. Poids : 340 g. Avec accessoires .. 62,00



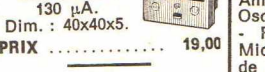
metrix



MX202 40 000 Ω/V
 Prix : 300,12
 462. 20 kΩ/V
 Prix : 218,94
 MX209 20 000 Ω/V
 Prix : 204,90
 MX211. 20 000 Ω/V .. 425,58
 453. Control. Electr. .. 194,39
 VX203. Millivoltmètre Electronique .. 660,50
 GX953. Mire SECAM. Noir et Blanc et Couleur. Prix .. 5 190,00
 223B. Oscilloscope à tube de 10 cm .. 2 226,00
 Tous les appareils « METRIX » aux Prix d'usine.

VU-METRE « E45 »
 Résistance : 600 ohms. Sensibilité : 130 µA. Dim. : 40x40x5. **PRIX** .. 19,00
VU-METRE E10A
 — Résistance : 1000 Ω. — Sensibilité : 75 µA. — O central. Dim. 34,7x22 mm 17,00
VU-METRE E10B
 — Résistance : 600 ohms. — Sensibilité : 260 µA. — 0 à 10. Dim. 34,7x22 mm 17,00

Modèle Universel « DYNATRA SL 200 »



200 watts - Secteur 110 et 220 V. Sortie 220 V régulée ± 1 % pour une variation de secteur de ± 20 % .. 112,00

« **POLY-PLANAR** » P20. 20 watts crête. Bde passante : 40 à 20 kHz. Imp. : 8 Ω. Dim. : 355x300x357. **PRIX** .. 110,00
 P5 - 10 watts 77,00

ENCEINTE pour POLY-PLANAR. Dim. : 325x435x130. Noyer satiné .. 62,00



HAUT-PARLEURS « HECO »

PCH 24/1 Tweeter à dôme hémisphérique 400 à 40000 kHz 8 Ω 111 F
 PCH 65 70 20 W 2000/22 kHz 8 Ω 36 F
 PCH 104 102 12 W 4000/16 kHz 8 Ω 63 F
 PCH 1318 130 x 180 30 W 400/400 Hz 8 Ω 50 F
 PCH 130 130 15 W 30/5000 Hz 8 Ω 79 F
 PCH 174 176 20 W 35/5000 Hz 8 Ω 85 F
 PCH 200 205 30 W 25/3000 Hz 8 Ω 152 F
 PCH 245 250 35 W 20/2500 Hz 8 Ω 172 F
 PCH 300 304 40 W 20/1500 Hz 8 Ω 218 F
 HN 802 Filtre 2 voies 8 Ω 81 F
 HN 803 Filtre 3 voies 8 Ω 110 F
 HBS 20 Kit (PCH 200 + PCH 65 + HN 802 + fils) 8 Ω 308 F
 HBS 100 Kit (PCH 200 + PCH 25 + HN 810) 8 Ω 430 F
 HBS 80 Kit : (PCH 200 + PCH 130 + PC 25/1 + HN 808) 8 Ω 535 F
 HBS 120 Kit (PCH 200 + PCH 25/1 + HN 812 P) 8 Ω 830 F

« SUPRAVOX »
SERIE PRESTIGE
 T215RTF64 .. 220,00
 T245HF 262,00 | T285HF 321,00
SERIE HI-FI
 T215SRTF 140,00 | T245 120,00
 T215 71,00 | T285 167,00

« AUDAX HI-FI »
 T21PA12 .. 32,50
 T24PA15 .. 54,50
 T28A .. 73,50
 T24PA12 .. 38,50
 T21PA15 .. 49,50
 T28B .. 55,00
 WFR12 .. 39,00
 WFR17 .. 63,50
 WFR24 .. 169,50
 30PA12 .. 99,00
 30PA16 .. 102,00

« GEGO » SUPER SOUCOUPPE. 21SS .. 105,00 ; 24SS .. 114,00
 28SS .. 178,00 ; CELLULE ORTOPHASE .. 230,00

NOUVEAU CATALOGUE 1971

PIECES DETACHEES

DERNIERE EDITION

donnant tous les renseignements et prix de la totalité des pièces et composants électroniques,

semi-conducteurs, tubes, appareils de mesure, résistances, condensateurs, etc., etc.

• 238 pages abondamment illustrées

ENVOI C/5 FRANCS - Remboursables au premier achat.

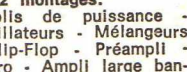
DISTRIBUTEUR

COGECO ★ RADIOTECHNIQUE ★ R.C.A. SESCOSEM ★ JEANRENAUD

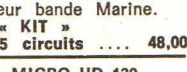
COMMANDE A DISTANCE par ULTRA-SON.

Jusqu'à 15 mètres pour Télé ou tout autre appareil. **COMPLÉT** .. 170,00

KITS « RCA » KD2117 — 5 circuits intégrés linéaires. — 12 montages. Amplis de puissance - Oscillateurs - Mélangeurs - Flip-Flop - Préampli - Micro - Ampli large bande - Thermomètre électrique - Alimentation stabilisée - Oscillateur BF - Micro - Emetteur - Convertisseur bande Marine. Le « KIT » de 5 circuits 48,00



MICRO UD 130



Dynamique unidirectionnel. Bi-Impédance : 600 et 50 KΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 100 à 12 kHz pour magnéto, Hi-Fi, sono, orchestres, etc. 98,00



UD 140

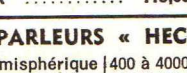
Micro Professionnel pour prise de son. Bi-Impédance 600 et 50 KΩ Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 60 à 15 kHz. **PRIX** .. 118,00



ANTENNE AUTO ELECTRIQUE Alimentation : 12 volts Temps de montée ou de descente : 2 secondes. Longueur : 1 mètre. Fournie avec inverseur. **Nouveau Modèle** .. 89,00

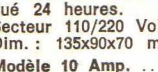


PERCEUSE MINIATURE Pour fabrication de circuits imprimés. Fonctionne s/pile : 9 V. Livrée avec : — 2 forets miniatures. — 2 fraises. — 1 Meule cylindrique. — 1 Meule conique, etc. **PRIX** .. 69,00



TOUTALEUR

Permet la mise en route et la coupure automatique du courant. Cadran gradué 24 heures. Secteur 110/220 Volts. Dim. : 135x90x70 mm. Modèle 10 Amp. .. 83,00
 Modèle 20 Amp. .. 107,00



CASQUES HI-FI Ecoute en bas niveau en **HAUTE-FIDELITE STEREO** SS2 « Sansui » Bde passante : 20 à 18 000 Hz. Impédance : 4 à 16 Ω 122,00
 SS20 « Sansui ». 8 ohms. Réglage de tonalité et puissance sur chaque oreille 298,00
 « **PIONEER** » SE20 - 2x8 ohms .. 140,00
 SE30 - 2x8 ohms .. 200,00
 SE50 - 2x8 ohms .. 380,00
 « **SONY** » DR7 - Casque stéréo. Nouveau modèle 120,00
 « **BEYER** » DT100 .. 230,00
 DT480 .. 400,00
 « **SOUND** » HI-FI CS25 .. 98,00
 HI-FI C1 .. 54,00
 « **HOSHIDEN** » SH08S. Casque HI-Fi. Réglage sur chaque oreille 178,00
 DHO4S - Avec tweeter incorporé et dispositif de réglage. Bde passante 20 à 20 000 Hz. Impédance 4 à 16 Ω. 111,00
 SH 1300 - Très confortables oreillettes en peau. Bde passante : 20 à 18 000 Hz. Impédance : 2x8 Ω. 92,00



ADAPTATEUR SPECIAL pour CASQUES Se branche aux sorties HP de tout amplificateur Mono ou stéréo jusqu'à 35 watts. Permet l'emploi jusqu'à 3 casques .. 22,00



MELOS - Amplificateur pour écoute au casque en STEREO. Permet, avec un tourne-disques ou un Tuner, de constituer une chaîne HI-Fi. Coffret teck .. 140,00



IMPORTANT ! SERVICE APRÈS-VENTE CHEZ « CIBOT-RADIO » • Pas de matériel de surplus, rien que du matériel NEUF, 1^{er} CHOIX.

Envois contre-remboursement (minimum : 20 F) : joindre 10 % à la commande s. v. p.

EXPÉDITIONS : PARIS — PROVINCE — ÉTRANGER.

FOURNISSEUR DES : ÉCOLES TECHNIQUES — GRANDES ADMINISTRATIONS — FACULTÉS — Etc...

CIBOT
 ★ RADIO

MAGASINS

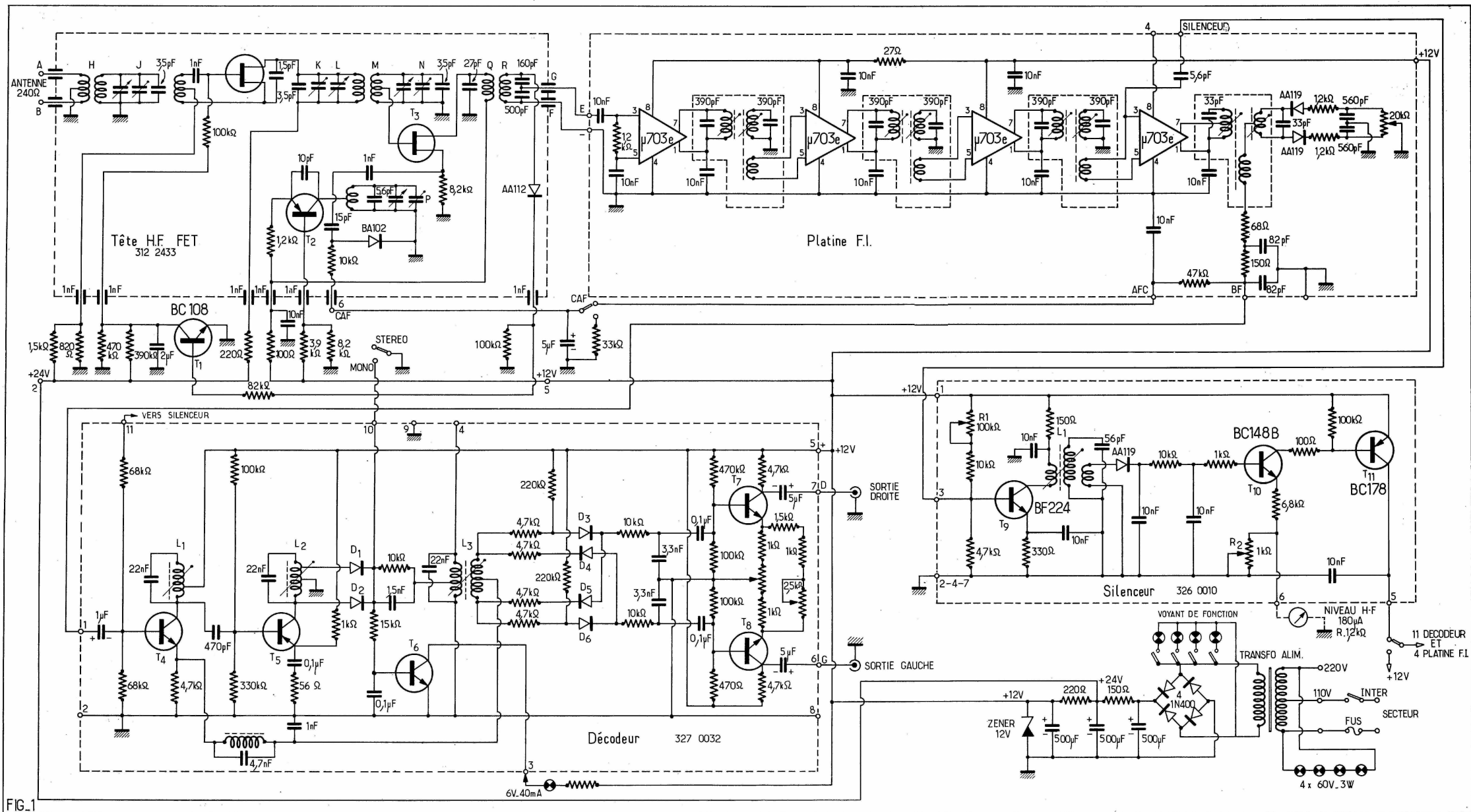
TÉLÉVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS-XII^e
PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS-XII^e
MÉTRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot

— Voir le début de notre publicité en pages 2 et 3 —

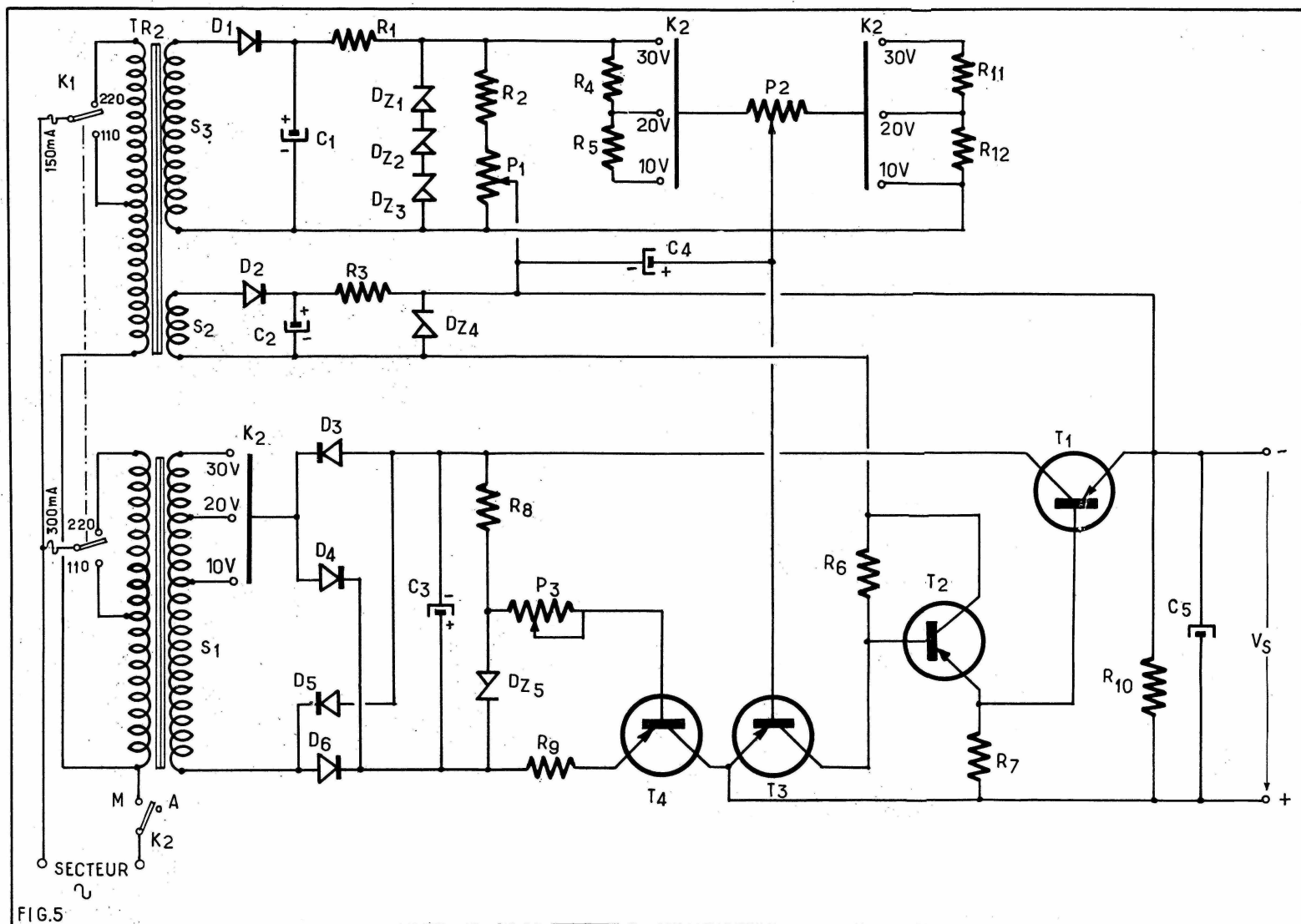
Tél. : 343.66-90 - 307.23-07

C. C. P. : 6.129-57 PARIS

EXPÉDITIONS Paris - Province



TUNER professionnel **FM “Le goélo”**



Alimentation stabilisée

de 0 à 30 Volts — débit 500 mA