

Radio plans

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

AU SOMMAIRE

(voir détails page 13)

Description des ■
deux premiers prix
de notre concours
et fin du palmarès

Stéréophonie ■
à 4 canaux

Chronique des O.C. ■
Montage
oscilloscopique
simple pour le
contrôle de la qualité
d'une émission

etc...



« SABA »



NOUVEAU TRANSEUROPA Automatic

2 H.P. dont
1 tweeter
4 gammes OC
Bande amateur
s/ 80 ou 40 m
2 gammes PO - GO
FM - CAF commut
Prise antenne auto
Alimentation :
— par piles,
— s/batt. 12 V/6 V,
— s/sect. 110/220 V.
**PRIX excep-
tionnel 670,00**

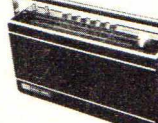
SCHAUB-LORENZ WEEK-END 101 Automatic



2 watts OC-PO-GO-FM
Coffret finition bois
278x187x76 mm
PRIX 480,00

« GOLF 101 »

9 transis. - 8 diodes
OC-2PO-GO-FM
Puissance : 2 watts.
Prise antenne auto
commutable



Piles et Secteur
Dim. : 278x172x89
PRIX 485,00

TOURING INTERNATIONAL



15 transis. - 10 diodes
4OC-2PO-GO-FM
Contrôle tonalité CAF
Puissance : 2,5 W
En voiture : 5 W
Alimentation :
— piles,
— secteur 110/220 V,
— batteries 6 ou 12
volts.
2 haut-parleurs
Prise antenne auto
commutée
Dim. : 335x220x77
PRIX 685,00

TOURING EUROPA



2 gammes (PO-GO).
Cadre Ferrite
Alim. : 4 piles 1,5 V.
Bottier noir. Dragonne
cuir.
Prix 54,00

« POCKET-CAPRI »



2 gammes (PO-GO).
Cadre Ferrite
Alim. : 4 piles 1,5 V.
Bottier noir. Dragonne
cuir.
Prix 54,00

STANDARD 426 L

Récepteur miniature
8 transistors + diode.
Dim. : 130x77x30 mm.
Avec housse cuir et
écouteur **75,00**

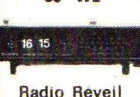
LES MEILLEURS RECEPTEURS RADIO du Marché !

SONY TR 1825



Récepteur GO.
Présentation
fermée forme
cubique fonc-
tionne en
faisant coulisser
le boîtier. 3
transistors. 3
couleurs **179,00**

SONY 8 FC 59 WL



Radio Réveil
DIGIMATIC
PO - GO - FM
Secteur 220 V
Réveil par
Radio ou par
sonnerie.
PRIX 399,00

SONY CRF 150



Récepteur Prof.
et Amateurs.
9 gammes OC
1 gamme Marine
1 gamme PO
et 1 GO
Gamme FM
Pile et secteur.
PRIX 1.800,00

« MIRAGE VI »



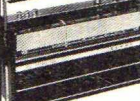
2 gammes (PO-
GO). 6 transist.
+ diode. Prise
ant. auto H.P.
spécial. Puis-
sance : 500 mW.
Alim. : 3 piles
1 V 5. Coffret
gaine velours,
nylon ou skai.
Dim. : 20x15x5
cm. **143,00**

ATLANTIQUE Premio P 770 - FM



Récepteur de
luxe. PO-GO-FM.
Antenne auto
commut. **PRIX
EXCEPT. 280,00**

« Tenor T 409 »



Récepteur de
classe. PO-GO.
Antenne auto
commut. **PRIX
EXCEPT. 170,00**

« GRUNDIG »

PARTY-BOY ... 235,00
RECORD-BOY ... 349,00
SOLO-BOY ... 250,00

TRANSIT-RADIO

PO-GO-FM ... 239,00
PRIMA-BOY ... 328,00
PO-GO-FM ... 328,00
CITY-BOY PS ... 474,00
CONCERT-BOY ... 627,00
MUSIC-BOY ... 369,00

CONCERT-BOY

Stereo ... 1 213,00
EUROPA-BOY ... 522,00
SATELLIT 210 ... 1 478,00
SATELLIT Amateur
Prix ... 1 649,00
OCEAN-BOY. Nouveau
modèle avec 6 tou-
ches pré-réglables en
FM ... 1 016,00
— Bloc Secteur TN
12 ... 78,00

« CONCERTONE »



3 gam. (OC-PO-GO)
Puissance : 400 mW
Antenne télescopiq.
Contrôle de tonalité
Prise écouteur indi-
viduel.
Dim. 230x115x55 mm.
**PRIX
avec écouteur 124,00**

« PHENIX FM »



3 gam. (PO-GO-FM).
8 trans. + 4 diodes.
Prise ant. auto.
CAF automatique
Alim. : 2 piles 4,5 V.
Dim. : 29x19x9 cm.
Prix ... **185,00**

TENOR 120



Récepteur de poche
Rendement surprenant
PO-GO avec housse
et écouteur ... **118,00**

« SONY » TFM 825



Récepteur miniature
avec
Modulation
de Fréquence
PO-GO-FM
Haut-Parleur
elliptique
Spécial
avec housse
et écou-
teur ... **199,00**

Autres modèles de la Marque « SONY »

6 F 21 L ... 312,00
5 F 94 L ... 409,00
TMF 1500 ... 645,00

TELEFUNKEN

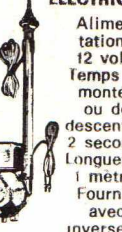
MATCH III ... 140,00
BANJO ... 425,00
BANJOLA ... 369,00
ATLAN ... 101 ... 665,00

Récepteur « TELEFUNKEN »

JUBILATE 301 ... 379,00
DACAP. 101 ... 389,00

AUTO-RADIOS Nouveaux Modèles

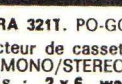
ANTENNE AUTO ELECTRIQUE



Alimen-
tation :
12 volts
Temps de
montée ou
de des-
cente
2 second
Longueur
1 mètre.
Fournie
avec
inverseur

Nouveau Modèle 89,00

« RADIOLA » RADIO K7 STEREO



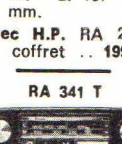
RA 321T. PO-GO.
Lecteur de cassettes
MONO/STEREO
Puis. : 2 x 6 watts
Balance. Arrêt auto
matique en fin de
bande avec indic. lu-
mineux 12 volts
à la masse. P. 158 - L. 177
H. 67 mm
Sans H.P. ... 569,00
H.P. en coffret voit
RA 2175. Pièce 36,00

RA 207 T



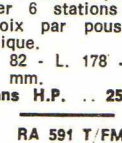
2 gammes PO-GO
Puissance : 2,3 watts
12 volts — à la masse. P. 92 - L. 157 - H. 40 mm.
Avec H.P. RA 2175
en coffret ... **163,00**

RA 307 T



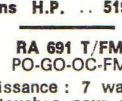
2 gammes PO-GO
3 stations pré-rég.
12 V — à la masse.
P. 120 - L. 157 - H. 40 mm.
Avec H.P. RA 2175
en coffret ... **199,00**

RA 341 T



2 gammes PO-GO
Puissance : 3 watts.
Système de pré-ré-
glage par système
TURNLOCK
permettant de pré-ré-
glage 6 stations au
choix par poussoir
unique. P. 82 - L. 178 - H. 41 mm.
Sans H.P. ... **251,00**

RA 591 T/FM



PO-GO-FM
Secteur : 5 watts.
Prise auto K7
P. 132 - L. 178 - H. 44 mm.
Sans H.P. ... **519,00**

RA 691 T/FM

PO-GO-OC-FM
Puissance : 7 watts.
5 touches pour pré-
régage des sta-
tions. P. 132 - L. 178 - H. 44 mm.
Sans H.P. ... **684,00**

AUTO-RADIOS LES DERNIERES NOUVEAUTES AUX MEILLEURS PRIX

Radomatic LEADER DE L'AUTO-RADIO

« COSMOS »

2 gammes (PO-GO)
2 touches - Puissance :
3 W. Eclairage cadran.
12 volts — à la masse
COMPLET avec H.P.
et antiparasitage
148,00

« APOLLO »

Prérégage en GO sur 3 stations
Clavier 5 touches
COMPLET avec H.P. et antiparasitage **166,00**

« RALLYE »

Tout Transistors
2 GAMMES (PO-GO), chan-
gement de gamme par cla-
vier. Puissance : 3 watts.
Eclairage cadran - 12 V — à la masse
Luxueuse présentation, entourage cadran et boutons
chromés.
COMPLET, avec haut-parleur.
En coffret plastique et antenne gouttière.

« SUPER-RALLYE »

Mêmes caractéristiques - Commutable 6-12 volts.
Polarité réversible.
Avec haut-parleur et antenne gouttière **224,00**

« MONZA »

2 GAMMES (PO - GO).
prérégage électronique
par clavier 6 touches.
4 stations pré-régées
Commutable 6/12 volts
(Polarité réversible)
235,00

« RUBIS - 6 W »

Prérégage électronique
Clavier 7 touches. PO-
GO. 4 stations pré-ré-
glées. Tonalité 6/12 V
Tonalité grave/aiguë.
Polarité 6/12 V réver-
sible.
Conception et disposition permettant la fixation
facile dans tous les types de voitures.
COMPLET avec HP en coffret
et antenne voiture **260,00**

« DJINN »

Montage facile
sur tous les types
de voitures.
PO-GO par clavier
Puissance, 1,5 W. H.P.
110 mm.
Dim. : 135x90x45 mm.
Prix, avec antenne
gouttière
★ DJINN 6 volts
★ DJINN 12 volts
Avec 3 stations pré-régées **102,00**

« PIGMY »

Auto-Radio VT 96
3 gammes (PO-GO-FM)
10 transistors. 4 diodes
1 varicap.
PRESELECTEUR de sta-
tions à 5 touches : 1
en PO - 2 en GO -
2 en FM.
PUISANCE : 4 watts
Haut-parleur elliptique 12x19 en boîtier séparé.
Contrôle de tonalité - Eclairage cadran.
Dimension : 175x115x50 - mm.
Livré avec coffret HP, cordon, berceau
de fixation et antiparasitage. **PRIX 450,00**

« MENUET LUXE »

Transistorisé 110/220 volts.
3 watts. 2 haut-parleurs
(17 et 21 cm). Platine BSR.
4 vitesses GU 8 Luxe.
Élégante mallette
gainée.
Dim. : 400x280x170
mm.
PRIX 285,00

2 amplificateurs transistorisés

Secteur : 115/
230 V.
6 watts par
canal
Régage du vo-
lume et de la
tonalité sur
chaque canal.
PLATINE BSR
LUXE
Changeur autom.
tous disques. Relève-bras.
2 HAUT-PARLEURS 12 x 19 dans couvercles séparés
formant colonnes acoustiques.
Dim. 480 x 332 x 180 mm. **PRIX 608,00**
Couvercle Plexi **55,00**

Nouveau modèle SUPER-OPERA



2 gammes (PO-GO).
Cadre Ferrite
Alim. : 4 piles 1,5 V.
Bottier noir. Dragonne
cuir.
Prix 54,00

« SPAM » Electronique

4 WATTS
2 gammes (PO-GO) par
touches - 8 transistors
dont 5 au Silicium +
diodes.
Préampli BF et PP de
sortie.
SELECTIF - PUISSANT -
MUSICAL. 6 ou 12 V.
Commutable + ou - à
la masse
Dim. 143x95x43 mm.
Pose facile et rapide.
PRIX, avec antenne gout-
tière et HP en
coffret ... **165,00**

« RADIOLA »

« 308 T »
PO-GO.
Clavier 5 touches dont
3 pré-régées.
(7 transistors
+ 3 diodes.)
Puissance : 5 watts.
Dim. 156x116x50 mm.
COMPLET, avec haut-parleur et
antenne gouttière **217,00**

« RA128 »

Entièrement transistori-
sés. 6 transistors + 3
diodes. Présentation par-
ticulièrement originale.
Recherche des stations
sur cadran tambour
2 GAMMES D'ONDES
(PO-GO)
Stations pré-régées. Puissance de sortie : 2,3 W.
COMPLET, avec haut-parleur et coffret
et antenne gouttière **129,00**

« RA 229 »

Transistorisé
2 gammes (PO-GO)
Puissance : 2,3 watts
Haut-parleur en coffret
Eclairage cadran
12 volts
COMPLET, avec H.P. en coffret
et antenne gouttière **154,00**

« RA 320T » Nouveau modèle AUTO-RADIO A CASSETTES

« Tout transistors »
2 GAMMES (PO-GO)
avec lecteur de casset-
tes incorporé. 10 trans-
istors 5 diodes.
Puissance de sortie :
5 watts.
Alimentation 12 V (— à la masse).
Dim. : 177 x 132 x 67 mm. Prix **370,00**

LECTEURS DE CASSETTES

★ N 2600. Lecteur de cassettes spécial pour voi-
tures. Alimentation 12 V. (Utilise l'amplifi-
cateur de l'auto-radio). Prix **310,00 F**

★ N 2602. Lecteur autonome MONO/STEREO.
Amplificateur 2x4 watts - Balance - Tonalité
- Alim. 12 V - Sans HP ... **450,00 F**

« LE RIVAGE »

2 GAMMES D'ONDES
(PO-GO)
3 stations pré-régées
par touches
(Luxembourg-Europe-Inter)
signalées par voyants
couleurs
7 transistors dont 3
« Dittis »
Dim. : 160x115x42 mm. Puissance : 1 watt - C.A.G.
Antiparasites et fusibles incorporés
COMPLET, en éléments pré-montés
avec H.P., 13 cm et décor
12 volts — à la masse / 182 F — à la masse 171,00
En ordre de marche **202,00 F**

France Electronique

L'ELECTROPHONE DE HAUTES PERFORMANCES



2 amplificateurs
transistorisés
Secteur : 115/
230 V.
6 watts par
canal
Régage du vo-
lume et de la
tonalité sur
chaque canal.
PLATINE BSR
LUXE
Changeur autom.
tous disques. Relève-bras.
2 HAUT-PARLEURS 12 x 19 dans couvercles séparés
formant colonnes acoustiques.
Dim. 480 x 332 x 180 mm. **PRIX 608,00**
Couvercle Plexi **55,00**

ELECTROPHONES PORTATIFS

« GRUNDIG »

Mange disques
45 tours ... **160,00**

« FRANCE-ELECTRONIQUE »

« WEEK-END ». Piles et sec-
teur 110/220 V.
Puissance : 2 watts ... **225,00**

« RADIOLA »

RA 1940. Piles ... **148,00**
RA 4201. Piles/Secteur **174,00**
RA 4640. STEREO
Piles et secteur ... **360,00**

CIBOT

RADIO
TELEVISION
1 et 3, rue de REUILLY,
PARIS XII^e

Téléphone : DID. 66.90
DOR. 23.07 - DID. 13.22

Métro : Faidherbe-Chaligny.
C.C. Postal 6129-67 Paris

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...

Prix nets T.T.C. - Frais de port en plus

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 15 PR

NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE



NOUVEAU!

AUTO-RADIO A CASSETTES

« RA320T »

2 gammes (PO-GO) avec lecteur de cassettes incorporé - 15 transistors et diodes.
Puissance de sortie : 5 watts.
Aliment. 12 V. — à la masse... **370,00**

« NATIONAL »

LECTEUR DE CASSETTES AUTO-STÉRÉO

utilise les cassettes 8 pistes.
Puissance : 2x7 watts.
Possibilité d'adapter :
— 1 lecteur de cassettes standard,
— des cartouches pour réception radio
PO-GO-FM. NU **989,00**

Alimentation 12 Volts (ou 220 V avec alimentation séparée pour adaptation sur une chaîne Hi-Fi).

TALKIES-WALKIES

PONY CB16

(Homologué n° 355 PP)
— 9 transistors + 1 diode
— H.P. diam. 60 mm - Impédance 8 ohms. Indicateur d'usure des piles. Antenne télescopique. Long. déployée 1,12 m. Dim. 17,5 x 7 x 47 cm. Poids : 440 g. Livré avec dragonne.
LA PAIRE **399,00**



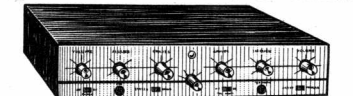
Type 150/05 - 5 transistors.
Prix **129,00**

Nouveau modèle 3 transistors.
Antenne télescopique..... **99,00**

NOTRE PRODIGIEUSE GAMME D'AMPLIFICATEURS

« LE RONDO »

AMPLI PRÉAMPLI 2 x 15 WATTS



Réponse : 20 Hz à 40 kHz + 1,5 dB.
Distorsion < 0,25 % à puissance nom.
Correcteurs graves-aiguës séparés sur chaque voie : + 15 — 13 dB à 20 Hz.
+ 17 — 13 dB à 20 kHz.

5 ENTRÉES - Prise enregistrement MONITOR
En « KIT » complet..... **550,00**
En ordre de marche..... **720,00**

« LULLI 215 »

Ampli/Préampli 2 x 15 watts
5 ENTRÉES : Radio - PU - Magnéto-Auxiliaire - (Haut et bas niveaux.)
- Corrections sur chaque voie.
- Filtres anti-Rumble et d'aiguille.
- Correction Physiologique.
- MONITORING. Prise casque.
- Bande passante : 10 à 50.000 Hz.
- Système « Sécurité » très efficace.
Livré avec Modules Préfabriqués
En « KIT » complet..... **699,00**
En ordre de marche **850,00**

« SUPER WERTHER 50 »

Ampli/Préampli 2 x 25 watts
26 transistors + 12 diodes
SILICIUM
- RÉPONSE de 7 Hz à 100 kHz.
- DISTORSION < 0,2 % à 1 kHz à 25 W.
- Niveau de bruit < — 65 dB.
- Correcteurs graves-aiguës séparés.
- Filtres Passe-Haut et Passe-Bas, et position infinie.
- Inverseur Monitoring et Phase.
- Prise casque stéréo avec coupure HP.
- Protection par disjoncteur électronique.
En « KIT » complet..... **795,00**
En ordre de marche **1161,00**

« ANTENA »

AR12. 2 gammes (PO-GO). 4 stations préréglées. Alimentation 12 V. **188,00**

6 TPR. 2 gammes (PO-GO) 10 transistors SILICIUM. 4 stations préréglées. Puissance 4 watts. 6/12 V. Commutable + ou — à la masse. Cadran lumineux. Prise pour lecteur de cassettes H.P. elliptique en coffret... **220,00**

6 T-2 OC identique à ci-dessus mais avec 2 gammes OC... **230,00**

« RADIOLA »

RA229T. 2 gammes (PO-GO). Puissance : 2,5 watts. 9 transistors et diode. Alimentation 12 volts **154,00**

RA308T. PO-GO. Clavier 5 touches dont 3 préréglées. 10 transistors et diodes Puissance 5 watts. Alim. 12 V. **217,00**

RA591TFM. 3 gammes (PO-GO-FM) 19 transistors et diodes. Puissance : 5 W. Alimentation 12 V. Prise auto-cassettes. Prix **516,00**

Ces prix s'entendent avec HAUT-PARLEURS en coffret

MANGE-DISQUES

« LESA » 33 et 45 tours, pour disques Ø 17 cm. Alimentation s/piles (6 x 1,5 V) ou batterie auto. S'utilise dans toutes les positions.

PRIX **159,00**

« EDI » Modèle extra-plat

(210 x 240 x 60 mm)
pour disques 45 tours..... **149,00**

RADIO-RÉVEIL « NATIONAL »

Montre « Digitale ». 3 gammes (OC-PO-FM). Mise en marche et arrêt automatiques à l'heure désirée.

Alim. : 220 volts. Dim. : 310 x 110 x 160 mm
PRIX EXCEPTIONNEL **438,00**

CHAÎNE STÉRÉOPHONIQUE

« F.C.902 »

- Puissance : 2 x 3,5 watts.
- PLATINE 4 vitesses. Cellule Piézo.
- Livrée avec 2 enceintes acoustiques façon teck et capot Plexi.
Dim. : 325 x 315 x 135 mm.

PRIX PROMOTIONNEL **499,00**

« CASQUES HI-FI »

AKG : K120... **105,00** K180. **348,00**
SENNHEISER. HD414 **126,00**
SANSUI. SS2. **122,00** SS20. **298,00**

HAUT-PARLEURS HI-FI

Peerless

« KIT 3-15 » 15 W - 45 à 18 000 c/s - 3 H.P. (21 - 12 et 5 cm) + filtre.

Prix **169,00**

« KIT 3-25 » 25 W - 40 à 18 000 c/s - 3 H.P. (31 - 12 et 5 cm) + filtre.

Prix **268,00**

NOUVELLES FABRICATIONS

SUSPENSION CAOUTCHOUC TRAITÉ

« KIT 20-2 ». 30 W. 40 à 20 000 Hz. 2 H.P. (21 et 6 cm) + filtre.

Prix **163,00**

« KIT 20-3 ». 40 W. 40 à 20 000 Hz. 3 H.P. (21 - 12 et 6 cm) + filtre.

Prix **239,00**

« KIT 50-4 ». 40 W. 30 à 18 000 Hz. 4 H.P. (25. 12/19 et 2 x 7). Imp. 8 Ω. **367,00**

DISPONIBLES : Enceintes acoustiques pour les KITS 3-15, 3-25, 20-2 et 20-3.

LA HAUTE-FIDÉLITÉ vous intéresse...



Demandez sans tarder notre CATALOGUE HI-FI Nouvelle édition 1970 où vous trouverez, classés par types d'appareils, avec caractéristiques et prix, une sélection des meilleures marques françaises et étrangères. 68 pages abondamment illustrées. Envoi c. 3 F pour frais.

R. BAUDOUIN Ex. Prof. E.C.E.
102, bd Beaumarchais
PARIS-XI^e (Parking)

Téléphone : 700-71-31
C.C.P. 7062-05 PARIS

RADIO

Robur
TELEVISION

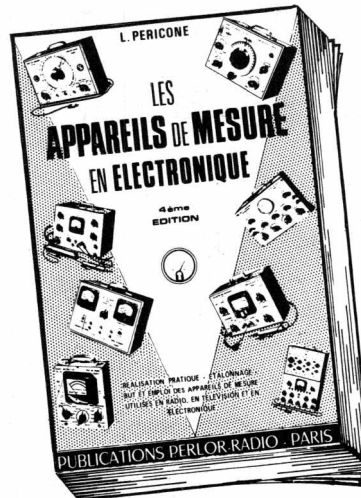
Pour toute demande de documentation, joindre 5 timbres à 0,30, S.V.P.

PARKING PRIVE réservé A NOS CLIENTS

LES APPAREILS DE MESURE EN ÉLECTRONIQUE

PAR L. PERICONE

4^e Edition, remaniée et augmentée



C'est un ouvrage essentiellement pratique qui contient une étude complète de tous les appareils de mesure utilisés par les Radio-Amateurs en Radio, en Télévision et en Electronique. Le but de ces appareils, emploi, fonction, leur utilisation pratique, comment les monter et les réaliser soi-même. Tous les instruments dont il est question dans l'ouvrage font l'objet d'une description détaillée, avec schémas et plans de montage relevés sur des appareils en fonctionnement réel. Et pour chaque modèle, de nombreux exemples d'utilisation pratique, de prise en main d'un appareil dont on vient de terminer le montage.

Trois parties principales :
— Réalisation pratique d'une gamme de 10 appareils de base, classiques, du contrôleur à l'oscilloscope.

— Réalisation pratique d'une série de petits appareils économiques, pour débutants, de réalisation très simple, mais offrant quand même de nombreuses possibilités.

— Description d'une série d'appareils annexes, d'un emploi moins fréquent et plus spécialisé.

Cet ouvrage donne la possibilité aux Amateurs et Etudiants en Radio-électronique de posséder et d'utiliser une gamme complète d'appareils de mesure jusqu'à maintenant réputés chers et d'un emploi difficile. Tous ces appareils sont désormais à leur portée.

Format 16 x 24 cm, 304 pages, 232 figures. Prix **29 F**
Par poste en envoi assuré : 32 F

Cet ouvrage est en vente dans toutes les Librairies Techniques et aux

PUBLICATIONS PERLOR-RADIO

25, rue Hérold, PARIS (1^{er})

C.C.P. PARIS 5.050-96 - Tél. : (CEN.) 236-65-50

en quelques secondes!

révolutionnaire...

metolux/CONTACT
super-adhésif

colle et joint
tous métaux
et caoutchouc,
plastiques,
céramique,
verre, etc.



une
goutte
suffit

1 seul composant

ultra rapide - facile et efficace

un simple contact

très longue durée de conservation

incolore

sans aucun solvant
ni retrait

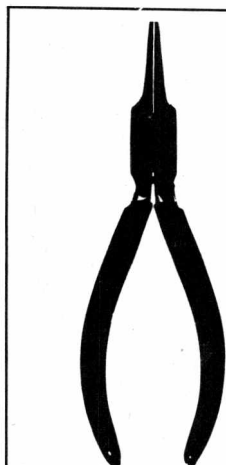
résiste au chaud,
au froid et à l'humidité.

exemple de résistance traction
acier sur acier 350 kg/cm²

Documentation gratuite sur demande :

METOLUX, 62 bis, rue St-Blaise - Paris (20^e) - Tél. 797-44-40 et 57-26

Vous avez 16 bonnes raisons de choisir les pinces électroniques Facom



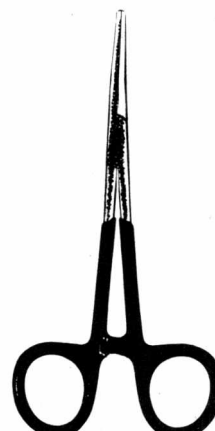
Elles sont plus résistantes.



Le ressort de rappel d'ouverture ne casse pas.



Leurs tranchants sont quasi inusables.



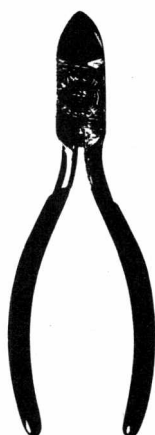
Nouveau! Cran de sûreté et anneaux.



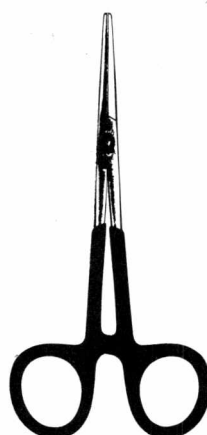
Effort minimum, force en bout de bec maximum.



Résistance minimum: articulation rodée.



Formes adaptées. Travaux aisés.



Isolant spécial. Confort accru.



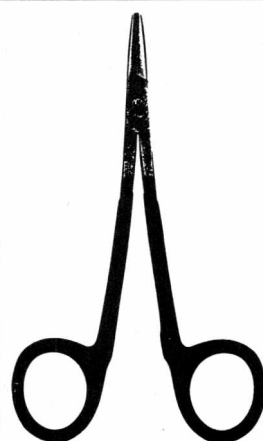
Acier à haute résistance mécanique.



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

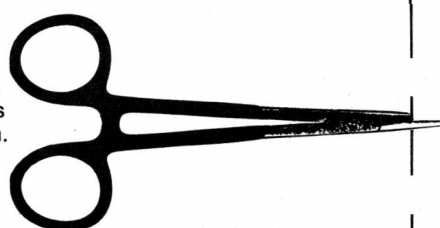


Bon montage électronique bonnes pinces Facom.



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.

Esthétique Performances

RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



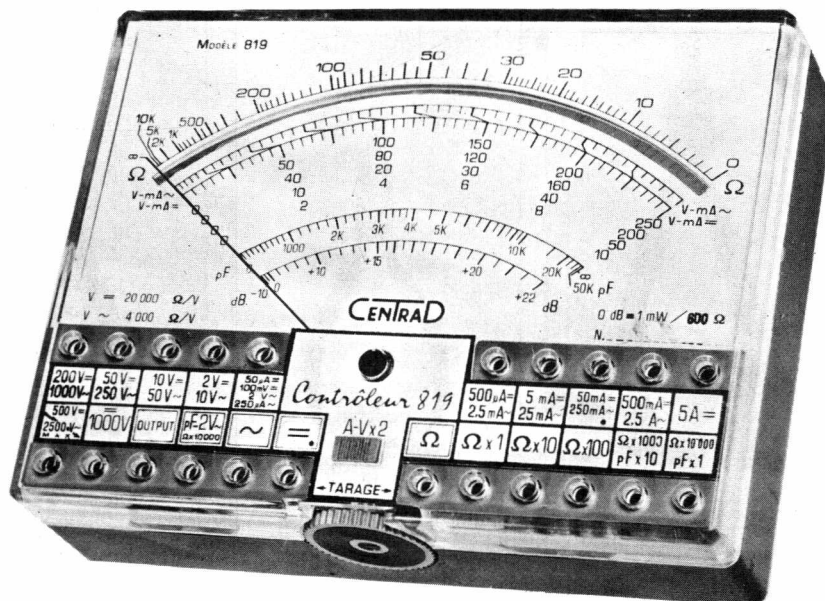
V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
V_~ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
Int = 12 Gammes de 1 μ A à 10 A
Int $\sim$ 10 Gammes de 5 μ A à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 M Ω
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μ F
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
Réactance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

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

Livrée avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection

LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

80 gammes de mesure



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

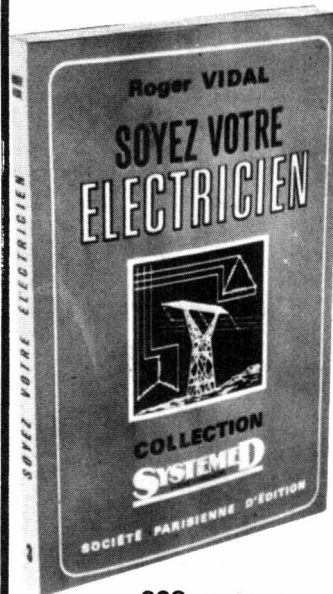
CENTRAD

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

NOUVEAU



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.)

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.

Electronique Electronique Electronique Electronique

L'électronique est la clef du monde industrialisé d'aujourd'hui. Elle s'est imposée dans tous les domaines de la technique et s'insère de plus en plus dans toutes les activités professionnelles. Quiconque veut être à la hauteur du progrès technique doit donc s'approprier les bases de l'électronique et ses applications. Notre nouveau cours par correspondance vous en offre le meilleur moyen. Grâce à la méthode Onken éprouvée et aux expériences fascinantes, ce cours fait des études chez soi une occupation satisfaisante et menant vers le succès professionnel.

A l'Institut technique Onken
CH - 8280 Kreuzlingen - Suisse
Envoyez-moi votre documentation gratuite (pas de représentant!) sur le cours d'Electronique et sur vos autres cours par correspondance. (63 F)

Nom _____
Prénom _____
Profession _____
Rue et No _____
No postal _____
Domicile _____

Le nouveau cours Onken avec expériences



CARACTÉRISTIQUES DES SEMI-CONDUCTEURS EUROPÉENS 1971

Ouvrage réalisé par
Pro Electron

Association Internationale des constructeurs

6.000 TYPES DÉCRITS :

- codes de désignation
- caractéristiques
- correspondances entre marques
- dessins des boîtiers
- liste des fabricants

➡ **complet** ➡ tous les fabricants
européens y ont
participé

➡ **fiable** ➡ établi sur éléments
des constructeurs

➡ **à jour** ➡ éléments réunis
en février 1971

Ouvrage annuel de 300 pages
Français-Anglais-Allemand
Format 21 x 29,7
Prix franco : 96,75 F. ttc
spécimen sur demande

**BON
de commande
à adresser à :**

**TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR**

123, rue d'Alésia,
Paris 14^e

Veuillez m'adresser l'ouvrage
"Caractéristiques des Semi-
Conducteurs Européens 1971"
Veuillez trouver ci-joint
un chèque de 96,75 francs

NOM.....
ADRESSE.....

VILLE.....

Date :

Signature :

/RP

Nouvelle : **NORMATEC**
Valise de dépannage création 1971.
LEGERE, ROBUSTE
PARFAITEMENT
CONDITIONNÉE
(530 x 400 x 200)



« Spécialités PAUL »

Casier pour tubes dont 12 de gros module. 6 boîtes plastiques pour composants. Logement pour pistolet soudeur. Emplacement à cloisons mobiles pour appareils mesure Métrix ou Centrad. Casier pour outillages et produits de « Kontakt ». Séparation intérieure démontable munie d'une glace rétro-orientable par chevalet et d'un porte-documents, etc. Élégante, gainage Havana Fauve, double poignée, parfaite stabilité.
Net 210,00 - Franco 225,00.
SPECIAL : Envol 10 boîtiers plastique pour composants 114x27x32. Franco : 20,00.
Demandez nouveau catalogue valises



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 soudure (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 interchangeable. 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.)

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »



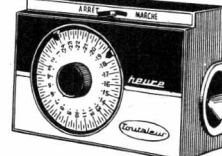
(Importation américaine)
FIXATION
INSTANTANÉE
PAR
LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cimenté, 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

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.

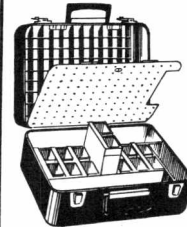
TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V. Net .. 83,00 - Franco .. 89,00
TYPE 20 A - Même type, mais 20 Amp. Puissance coupure 4 500 W. Net 105,00 - Franco .. 111,00

TECHNICIENS VALISES

SACOCES « P A R A T »
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 artificiel, genre skaï.
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 160,00 - Franco 175,00
N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.
Net 125,00 - Franco 140,00
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.



« ATOU » (370 x 280 x 200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourre-tout outillage 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net 135,00 - Franco 150,00

PINCE A DENUDER
ENTIEREMENT AUTOMATIQUE
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ...
TIREZ...
Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.
Net 30,00 - Franco 33,00
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm.
Net 34,00 - Franco 37,50

RADIO - CHAMPERRET

12, place Champerret, Paris 17^e
Tél. 754-60-41. Métro Champerret
C.C.P. 1568-33 PARIS
Ouvert de 8 à 12 h 30 et de 14 à 19 h
Fermé dimanche et lundi matin

Voir également
notre publicité en pages 8 et 9.

APPAREILS DE MESURES

VOC - LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE AU SERVICE DES AMATEURS



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.
Prix 463,00. Fco 468,00

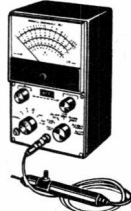


VOC AL1

ALIMENTATION STABILISEE
110-220 V. Sortie continue de 1 à 15 V réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Tension bruit inférieure à 3 mV C.C. Protection secteur assurée par fusible (190x95x100 mm). Galvanomètre de contrôle volts/ampères. Voyant de contrôle.
Prix 222,00. Fco 227,00

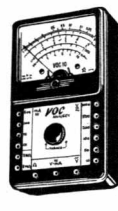
NEO'VOC

Tournevis néon indispensable à tous. Grande sensibilité.
Prix 8,00. Franco 9,50



VOC VE1

Voltmètre électronique. Impédance d'entrée 11 mégohms ● Mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 V à 1200 V fin d'échelle ● Résistances de 0,1 ohm à 1 000 mégohms ● Livré avec sonde.
Prix 384,00. Fco 389,00



VOC 10

Contrôleur universel
10 000 ohms/V

● 18 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue ● Ohmmètre ● Présentation sous étui.

Prix 129,00 T.T.C.
Franco 134,00



VOC 20 VOC 40

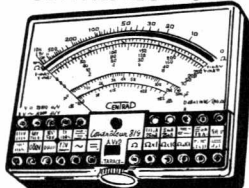
VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre, capacité et dB ● Présentation sous étui.
Prix 149,00 Fco 153,00
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V ● 43 gammes de mesure ● Tension continue, tension alternative ● Intensité continue et alternative ● Ohmmètre, capacité et dB.
Prix 169,00. Fco 173,00

« CENTRAD » CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20.000 Ω/V - 47 gammes de mesure - voltmètre, ohmmètre, capacité, fréquence-mètre - Anti-surcharges, miroir de parallaxe. Complet, avec étui.
Net ou franco : 214,00



CONTROLEUR 819



20.000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO : 252,50

TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou Franco : 222,00

517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double.
Net ou franco : 436,00

Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

MINI-MIRE 080

Convergences

Géométrie

Pureté

Bi-standard : 625-819 lignes ● Sortie UHF : 10 canaux ● Grille de convergence ● Alimentation : 6 piles de 1,5 V ● Dimensions : 155 x 105 x 65 mm ● Poids : 800 g. Utilisable Télé couleurs et noir et blanc.
Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.
Son prix mini (T.T.C.) 977,00.
Franco 982,00.



SIGNAL-TRACER
(Import. allemande)
Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage

MINITEST défilant et permet de déceler la nature de la panne.

MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc.
Net : 47,50 - Franco 51,00

MINITEST II, pour technicien T.V.
Net : 57,50 - Franco 61,00

MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire.
Net : 95,00 - Franco 98,50

(Appareils livrés avec pile, notice sur demande)

CONTROLEUR DE CIRCUIT SONORE

(Indispensable à tout installateur électrocinéma, monteur, etc.)

E. 3021. Vérificateur électronique transistorisé à double amplification pour vérification de circuits jusqu'à une résistance de 200 000 ohms. Alimentation par 2 piles de 1,5 volts. Livré en coffret plastique avec cordons et piles.
Net : 32,00 - Franco 35,00

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pince, miroir, en trousse cuir élégante à fermeture rapide.
Net : 161,00 - Franco 165,00

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis 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)

RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935

12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17°)

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M^{re} Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

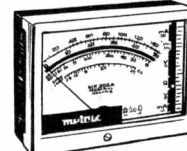
Pour toute demande de renseignements, joindre 0,50 F en timbres

Pour les envois contre remboursement ajouter 5 F

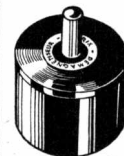
Voir également publicité page 7

METRIX

MX 202 B



Franco
MX 209. 20 000 Ω/V .. 204,00 - 209,00
462. 20 000 Ω/V 218,00 - 223,00
MX 202. 40 000 Ω/V 300,00 - 305,00
453. Contrôleur électrocinéma 194,00 - 199,00



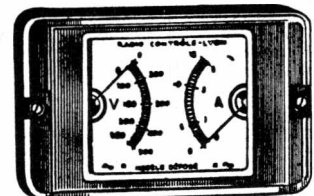
Nouveau !
Démagnétiseur de poche
« METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils etc. Un tour de molette et l'alimentation disparaît.
Net : 69,00 - Franco 72,00
(Notice sur demande)

« RADIO-CONTROLE »

MINOR

Nouveau contrôleur universel à grande sensibilité, 20 000 Ω/V. 0 à 1500 V - 50 µA à 5 A. 1 W à 10 Meg. Décibelmètre. Capacimètres. Balistiques.
Net : 159,00 - Franco 165,00



Voltampèremètre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 250 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet avec étui plastique, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.
PRIX : 68,50 - Franco 73,50

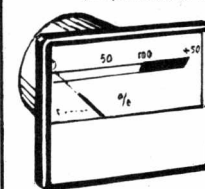
VOLTAMPEREMETRE-OHMMETRE

Type E.D.F. (V.A.O.).

Voltmètre 0 à 150 et 0 à 500 V alt et cont. Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A. Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.
PRIX : 107,40 - Franco 112,50
Housse cuir pour VAO : 35,80

APPAREILS DE TABLEAU

(Importation allemande)



RKB/RKC 57 OEC 35

Fabrication « NEUBERGER »

A encastrer d'équipement et de tableau - Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57 x 46) - RKB 57.

Voltmètre : 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V 42,00
250 V 45,00
400, 500 V 51,00
600 V 53,00

Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A 36,00

Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 36,00

Spécifier voltage ou intensité désirés.

VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile 150 µA 1.100 Ω. Net : 46,00

OEC 35 (42 x 18) cadre mobile 200 µA 560 Ω. Net : 25,00

OEC 35 Type 0 à 0 central. Net : 25,00

OEC 35 Type 10/20, échelle de 0 à 10 ou 20 (à spécifier). Net : 25,00

CACHE affleurant en matière plastique pour appareils RK 57. Net : 7,50

(Port en sus : 3,50)

Autres appareils de tableau sur demande.

CONTROLEURS « C.D.A. »

(Fabrication CHAUVIN-ARNOUX)
à suspension tendue (Brevet)



TYPE 21 - 20 000 Ω/V

Repérage automatique de l'échelle. Galvanomètre suspendu sans pivot. Lecture : 1 mV à 500 V. 1 µA à 5 A. OHMMETRE - Décibelmètre. CORDONS imperdables. Fusibles dans la pointe de Touche. Continu et alternatif.
Net : 166,00 - Franco 170,00

TYPE 50 - 50 000 Ω/V

Net : 257,00 - Franco 262,00

TYPE 10 M - 10 M Ω

42 gammes - V alt. et cont., I alt. et cont., Ω, C µ f - dB. Nouveau modèle. Net : 362,00 - Franco 367,00

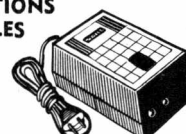
Gaine étui de protection pour contrôleur 21 ou 50 ou 10 M : 17,00

Ceinture caoutchouc antichoc : 22,50

Minipince « CDA » augmente les possibilités de votre contrôleur.
Rapport 500/1. Net 64,00 - Franco 67,00

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnétophones, etc.



STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7-5-9 et 12 V par transistor puissance et diode Zener. Débit 400 mA.
Protection secteur (120x75x50). Livré avec câble et fiches raccordement.
Net : 65,00 - Franco 70,00

STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7-5-9 et 12 V sous 600 mA. Complet.
Net : 79,00 - Franco 84,00

NOTICE SUR DEMANDE

pour tous ces appareils

REPARATIONS de tout appareil de mesures, cellules photo-électriques, etc., délais rapides. Travail de précision très soigné.

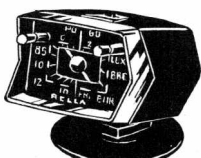
Devis sur demande

« REELA »

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :

- par sa taille
- par son esthétique
- par sa fixation instantanée
- orientable toutes directions.



Exceptionnel

Joyau de l'Auto-Radio

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec HP en coffret et antenne G ou 2 condensats. C.
Net : 100,00 - FRANCO 108,00

« SUPER-DJINN » 2 T/71

Nouveau modèle à cadran relief

REELA



Récepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat - Puissance musicale 2 watts - 6 ou 12 V à spécifier, avec antenne gouttière ou 2 condensats. C.
Net 100,00 - Franco 108,00

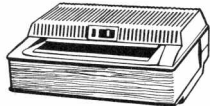
« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création

« REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 pré-régées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. HP coffret. Complet avec antenne G ou 2 condensats. C.
Net 120,00 - Franco 128,00

« VOLTAM »



ANJOU « Spécial P » pour Télé couleurs alimentation 110/220 ± 20 %. Utilisation 110/220 ± 1 %, 350 VA. Adopté par Technique « Philips ».
Net 275,00 - Franco 290,00

AUTO-TRANSFORMATEURS

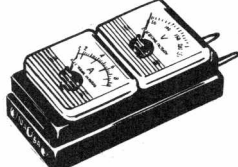
Qualité garantie - 1^{er} choix

Réversibles 110/220 et 220/110.

70 VA. Net	14,00	- Franco 18,00
100 VA. Net	18,00	- Franco 23,50
200 VA. Net	25,00	- Franco 31,50
300 VA. Net	31,00	- Franco 38,00
350 VA. Net	33,50	- Franco 42,50
400 VA. Net	36,00	- Franco 46,50
500 VA. Net	44,00	- Franco 56,00
750 VA. Net	55,00	
1 000 VA. Net	75,00	
1 500 VA. Net	90,00	
2 000 VA. Net	140,00	Ajouter port S.N.C.F.
2 500 VA. Net	185,00	
3 000 VA. Net	205,00	
3 500 VA. Net	240,00	

Pour intensités supérieures, nous consulter, ainsi que pour transfo de sécurité, d'alimentation, selfs de filtrage, etc. Nous effectuons également le rebobinage des transfo spéciaux.

« INDICT »



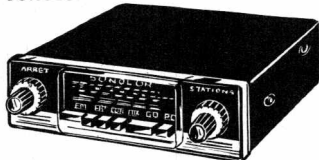
Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.
Net 68,00 - Franco 71,50

nos AUTO-RADIO DERNIERS MODELES

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

« SONOLOR »

GRAND PRIX : PO-GO-FM
« SONOLOR »



Commutable 6/12 V (9 transistors + 4 diodes), 3 touches pré-régées en GO + 3 touches PO-GO - Bande FM - Eclairage cadran - 3 possibilités de fixation rapide - HP 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 W. Complet avec antenne G.
Net 245,00 - Franco 255,00

CHAMPION : PO-GO - Commutable 6 et 12 V - 3 touches de présélection - Fixation rapide - Avec HP en boîtier - Antiparasites et antenne gouttière.
Net 170,00 - Franco 178,00

MARATHON : PO-GO - 4 stations pré-régées - Commutable 6-12 V - 3,5 watts. Complet avec HP boîtier et antenne G.
Net 200,00 - Franco 208,00

Nous procédons à toutes installations, déparasitages, montages, réparations d'Auto-Radio et antennes en nos ateliers.

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS

avec nos

REGULATEURS AUTOMATIQUES

Matériel garanti et de premier choix

« DYNATRA »



Tous ces modèles sont à correction sinusoïdale et filtre d'harmonique.

Entrées et sorties : 110 et 220 V.

SL 200. 200 watts. « Super Luxe ».

Net 112,00 - Franco 127,00

SL 200 M avec self filtrage supplément.

Net 125,00 - Franco 140,00

404 S. 200 W, pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alter-

nance (Télé. portables, Philips, importation allemande).

Net 175,00 - Franco 190,00

403 S. 250 W (Télé à redres. mono-alter.)

Net 195,00 - Franco 210,00

Modèles spéciaux pour télé couleurs

équipés d'un self antimagnétique

403 H. 300 W. Télé couleurs

Net 228,00 - Franco 250,00

404 H. 400 W. Télé couleurs.

Net 285,00 - Franco 310,00

405 H. 475 W. Télé couleurs.

Net 340,00 - Franco 365,00

404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips

ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé,

apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une

longue vie à l'ensemble.

Net 295,00 - Franco 320,00

DYNATRA 119. Régulateur manuel

250 VA. Avec voltmètre. 110/220 V.

Entrée et sortie. Commutateur 12 plots de 5 V en 5 V. Position arrêt.

Net 72,00 - Franco 80,00

« SABIR »



NOUVEAU TYPE « REGENT »

Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.

Net 125,00 - Franco 140,00

REGENT 250 VA

Net 145,00 - Franco 163,00

« BLAUPUNKT »



SOLINGEN PO-GO - 4 watts. Gde sélectivité grâce à 2 circuits d'accord - Mini (153x72x38) - Commutable 6/12 V et + ou - à la masse - H.P. en coffret inclinable - Antiparasites.

Net 235,00 - Franco 245,00

ANTENNES AUTO NOUVEAU - INDISPENSABLE



« ALPHA 3 »

« FUBA »

(Importation allemande)

ANTENNE ELECTRONIQUE RETRO AM-FM. Cette antenne intégrée dans le rétroviseur d'ailé orientable (miroir non éblouissant teinté bleu), comprend 2 amplis à transistors à très faible souffle (sur circuit imprimé). Rendement incomparable. Alimentation 6 à 12 volts.

Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).

Prix 180,00 - Franco 186,00

Antenne gouttière fouet inclinable 10,00

Aile 3 brins à clé 25,00

Aile 5 brins, clé, type E. Net 34,00

(Port antenne 3 F)

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

Jeu de 2 condensateurs. Net .. 6,00

A 633. Cond. alternateur. Net .. 10,00

A 629. Filtre alimentation. Net .. 27,50

A 625. Self à air. Net 9,50

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !



Le HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

P.20 20 W crête

B.P. 40 Hz - 20 kHz

Impéd. 8 ohms

300 x 355 x 35.

Poids : 550 g.

Prix TTC 110,00 - Franco 115,00

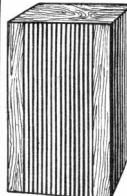
TYPE P5 - 5 W crête B.P. 60 Hz

20 kHz - 8 W - 200 x 95 x 20.

Prix TTC 77,00 - Franco 82,00

(Importation américaine).

Notice sur demande.



ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR

Etudiées suivant les normes spéciales de ces H.P. P20 et P5.

Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat. (A spécifier).

EP 20 (h. 445, l. 330, p. 150).

Net .. 62,00 - Franco 72,00

EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150).

Net 40,00 - Franco 46,00

NOUVEAU :

SPRUHOL 88 Lubrifiant de haute qualité utilisable de - 40° à + 175° C en boîte aérosol.

Net 9,00 - Franco 12,00

VIDEO SPRAY 90 pour nettoyage et entretien des têtes de lecture et d'enregistrement des magnétoscopes et des magnétophones.

Net 13,00 - Franco 16,00

(Notices sur demande sur tous les produits Kontakt.

« RADIOLA - PHILIPS »

NOUVEAUX MODELES 1971

RA 207 T PO-GO. 6 T + 3 diodes 12 V. — masse. 2, 3 watts. Eclairage complet avec H.P. boîtier.
Net 155,00 - Franco 163,00

RA 307 T PO-GO. 6 T + 3 diodes clavier pré-régé 3 stations. 2, 3 watts. Eclairage. 12 V. — masse. Complet avec H.P. boîtier.
Net 189,00 - Franco 197,00

RA 308 12 V. — (à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-régées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P.
Net 200,00 - Franco 208,00

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Pré-régage « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. — masse.
Net 238,00 - Franco 247,00

RA 591 T/FM PO.GO.FM (10 T + 9 diodes). Tonalité. 12 V. — masse. Prise auto K7 (178x132x44). 5 watts. Net 495,00 - Franco 503,00



NOUVEAU : RA 320 T (ex 329 T) PO-GO avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V (177x132x67). Complet avec H.P.
Net 360,00 - Franco 375,00

RA 321 T PO-GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies. Indicateur lumineux de fin de bande. Reproduction cassettes mono/stéréo. Défilement 4,75 cm/s (18 T + 7 diodes). 12 V. — à la masse — (177x158x67). Livré sans H.P. ni condensateurs.
Net 530,00 - Franco 545,00

INDUSTRIELS !

DEPANNEURS !



Les produits MIRACLE avec les MICROS ATOMISEURS

« KONTAKT »

(Importation allemande)

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces : efficacité et économie.

KONTAKT 60 - 61 WL

Le remède efficace contre les mauvais contacts.

KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc. Net 11,00 - Franco 14,00.

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision.

Net 10,00 - Franco 13,00

KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.

Net 8,00 - Franco 11,00

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)

« VOLTAM »

ARTOIS. Régulateur MANUEL, 300 VA avec voltmètre. Entrées et sorties 110 et 220 V. Net 70,00 - Franco 78,00

N'USEZ PLUS DE PILES CAR...



CAPTE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Le « MICRO CUBE » permet d'alimenter ÉTERNELLEMENT tout ce qui utilise habituellement des piles.

TRANSISTORS - LAMPES DE POCHE - MAGNÉTOPHONES, etc.

Équipez tous vos appareils alimentés par des piles
DE CE PETIT CUBE MYSTÉRIEUX

PRÉSENTATION : Petit cube de façon marbre extrêmement décoratif.

POIDS : 9 grammes - **DIMENSIONS :** 19 x 19 x 19 mm.

BRANCHEMENT : Aucune complication - Simplement 2 soudures + et - (fils repérés.)

Le « MICRO CUBE » reste à l'extérieur de l'appareil pour capter l'énergie électrique.

UNIVERSEL : Pas de problèmes de voltage 1 SEUL MODÈLE qui permet d'alimenter TOUS LES APPAREILS DE 1,5 à 13,5 Volts.

PLUS DE PROBLÈME de logement - TOUS LES APPAREILS mêmes les PLUS PETITS, peuvent être équipés du « MICRO-CUBE » qui reste à l'extérieur sous forme de breloque décorative.

PRIX : Le MICRO CUBE seul est vendu. **19 F**

CONDITIONS EXCEPTIONNELLES DE PROMOTION

GAGNEZ 28,50 F

EN
PARTICIPANT **TOUS**

à notre campagne de diffusion du MICRO CUBE parmi vos amis.

VOUS COMMANDEZ : 4 MICRO CUBES + 1 Générateur « G.L.E.M. »

VOUS RECEVREZ : 4 MICRO CUBES + 2 GÉNÉRATEURS « G.L.E.M. »
+ l'ouvrage « VOS BATTERIES » valeur 4,50 F

VOUS GAGNEREZ AINSI 28,50 F

(1 Générateur G.L.E.M. à 24 F + 4,50 « Vos Batteries »)

EXPÉDITION : contre mandat
ou chèque à la commande de **106 F**
(100 F + 6 F de port)

Le MICRO CUBE est alimenté en énergie magnétique par le Générateur Linéaire d'Énergie Magnétique (G.L.E.M.) fonctionnant sur 110 ou 220 V (à préciser à la commande. Prix 24 F).

Un générateur G.L.E.M. peut alimenter plusieurs « MICRO CUBES »

REVENDEURS : NOUS CONSULTER.

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOUR
PARIS (12^e)
Tél. : 343.14.28 • 344.70.02
Métro : Nation
(sortie Dorian)

Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h 30 sauf dimanche et lundi

AMPLI FRANCE 2x25 ou 50 W MODULES ENFICHABLES DOUBLE DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE (Décrit dans le R.P. du 15-11-68)



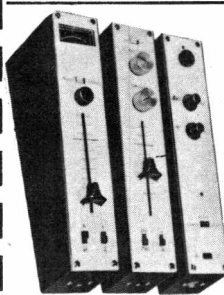
Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT **802,00**
En ordre de marche **909,00**
France 250 en KIT **856,00**
En ordre de marche **1 016,00**
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en KIT **53,00** Ordre de m. **64,00**
Alimentat. auto-disjonctable avec transfo. KIT **96,00**
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 électronique, orgues, guitares, orchestres.

EFFETS SPÉCIAUX

- 7 transistors
- Équipée du fameux ressort 4F "Hammond"
- 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 modification à l'entrée d'un ampli.
EN KIT, COMPLET **250,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **350,00**



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... **68,00**

PRIX TTC
PRÉAMPLI **220,00**
MIXAGE **280,00**
alim. sect. **150,00**
alim. batt. **68,00**

NOTICE SPÉCIALE CONTRE ENVELOPPE TIMBRÉE

MONTEZ VOUS-MÊMES UN LECTEUR DE CASSETTE
Mécanique nue, alimentation pile. Complet 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 puissance 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**

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 86 à 100 MHz.
Bande passante 10 à 20 000 Hz ± 1 dB
KIT FRANCO **90,00**

DÉPOSITAIRE DES ANTENNES DE TÉLÉVISION « STOLLE » L'ANTENNE DES CAS DIFFICILES

Documentation spéciale sur demande.

NOUVEAU !

ORGUE POLYPHONIQUE 3 OCTAVES « LIDO III »
Ampli incorporé 5 W « Vibrato » boîte de timbres 5 touches - Basses couplées - Pédale d'expression.
Présentation en valise. Pieds repliables.
EN ORDRE DE MARCHÉ **990 F**

COMBO 300 - 5 octaves 1200 F

HARMONIUMS
En console, 1 clavier **960 F**
En console, 2 claviers **1200 F**
DE NOMBREUX AUTRES MODÈLES :
Nous consulter.

DÉMONSTRATION PERMANENTE

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 unijonction. Boîte de timbres donnant une possibilité de 70 combinaisons MINIMUM. Vibrato. Réverbération. Ampli. Pédale. Valise. Pieds. **COMPLET 1980,00**
Tous ces composants peuvent être acquis séparément.
Générateur, pièce : 51 F. Les 12 **540,00**
Boîte de timbres **210,00**
Réverbérateur **300,00**
Vibrato **51,00**
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. Ampli 3 W et HP incorporés. Livré en valise.
EN KIT complet **400,00**
En ordre de marche **490,00**

PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES

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**

MAGNÉTOPHONE « RAPSDIE »
(Décrit HP du 15-10-70)

PLATINE MF - 3 têtes mono - 3 vitesses -
Préampli enregistrement lecture séparés - Ampli BF 5 W - En valise.
En ordre de marche **798,00**
EN KIT **620,00**
Valise : **80,00** - HP : **18,00**

ADAPTEUR « RAPSDIE »

Platine MF (voir ci-dessus) 3 têtes mono-3 vitesses avec PA d'enregistrement lecture séparée. Sans Ampli BF.
EN KIT **580,00**
En ordre de marche **620,00**

EXCEPTIONNEL COFFRET DE QUALITÉ PROFESSIONNELLE

En forte tôle - Peinture émaillée cuite au four.
Pour Ampli BF-HF - Emetteur-récepteur - Et toutes constructions sérieuses - 2 modèles :
470 x 230 x 140 mm **20,00**
230 x 210 x 150 mm **10,00**
Châssis pour équipement intérieur de ces coffrets. Largeur 65 mm **3,00**

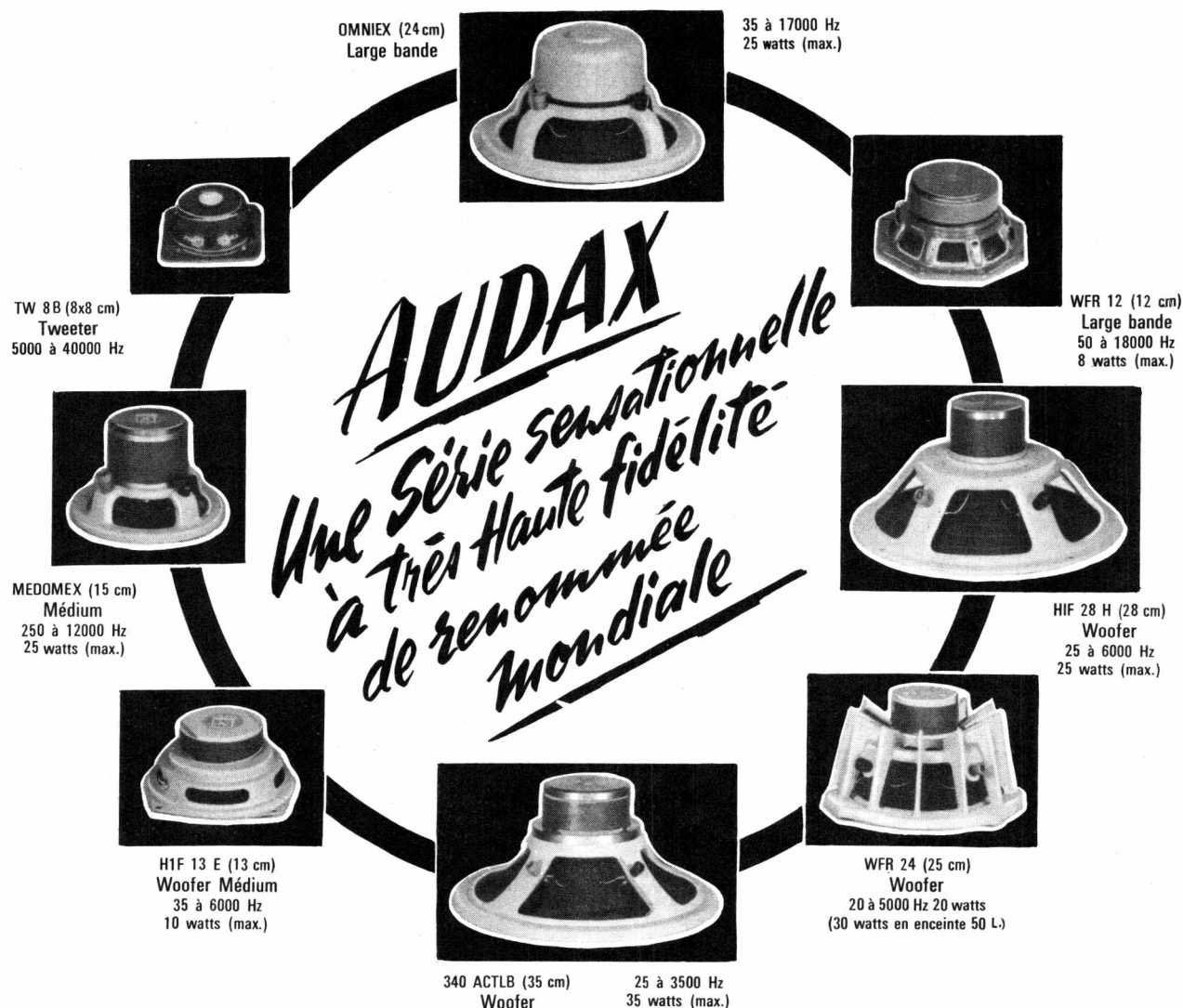
CATALOGUE 1971
400 PAGES
LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE
ENVOI : France 7 F en timbres-poste. Etranger : 12 F

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.

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



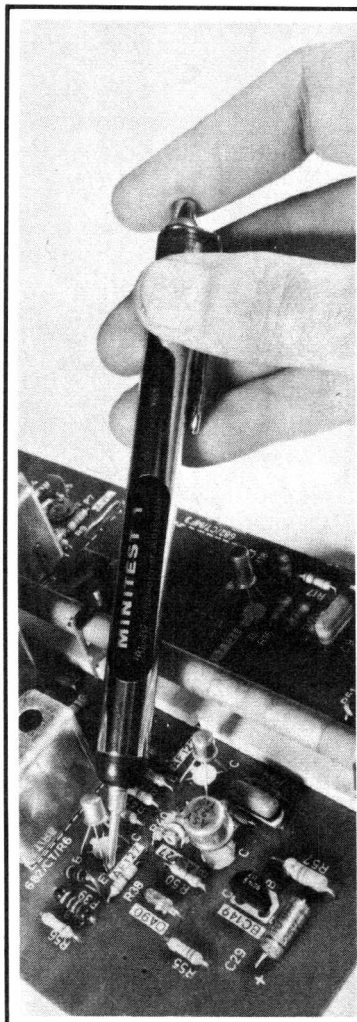
POUR RÉALISER DE NOUVELLES ENCEINTES ACOUSTIQUES DE QUALITÉ EXCEPTIONNELLE ET OBTENIR DE PARFAITES CHAÎNES HAUTE-FIDÉLITÉ VOILÀ CI-DESSUS UNE SÉRIE DE HAUT-PARLEURS QUI VOUS SONT CONSEILLÉS

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



localisation immédiate des pannes, **MINITEST** le stéthoscope du radio-électricien

MINITEST 1: SIGNAL ACOUSTIQUE
Vérification et contrôle des circuits
BF-MF-HF : micros, hauts-parleurs,
amplificateurs, pick-up, etc.

MINITEST 2: SIGNAL VIDEO.
Vérification et contrôle des circuits
HF-VHF conçus pour le technicien
T.V.

MINITEST UNIVERSEL.
Vérification et contrôle des circuits
BF-HF-VHF.

L'appareil universel par excellence.
Les appareils MINITEST sont en
vente chez votre grossiste habituel.

BON pour une documentation (R.P.)

Nom _____

Prénom _____

Rue _____

Ville de _____ Dépt _____

à **SLORA** - B.P. 41 (57) FORBACH

PENSEZ A VOS

Appareils

PHOTO - CINE - FLASH

AVOTRE DISPOSITION

PIECES DETACHEES

POUR FLASH ELECTRONIQUE

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

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

Par techniciens hautement qualifiés

N'HESITEZ PLUS

CONSULTEZ NOUS

sté **FORMOSAFLASH**

Dép Réparations - PHOTO - CINE - FLASH
64 Boulevard Magenta - Paris 10^{ème}
Métro Gare de l'Est - Tél 607-97-14
Ouvert : Lundi au Vendredi - 9h à 19h
Samedi - 9h30 à 16h

Messieurs! jeunes gens!



Mike Marvel

ma nouvelle méthode secrète **FORTIFLEX**

(sans poids ni haltères, sans fatigue)

peut vous mouler un magnifique corps neuf et superbement musclé
en 10 minutes par jour seulement

Avez-vous honte de votre corps ?

Ami, rendez-vous ce service à vous-même !
Regardez-vous bien dans le miroir. Vous voyez-vous chétif, épuisé, avec des bras miteux, des épaules osseuses, un estomac flasque et des jambes maigres ? Les filles et les copains se moquent-ils quand vous quittez la chemise ?
Croyez-le ou ne le croyez pas ! Je peux couvrir de muscles explosifs et virils chaque centimètre de vos bras squelettiques. Je peux garnir de chair masculine votre poitrine creuse et la développer d'une bonne quinzaine de centimètres. Je peux habiller tout votre maigre corps de vibrants muscles géants Fortiflex qui couperont le souffle aux filles et garçons et qui vous vaudront respect et admiration. Et tout cela, sans exercices fatigants, sans poids ni haltères et autres équipements coûteux. Ou bien êtes-vous de ceux dont le corps est accablé de graisse malsaine et affreuse à voir ? Avez-vous honte de votre allure de "petit gros" ? Eh bien, je peux aussi tout faire pour vous ! J'enlèverai cette vilaine graisse

et la remplacerai par un corps Fortiflex, svelte et viril cuirassé de muscles souples : tout cela sans régime ni alimentation spéciale, sans exercices fatigants

Comment Fortiflex bâtit de beaux corps

Fortiflex est le miracle moderne du « Body Building ». Il ne nécessite pas d'exercices fatigants, ni de régimes désagréables et sévères, ni des aliments vitaminés, ni des poids et haltères. C'est l'étonnante découverte d'un Docteur de l'Ouest. Ses recherches dans le domaine de la Science de la Force Humaine lui ont fait découvrir cette sensationnelle nouvelle méthode qui développe de puissants muscles fermes en 10 minutes par jour. Grâce à elle vous « Fortiflexez » chaque muscle une seule fois d'une façon déterminée, ce qui est plus efficace que d'exercer le muscle 20, 30 et même 100 fois comme les anciennes méthodes le font faire.

Les succès féminins appartiennent aux hommes forts ?

Faites-moi confiance et vous serez très vite fier de montrer aux gens, à la plage ou aux sports un corps brillamment neuf, plein d'énergie, rempli de muscles d'acier et une taille mince, solide comme un roc. Vos amis vous regarderont avec admiration et jalousie ; les jeunes femmes voudront toucher vos biceps de fer et votre poitrine bombée et musclée parce que c'est le sex-appeal des hommes « vraiment homme » qui les attire.

Prises au hasard, voici trois lettres "d'Hommes Fortiflex" :

- Un grand merci pour m'avoir aidé à devenir un autre homme. Mes amis me bombardent de compliments (M. Lévêque à Herin - France).
- Je n'avais jamais pensé que vous pourriez me donner des muscles aussi sensationnels sans exercice ni haltères (M. Essoum à Bafang - Cameroun).
- Maintenant, mes amis m'appellent Hercule (M. Randrianalina à Tananarive - Madagascar).

Retournez aujourd'hui-même le bon d'essai gratuit, sans risque et à prix réduit.

à retourner à
GOOD WILL, B.P. 58-10 - PARIS 10^e

Votre âge _____

Faites ci-dessous, une croix X au face des buts recherchés : ☐ Obtenir une poitrine musclée, bombante de force vigoureuse. ☐ Perdre de la graisse du ventre. ☐ Mouler un dos puissant avec des épaules larges et bien musclées. ☐ Avoir de vrais muscles d'homme aux bras et aux poignets. ☐ Développer une prise écrasante et avoir une force de frappe terrible.

☐ Je préfère payer à l'arrivée de colis bien que cela me coûte 8.75 F en plus pour les frais de port.

NOM _____ PRÉNOM _____

Rue _____ n° _____

Ville _____ Pays _____ ou Dépt _____

323

VOUS PAYEZ SEULEMENT

29,50
FRS

C'est tout
Rien d'autre à acheter

Oui si, actuellement, les jeunes femmes sont moqueuses quand elles vous voient en maillot, elles ne voudront plus connaître que vous lorsqu'elles auront vu le puissant corps Fortiflex que je peux vous donner. Oui, je vous bâtirai un corps solide et massif, avec des épaules d'homme, des biceps bombants, des poings comme des marteaux de forge, des jambes surpuissantes et une poitrine qui fera sauter les boutons de votre chemise. (C'est ce que vous promet formellement Mike Marvel, le "bâtisseur" des corps-champions).

gratuit "Secrets pour avoir du succès auprès des jeunes femmes"

Amis ! Retournez aujourd'hui-même le bon et vous recevrez le cadeau **gratuit** de Mike Marvel, ce livre passionnant et instructif. Découvrez ainsi une nouvelle méthode secrète et **presque magique** pour connaître les meilleurs succès féminins. Aux surprises parties, au bal, à la plage, les jeunes femmes vous entoureront avec empressement tandis que les autres garçons ne pourront rien faire d'autre que d'admirer vos succès avec jalousie. "Qu'a-t-il donc que nous n'avons pas ?" diront-ils. **Vous**, vous aurez trouvé la réponse dans ce nouveau livre passionnant, votre cadeau de Mike Marvel, si vous remplissez ce bon de suite et si vous le mettez à la poste **maintenant**.

ORCHESTRES et GUITARES AMPLI GÉANT 100 W : 470 Francs

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Châssis 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

CRÉDIT 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.

Châssis 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

60 WATTS GEANT HI-FI

POUR 4 GUITARES + MICRO

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées.

Châssis en Kit 460,00 - Câblé 625,00

Jeu de tubes 84,00

Schémas grandeur nature c. 2 TP de 0,50

HP SONO : CABASSE 50 W sono ou basse : 258,00

NOS AMPLIS SONO 6 A 30 WATTS :

AMPLI 6 W guitare en Kit... 100,00

AMPLI 13 W guitare en Kit... 175,00

AMPLI 22 W guitare en Kit... 190,00

AMPLI 12 W stéréo en Kit... 185,00

AMPLI 30 W stéréo en Kit... 230,00

LES TUBES ET HP EN SUPPLÉMENT

NOS AMPLIS SONT AUSSI LIVRÉS CÂBLÉS EN ORDRE DE MARCHÉ

SCHEMAS 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

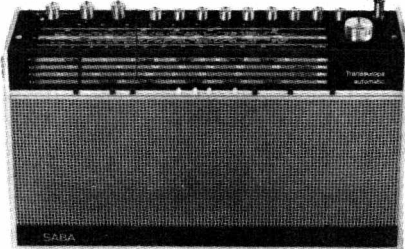
ENCAINTE nue avec baffle et tissu. Grand modèle 105,00. Petit modèle 70,00

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

CHANGEUR automatique TELEFUNKEN à tête diamant : 228,00

TRANSEUROPA AUTOMATIC G SABA

POUR CHEZ SOI AUX CHAMPS EN VOITURE



RECEPTIONS MONDIALES
8 GAMMES
Tonalité optimale par 2 HP
Tweeter commutable

PUISSANCE 4 WATTS
EN AUTO : 6 WATTS

BLOC SECTEUR 110-220 V
ET PILES, INCORPORÉS
Alimentation en auto par batterie 6-12 V, sans modification, également incorporée.

Quelques-unes parmi ses autres qualités :

- 4 gammes OC : 16-44 m, 19 m étalée, 49 m étalée, 109-40 m. Bande amateur sur 80 et 40 m.
- 2 gammes PO - Bande Europa étalée.
- Modulation de fréquence - CAF commutable - et GO.
- Sompueux équipement d'antennes incorporé : Ferrite (PO-GO) + cadre (OC) télesc. (FM + OC) • Grand cadran angulaire éclairé secteur ou batterie.
- Prises extérieures : Antenne AM + FM et voiture - HP supplémentaires - Casques tourne-disque - Magnétophone • Poignée détach. cordon sect. escamotable.

CRÉDIT 190 F AU PREMIER VERSEMENT 595 F.
et 5 mois de 93 F

ACCESSOIRES FACULTATIFS : Jacks divers, antenne : 15 F - Berceau de fixation voiture : 45 F - Housse 40 F - Casque : 68 F. (Ils peuvent s'ajouter au crédit).

MAGNIFIQUE BROCHURE EN COULEUR POUR TOUS LES SABA
avec nos prix exceptionnels et nos conditions de crédit (3 timbres de 0,50).

GRUNDIG

5 POSTES VOITURE 7
WATTS PUISSANTS WATTS
DE RÉPUTATION MONDIALE
« WELTKLANG »

W3000A - 3 W - PO-GO-OC... 270,00

Nouveau

W2501 - 5 W. Prérégl. auto.
5 touches, 3 GO - 2 PO... 360,00

W3010A - 5 W. FM - PO - GO. 395,00

W3502 - 7 W. Prérégl. auto. 3 GO +

PO + OC... 395,00

W3503 - 7 W. Prérégl. auto. 3 GO +

PO + FM... 585,00

W4501 - 7 W. Prérégl. auto. 2 FM -

GO - PO - OC... 595,00

AC220 - Magnétophone cassette, reprod.

et enregistrement + prise micro. pour

poste voiture Grundig... 480,00

Dépliant auto en couleur
et tarif CRÉDIT
contre 3 TP de 0,50

CRÉDIT 6 A 18 MOIS
OU FACILITÉS DE PAIEMENT :
3-5 MOIS

PERCEUSES
ÉLECTRI-
QUES



A PERCUSSION

BOSCH COMBI

REMISES EXCEPTIONNELLES
SUR LES PRIX CI-DESSOUS

E10SB - 310 W - 10 mm... 210,00

E21SB - 350 W - 10 mm, 2 vit... 350,00

E41SB - 350 W - 10 mm, 4 vit... 389,00

...et tous les autres modèles

M41S - 400 W - 13 mm - 4 vit... 408,00

TOUS LES ACCESSOIRES

S31 - Scie sauteuse... 122,00

S33 - Scie circulaire... 122,00

EXEMPLE DE CRÉDIT

M41S perceuse + S33 scie circulaire

avec accessoires polissage :

1er VERSEMENT : 147 F

NOUVELLES A PERCUSSION AEG

SB2 350 W - 2 vitesses 286 F

SB4 350 W - 4 vitesses 358 F

SB4 500 W - 4 vitesses 560 F

BOSCH-COMBI-AEG

Documentations complètes couleur 3 TP

CRÉDIT 3 A 21 MOIS

Radio plans

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

SOMMAIRE DU N° 282 - MAI 1971

PAGE

- 15 **Suite du palmarès de notre grand concours**
Description des deux premiers prix
- 16 • Etude, réalisation et mise au point d'un générateur
de courant à intensité régulée.
- 21 • Régulateur électronique pour chauffage central au mazout
- 24 Stéréophonie à quatre canaux
- 28 Combiné radio-phono CONSUL
- 33 **L'électronique appliquée :**
• PH5, minuterie commandée par la lumière ou
manuellement
• SL 300, surveilleur électronique
- 39 Comment retrouver le brochage d'un transistor inconnu
- 40 **Les bancs d'essai de Radio-plans**
• L'amplificateur KORTING A500
- 46 Deux contrôleurs électroniques Chinaglia
- 49 Nouveaux transistors à effet de champ
- 54 **Chronique des ondes courtes :**
• Montage oscilloscopique simple pour le contrôle
de la qualité d'une émission
- 59 En avant première au salon des composants
Réunion d'information de la RTC
- 60 Comment contrôler la vitesse ou l'intensité
lumineuse de plusieurs lampes
- 63 Salon International des Composants Electroniques 1971
- 64 Nouveautés et informations
- 66 Le courrier de Radio-Plans

NOTRE
COUVERTURE :

Fin
de la
chaîne
de montage
des
antennes-auto
aux
usines
Wisi.

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* - 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 47.185 exemplaires

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

40% DE REMISE SUR LES BATTERIES:

6V1 TARIF: 132/50. NET: 79/50
12V8 TARIF: 209/88. NET: 125/92
avec reprise d'une vieille batterie

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

Amp.	Prix-pièce	Les 5 soit 6 V	Les 10 12 V
4	9 F	35 F	60 F
6	11 F	45 F	80 F
10	18 F	70 F	130 F
15	20 F	80 F	150 F
20	22 F	85 F	160 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

CHARGEURS POUR TOUS USAGES
modèles avec ampèremètre
6-12 V - 6 A **97 F**
+ port SNCF

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 SNCF.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR
516 ARTICLES. Franco

98 F COLIS DÉPANEUR
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. Épaisseur 7 mm. Poids : 3 g. Peut être dissimulé dans les moindres recoins.
Payable par chèque, mandat ou 24 timbres-poste à 0,40 F

ACCUS POUR MINI K 7
Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V. Poids 300 g.
Prix **125 F** + port 6 F

ACCUS PLOMB
Avec indicateur de charge.
Éléments de 2 V 3 A/H. Dimensions : H = 100 x L = 55 x épaisseur 20 m/m, poids = 25 g.
Se fait en 4, 6 A, etc. Doc. sur demande.

AFFAIRE UNIQUE
ACCUS « BOUTONS »
AU CADMIUM-NICKEL
(Matériel neuf et garanti)

Boutons étanches 250 mA, type RP290, Ø 35 mm. Epais. 5,5 mm. 17 g. Prix tarif : **6,50 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 - 5 - 10 A.

POUR REMPLACER TOUTES LES PILES

100 RÉSISTANCES ASSORTIES
présentées dans un coffret bois. Franco **10,50**

ou **50 CONDENSATEURS**
payables en timbres poste **14,50**

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 T. P.

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

49 F SABAKI POCKET. PO-GO.
POSTE À TRANSISTORS 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 À TRANSISTORS « LABO »
Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

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 m/m. Poids 110 g. Boîtier robuste double protection.
INDISPENSABLE À TOUS. Fourni avec notice d'utilisation. **PRIX 49 F**
Expédition franc contre **55 F**

CE MYSTÉRIEUX "MICRO CUBE" CAPTE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

et permet d'alimenter ÉTERNELLEMENT TOUS LES APPAREILS DU PLUS PETIT AU PLUS GROS qui utilisent des piles de 1,5 à 13,5 V : Transistors, lampes de poche, magnétophones, jouets etc...

N'USEZ PLUS DE PILES
PROFITEZ DE NOTRE OFFRE EXCEPTIONNELLE DE PROMOTION
en vous reportant à notre **PUBLICITÉ PAGE 10**

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

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

66 F « TURBOT » pocket PO. GO.
6 transistors + port 6 francs.

198 F « NARVAL » PO. GO. FM.
10 transistors, 3 diodes
210 x 130 x 50 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.

TOUS NOS TRANSISTORS PEUVENT ÊTRE ÉQUIPÉS D'ORIGINE DU MICRO-CUBE. Le préciser à la commande.
SUPPLÉMENT 15 F

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.

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

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. 5-71 contre 3,50 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 sauf dimanche et lundi

l'électronique est à vous!



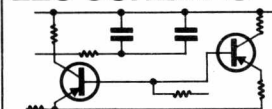
notre méthode :
faire et voir

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. 15

VOICI LA FIN DU PALMARÈS DE NOTRE GRAND CONCOURS

LAURÉATS SESCOSEM

- JUNIOR Pierre - (67) MUNDOLSHEIM
(antivol électronique pour voiture).
- ORY Jean-Marie - (54) NANCY
(minuterie électronique).
- LEVEILLY Lucien - (33) SABLONS-de-GUITRES
(électroscope électronique).
- COUDRAY Jean - (93) SAINT-DENIS
(clignotant de sécurité pour vélomoteurs).
- OLIERIC Yvon - (93) AUBERVILLIERS
(mini-cerveau électronique antivol).
- POIREL Alain - (54) JARVILLE
(interphone à standard automatique).
- DESMOULIN Jean - (62) CALAIS
(alimentation d'un flash).
- NOGARET Jean - (48) LA CANOURGUE
(disp. de contrôle autom. d'arrêt et de démarrage d'appareils électriques).
- GOUALARD Charlie - (72) LE MANS
(tensions diverses à partir d'une source unique).
- SEVIN Alain - (72) LE MANS
(antivol).

Les lauréats énumérés ci-dessus recevront un bon contre lequel ils pourront obtenir 100 F de matériel en s'adressant aux dépositaires régionaux SESCOSEM suivants:

Région Parisienne - Sescosem. Service commercial. 101, bd Murat - Paris 16° - Cie Continentale Electronique. 33, rue Vivienne 75 Paris 2° - Cifte. 50, rue J.P. Timbaud - 92 Courbevoie - Les Composants Electroniques. 160, route de la Reine - 92 Boulogne - Codirel. 105, rue Sadi-Carnot - 93 Bagnolet.

Distributeurs régionaux : Nord - Side (Rémy), zone industrielle de Seclin - 59 Seclin

Ouest - Electronique de Normandie. 8, rue de la Croix-d'Yonville - 76 Rouen Bellion & Cie. 40, quai de l'Ouest - 29 N Brest

Est - Selfco. 31, rue du Fossé des Treize - 67 Strasbourg - Cepma (Total Télévision) 11, rue du Polygone - 25 Besançon

Centre - Centre Electronique Diffusion, rue Bernard-Brunhes - 63 Clermont-Ferrand - Ets J.J. Teissier S.A. 2, rue Basse-des-Rives - 42 St-Etienne

Rhône-Alpes - Radialex. 74, rue Vendôme - 69 Lyon - Radialex. 3, rue Moyrand - 38 Grenoble

Côte d'Azur - Dimel. 39, avenue Marceau - 83 Toulon

Provence - Cabus et Raulot. 49, rue de Village - 13 Marseille 6°

Midi-Pyrénées - Sodimep. 8, rue Jean-Suau - 31 Toulouse

Sud-Ouest - Sté Sadige. 11, av. du Corps Franc Pommies - 64 Pau

Sud-Est - Sescosem. Service commercial 38 - Saint Egrève

LAURÉATS S.G.S.

- LEGRAY Patrick - (14) LION-sur-MER
(synchroniseur de diap.).
- BIGNON Alain - (92) MALAKOFF
(indicateur d'accord FM).
- THOMAS Marcel - (92) COURBEVOIE
(asserv. projecteur diap à un magnéto-stéréo).
- L'HUILLIER J.-P. - (17) ROCHEFORT
(récepteur superréaction).
- VALLET Jean-Luc - (62) CARVIN
(correcteur de fréquence à possibilités multiples).

Les lauréats désignés ci-dessus vont recevoir un bon qu'ils pourront échanger contre 200 F de matériel auprès de la S.G.S. - 45, rue Eugène-Oudiné - Paris-13°.

LAURÉATS RADIO-PLANS

- TAILLIAR Alain - (94) VILLENEUVE-le-ROI
(traceur de caractéristiques).
- VACHER Jean-Pierre - (51) CHALONS-sur-MARNE
(appareil de télécommande).
- LECLUSE Dominique - (14) DOUVRES-la-DELIVRANDE
(émetteur 144 MHz).
- IZARD Jean-Marc - (75) PARIS-XII°
(stéréo).
- THOMAS Marcel - (92) COURBEVOIE
(synchro entre projecteur et magnéto).
- VALLET Jean-Luc - (62) CARVIN
(correcteur de fréquence).
- FARGIER Claude - (45) LES BENARDIERES
(injecteur de signal).
- GERBAULT Dominique - (77) MELUN
(micro-émetteur simple).
- ORY Jean-Marie - (54) NANCY
(minuterie électronique).
- POUDEROUX Bertrand - (75) PARIS-XVI°
(générateur BF de signaux rectangulaires).

Les dix lauréats de notre liste recevront un chèque de 100 F courant mai.

De gauche à droite : M. et Mme François, M. J.-P. Ventillard, Directeur de la Publication, et M. Bonnange, Régisseur de la Publicité, au cours du cocktail organisé pour la remise officielle des prix aux heureux gagnants.



Au cours du cocktail organisé le 5 avril dernier dans les locaux du groupement G.-VENTILLARD, Monsieur FRANÇOIS (accompagné de son épouse) reçut des mains de M. J.-P. VENTILLARD le chèque de 1 500 F qui venait récompenser la description de son générateur de courant à intensité régulée dont nous donnons la description dans les pages suivantes.

M. BRISMEZ, le 2° gagnant de cette compétition faisait également partie de cette sympathique réunion. Nos lecteurs trouveront également le développement du régulateur électronique pour chauffage central au mazout qui lui a valu la deuxième place.

Ajoutons que de nombreux montages, parmi tous ceux proposés par les concurrents, pourront intéresser nos lecteurs.

Aussi, nous proposons-nous de publier chaque mois dans nos colonnes le plus grand nombre d'entre eux.

Voici le premier prix de notre concours

Étude,
réalisation
et mise au point

d'un

GÉNÉRATEUR DE COURANT A INTENSITE REGULEE

Le concours est maintenant terminé
et les résultats publiés

Beaucoup de montages, parmi ceux
proposés par les concurrents, sont sus-
ceptibles d'intéresser d'autres lecteurs.
Pour cette raison nous nous proposons
d'en publier chaque mois le plus grand
nombre.

A tout seigneur tout honneur, voici
celui qui a obtenu le premier prix.

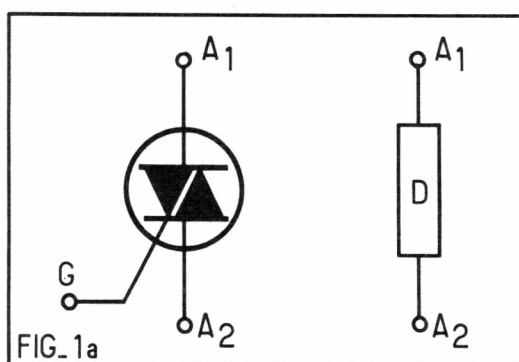
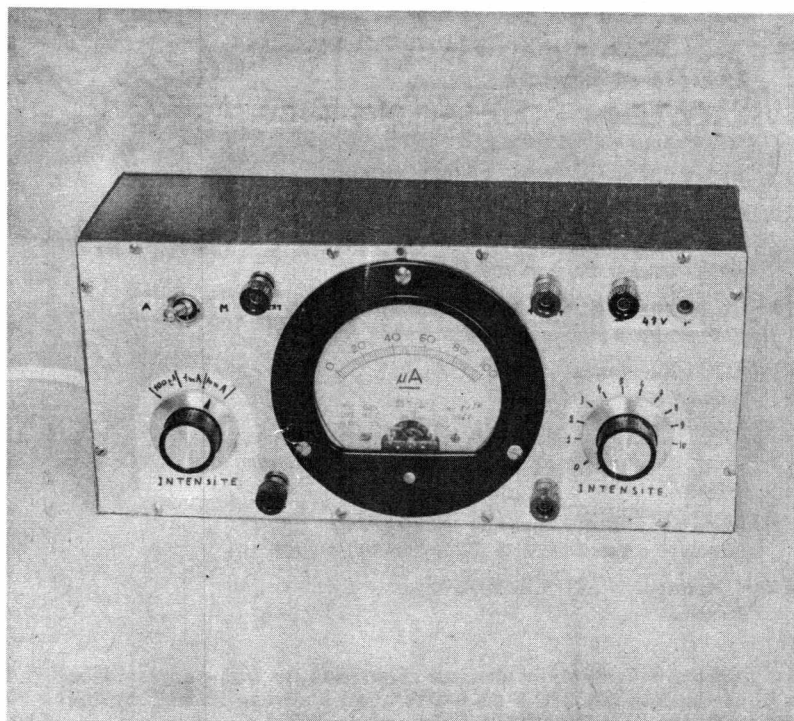


Fig. 1A. — Le circuit intégré 2N4992 considéré
comme un simple dipôle.

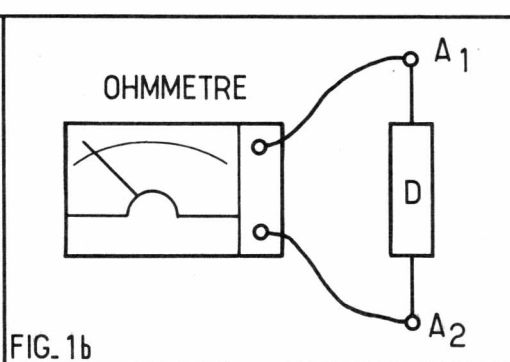


Fig. 1B. — Mesure de la résistance,
à l'ohmmètre d'un dipôle.

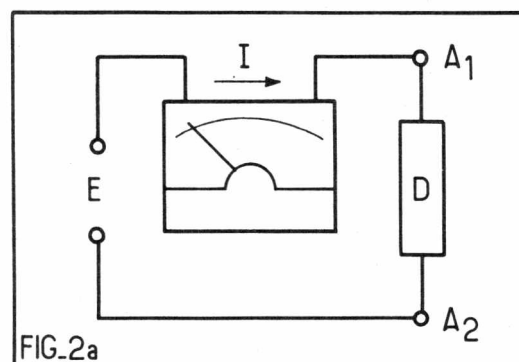


Fig. 2A. — Montage classique
permettant de relever $I = f(E)$.

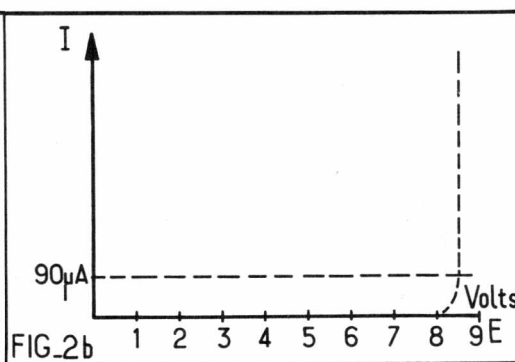


Fig. 2B. — La courbe peut être relevée jusqu'à
 $I = 90 \mu A$. Au-delà, destruction du circuit
intégré.

A notre époque où les semi-conduc-
teurs règnent en maître dans le do-
maine de l'électronique, il n'est plus
possible de se contenter de tester ces
composants à l'aide d'un simple ohm-
mètre. Il faut au minimum pouvoir en
relever les caractéristiques statiques *
et ceci dans des conditions telles que
le composant ne soit pas détruit s'il pré-
sente une résistance différentielle négative *.
(Le lecteur débutant trouvera en
annexe, sous le titre : « Quelques défini-
tions », l'explication des termes mar-
qués *).

Prenons un exemple concret, pour
bien fixer nos idées. Soit D (fig. 1A) le
dipôle * $A_1 A_2$ constitué par le circuit
intégré GE 2N4992 (thyristor bilatéral)
dont le « g » est en l'air. On constate,
à l'ohmmètre simple (fig. 1B) que la
résistance statique * $A_1 A_2$ ou $A_2 A_1$ vaut
pratiquement l'infini.

Si l'on essaie de relever la courbe
 $I = f(E)$ en montant D dans un cir-
cuit classique (fig. 2A) permettant de
mesurer I en fonction de E on constate
(fig. 2B) que si E varie de 0 à 8,4 volts,
I varie de 0 à 2 μA ; de 8,4 à 8,5 V,
I varie de 2 à 60 μA , mais à 8,5 V
l'intensité augmente brusquement et si
le dipôle n'est pas protégé par une ré-
sistance en série, il est tout simplement
détruit. (Le microampèremètre encaisse
lui aussi un sérieux mauvais coup).
Une telle allure de fonctionnement lais-
se supposer qu'à 8,5 volts, la résistance
différentielle de D devient négative.

La seule solution logique est donc de
relever la courbe $E = f(I)$ c'est-à-dire
d'imposer le courant I et de mesurer

la tension E. Il faut pour cela (fig. 3A) utiliser un générateur de courant à intensité régulée « GCIR » et brancher un voltmètre électronique VME aux bornes de D. Dans ces conditions, on relève aisément et sans danger la courbe reproduite fig. 3B. On peut ensuite calculer aisément la résistance différentielle R_d du dipôle :

1° entre 2 et 60 μA , R_d est pratiquement nulle ;

2° de 60 à 90 μA , R_d est négative et vaut approximativement :

$$\frac{0,7 - 8,5}{90 - 60} = - \frac{7,8}{30} = - 260 K\Omega$$

3° de 90 μA à 10 mA, R_d est à nouveau pratiquement nulle. Comme le voltmètre électronique est devenu d'un usage courant et que de nombreuses réalisations en ont été proposées dans la presse technique, nous pensons que seule la description du générateur de courant est utile, d'autant plus qu'un tel appareil est pratiquement introuvable en réalisation non professionnelle.

Notons au passage que l'association d'un GCIR et d'un voltmètre électronique permet :

1° des essais non destructifs de nombreux composants ;

2° des essais d'étages amplificateurs ou autres à intensité imposée ;

3° de réaliser un ohmmètre à lecture linéaire ;

4° de relever la courbe $E = f(I)$ dans les deux sens (cyclogrammes).

Avant de commencer la description de notre GCIR, il nous semble utile d'en donner les caractéristiques principales.

Courant fourni :

Tension : 0 à 30 volts.

Intensité : 3 gammes

0-100 μA

0-1 mA

0-10 mA

Puissance maximale : 300 mW

Régulation : variation δI de I pour une variation de 0 à 30 volts de la tension de sortie : $\delta I < 1 \% I$

Alimentation : secteur

Semi-conducteurs : 4 BC107 ; 4 BY127 ; 1 ZD47 ; 1 ZF10.

Sortie auxiliaire à tension constante : 47 V ; 0 à 15 mA.

Entrée auxiliaire permettant d'utiliser le microampèremètre seul (3 gammes 0-100 μA , 0-1 mA, 0-10 mA).

PRINCIPES DE BASE

Deux solutions sont possibles pour maintenir l'intensité I d'un courant constant dans une résistance variable R_x .

La première consiste à rendre E variable en fonction de R_x , de manière à toujours avoir $E = I \cdot R_x$.

La seconde solution consiste (fig. 4) à monter en série un générateur de courant E, une résistance ajustable R_v et la résistance variable R_x . Si R_{sv} est ajustable de 0 à ∞ , I_a peut être ajustée

entre 0 et $\frac{E}{R_{sx}}$ Ampères.

Si R_x varie et que I reste constant, la tension aux bornes de R_v varie aussi, puisqu'elle vaut $E - I \cdot R_x$. Pour que cette variation n'influence pas I, il suffit que R_v ait une résistance différentielle infinie.

BASES DU CIRCUIT R_v

Un montage très simple permet d'approcher ces conditions de très près. Mais examinons d'abord le schéma fi-

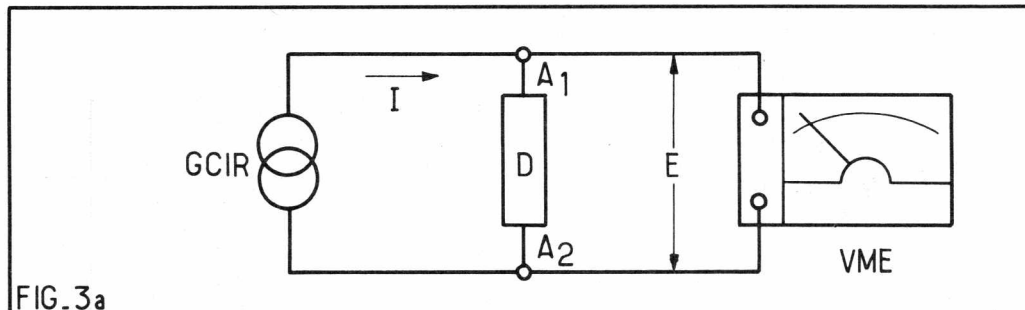


FIG. 3a

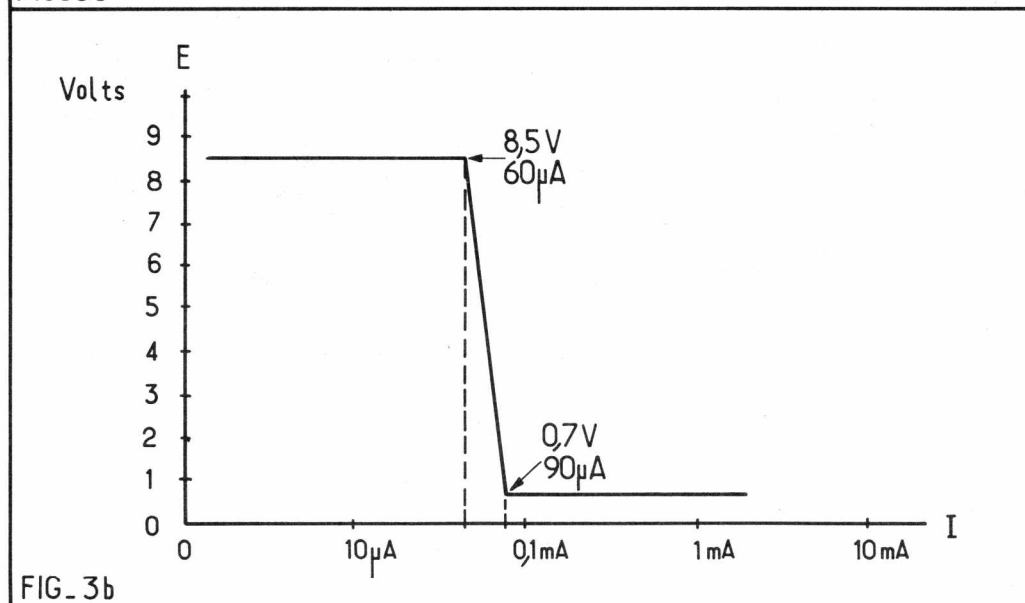


FIG. 3b

Fig. 3A. — Montage à intensité régulée permettant de relever la courbe $E = f(I)$.

Fig. 3B. — Caractéristiques $E = f(I)$ du circuit intégré 2N4992.

gure 5 qui représente un transistor monté en collecteur commun.

Tant que U_c , I_c et U_{Ic} restent dans les limites d'utilisation du transistor, on sait que E_b ne varie presque pas, donc que E_e vaut toujours $E_{pol} - E_b$ et que cette tension reste pratiquement égale à $E_{pol} - 0,6 V$. La tension $E_e = (I_b + I_c) \cdot R$.

Prenons un transistor BC107. Fixons E_c à 10 volts et faisons varier E_{pol} de 0 à 6 volts. Dans ces conditions :

$I_c = I_e = E_{pol} - 0,6$. On peut donc

faire varier I_e de 0 à 5,4 ampères. En

choisissant pour R des résistances de 47 k Ω , 4,7 k Ω et 470 Ω on obtient 3 gammes d'intensité :

1^{re} gamme :

$$\text{de } 0 \text{ à } \frac{5,4}{47 K\Omega} = \text{de } 0 \text{ à } 115 \mu A.$$

2^e gamme :

$$\text{de } 0 \text{ à } \frac{5,4}{4,7 K\Omega} = \text{de } 0 \text{ à } 1,15 \text{ mA}$$

3^e gamme :

$$\text{de } 0 \text{ à } \frac{5,4}{470 \Omega} = \text{de } 0 \text{ à } 11,5 \text{ mA}.$$

La résistance différentielle de sortie $\frac{\delta E_e}{\delta I_c}$ vaut à peu près βR .

En posant $\beta = 100$ on obtient R_d de l'ordre de 4,7 M Ω , 470 k Ω et 47 k Ω . Ces R_d sont encore loin de tendre vers l'infini.

Examinons maintenant le schéma de la figure 6. Si pol_2 vaut 10 volts U restera pratiquement fixe à 9,3 volts et I_c ne dépendra plus que de la valeur de

la résistance statique sous 9,3 volts du transistor T_2 . Si maintenant E_c augmente ou diminue, U ne variera presque pas et I_e et I_c resteront pratiquement constants. En première approximation nous pouvons dire que la résistance

différentielle $\frac{\delta E_e}{\delta I_c}$ vaut $\beta_1 \beta_2 R$. Ce qui

donne pour la première gamme $100^2 \cdot 47 k\Omega = 470 M\Omega$, pour la deuxième gamme 47 M Ω et pour la troisième gamme 4,7 M Ω . Ceci entraîne, dans un cas très défavorable, où $E_c = 20$ volts alors que I_c est réglée par pol_2 à 2 mA

(3^e gamme) une variation de $\frac{20 V}{4,7 M\Omega}$

$= 4,2 \mu A$, ce qui représente une variation de 2/1000 de l'intensité I_c . Nous pensons donc que nous atteindrons facilement une stabilisation en courant de 1 % ($\delta I < 1 \% I$).

L'examen des courbes de régulation, relevées expérimentalement (fig. 12) montre que ce résultat est largement atteint tant que la tension aux bornes du circuit testé ne dépasse pas 30 volts.

Examen du schéma général. (Fig. 7)

L'alimentation à partir du secteur fournit à vide une tension redressée et filtrée de 76 volts aux bornes du condensateur C_a de 25 μF , 200 V. Cette tension est appliquée par la résistance R_1 aux bornes d'une diode zener 47 V $\pm 5 \%$, 1 watt (une ZD47 montée sur un petit radiateur). R_1 doit être choisie pour limiter le courant dans la diode à 20 mA ($0,02 \times 47 = 0,94 W$).

C'est pour de simples raisons matérielles (nous avions ces pièces sous la main) que nous avons utilisé deux transformateurs 220 / 24 volts, 25 mA, dont les primaires sont en parallèle et

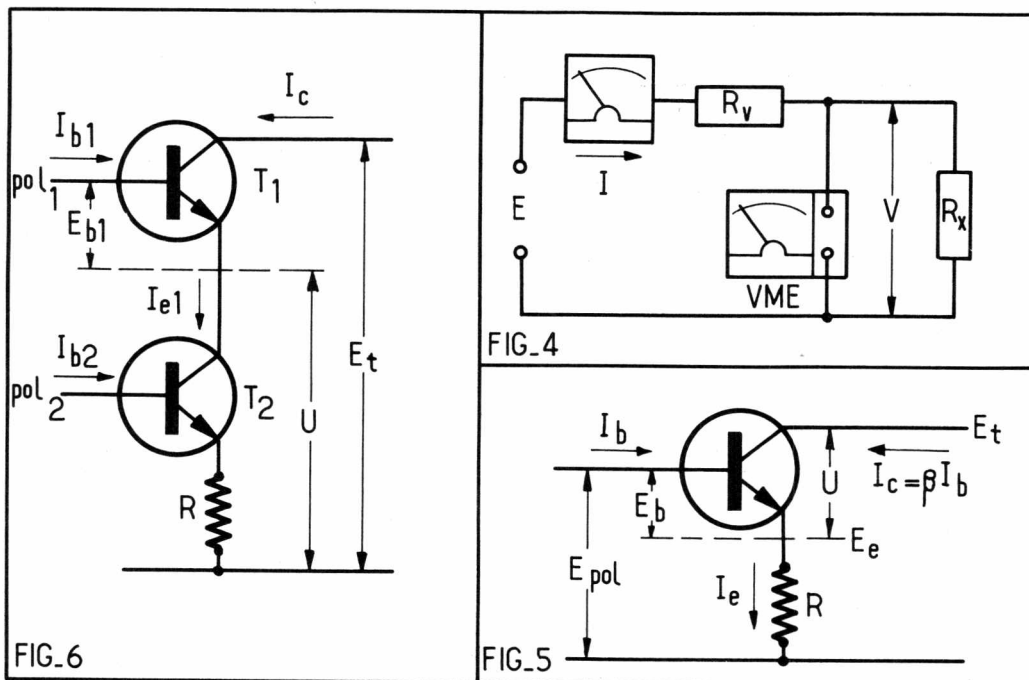


Fig. 4. — L'intensité du courant I reste constante si la résistance différentielle de R_v est infinie.

Fig. 5. — Relations entre les tensions et les intensités dans un transistor monté en collecteur commun. La résistance différentielle $\delta E_t / \delta I_c$ vaut approximativement βR .

Fig. 6. — En maintenant pol_1 constant, la $R_d \delta E_t / \delta I_c$ devient très grande (approximativement $R_d = \beta_1 \beta_2 R$).

les secondaires en série. Le redresseur utilise pour les mêmes raisons quatre diodes BY127 (D_1 à D_4). Cette alimentation présentant une résistance interne de $1 \text{ k}\Omega$, R_1 devait valoir

$$\frac{76 - 47}{0,02} = 1000 = 450 \Omega.$$

Pratiquement 470Ω 1 W convenait très bien. Un diviseur de tension formé par la résistance R_2 ($16 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$) et la diode zener Z_2 ($10 \text{ V} \pm 5\%$; ZF 10) assure une stabilité complète de la tension de polarisation des bases des transistors T_1 , T_2 et T_3 (tous des BC107). Cette tension de 10 V est appliquée par la résistance R_3 de $5,6 \text{ k}\Omega$ au potentiomètre bobiné Pot. de $10 \text{ k}\Omega$. La tension de polarisation de la base du transistor T_4 peut ainsi être ajustée entre 0 et 6 volts .

L'émetteur de T_4 est relié au moins général par l'une des résistances R_7 (470Ω), R_8 ($4,7 \text{ k}\Omega$) ou R_9 ($47 \text{ k}\Omega$). Ces résistances sont choisies par la section B_4 d'un combinatoire à 4 circuits 3 positions, en fonction de l'intensité maximale demandée (10 mA , 1 mA , ou $100 \mu\text{A}$). Le collecteur de T_4 est relié en permanence aux émetteurs de T_1 à T_3 par les résistances R_4 , R_5 et R_6 de 47Ω . (En pratique R_4 n'a aucune utilité, c'est comme notre appendice, un reste de l'évolution du montage).

Sur les gammes $100 \mu\text{A}$ et 1 mA , T_1 est alimenté et T_2 et T_3 sont hors-circuit. Ce double montage est nécessaire car il ne faut pas oublier que les transistors BC107 n'ont un courant de fuite pratiquement nul que si la température de leurs jonctions reste raisonnable. Or si T_1 devait supporter 10 mA sous 36 volts , il dissiperait $0,36 \text{ watt}$ et sa température de jonction serait très élevée. Il se pourrait alors qu'il soit impossible de ramener l'intensité du courant à zéro. De même, afin de limiter la dissipation de chaque transistor à une valeur acceptable, ce sont les transistors T_2 et T_3 , montés en parallèle, qui assurent la commande du courant dans la gamme des 10 mA .

Les résistances R_5 et R_6 , par leur effet de contre-réaction égalisent les caractéristiques de T_2 et de T_3 , ainsi chaque transistor dissipe bien la moitié de la puissance totale.

Bien que le potentiomètre Pot. puisse être directement gradué en intensité, nous avons préféré adjoindre un contrôle du courant qui traverse R_x en intercalant dans le circuit un microampèremètre « G » (0 à $100 \mu\text{A}$).

Celui que nous avons utilisé a une résistance interne de 1350Ω . La d.d.p. à ses bornes est donc de $0,135 \text{ V}$ en fin d'échelle. La résistance shunt R_{10} doit donc laisser passer $0,9 \text{ mA}$ sous $0,135 \text{ V}$.

$$\text{Elle vaut } \frac{0,135}{0,0009} = 150 \Omega \text{ (ce qui est)}$$

une chance puisque 150 est une valeur normalisée). Quant à la résistance R_{11} (gamme des 10 mA) elle doit laisser passer $9,9 \text{ mA}$ sous $0,135 \text{ V}$, ce qui

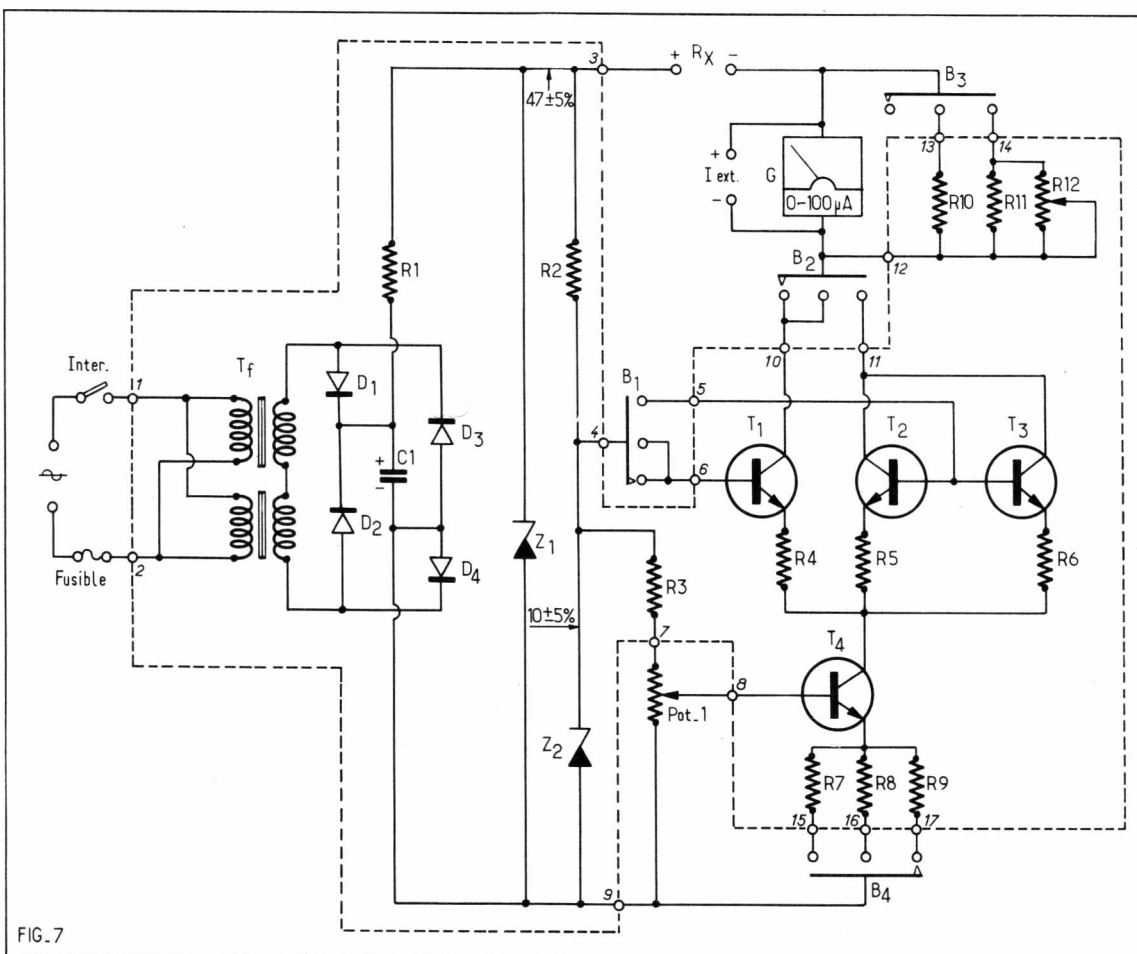


Fig. 7. — Schéma général du générateur de courant à intensité réglée et valeur des éléments.

- I_n : interrupteur secteur.
 F : fusible $0,1 \text{ A}$.
 T_f : transfo. secteur/48 V ; 25 mA .
 D_1 à D_4 : diodes redresseuses (BY127).
 C_1 : cond. électr. $25 \mu\text{F}$; 200 V .
 Z_1 : diode zener $47 \text{ volts} \pm 5\%$; 1 W . (ZD47).
 Z_2 : diode zener $10 \text{ V} \pm 5\%$; 250 mW . (ZF10).
 $Pot.1$: potentiomètre bobiné 10 K .
 G : microampèremètre $0-100 \mu\text{A}$.
 B_1 à B_4 : combinatoire miniature 4 circuits 3 positions.
 T_1 à T_4 : transistors BC107.
 R_1 : voir texte
 R_2 : $16 \text{ k}\Omega$
 R_3 : $5,6 \text{ k}\Omega$
 R_4 à R_6 : 47Ω
 R_7 : 470Ω
 R_8 : $4,7 \text{ k}\Omega$
 R_9 : $47 \text{ k}\Omega$
 R_{10} et R_{11} : voir texte
 R_{12} : potentiomètre bobine miniature 50Ω .

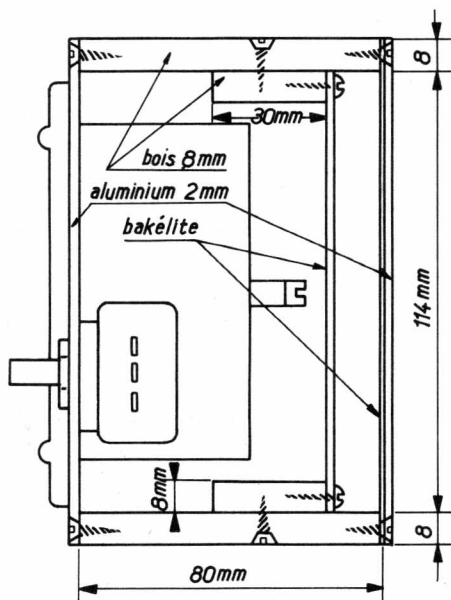


FIG. 8

Fig. 8. — Croquis d'assemblage du coffret.

donne 13,6 Ω . Pour obtenir cette valeur nous avons monté une résistance de 57 Ω (R_{11}) en parallèle sur un potentiomètre bobiné miniature (R_{12}) de 50 Ω . L'ajustage de R_{12} permet d'amener l'ensemble R_{11} R_{12} à la valeur de 13,6 Ω .

Deux bornes + I ext et - I ext permettent d'utiliser uniquement l'appareil de mesure G lorsque le générateur n'est pas alimenté. Deux autres bornes + 47 V et - 47 V délivrent un courant de tension constante entre 0 et 15 mA.

REALISATION PRATIQUE

Le montage est réalisé dans un coffret (270 $\times$ 130 $\times$ 84 mm) dont les côtés latéraux, le dessus et le dessous sont en contreplaqué de 8 mm d'épaisseur. La face avant est en aluminium (270 $\times$ 130 mm). La face arrière est faite d'une double plaque : l'une de bakélite et l'autre d'aluminium (voir fig. 8).

Une plaquette de bakélite (230 $\times$ 112 mm) portant les différents éléments du montage (fig. 9) est fixée à 15 mm de la face arrière du coffret. Les figures 8 à 11 donnent toutes les indications utiles de réalisation. Il faut évidemment réunir tous les éléments numérotés de la face avant aux éléments portant le même numéro sur la plaquette de bakélite.

MISE AU POINT

Il faut d'abord monter et câbler le (ou les transformateurs) secteur, les diodes D_1 à D_4 , le condensateur C_1 et la diode Z_1 . On intercale alors entre le + de C_1 et le + de la diode zéner une résistance variable et un milliampère-mètre. On ajuste la résistance variable de façon à lire 20 mA. On remplace ensuite cette résistance variable par une résistance fixe de même valeur. C'est la résistance R_1 .

La diode Z_1 a été glissée dans un petit radiateur fixé sur une plaquette de cuivre de 60 $\times$ 25 mm.

Le reste du montage ne présente plus aucune difficulté.

Utilisation :

Lors de l'utilisation on peut éventuellement constater les anomalies suivantes :

1° Le voltmètre électronique indique

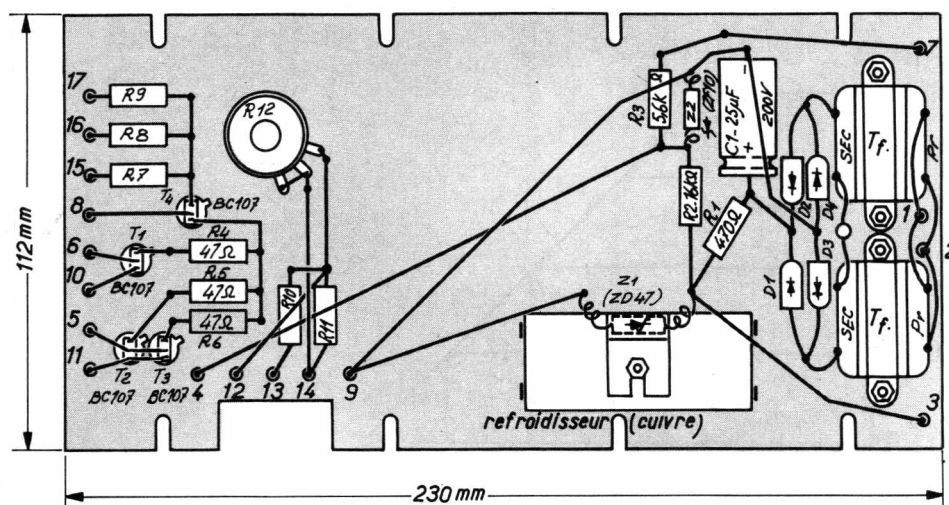


FIG. 9

Fig. 9. — Plan de câblage de la plaquette arrière.

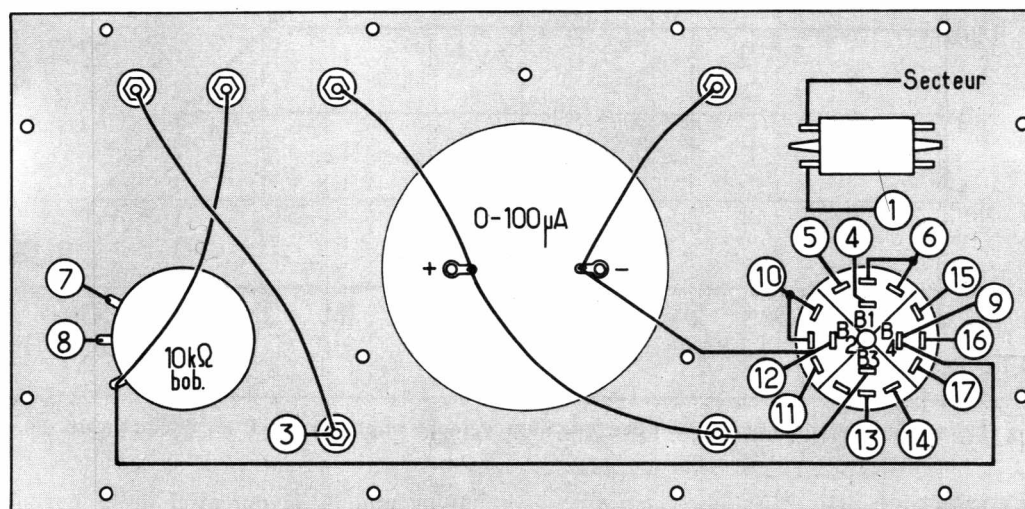


FIG. 10

Fig. 10. — Disposition et câblage du panneau avant (vue arrière).

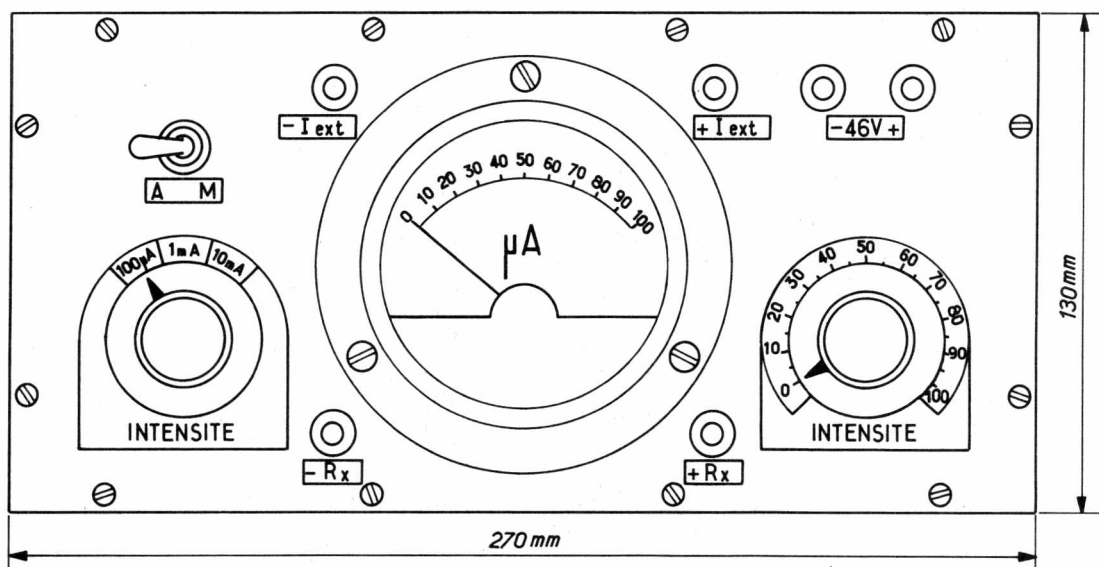


FIG. 11

Fig. 11. — Panneau avant vu de face.

une certaine tension alors que le courant I est nul. Ceci n'arrive que si R_x est très élevée et provient de la capacité existant entre le secteur et le voltmètre. Cet inconvénient disparaît dès que R_x devient conductrice.

2° Il arrive, (si R_x présente une résistance différentielle négative très élevée) que l'intensité I n'obéisse plus à la commande du potentiomètre Pot. En branchant alors un oscilloscope aux

bornes de R_x on constate la présence d'une oscillation parasite, ce qui est la caractéristique d'une résistance différentielle négative alimentée en courant constant (lorsqu'une capacité se trouve en parallèle sur la résistance). On peut souvent éliminer cette oscillation en mettant en série avec R_x une résistance fixe R destinée à rendre la résistance différentielle $R_{dx} + R_d$ plus faible ou même positive.

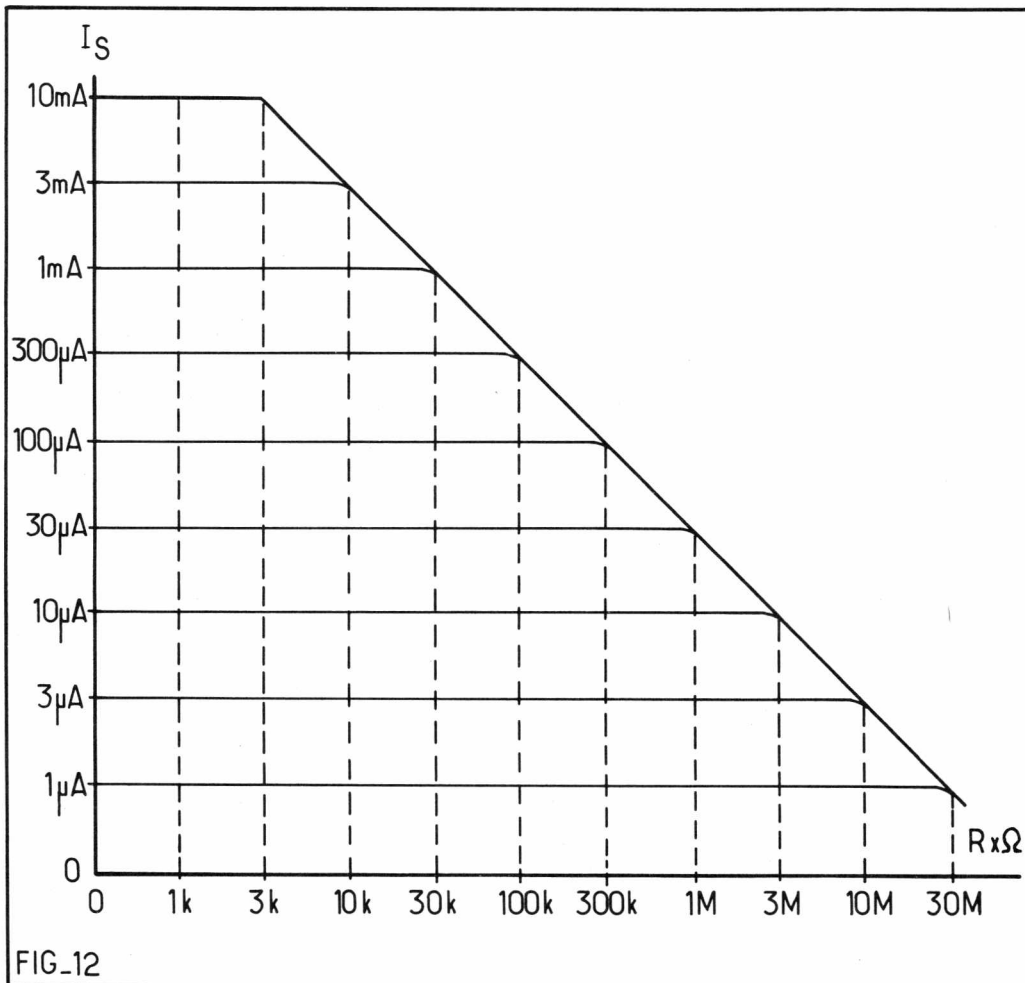


Fig. 12. — Courbes de régulation pour quelques valeurs imposées de I en fonction de R_X .

ANNEXE

Rappel de quelques notions fondamentales

Caractéristiques statiques.

Relations entre les divers paramètres d'un circuit (tension, courant, résistance, etc.) lorsqu'un ou plusieurs paramètres varient lentement.

Dipôle.

Circuit commençant et se terminant à une borne (pôle).

Résistance.

Ce terme a deux significations.

1° Dipôle transformant intégralement en chaleur la puissance qu'il absorbe, quelle que soit la forme du courant qui le parcourt. Ce dipôle, en tant qu'objet, sera noté R_B .

2° Quotient de la valeur d'une tension (ou d.d.p.) par la valeur d'une intensité de courant. Ce quotient s'exprime en ohms quand la tension est exprimée en volts et l'intensité en ampères. Ce quotient sera noté R_G .

On devrait donc dire : la résistance R_G de R_B vaut ... ohms. En pratique, lorsque le quotient R_G est constant, quelles que soient les valeurs de E ou de I , on confond R_G et R_B et l'on écrit simplement R .

Résistance statique.

Les semi-conducteurs présentent souvent une caractéristique $E = f(I)$ non linéaire. R_G varie en fonction de E ou de I . Nous appellerons résistance statique R_s le quotient $\frac{E}{I}$ lorsque E ou I

est connue. Ainsi la résistance statique R_s d'une diode zener de 10 volts varie, par exemple, de $\frac{10}{0,001} = 10 \text{ K}\Omega$ à $\frac{10}{0,01} = 1,1 \text{ K}\Omega$ lorsque I varie de 1 à 10 mA.

Dans une R_B le potentiel de la borne A par où le courant entre (sens conventionnel) est toujours supérieur au potentiel de la borne B par où le courant sort. Pot B — pot A est négatif ce qui correspond à une chute de potentiel positif. Le quotient R_s = valeur de la chute de potentiel par valeur de l'intensité du courant est donc toujours positif.

Dire qu'une résistance est négative serait admettre que la chute de potentiel est négative, donc que A est à un potentiel inférieur à B. Ceci est la caractéristique d'un générateur de courant (une pile, par exemple où le courant circule du — vers le +).

En somme, une résistance ordinaire (positive) transforme l'énergie électrique en énergie calorifique alors qu'une résistance négative absorbe de l'énergie électrique.

On dit pourtant bien souvent qu'un circuit présente une résistance négative. Qu'en est-il en réalité ?

Résistance différentielle.

Appelons δE une petite variation de E et δI la petite variation correspondante de I .

Tant que R_G est constante on a $R_G = R_s = \frac{E}{I} = \frac{E + \delta E}{I + \delta I} = \frac{\delta E}{\delta I}$ mais si R_G n'est pas constante, le quotient $\frac{\delta E}{\delta I}$ n'est plus égal à R_G et devient

alors R_D ou résistance différentielle de R_B pour une valeur donnée de E ou de I .

Reprenons l'exemple de notre diode zener, nous aurons (approximativement, car δI est trop grand).

$$R_D = \frac{11-10}{0,010 - 0,001} = \frac{1}{0,009} = 111 \Omega.$$

Notre diode se caractérise donc par trois valeurs :

R_s (1 mA) = 10 K Ω (10 mA) = 1,1 K Ω ; R_D (de 1 à 10 mA) = 111 Ω .

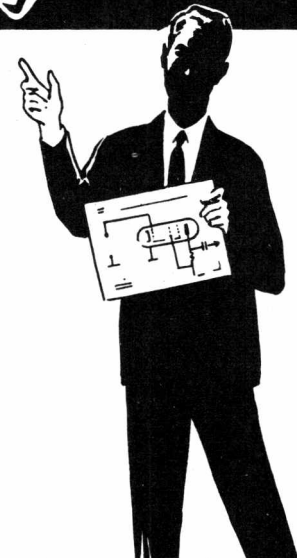
Il arrive que dans certains circuits, la tension E diminue lorsque I augmente. On a alors une variation négative de tension — δE pour une variation positive d'intensité + δI et le quotient R_D devient négatif (R_D devient négatif ($R_D = \frac{-\delta E}{+\delta I}$)).

Une résistance différentielle peut devenir négative, mais la résistance R_s reste, bien entendu, toujours positive.

P. FRANÇOIS.



1^{ère} Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

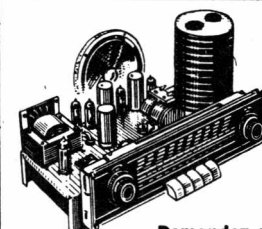
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, et en vous recommandant de cette revue, la

Première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 40 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS MERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Demandez notre Documentation

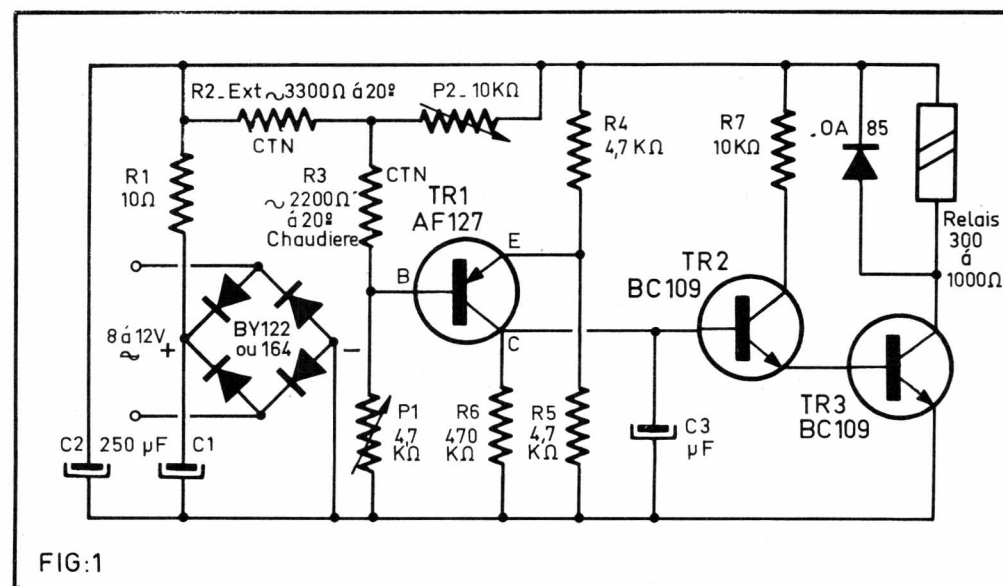
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)
Téléphone : 231.18-67

RÉGULATEUR ÉLECTRONIQUE POUR CHAUFFAGE CENTRAL AU MAZOUT

Les installations de chauffage central comportent sur le générateur un appareil destiné à limiter la température de départ du fluide chauffant. Souvent, cet appareil est le seul qui assure la régulation. Même si l'ensemble possède en plus un thermostat d'ambiance, il y a intérêt à ajuster au mieux la température de la chaudière afin d'obtenir le confort optimum avec le minimum de consommation. Logiquement, pour toute installation, il faudrait d'abord dresser un tableau des températures de chaudière en fonction des températures extérieures. Ensuite, il faudrait l'observer soigneusement pour en tirer tout le bénéfice. Il est évident que ce travail est fastidieux, surtout en demi-saison, et que bien peu d'utilisateurs procèdent à des réglages économiques. Des appareils à sonde extérieure existent mais sont peu répandus parce que très coûteux.

Grâce à l'électronique, il doit être possible d'automatiser facilement ce réglage et je me suis proposé de mettre au point un appareil adéquat, inédit, le plus simple possible, indéréglable et d'un prix de revient très bas.



UTILISATION

L'appareil décrit ci-après répond à ces conditions, il utilise comme élément sensible un composant bon marché mais très fidèle : la résistance CTN. Comme son nom l'indique, celle-ci voit sa résistance effective baisser quand sa température augmente. Cette variation ne suit pas une loi simple elle répond à une fonction logarithmique inverse assez complexe, mais un exemple numérique indiquera mieux l'intérêt qu'elle présente pour le cas présent. Le tableau 1 donne de -5°C à 90°C , les valeurs d'une des deux résistances de l'appareil proposé.

On remarque immédiatement que la variation de résistance est importante et que par conséquent, elle constitue un élément sensible de 1^{er} ordre. Aux environs de $+5^{\circ}$, elle varie de 100 ohms/ 1°C et aux environs de 60° , de 20 ohms/ 1°C , ce qui est très intéressant.

Le régulateur que nous proposons possède deux résistances CTN : la 1^{re} détecte la température extérieure et la seconde, la température de la chaudière. Quand la température extérieure baisse, la température du fluide chauffant (eau ou air) doit monter et inversement. Le régulateur va donc établir une balance entre les deux, la Fig. 1 en donne le schéma de principe.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'appareil est représenté avec un redresseur permettant de l'alimenter à toute source de 8 à 12 volts alternatif, valeurs prévues pour les systèmes à basse tension. Si on ne dispose que de la tension réseau, il suffit d'y ajouter un transfo de sonnerie. Ce dispositif comporte 3 transistors et un relais et peut donc se scinder en trois étages : un étage de mesure, un étage séparateur et un étage de puissance.

Examinons le 1^{er} étage. Il est équipé d'un transistor PNP AF127. L'émetteur est à une tension fixe égale à la moitié de celle d'alimentation grâce au pont R4-R5. La base comporte également un pont formé, côté positif par deux résistances CTN en série et côté négatif, par un potentiomètre d'ajustage P1. Le collecteur est chargé par une forte résistance (470 k Ω). Supposons les réglages terminés et un départ à froid : la résistance CTN-R₂ (3300 Ω à 20° , sonde extérieure) a une certaine valeur, par ex. 4 500 Ω pour 10° ext... La chaudière étant froide, la résistance CTN-R₃ est de valeur élevée et il en résulte que la tension en B est nettement en dessous de la tension E. Le transistor TR1 permet donc le passage d'un courant qui fait apparaître en C une tension qui polarise le transistor TR2 du 2^e étage, lequel débite dans le 3^e qui alimente le relais placé en série dans le circuit du thermostat ou de l'aquastat et qui en se fermant, permet un fonctionnement normal du brûleur.

Quant la température du fluide chauffant augmente, la résistance CTN-R₃ voit sa valeur baisser. Il s'ensuit que la tension monte continuellement en B et à un certain moment, TR1 ne sera plus polarisé et par voie de conséquence TR2 et TR3 non plus et le relais interrompra le fonctionnement du brûleur.

Le fluide chauffant va alors baisser de température ce qui entraîne une augmentation de valeur de CTN-R₃ et une baisse de la tension en B; jusqu'au moment où la polarisation de TR1 sera de nouveau assurée, ce qui le débloquent et en cascade remet le brûleur en marche.

Si la température extérieure augmente, la résistance CTN-R₂ baisse de valeur et il en résulte que CTN-R₃ doit baisser moins pour obtenir le déclenchement, ce qui signifie que la chaudière chauffera moins fort. C'est là le but poursuivi.

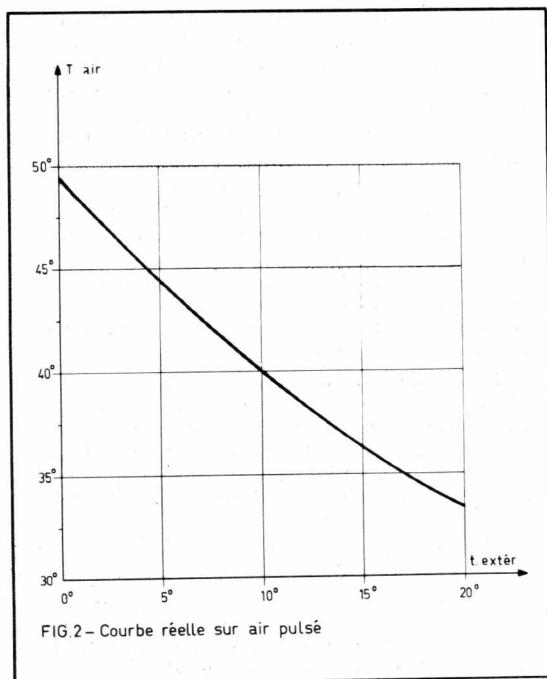
PRINCIPES DE RÉGLAGE

On remarquera que R_2 est pontée par un potentiomètre P_2 qui en atténue les effets. Cela est nécessaire. En consultant le tableau ci-dessous, on remarquera que la variation de R_2 est très forte par temps froid. L'appareil d'essai a été utilisé sur un générateur d'air chaud. Dans ceux-ci, on admet généralement que pour 1° de baisse de température extérieure, il faut augmenter celle de l'air soufflé de 1°. Or, dans leurs plages respectives de fonctionnement, les variations (pentes) de R_2 et R_3 sont dans le rapport de la 3. On diminue le rapport trop élevé en pontant R_2 avec une résistance convenable.

Variation de valeur d'une résistance CTN suivant la température			
Températures	R en ohms	Températures	R en ohms
— 5°C	4 740	45	1 236
0°	4 019	50	1 105
+ 5°	3 458	55	998
10	2 983	60	900
15	2 605	65	813
20	2 278	70	738
25	2 000	75	671
30	1 764	80	612
35	1 563	85	560
40	1 390	90	513

Pour un chauffage à eau chaude, on admet un rapport voisin de 2; il suffira donc de ponter R_2 avec une résistance plus forte. En fait, en mettant un potentiomètre d'ajustage P_2 , on rend 1 appareil universel et cela permet de rechercher la meilleure régulation possible en tenant compte de la dispersion assez grande des résistances CTN. La courbe fig. 2, indique ce qui a été obtenu avec l'appareil tel qu'il est représenté sur le schéma.

Les influences des potentiomètres sont les suivantes : P_1 remonte ou descend la courbe en la maintenant à peu près parallèle à elle-même (fig. 3). Le potentiomètre P_2 fait tourner la courbe autour d'un point situé à droite et en modifie la pente (Fig. 4), il est donc possible avec les valeurs indiquées de s'adapter à toutes les situations désirées.



DISCUSSION ET RÉSULTATS

a) Le montage des composants associés à TR_1 paraît peu orthodoxe. Il est le résultat de quelques astuces dans le but d'obtenir le maximum de précision et de fidélité de la régulation. La fixation de la tension d'émetteur à la moitié de la tension rend l'ensemble pratiquement indépendant de la tension d'alimentation, d'où suppression d'une régulation de celle-ci.

b) On pourrait croire que la forte résistance introduite entre l'émetteur et le + va donner lieu à des inconvénients. En effet, il faut tenir compte du fonctionnement dynamique du transistor. Quand celui-ci se débloque, le courant de base de TR_1 traverse la résistance R_4 d'émetteur de TR_1 et va produire une chute de tension en E. Si le TR_1 se rebloquait, le système entrerait en oscillation. Ce n'est pas le cas, les valeurs des éléments ayant été étudiées pour éviter cet état de chose. Mais le bénéfice de l'opération est que le différentiel de l'appareil est très faible. La différence entre la température d'enclenchement dépend essentiellement du relais. Les essais de l'appareil montrent qu'elle diminue également quand on abaisse la valeur des deux 4,7 kΩ de pont d'émetteur. On pourrait même descendre jusqu'à 470 ohms. On fait la constatation extraordinaire que des relais sensibles déclenchent ou enclenchent sans rebondir pour une différence de 6 ohms à la sonde, soit donc un différentiel de 0,3 °C pour les températures habituelles des chaudières. Cela ne paraît pas indispensable dans l'application présente. Pourtant, il faut noter que le différentiel réel sera beaucoup plus grand à cause de l'inertie thermique de la chaudière. Le différentiel électronique étant négligeable, on a plus de liberté pour choisir l'emplacement et l'isolation de la sonde de chaudière R_3 . On fixe sa position pour obtenir des périodes de fonctionnement du brûleur de 5 minutes au moins afin d'avoir un bon rendement.

c) On serait tenté de dire qu'il est osé de placer un transistor BC109 pour actionner un relais de 12 volts et pourtant c'est ainsi que l'appareil fonctionne et sans aléas. Nous désirons utiliser un transistor comme interrupteur d'un circuit, il faut donc qu'il accepte de se laisser traverser par l'intensité nécessaire. Les relais 12 V ayant au minimum 300 ohms, l'intensité est de 40 mA pour 100 maximum, pour un BC109, donc il convient. Mais un transistor est un interrupteur imparfait, il n'assure pas un enclenchement et une rupture brusques, il se comporte comme un rhéostat de démarrage et doit donc être capable de dissiper une certaine puissance. Celle-ci vaut $E \times I$; or, quand le transistor est bloqué, E est grand mais I est nul. Quand il laisse passer le courant, I est grand mais E est nul. C'est donc dans la phase intermédiaire et singulièrement à mi-course de celle-ci qu'il y a du danger. A ce moment, si le système restait dans cette situation, le transistor serait soumis à la moitié de la tension, mais aussi à la moitié de l'intensité. Par conséquent, le transistor associé à un relais doit dissiper le quart de la puissance de celui-ci. Dans le cas ci-dessus, on dissiperait : $6 V \times 20 mA = 120 mW$ pour 200 admissibles. On a donc une large marge de sécurité, d'autant plus que c'est à ce moment que la hausse ou la baisse des CTN est la plus rapide. Nous avons donc réalisé un circuit de puissance sans transistor de puissance.

d) On serait tenté de dire que l'on pourrait supprimer l'étage intermédiaire. Cela marche quand même et pas mal du tout, mais il y a une réaction du 2° étage sur le 1er. On peut facilement les mettre au point par P_1 , mais on constatera un

différentiel plus grand. Un relais sensible et de forte résistance (500 à 1 000 Ω) convient le mieux, mais il ne peut couper la tension réseau. Avec un relais moins résistant, le transistor chauffe du fait qu'il travaille constamment dans la zone critique, laquelle est beaucoup plus étalée. Il est conseillé de réduire R_4 et R_5 à 1 kΩ.

e) En ne mettant qu'une résistance CTN et en réglant par P_1 , on transforme l'appareil en thermostat électronique à haute sensibilité (moins de 0,1°C) ce qui est impensable avec un organe mécanique. Il présente de grands avantages :

1) Deux composants sont à placer dans la pièce à chauffer : une CTN et un potentiomètre en série ou en parallèle afin de modifier la température de consigne.

2) Par contre si on le désire, le potentiomètre de réglage peut être disposé à la chaufferie hors de portée des malveillants.

3) Une ligne de section négligeable et de longueur quelconque peut être utilisée.

4) Le prix de revient est minime par rapport à celui d'un thermostat commercial.

CONSEILS D'ORDRE PRATIQUE

Pour ceux qui construiront ce régulateur, nous ajoutons quelques détails d'ordre pratique :

1) L'appareil étant très sensible, il faut employer dans le montage des composants de bonne qualité afin d'éviter une dérive. Souder également toutes les connections des CTN.

2) Pour régler les potentiomètres, opérer comme suit :

a) Mesurer les CTN à 20 °C. Elles ont rarement les valeurs théoriques mais cela est peu important. Pour la facilité du réglage, rechercher deux valeurs qui sont à peu près dans le rapport 3 à 2 et comprises entre 2 000 et 5 000 ohms.

b) Mettre la résistance la plus forte comme sonde extérieure R_2 .

c) Ajuster la valeur de P_2 comme suit : Pour une chaudière à eau et si l'on désire un bon chauffage en demi-saison (immeuble mal exposé, chauffage un peu faible) : $P_2 = 1,2 R_2$ mesurée à 20 °C.

Si le chauffage est largement calculé : $P_2 = 1,5 R_2$.

Pour l'air pulsé : $P_2 = 1,1$ à $1,2 R_2$.

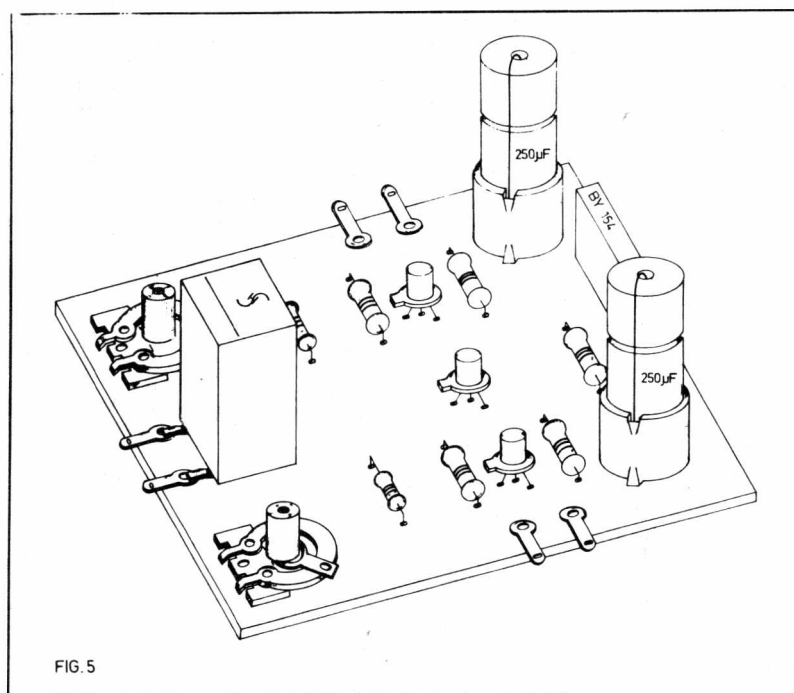
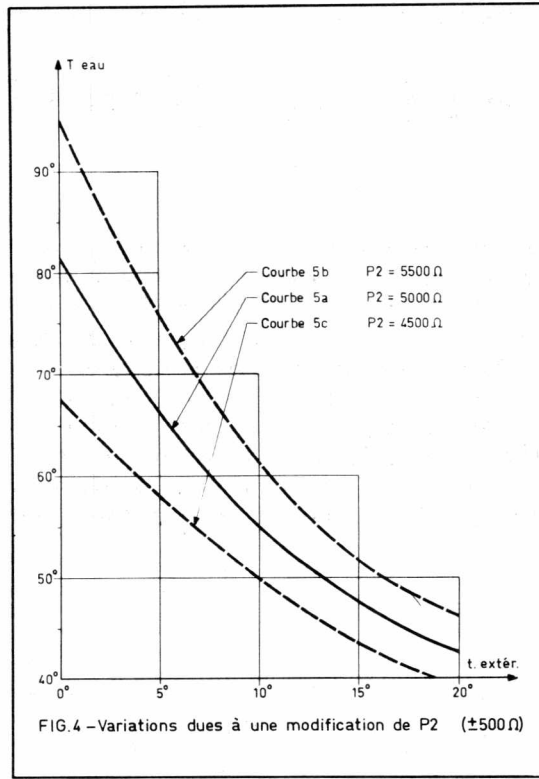
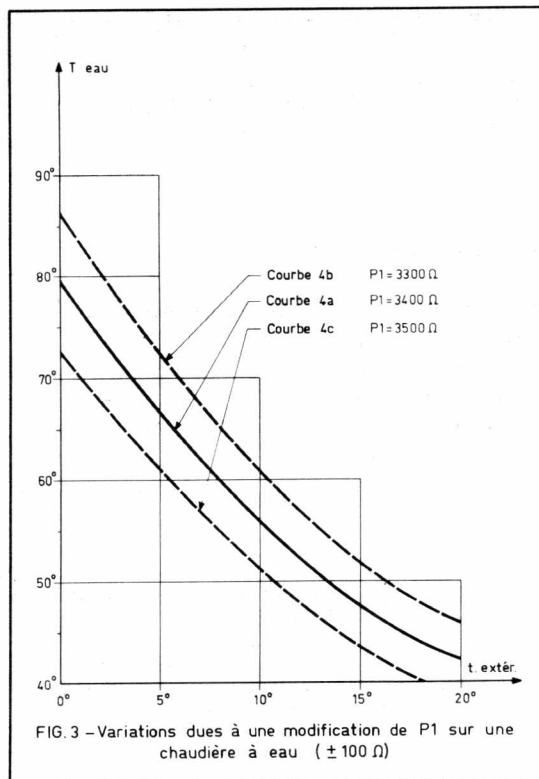
d) Raccorder les CTN et si la température extérieure est plus élevée que 5° lors de l'essai, placer la CTN destinée à l'extérieur dans un frigo avec un bon thermomètre et essayer de l'amener à 0 °C.

e) Régler P_1 à la valeur de R_2 pour mettre sûrement le chauffage en marche. Pontier les autres thermostats ou aquastats.

f) Laisser monter la température de la chaudière en observant son thermomètre. Arrêter le brûleur en augmentant lentement la valeur de P_1 quand l'eau atteint 80 °C.

g) Laisser agir le régulateur plusieurs fois afin de connaître le différentiel global. On constatera que chaque fois, l'appareil coupe mathématiquement à la même température. Au besoin, ajuster finement par P_1 qui a une valeur assez critique.

3) Si, plus tard, on constate que le chauffage est trop faible en demi-saison, diminuer d'office P_2 de 1 000 Ω, mais également P_1 de 300 à 400 Ω environ. Il est prudent de refaire un réglage à 0° comme indiqué ci-dessus. Si on observe au contraire un chauffage trop fort en demi-saison, relever P_2 de 1 000 Ω et P_1 de 300 à 400 Ω. Voir à ce sujet, les courbes fig. 3 et 4.



4) Ne pas utiliser des CTN trop grosses, mais du plus petit volume possible, elles sont plus sensibles et plus faciles à dissimuler. Il ne faut pas nécessairement les valeurs nominales du schéma, les tolérances de fabrication sont larges, mais sont facilement compensées par les réglages. Pour les amateurs de précision, signalons que l'on facilite le réglage de P_1 en le remplaçant par un potentiomètre de 1 k Ω avec 2,7 ou 3,3 k Ω en série.

5) Certains relais ont une tendance à vibrer par suite d'une résonance sur 100 Hz, c'est la raison du placement d'un condensateur en parallèle sur la 470 k Ω mais il n'est pas toujours indispensable.

6) Si l'on doit couper la tension réseau à l'aide du relais, celui-ci doit être plus fort et peut demander pour coller une intensité dépassant celle admise par un BC109. Dans ce cas, il faut utiliser au 3^e étage un AC127 avec refroidisseur ou un NPN plus fort encore.

7) Il ne faut pas démonter le thermostat de chaudière existant, il faut le régler sur la température maximum que peut atteindre la chaudière. Il doit conserver sa fonction de sécurité à maxima puisque le régulateur électronique a été conçu pour ne plus couper le brûleur lorsque la température extérieure tombe en dessous de 0° C.

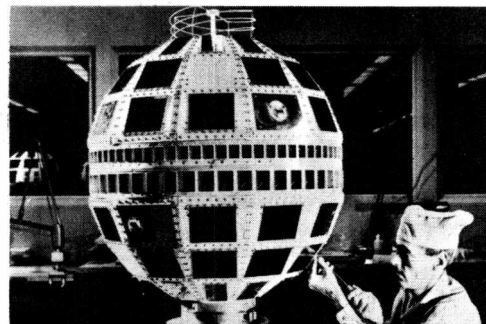
8) Prévoir un interrupteur simple qui pourra éventuellement ponter les lamelles du relais et éliminer ainsi le régulateur. Cela peut être nécessaire pour obtenir un réchauffage rapide après un arrêt très prolongé de l'installation par temps froid. En effet, par son principe, l'appareil est censé diriger l'installation en marche continue; il l'empêche de s'emballer, mais il lui coupe sa réserve de puissance. Après 1 ou 2 heures remettre l'appareil en service.

La figure 5 indique une disposition possible des éléments.

CONCLUSION

L'expérience de plus d'un an a montré que cet appareil régulateur fonctionne avec une fidélité remarquable. Lors des périodes où les circonstances atmosphériques sont très variables, le chauffage s'y adapte instantanément et avec une précision étonnante et il procure un confort parfait. Il ménage la chaudière, permet des économies importantes de combustible et qui font contraste avec le prix de revient réellement bas de cet appareil.

Albert BRISMEZ



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 - Radioreception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux - Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - 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 - 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-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tel. : 225.74.65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F.D. Rouvreville - 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. 123

Degré choisi :

NOM :

ADRESSE :

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



STÉRÉOPHONIE A QUATRE CANAUX

par F. Juster

Le procédé de stéréophonie à quatre canaux réels n'est utilisable en pratique qu'avec un magnétophone à quatre pistes réelles ou avec un ensemble de retransmission à microphone et haut-parleurs.

En FM, la stéréophonie à quatre canaux réels serait possible en France si l'ORTF transmettait un programme de ce genre sur deux stations, en bistéréophonie, ce qui n'a pas été fait jusqu'à présent, c'est-à-dire au moment où nous écrivons ces lignes.

Pour le PU, le problème de la stéréophonie à quatre canaux réels est encore sans solution commerciale donc il sera laissé de côté pour le moment. Des essais expérimentaux sont en cours.

Composition d'un ensemble à 4 canaux réels

La composition d'un ensemble à quatre canaux réels peut se déduire de celle d'un ensemble bistéréophonique à deux canaux.

En généralisant les dispositions de la bistéréophonie, on arrive aux caractéristiques suivantes des ensembles à quatre canaux :

1° Quatre canaux identiques.

2° Réglages homologues conjugués ce qui conduit à utiliser, s'il en existe, des potentiomètres à quatre éléments pour le réglage du volume, la tonalité aiguë et, éventuellement le réglage physiologique.

3° Un système de commutation unique devra commuter les filtres de coupure d'aiguës ou de graves des quatre canaux.

4° Le dispositif d'équilibrage devra permettre d'obtenir des puissances identiques aux quatre sorties.

5° La commutation des sources s'effectuera à l'aide d'un seul commutateur.

6° L'alimentation devra être unique et suffisante pour les quatre canaux.

7° La puissance modulée totale de l'ensemble des autres canaux sera adaptée aux besoins de chaque utilisateur. Si P_t est la puissance maximum nécessaire dans une application déterminée, la puissance de chaque canal sera alors $P_c = P_t/4$ ou une valeur légèrement supérieure mais en aucun cas P_c ne doit être égale à P_t .

Ces caractéristiques sont valables pour un emploi permanent en multistéréophonie à quatre canaux réels mais en pratique, l'utilisateur aura encore l'occasion, pendant de longues années, d'effectuer des auditions à partir de sources monophoniques ou bistéréophoniques.

Nous pensons qu'il serait nécessaire de prévoir la possibilité d'un emploi pratique d'un ensemble à quatre canaux réels en monophonie et bistéréophonie.

On pourrait alors envisager deux solutions, parmi de nombreuses autres :

1° Emploi des canaux en groupements parallèles par

exemple quatre en parallèle pour la monophonie et 2 fois 2 en parallèle en stéréophonie à deux canaux. Un commutateur à 3 positions : 4, 2, 1, permettra de réaliser les combinaisons de branchement nécessaires.

2° Emploi à volonté de 1, 2 ou 4 canaux mais dans ce cas des problèmes d'alimentation se posent. Cette solution est d'ailleurs mauvaise au point de vue de la puissance de sortie P qui doit être la même quel que soit le nombre des canaux. Si la puissance totale P_t en position quatre canaux est celle qui convient, la puissance $P_t/2$ et à plus forte raison la puissance $P_t/4$ ne peuvent être suffisantes dans un même local.

Branchement en monophonie et bistéréophonie

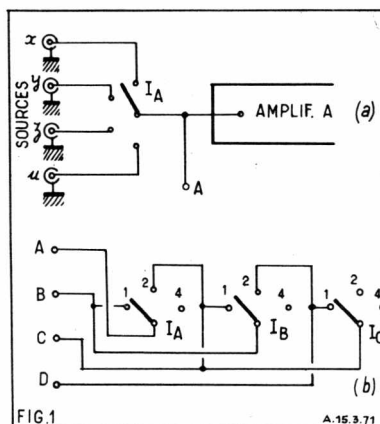
Les entrées des préamplificateurs 1, 2, 3 et 4 seront mises en parallèle.

Les réglages de V_c , de tonalité, de V_c physiologique et les commutateurs des filtres étant conjugués rien n'est à prévoir en ce qui les concerne sauf si l'on désire se servir des quatre canaux disponibles pour réaliser un ensemble à quatre bandes spécialisées comme par exemple : basses, médium bas, médium aigu, aiguës, cas que nous traiterons séparément.

En stéréophonie à deux canaux que nous nommons bistéréophonie, on branchera les entrées de canaux par groupes de deux, en parallèle. Ainsi si les canaux sont A, B, C et D, le canal gauche se réalisera avec $A + C$ et le canal de droite avec $B + D$.

Voici à la figure 1, le mode de branchement des entrées dans un système à quatre canaux réels pour obtenir la possibilité d'écoute en monophonie, bistéréophonie et tétrastéréophonie, terme que nous adoptons pour la stéréo à quatre canaux réels, le mot *quadrastéréo* étant réservé pour un procédé décrit dans le précédent numéro de notre revue.

Les positions du commutateur à trois positions sont :
1 = monophonie,
2 = bistéréophonie,
4 = tétrastéréophonie.



En (a), figure 1, on a représenté les quatre entrées x , y , z et u des sources, pour le canal A. Dans le montage de ce canal il y a un commutateur I_a qui permet de choisir la source dont on désire se servir.

Désignons par (A) le commun de ce commutateur, par (B) le commun du commutateur I_b du canal B, etc.

Les points (A), (B), (C) et (D) devront être connectés entre eux comme le montre la figure 1 (b).

Il est nécessaire d'utiliser un commutateur à 3 pôles et 3 positions $I_a - I_b - I_c$.

On voit aisément qu'en position 1 (mono) les points A et B sont reliés ensemble par I_a , B et C par I_b et C et D par I_c . En position 2 (bistéréophonie) A et C sont reliés par I_a , B et D sont reliés par I_b . En position 4 (tétrastéréophonie) les points A, B, C et D restent indépendants.

Avec ce procédé la résistance d'entrée de chaque canal doit être élevée.

Le montage indique peut être adapté facilement à des ensembles existants.

L'équilibrage

Il y a plusieurs procédés d'équilibrage utilisables en bistéréophonie : à deux potentiomètres de V_c dont l'un est branché pour augmenter le gain et l'autre pour le diminuer ; à un potentiomètre différentiel avec curseur à la masse ; à indicateurs visuels et potentiomètres séparés d'équilibrage.

Dans le cas de quatre canaux, nos recherches ont montré que le procédé différentiel présente des défauts mais les deux autres sont parfaitement applicables par généralisation du procédé d'équilibrage pour deux canaux.

Voici d'abord, à la figure 2 le système à potentiomètres inversés, valable pour quatre canaux et pouvant se généraliser encore pour un nombre de 2^n canaux ($n = 1, 2, 3, \dots$), 12 potentiomètres sont nécessaires, trois par canal.

Les potentiomètres P_{1a} , P_{1b} , P_{1c} et P_{1d} sont les V_c . Ils sont conjugués ensemble. Ces potentiomètres sont branchés de façon que, tournant dans le même sens, les gains des quatre voies augmentent en même temps dans le branchement normal des V_c .

Les signaux de sortie de ces quatre potentiomètres conjugués sont transmis, de leurs curseurs, aux potentiomètres P_{2a} , P_{2b} , P_{2c} et P_{2d} . Ceux-ci sont montés comme suit :

(a) P_{2a} et P_{2b} sont conjugués mais branchés en opposition de façon que lorsque leurs curseurs se déplacent dans le même sens, le gain d'un canal augmente tandis que celui de l'autre diminue. Même branchement pour P_{2c} et P_{2d} .

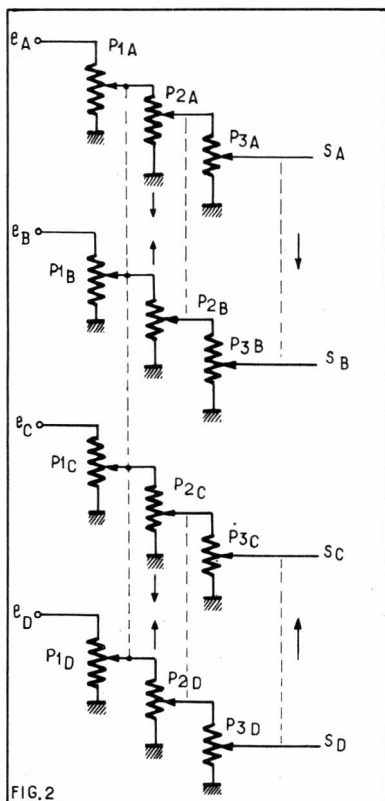
(b) Les quatre potentiomètres P_{3a} , P_{3b} , P_{3c} et P_{3d} sont conjugués et branchés comme suit : P_{3a} et P_{3b} sont connectés pour que le gain augmente en même temps dans les canaux A et B pour un certain sens de rotation ; P_{3c} et P_{3d} sont connectés pour que le gain diminue dans les canaux C et D lorsque le sens de rotation est le même que pour le groupe $P_{3a} - P_{3b}$.

Les réglages d'équilibrage s'effectueront alors de la manière suivante :

1° Placer les potentiomètres P_1 au maximum de gain.

2° Placer les potentiomètres P_3 dans la position donnant le maximum de gain pour les canaux A et B. Ceci entraînera le minimum de gain pour les canaux C et D. En fait ce sera le silence pour ces deux canaux.

3° En réglant le groupe P_{2a} et P_{2b} on effectuera l'équilibrage des canaux A et B ; ne plus toucher à ce réglage.



4° Placer les potentiomètres P_3 en position opposée de façon que les gains des canaux C et D soient au maximum et que ceux des canaux A et B soient à zéro.

5° Régler le groupe P_{2c} et P_{2d} pour équilibrer les canaux C et D.

6° Équilibrer les gains des groupes A - B et C - D en agissant sur le bouton des potentiomètres conjugués P_3 .

Méthodes plus rapides de réglage

En raison du nombre élevé des opérations d'équilibrage il est tout indiqué de rechercher des procédés plus simples, par exemple à indicateurs visuels.

Supposons qu'il y a à la sortie de chaque canal, un indicateur visuel gradué arbitrairement de 1 à 100 par exemple. Ces indicateurs, mesureront la tension de sortie appliquée aux haut-parleurs, en unités arbitraires.

Si les quatre canaux et leurs haut-parleurs sont identiques, ce qui est recommandé généralement dans un ensemble stéréophonique, les puissances acoustiques seront égales si les tensions appliquées, aux haut-parleurs, le sont aussi. L'équilibrage sera obtenu lorsque l'on pourra régler les gains des quatre voies de façon que les indicateurs de sortie donnent la même valeur.

Il faut, pour mettre en pratique ce procédé, que le système des V_c (réglages de gain) soit comme celui de la figure 3. Il est nécessaire de disposer de 8 potentiomètres de réglage, deux par canal.

Les potentiomètres P_1 seront conjugués et régleront le gain des quatre canaux, à la fois.

Les potentiomètres P_2 seront indépendants et régleront individuellement les gains des canaux en observant les indicateurs de sortie.

D'une manière générale, l'équilibrage est un réglage assez difficile à réaliser d'une manière précise lorsqu'il se fait en comparant des signaux acoustiques à l'aide de l'oreille.

Le procédé à indicateurs est donc supérieur à tous les autres. Il reste toutefois une difficulté d'appréciation visuelle due au fait que la reproduction musicale est à variation continue d'amplitude. De plus, puisqu'il y a stéréophonie, les signaux des quatre canaux ne sont pas identiques, aussi il serait préférable que l'on enregistre sur chacune des quatre pistes de la bande magnétique, un même signal continu à une certaine fréquence, par exemple à 1 000 Hz.

Avec ce signal, l'emploi des quatre indicateurs sera beaucoup plus précis et sera valable à partir de la bande magnétique enregistrée.

Réglages physiologiques et filtres

Ceux-ci seront au nombre de quatre, un par canal et il faut les conjuguer de la même manière que le V_c général.

Pour les réglages physiologiques, il y a deux dispositions dans chaque canal, comme ceux indiqués par la figure 4.

Le montage (A) est adopté lorsque le réglage physiologique est combiné avec celui du réglage générale de volume. Dans ce cas, ce potentiomètre remplacera P_1 dans le montage d'équilibrage de la figure 2 et dans celui de la figure 3.

Dans le montage B, il y a un réglage physiologique R. Ph. indépendant du V_c . Il sera alors nécessaire de conjuguer

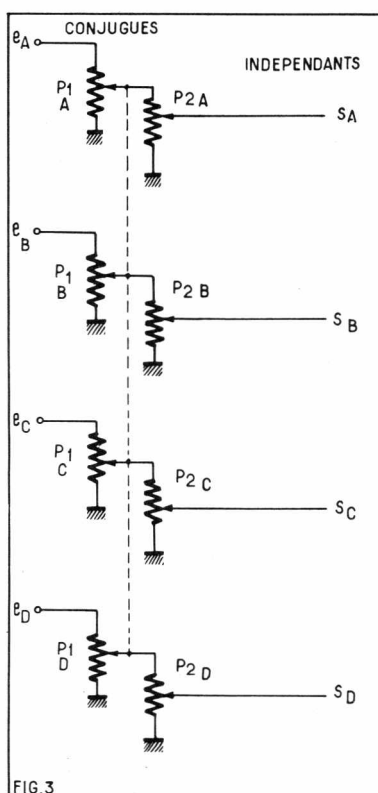


FIG. 3

le V_c d'une part et les réglages physiologiques. Dans le montage de la figure 3, les V_c remplacent les potentiomètres P_1 . Les curseurs de P_1 seront reliés aux réglages R. Ph. conjugués et les curseurs de ces réglages seront reliés aux potentiomètres P_2 .

En ce qui concerne les filtres, on se souviendra que ceux-ci sont disposés dans les ampli-

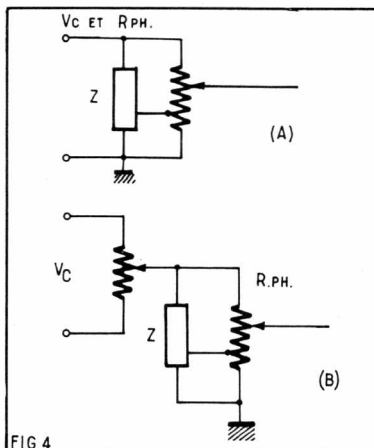


FIG. 4

ficateurs et sont au nombre de deux : filtres éliminateurs d'aiguës donc filtres passe-bas et filtres éliminateurs de basses, donc filtres passe-haut.

Ces filtres sont généralement à caractéristiques fixes et leur action est provoquée à l'aide de commutateurs.

Il y a deux sortes de combinaisons :

1° deux commutations, chacun mettant en circuit, en sortant du circuit, un filtre spécialisé,

2° un seul commutateur à 4 positions :

- 1° aucun filtre en circuit,
- 2° filtre d'aiguës en circuit,
- 3° filtre des basses en circuit,
- 4° les deux filtres en circuit.

S'il y a quatre canaux, les commutateurs homologues seront conjugués.

Finalement on constate que tous les réglages des canaux stéréo, quel que soit leur nombre, doivent être conjugués sauf celui d'équilibrage. Les procédés des figures 2 et 3 sont originaux à notre connaissance.

Dans les schémas de la figure 4, les impédances Z symbolisent les réseaux RC associés au potentiomètre de réglage physiologique qui, généralement, est à prise.

Stéréophonie à 4 canaux par disque

La compatibilité est recherchée avant tout, ce qui en matière de disque et d'amplification implique les conditions suivantes :

1° un même pick-up doit servir à la lecture de tous les disques depuis les disques monophoniques jusqu'aux disques tétrastéréophoniques en passant par les disques « stéréo » habituels à deux canaux.

On sait que dans un même sillon il a été possible de graver les signaux stéréo à deux canaux. Un système expérimental proposé par la Victor Company (Japon) permettrait d'obtenir des résultats en tétrastéréophonie avec la condition de compatibilité assurée ;

2° un pick-up monophonique ou bistéréophonique doit lire le disque tétrastéréophonique en fournissant, évidemment, un signal monophonique ou bistéréophonique.

Le disque doit être enregistré en signaux dont la fréquence est comprise entre 15 Hz et 45 kHz.

On a compris, d'après la valeur de cette bande étendue jusqu'à 45 kHz qu'il s'agit d'un procédé analogue à celui de la modulation de fréquence stéréophonique.

Pour le moment nous n'avons pas encore d'autres détails sur ce procédé mais en raison de la largeur de bande, on peut présumer que dans le signal différence enregistré, la bande contient non seulement ce signal mais aussi celui d'une sous-porteuse comme en FM dont un décodeur dégagera le signal transmis par celle-ci.

Voici les caractéristiques du disque, du pick-up spécial et du décodeur pour quatre canaux :

Disque :

Vitesses et dimensions comme celles des disques normaux monophoniques et stéréophoniques à deux canaux.

Compatibilité : avec les enregistrements mono et stéréo (à deux canaux).

Fréquence : somme, de 30 à 15 000 Hz, différence de 20 000 à 45 000 Hz.

Intermodulation entre les canaux G et D : 25 dB.

Intermodulation entre les canaux avant et les canaux arrière : 20 dB.

Rapport signal à bruit meilleur que 50 dB.

Durée de vie comme celle des disques habituels.

Pick-up :

Réponse 20 à 45 000 Hz, style elliptique, pression du PU 1,5 g.

Décodeur de canaux :

Réponse 30 à 15 000 Hz pour chaque canal, tension de sortie 0,1 V réalisé avec 29 transistors. L'installation électronique qui devra suivre la sortie du décodeur tétrastéréo de disque sera évidemment à quatre canaux réels, utilisables, bien entendu, avec les autres sources à 1, 2, 3 ou 4 canaux.

Tétrastéréophonie en FM

Dans le domaine des récepteurs à modulation de fréquence on exigera également la compatibilité dans les deux sens : une émission monophonique, bistéréophonique ou tétrastéréophonique devra être recevable correctement avec une

installation FM 4 canaux réels + décodeur, 4 canaux + BF 4 canaux. De même, une installation normale monophonique ou bistéréophonique devra recevoir des émissions FM tétrastéréophonique en délivrant, selon ses possibilités des signaux à 1 ou 2 canaux.

Il est évident que dès qu'il s'agit d'un système de radio-diffusion, des procédés nouveaux peuvent être proposés mais l'utilisateur c'est-à-dire l'auditeur, ne pourra en profiter que si les administrations des radiodiffusions concernées, acceptent ce procédé et l'introduisent dans leurs émissions. Ces décisions se font attendre longtemps le plus souvent. Pour le moment on ne connaît qu'un seul exemple d'émissions tétrastéréophoniques aux Etats-Unis, à l'aide de deux émetteurs de stéréo normale à deux canaux. L'un émet, par exemple les canaux G et D avant et l'autre les canaux G et D arrière.

A la réception il faut disposer de deux chaînes stéréophoniques normales à deux canaux chacune, prévues pour la réception FM stéréo donc non seulement avec deux tuners FM mais aussi avec deux décodeurs. C'est un retour à un procédé ancien de transmission de bistéréophonie qui a été adopté également en France pendant un certain temps pour transmettre, par deux émetteurs distincts, deux émissions monophoniques l'une constituant le canal G et l'autre le canal D.

Il est possible que le procédé à deux émissions ne soit pas conservé et que l'on parviendra à un procédé de transmission de quatre canaux par un seul émetteur car les électroniciens des temps présents ne reculent devant aucune difficulté ni aucune dépense.

Un spécialiste anglais, Michael Gerzon, de l'Institut mathématique d'Oxford, décrit dans la revue américaine, Radio Electronics (Vol. 41, N° 12, de décembre 1970, page 52) un procédé désigné par QUART, abréviation de *Quadrature Ambiance with Reference Tone* ce qui signifie qu'il s'agit d'un procédé utilisant une modulation de deux signaux en quadrature comme ceux du système de télévision en couleurs NTSC, modifié et adapté aux besoins et aux possibilités de la FM à quatre canaux.

L'auteur indique d'abord divers montages du procédé QUART en ce qui concerne les bandes transmises jusqu'à 16 kHz, l'emploi de la sous-porteuse à 38 kHz habituelle, la compatibilité, le rapport signal sur bruit.

Le QUART présente également l'avantage de ne pas gêner les émissions SCA privées, payantes qui s'effectuent sur 67 kHz.

Principe du QUART

Le signal composite actuel adopté partout à deux canaux

est, comme on le sait, dérivé du procédé ZENITH-GE. Il se présente comme indiqué à la figure 5 (A). Au-dessous de 19 kHz, il y a la bande transmettant le signal 0,5 (L + R) qui réalise la compatibilité car il contient la somme des deux signaux G et D et permet la réception monophonique. A 19 kHz, on trouve le signal pilote et, de part et d'autre de 38 kHz, sous-porteuse supprimée, sont les bandes latérales, à modulation d'amplitude du signal différence G - D qui permet d'obtenir la stéréophonie à l'aide d'un décodeur normal choisi parmi les plus modernes (*). Dans le QUART on transmet un deuxième signal à sous-porteuse supprimée, sur 38 kHz également, en quadrature avec celui existant. Ce signal supplémentaire sera celui du troisième canal. De plus, il y a également un signal en phase avec le signal différence, à niveau constant qui se nomme REFERENCE TONE et que nous désignerons en abrégé par RT.

En somme, il y aura dans le signal composite fourni par le détecteur du tuner FM, trois signaux BF : le signal G + D, le signal G - D et le signal d'ambiance A qui sera aussi le canal arrière. Pour le moment on a trois canaux, G, D et A. Le canal A est introduit dans le signal composite normal en l'additionnant au signal à 38 kHz G - D, mais disposé en quadrature et également à modulation d'amplitude comme dans le NTSC le procédé américain de TV couleur. Le signal RT est introduit dans le signal QUART afin de corriger l'intermodulation entre les canaux, due à des erreurs de phase et aussi pour permettre l'opération de passage automatique du système à 3 canaux à celui à 2 canaux.

Voici quelques relations précises.

Dans le procédé normal le signal composite est de la forme :

$$M = \frac{G + D}{2} + a \sin 2 \pi f t + \frac{G - D}{2} \sin 4 \pi f t$$

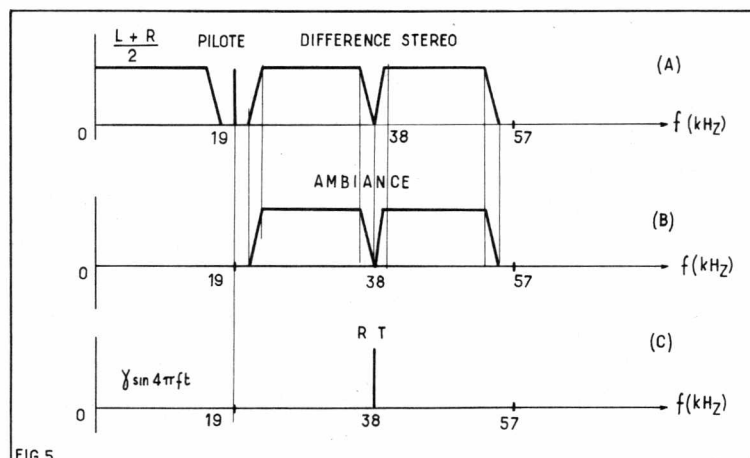


FIG.5

Le signal QUART est de la forme :

$$C = \frac{G + D}{2} + a \sin 2 \pi f t + \frac{G - D}{2} \sin 4 \pi f t$$

+ $\beta A \cos 4 \pi f t + \gamma \sin 4 \pi f t$ (1) f étant la fréquence pilote 19 kHz et 2 f la fréquence de sous-porteuse 38 kHz, a, β et γ sont des constantes standardisées en émission et réception. Dans le cas du QUART, a, β et γ sont positives. A la figure 5 (B) on montre le signal QUART A, $\beta A \cos 4 \pi f t$. Le signal RT est montré en son emplacement à la figure 6 (C). L'ensemble (A) (B) et (C) donne le signal QUART composite.

RÉCEPTION

Un récepteur pouvant convenir aux émissions QUAD et compatible pour les émissions actuelles stéréo et mono, peut être réalisé selon la même composition que les récepteurs ou tuners stéréo à deux canaux jusqu'à la sortie du décodeur. Celui-ci fournira le signal BF composite à un décodeur spécial différent de celui pour deux canaux et beaucoup plus compliqué, délivrant à la sortie les signaux stéréophoniques à 2, 3 ou 4 canaux ou le signal monophonique, identique aux quatre sorties.

La figure 6 donne le principe d'un ensemble décodeur pour stéréo à trois canaux, système QUAD.

En partant du signal BF composite S fourni par le détecteur du tuner FM, on trouve deux voies, l'une transmettant ce signal à un décodeur stéréo habituel DN, donnant à la sortie les signaux BF, G et D, l'autre voie transmettant le même signal composite au circuit commutateur ou multiplicateur. Ce circuit reçoit également un signal provenant du décodeur DN, appliqué au déphaseur. Finalement, le signal BF du troisième canal A (ambiance) est transmis au désaccentuateur pour être appliqué au canal BF qui lui est attribué.

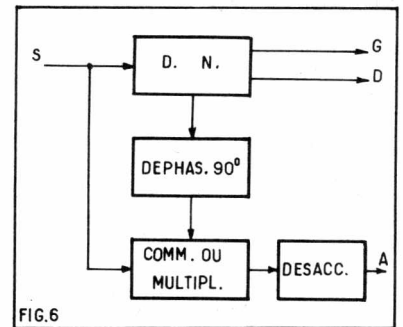


FIG.6

Avant de donner des détails sur ce montage, indiquons comment on peut obtenir le quatrième canal.

Un procédé simple est de le créer à partir du signal monophonique, reconstitué par l'addition des signaux G + D, commun dans le procédé quadristéréo. Dans ce cas, il suffira d'un quatrième haut-parleur seulement, aucun amplificateur. « 4^e canal » n'étant nécessaire.

Par contre si l'on désire un quatrième canal réel, il sera nécessaire d'inclure le signal BF correspondant dans le signal BF composite.

La réalisation pratique consiste à prévoir une sous-porteuse supprimée harmonique de 19 kHz, par exemple 76 kHz ou 114 kHz, ou d'autres. Un système décodeur assez simple extraira le signal quatrième canal du signal composite. Il sera évidemment nécessaire de prévoir un quatrième canal BF complet.

Revenons au décodeur de la figure 6 pour stéréo 3 canaux. Du décodeur normal DN, le signal à 38 kHz est transmis au déphaseur. Le signal à 19 kHz étant de la forme $\sin 2 \pi f t$ (avec f = 19 kHz), celui à 38 kHz a la forme $\sin 4 \pi f t$. Ce signal à 38 kHz est déphasé de 90° ce qui donne un signal de la forme $\cos 4 \pi f t$. On l'applique au circuit de commutation ou de multiplication qui recevant également le signal composite, donnera à la sortie le signal BF du 3^e canal qui était introduit, en quadrature avec le signal différence G - D. Il est nécessaire d'éliminer le signal somme G + D du signal composite avant que celui-ci soit appliqué au commutateur-multiplicateur.

Un décodeur comme celui représenté symboliquement par la figure 6, sera très probablement, s'il voit jamais le jour, en circuits intégrés ce qui rendra simple le montage et l'emploi d'un montage compliqué.

D'autres problèmes concernant la stéréophonie à plus de deux canaux seront étudiés dans notre prochain article.

F. JUSTER

(*) Voir notre ouvrage : Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi stéréo, en vente à la Librairie Parisienne de la Radio : 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e).



■ REGION PARISIENNE
60 - 75 - 77 - 78 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95

■ BOURGOGNE ET VAL-DE-LOIRE : 10 - 18 - 21 - 36 - 37 - 41 - 45 - 52 - 58 - 86 - 89
■ EST : 25 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68 - 70 - 88 - 90
■ MASSIF CENTRAL : 03 - 15 - 19 - 23 - 43 - 63
■ MIDI-LANGUEDOC : 04 - 05 - 07 Sud - 13
20 - 26 Sud - 30 - 34 - 48 - 84
■ NORD : 02 - 08 - 51 - 59 - 62 - 80
■ OUEST, CENTRE-OUEST : 14 - 22 - 27 - 28 - 29 - 35 - 44 - 49 - 50 - 53 - 56 - 61 - 72 - 76 - 79 - 85
■ PROVENCE, COTE-D'AZUR : 06 - 20 - 83 - MC
■ RHONE-ALPES : 01 - 07 Nord - 26 Nord - 38 - 39 - 42 - 69 - 71 - 73 - 74
■ SUD-OUEST : 09 - 11 - 12 - 16 - 17 - 24 - 31 - 32 - 33 - 40 - 46 - 47 - 64 - 65 - 66 - 81 - 82 - 87

● R.T.F. - DIFFUSION
● SONEL - ROHE
● OMNI - TECH
DISTRIBUTION

● MORIN - INDUSTRIE
▲ MORIN - INDUSTRIE
▲ HOHL & DANNER
● SODIME
● PROMO-ELECTRONIQUE

● SANELEC
● C.E.I.M.
▲ C.E.I.M.

● S.M.D.
● RHONALCO

● C.E.D.S.O.
▲ C.E.D.S.O.
▲ C.E.D.S.O.
▲ C.E.D.S.O.

PARIS 15°
PARIS 15°
PARIS 9°

TROYES
TOURS
STRASBOURG-MEINAU
CLERMONT-FERRAND
MARSEILLE 1°

SAINT-QUENTIN
LE MANS
SOTTEVILLE-LES-ROUEN

NICE
LYON 3°

PAU
BORDEAUX-GRADIGNAN
TOULOUSE
RAMONVILLE-STE-AGNE

59 à 63, rue Desnouettes
220, rue de Javel
82, rue de Clichy

22, rue des Filles-Dieu
2, rue Jules-Verne
6, rue Livio
5, rue Villiet
36, rue Villeneuve

24, rue des Canoniers
60, rue Sagebien
rue de la Paix

60, rue Dabray
4, rue Roger-Bréchan

31, av. du R.I.
162 bis, cours du G.I.-de-Gaulle
Immeuble "Le Spatial"
Route de Narbonne

533-69-43
531-85-53
874-18-88
874-46-53
526-40-90
(25) 43-15-48
(47) 05-76-27
(88) 34-54-34
(73) 93-12-11
(91) 62-62-62

(23) 62-46-01
(43) 28-43-30
(35) 72-00-95

(93) 88-57-01
(78) 60-23-19

(59) 27-03-56
(56) 91-38-62
(61) 81-34-55
(81) 34-55

● Siège ▲ Agence

RTC
DISTRIBUTION

R.T.C. LA RADIIOTECHNIQUE-COMPELEC 130, av. Ledru-Rollin, Paris 11° Tél. 357.69.30

COMBINÉ RADIO-PHONO

CONSUL



L'appareil que nous allons décrire est équipé d'une platine tourne-disque Philips à trois vitesses 33 t - 45 t et 78 t/mn et d'un récepteur monophonique AM/FM à cinq gammes d'ondes PO-GO-OC₁-OC₂-FM. La présentation de ce combiné radio-phono est particulièrement réussie grâce à un élégant coffret de teinte noyer qui protège l'ensemble des circuits. Le couvercle pivote vers l'arrière découvrant la platine tourne-disque; ce couvercle sert de charge acoustique à un haut-parleur de 17 cm à moteur inversé. Une béquille sert à la fixation en position haute du baffle ainsi fermé. Les dimensions de l'ensemble sont les suivantes : 380 mm x 190 mm x 150 mm. La hauteur (150 mm) est donnée sans les pieds.

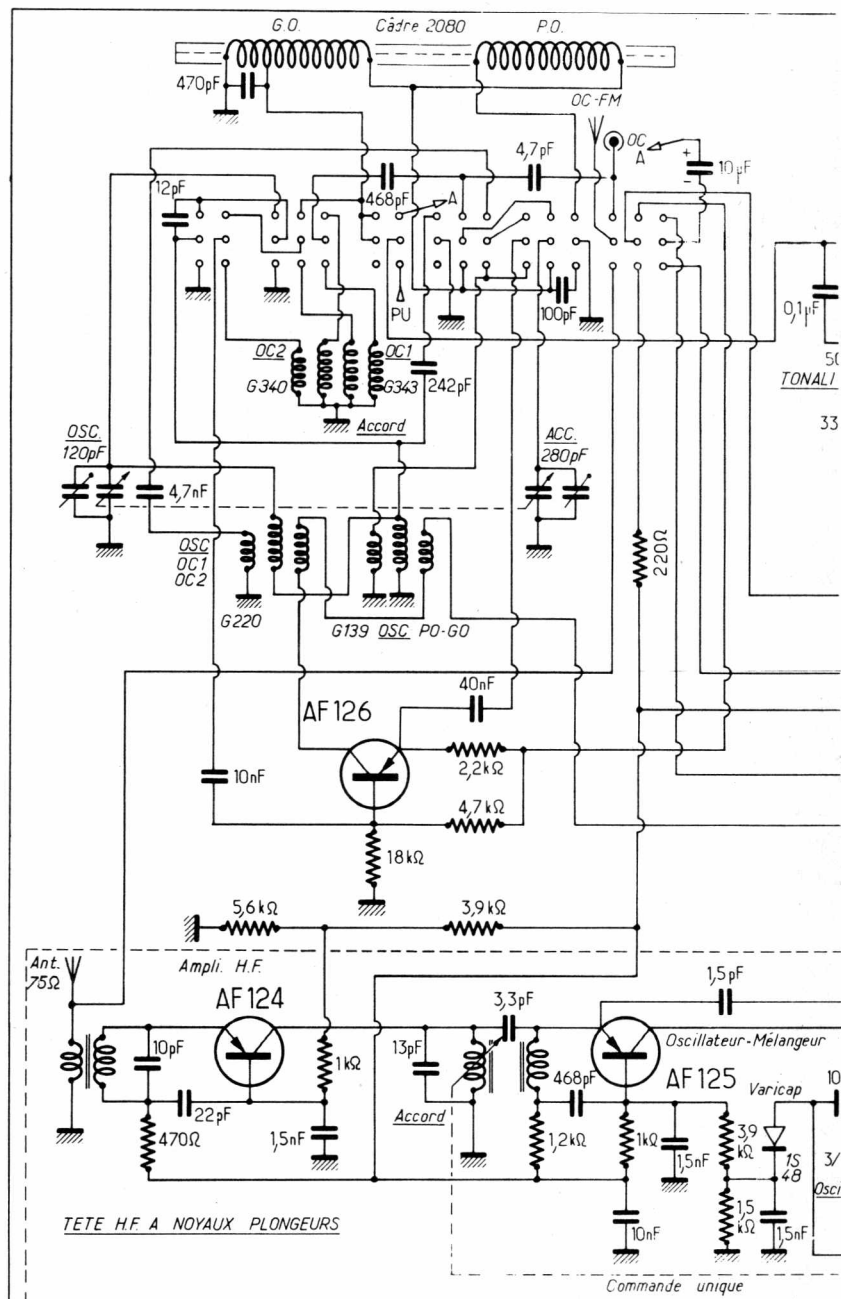


FIG. 1 a

PRÉSENTATION

Le récepteur CONSUL se présente comme un ensemble incorporé dans une ébenisterie de bois précieux. Un cadran en plexiglas recouvrant entièrement la façade permet de repérer facilement les stations. Deux aiguilles à déplacement parallèle assurent dans une première moitié du cadran la recherche des émetteurs PO-GO et FM. Dans la seconde moitié, l'autre aiguille indique le calage des stations en OC₁ et OC₂. Ces deux systèmes d'aiguilles indicatrices des fréquences d'accord sont entraînés simultanément par la commande manuelle placée à droite du cadran.

Une ampoule du type luciole éclaire un voyant rouge indicateur de la mise sous tension de l'appareil.

Sur la partie droite du panneau avant gravé, nous trouvons deux réglages :

— Le premier permet de faire varier la tonalité selon le goût de l'auditeur.

— Le second est la commande de volume avec en butée de course les deux interrupteurs de piles ou secteur, selon le type de fonctionnement adopté.

Un contacteur à six touches chromées assure les fonctions suivantes : FM - PO - GO - OC₁ - OC₂ - Ant. /Ext.

La touche « Antenne extérieure » met hors service le cadre par le jeu des commutations et permet la liaison avec une antenne filaire de quelques mètres.

Il est bon de souligner que le cadre est rotatif avec la commande manuelle, accessible par le côté droit de l'appareil. Cette disposition évite de faire pivoter l'appareil lorsqu'il est incorporé dans un meuble.

Une antenne télescopique dont l'embase est articulée permet la réception des gammes OC₁ - OC₂ et FM. Une prise d'antenne extérieure pour les ondes courtes peut pallier l'insuffisance de l'antenne télescopique sur ces 3 gammes.

Les gammes couvertes sont les suivantes

OC₁ : 7 à 18 MHz

OC₂ : 3 à 6,5 MHz

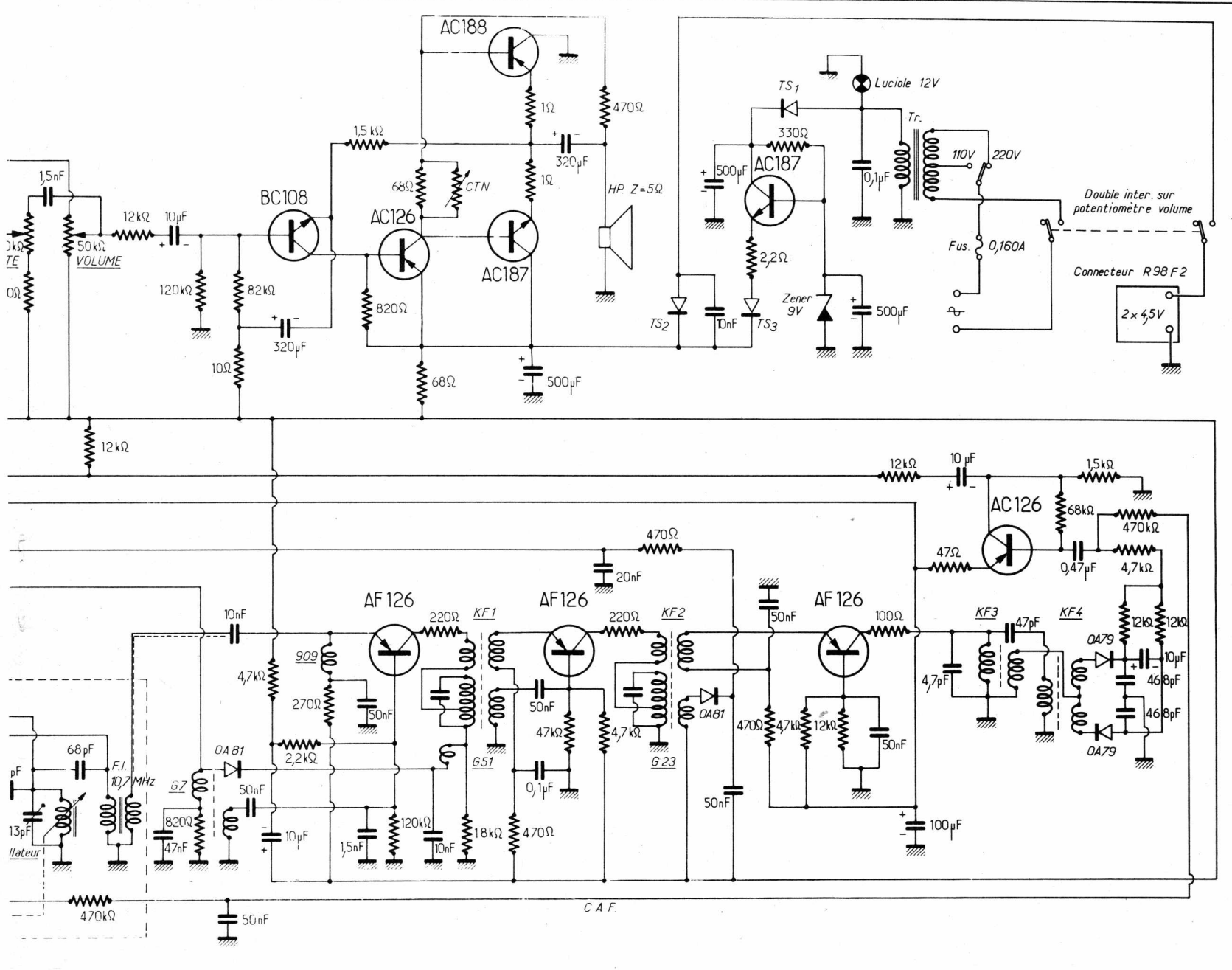
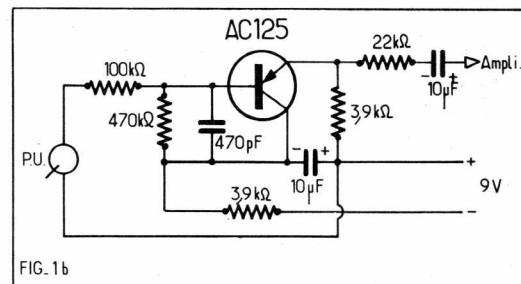
PO : 520 à 1 600 kHz

GO : 170 à 270 kHz

FM : 88 à 108 MHz

En basse-fréquence, l'amplificateur est du type à étage de sortie avec transistors complémentaires NPN/PNP. Toutes les liaisons sont directes, ce qui permet une bande passante favorable aux notes graves. Si le HP incorporé peut paraître insuffisant, une prise HPS permet le branchement d'une enceinte extérieure.

Une sortie magnétophone aux normes DIN 5 broches permet le branchement d'un enregistreur mono ou stéréo.



Les circuits essentiels de ce tuner se retrouvent sous la forme de modules à l'exception de l'alimentation câblée selon la formule traditionnelle. Les fonctions de ces différents modules, sont les suivantes :

a) Module convertisseur AM et amplificateur FI en AM/FM

En AM, ce module transforme les signaux captés par l'antenne extérieure ou le cadre ferrite en un signal à la fréquence intermédiaire de 480 kHz grâce au signal engendré par l'oscillateur local. Montés en base commune, les étages FI amplifieurs du signal à 10,7 MHz ont une stabilité rigoureuse.

b) Alimentation + 9 volts

Le circuit + 9 volts nécessaire à l'alimentation des divers circuits haute et basse fréquence est fourni à partir d'un transformateur dont le primaire peut être adapté aux tensions secteur, de 110 volts à 220 volts, grâce à une prise médiane sur l'enroulement.

c) Tête VHF à noyaux plongeurs

La commande habituelle par condensateur variable à deux ou plusieurs cages est ici remplacée par un système à noyaux plongeurs. Cette tête VHF est caractérisée par un grand gain, un très faible facteur de bruit et une stabilité rendant presque inutile la commande automatique de fréquence.

**ANALYSE TECHNIQUE
DU SCHÉMA DE PRINCIPE**
(Fig. 1a)

a) Tête VHF

La tête VHF équipant ce tuner met en œuvre deux transistors, un AF124 et un AF125, et se caractérise par un gain très appréciable de 27 à 30 dB mesuré dans les conditions suivantes : générateur branché à l'entrée antenne, selon l'impédance normalisée de 75 ohms et réglé au milieu de la bande FM soit 100 MHz. Le signal FI à 10,7 MHz est alors mesuré au secondaire du transformateur FI, de sortie chargé par une résistance, ohmique de 1 kΩ figurant la charge ramenée par l'étage suivant, monté en émetteur commun. La largeur de bande FI en sortie est de l'ordre de 400 kHz à - 6 dB. Le facteur de bruit de la tête est de l'ordre de 7 ± 2 dB selon la dispersion des semi-conducteurs employés. Le rattrapage en fréquence dû à l'action de la commande automatique de fréquence est de ± 500 kHz pour une tension de dérive du discriminateur de ± 1 volt.

L'impédance de sortie de la tête est de l'ordre de 1 kΩ. L'ensemble de la tête VHF est entièrement blindé afin d'éviter tout rayonnement d'ailleurs négligeable de l'oscillateur local et de diminuer les réponses parasites affectant la course de réponse HF + MF (courbe AM amplitude en fonction de la fréquence).

Le 1^{er} étage amplificateur HF utilise un transistor AF 124 monté en base commune agissant comme un transformateur d'impédance, ce qui se traduit par un gain important en tension et en puissance. L'avantage de ce montage est le meilleur comportement en amplificateur HF du transistor (fréquence de coupure plus élevée qu'en émetteur commun).

L'oscillateur-mélangeur est un AF125. Le signal fréquence intermédiaire à 10,7 MHz est mis en évidence sur le collecteur du transistor aux bornes du primaire du transfo MF accordé par 68 pF. Dans l'émetteur de l'AF125 est disposé un circuit réjecteur constitué par un circuit oscillant série dont la capacité d'accord est 468 pF ($F_0 = 10,7$ MHz).

Le glissement de fréquence en fonction de la température est de l'ordre de 50 kHz pour une plage de variation de 20° à 50°C. Le point de fonctionnement des deux transistors est déterminé de la façon suivante :

— AF124 : pont de base 5,6 kΩ, 3,9 kΩ. La résistance d'émetteur est fixée à 470 ohms.

— AF125 : pont de base 1 kΩ, 1 kΩ + 3,9 kΩ découplés par 1,5 μF. Résistance d'émetteur fixée à 1,2 kΩ.

La tension de seuil de la diode varicap IS48, est fixée par le diviseur du pont de base de l'AF125. Les variations de capacité sont transmises au circuit oscillateur local par un condensateur céramique de 10 pF.

b) Convertisseur AM

Un transistor AF126 assure les fonctions de mélangeur et oscillateur local. Les circuits haute-fréquence, d'entrées sont accordés par la cage 280 pF du condensateur variable 280 pF-120 pF. Le bobinage d'accord du circuit HF est constitué en PO ou en GO par les deux bobines, du cadre ou les enroulements accord OC₁ et OC₂ en ondes courtes. La commutation des 4 gammes PO, GO, OC₁ et OC₂ est faite par le contacteur à touches disposé sur le circuit imprimé. Le passage de la réception sur cadre à la réception sur antenne est opéré par une touche à enclenchement indépendant.

En position cadre, lors de la réception des gammes PO et GO, la section 280 pF du condensateur variable est commutée sur les connexions chaudes des bobines du cadre et assure ainsi l'accord de circuit d'entrée. Chaque fraction d'enroulement du cadre comprise entre la masse et la prise intermédiaire assure une parfaite adaptation avec l'impédance d'entrée du transfo changeur de fréquence AF126 qui est attaqué par la base.

Le circuit oscillateur est commun aux gammes PO et GO; l'accord de ce circuit est assuré par la section 120 pF du condensateur variable. En position GO, un condensateur fixe de 242 pF est placé sur l'enroulement oscillateur de façon à se caler sur les fréquences basses de cet étage oscillateur local. Un transformateur HF séparé, assure l'oscillation en OC. Le condensateur variable est muni de trimmers facilitant l'alignement et le calage des stations sur les fréquences élevées (haut de gamme).

La liaison entre la base du transistor changeur de fréquence et le circuit d'entrée est effectuée par un condensateur de 10 nF. La polarisation de cet étage est constituée par un pont 18 kΩ côté masse et 4,7 kΩ côté positif. L'émetteur de ce transistor est chargé par une résistance, de 2,2 kΩ. La liaison, entre l'émetteur et les bobinages oscillateurs est faite par un condensateur de 40 nF. L'oscillation locale est produite par un montage base commune. La réaction est du type collecteur-émetteur. Le secondaire de chaque oscillateur est en série avec le primaire du premier transformateur FI.

Une particularité à signaler en ce qui concerne le condensateur variable le diélectrique est du type solide et est constitué de feuilles plastiques. Cette disposition réduisant l'encombrement caractérise les condensateurs variables modernes.

Le cadre ferrite orientable employé est du type à ferrite étoilée assurant ainsi un minimum de perte. Le coefficient de sur-tension est alors suffisamment élevé pour assurer une bonne sélectivité, allée à une excellente sensibilité.

c) Fréquence intermédiaire AM

Les transformateurs de liaison de cet amplificateur fréquence intermédiaire sont accordés sur la valeur maintenant standardisée de 480 kHz. Les transistors utilisés, du type « drift », ont une fréquence de coupure élevée. Il s'agit ici d'AF126. Le signal disponible au secondaire de G7 est envoyé sur la base du premier transistor AF126, amplificateur FI, grâce à un condensateur de liaison de 50 nF. Après amplification par le premier étage FI, le signal à 480 kHz est appliqué à l'entrée de l'étage suivant par un trans-



COMBINE RADIO-PHONO

Piles / Secteur

"CONSUL"

DESCRIT CI-CONTRE



Dimensions : 385 x 250 x 165 mm

Alimentation : — sur piles 9 V (2 x 4,5 V).

— sur secteur 110/220 volts.

*** GAMMES COUVERTES :** PO-GO-OC1-OC2 et FM

Cadre ferrite orientable en PO et GO

Antenne télescopique orientable en FM

Haut-parleur dans couvercle. Grand cadran.

PRISES : Magnétophone et 2 haut-parleurs.

*** PLATINES TOURNE-DISQUES :**

3 vitesses (33, 45 et 78 tr./min)

Cellule piézo.

COMPLÈT, avec

Modules, Câblés et Réglés... **490,00**

C'EST UNE RÉALISATION :



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 en 2^e et 4^e de couverture

Tous les mois
lisez
SYSTÈME D

formateur accordé G51. L'attaque de la base s'effectue par un enroulement à basse impédance. Le signal amplifié est mis en évidence par le transformateur G23, lequel attaque la diode de détection. La basse-fréquence est filtrée par un réseau RC (50 nF, 470 ohms, 20 nF) avant d'être envoyée sur la commutation AM/FM.

Un dispositif de CAG à partir de la tension continue de détection commande en AM la polarisation de la base de T_2 assurant ainsi une régulation efficace du signal en fonction de l'amplitude du signal disponible à l'antenne AM ou sur le cadre.

d) Fréquence intermédiaire FM

Cet amplificateur comporte 3 étages montés en base commune évitant de la sorte toute instabilité à l'amplification d'un signal à 10,7 MHz. En AM, l'impédance propre de l'enroulement FM, disposé dans le circuit émetteur de chaque transistor, est parfaitement négligeable à la fréquence de travail de 480 kHz. Le signal disponible à la sortie de la tête VHF est injecté sur l'émetteur chargé par une self d'arrêt à la fréquence de 10,7 MHz. Chaque secondaire des transformateurs de liaison FM (KF_1), attaque de la même manière l'émetteur des transistors AF126. Des résistances de blocage de 220 ohms sont disposées en série dans chacun des collecteurs.

La détection FM comprenant les transformateurs KF_3 et KF_4 est assurée par deux diodes OA79 appairées montées en détecteur de rapport. Ce dernier a l'avantage de se comporter en limiteur, éliminant de la sorte toute modulation parasite. Le signal basse-fréquence est pris au point commun des deux résistances de 12 k Ω .

Une résistance série de 470 k Ω découplée par 50 nF fournit la tension de commande du C.A.F. à la tête VHF à noyaux plongeurs.

e) Étage basse fréquence

L'étage de sortie du type LIN sans transformateur de sortie ni transformateur driver ne limitant pas la transmission des fréquences extrêmes du spectre sonore. On peut décomposer en trois parties l'amplificateur BF étudié :

a) étage d'entrée BC108 sur l'émetteur duquel aboutit la contre-réaction

b) étage driver AC126

c) étage de sortie AC187 et AC188 du type complémentaire NPN/PNP.

La modulation issue de l'étage AC125 (fig. 1b) utilisé en étage tampon entre la cellule de lecture et l'entrée du module ampli ou venant des détections AM ou FM selon la commutation est appliquée au sommet du potentiomètre de volume.

Un circuit simple de correction de tonalité est constitué d'un potentiomètre de 50 k Ω et des condensateurs de 1,5 nF et 0,1 μ F. Une résistance talon de 330 Ω limite l'action du potentiomètre de tonalité.

L'étage d'entrée à très faible bruit constitué d'un BC108 est relié directement au driver PNP selon la technique des polarisations inversées. Le transistor BC108 est polarisé par un pont de base de 82 k Ω -120 k Ω . La base reçoit la modulation par un condensateur de 10 μ F en série avec une résistance de 12 k Ω , ce qui élève l'impédance d'entrée. L'émetteur a son potentiel fixé par une résistance de 1,5 k Ω . Un condensateur de 320 μ F en série avec une résistance de 10 Ω diminue le taux de contre-réaction de l'étage d'en-

trée. Le collecteur est chargé par une résistance de 820 Ω et la tension aux bornes de cette résistance assure la polarisation de l'étage driver AC126.

Le driver alimente en phase la paire complémentaire. Le décalage de tension entre les bases de la paire AC188 et AC187 est assuré par une thermistance shuntée par une résistance de 68 Ω . Le courant de repos est réglé de telle façon que la distorsion aux faibles puissances de sortie soit pratiquement inexistantes.

f) Étage collecteur commun (Fig. 1b)

En PU, la réponse aux fréquences basses dépend de l'impédance de charge de la cellule cristal utilisée avec ce combiné Radio-phon. Plus l'impédance est élevée, meilleure est la réponse aux notes graves. D'où la nécessité de disposer d'un étage collecteur commun caractérisé comme nos lecteurs le savent, par une impédance d'accès très élevée et ceci, d'autant plus que le gain en courant de transistor est important. Une résistance série de 100 k Ω contribue à l'augmentation de la charge.

Le transistor AC125 à son potentiel fixé de la façon suivante :

— polarisation de base : 470 k Ω placée entre base et pôle négatif.

— Tension d'émetteur fixée par 3,9 k Ω .

— Collecteur relié au pôle négatif.

Une cellule de découplage constituée d'une résistance de 3,9 k Ω et d'un condensateur de 10 μ F alimente l'étage collecteur commun.

Les modulations BF prises sur l'émetteur sont appliquées à l'amplificateur par un condensateur de 10 μ F et d'une résistance de 22 k Ω .

CIRCUITS D'ALIMENTATION

Ce récepteur est conçu pour avoir deux types d'alimentation :

— une alimentation sur secteur ;

— une alimentation sur piles incorporées.

La tension d'alimentation à la valeur normalisée de 9 V. Elle est obtenue à partir d'un transformateur d'alimentation dont le primaire peut être connecté sur 110 ou 220 V, grâce à un bouchon répartiteur fixé sur le panneau arrière et accessible à l'utilisateur.

L'amplificateur de cet appareil est monté en classe B, ce qui rend le débit variable. Il faut donc que la tension d'alimentation reste à sa valeur nominale, ici de 9 V pour éviter une réduction de la puissance de sortie, une augmentation du taux de distorsion et une dérive importante des circuits HF accordés en AM comme en FM. C'est pourquoi l'alimentation doit être stabilisée. De plus, ce type d'alimentation annule pratiquement tout ronflement résiduel par un filtrage énergétique de la tension d'alimentation. La tension de référence fixant le potentiel de base du transistor régulateur AC187 est assurée par une diode zéner de 9 V. Cette zéner est découplée par un condensateur de 500 μ F. Un condensateur de même valeur est placé en tête de filtre à la sortie de la diode de redressement mono-alternance TS1.

Deux diodes TS_2 et TS_3 évitent tout passage de la tension d'alimentation issue de la régulation dans le circuit des piles et inversement.

Un condensateur de sortie de filtre (500 μ F) élimine radicalement tout résidu de ronflement à 50 Hz.

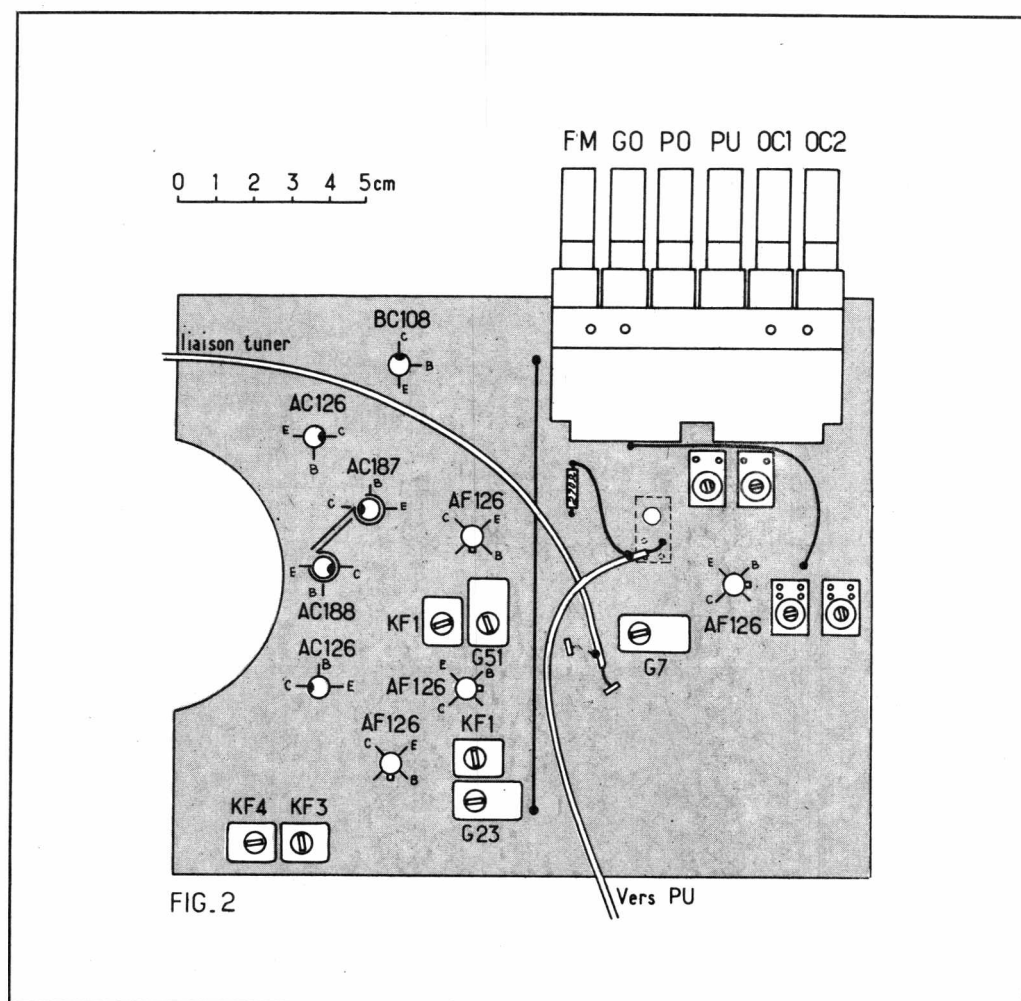


FIG. 2

MONTAGE MÉCANIQUE ET CABLAGE

Le combiné radio-phono AM/FM étudié dans cet article n'est pas un montage très serré où le manque de clarté provoque quelquefois certaines difficultés lors du câblage et à l'assemblage général. Au contraire, nous sommes en présence d'un appareil particulièrement aéré. La majorité des circuits est groupée sur un circuit imprimé, représenté côté composant à la figure 2. Mentionnons que ce circuit est précablé. Il comprend la partie haute fréquence AM, les étages « fréquence intermédiaire » mixtes AM/FM et la partie BF. La décomposition mécanique du tuner, peut s'effectuer de la façon suivante :

— Un châssis alimentation formé d'une équerre sur les branches desquelles viennent se fixer d'un côté le transformateur, les circuits de redressement et de filtrage et de l'autre côté, la prise d'antenne FM 75 Ω , le répartiteur secteur

d'antenne extérieure AM/OC/PO/GO et les embases Din à 2 et 5 broches.

— Une plaquette d'isorel sur laquelle vient se fixer le circuit imprimé HF/FI/BF l'alimentation (fig. 3).

— Un panneau avant constitué d'une équerre de tôle étamée de 10/10.

Sur le panneau avant, il faut fixer les éléments suivants :

— La tête VHF de réception FM.

— Le condensateur variable d'accord

- Le dispositif d'éclairage du cadran.
- Le potentiomètre faisant varier le niveau de la tension BF de sortie.

— Le potentiomètre de réglage de tonalité.

La plaquette d'isorel et ce panneau avant, sont assujettis par quatre vis, tête fraisée de 3×8 avec rondelles éventail et écrous. Le circuit imprimé est fixé par deux entretoises de 20 mm avec vis et écrous. L'orientation du cadre

ferrite est assurée par une plaque de plexiglas fixée sous la plaquette d'isorel et entraînant ce cadre grâce à une vis de 3×50 , servant d'axe de pivotement.

Le câblage général (voir les plans de câblage) une fois le montage mécanique terminé, consiste à l'interconnexion des modules, ceux-ci étant fournis câblés et réglés. Un soin tout particulier, sera pris lors de cet assemblage, afin de bénéficier des performances maximales du montage. Les soudures devront être faites avec un fer de 50 à 60 W. Si les soudures sont fines et brillantes, elles sont réussies. Dans le cas contraire un nettoyage de la panne du fer à souder peut amener des améliorations. Les soudures sur les circuits imprimés et sur les cosses de sortie de la tête VHF, devront être effectuées rapidement, afin d'éviter toute détérioration et décollement de la surface cuivrée. La figure 4, montre comment poser le câble d'entraînement des aiguilles du cadran.

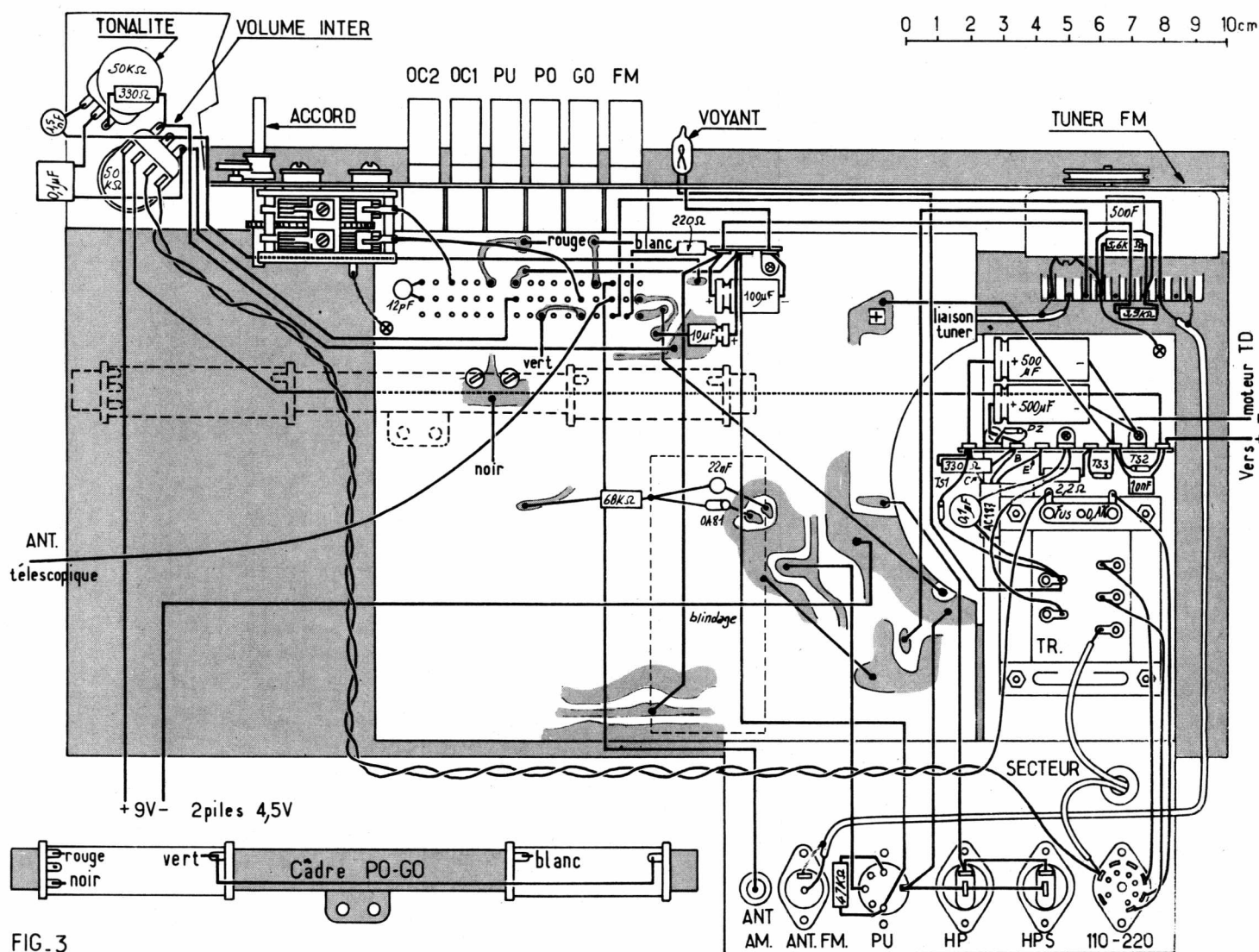


FIG. 3

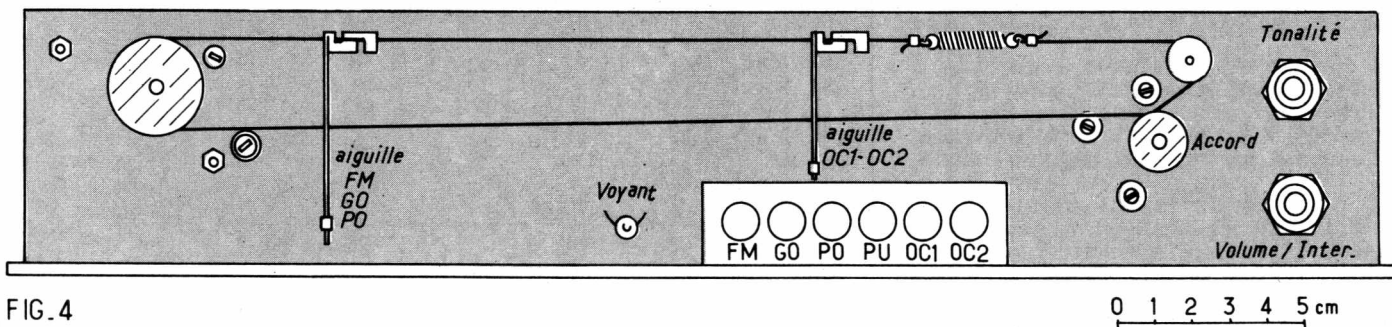
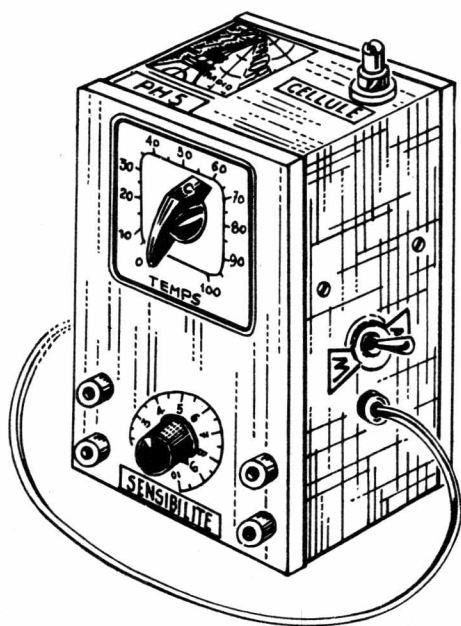


FIG. 4

L'électronique appliquée

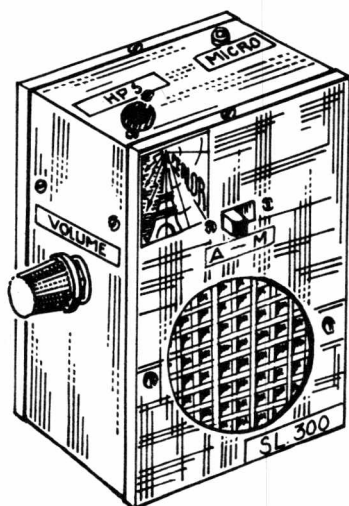
Les deux petits montages que nous allons décrire dans cette rubrique sont très facilement réalisables par un amateur, même débutant. Ils sont susceptibles de nombreuses applications pour lesquelles ils sont d'un fonctionnement très sûr.

Le premier est une minuterie fonctionnant par la projection d'un rayon lumineux sur une cellule photorésistante (PH5). Le second est un dispositif de surveillance portant le sigle SL300.



PH 5

MINUTERIE COMMANDÉE PAR LA LUMIÈRE OU MANUELLEMENT



SL 300

SURVEILLEUR ÉLECTRONIQUE

1. - MINUTERIE PH5

Elle a été conçue dans le but de commander à distance une installation électrique telle que l'éclairage d'un garage ou l'ouverture d'une issue (porte d'un box) par la lumière des phares. Au bout d'un certain temps compté par la minuterie le système revient en position d'attente.

CARACTERISTIQUES GENERALES

C'est un appareil complètement transistorisé alimenté sous 12 volts par une alimentation secteur stabilisée.

La puissance de coupure du relais est de 500 watts, pouvant être obtenue pour une tension maximum de 250 V ou pour une intensité maximum de 6 A.

2 gammes de temps peuvent être obtenues :

Temps I : de 35 secondes à 4 minutes 35 secondes.

Temps II : de 1 minute 5 secondes à 9 minutes 10 secondes.

Sensibilité maximum : ce dispositif fonctionne correctement pour une distance de 20 mètres.

SCHEMA ET FONCTIONNEMENT

Le schéma est donné à la figure 1. Deux transistors sont mis en œuvre. Un BC108 (NPN) et un 2N2907 (PNP).

La base du BC108 est alimentée par un pont composé d'une résistance réglable de 47 000 Ω coté — 12 V et d'une 1,5 M Ω shuntée par une photodiode coté + 12 V. Son circuit émetteur comporte une résistance de 10 Ω destinée à compenser l'effet de température. Son collecteur est chargé par une 10 000 Ω en série avec une résistance réglable de 470 000 Ω .

En attente, la photodiode n'étant pas éclairée, présente une résistance élevée, de sorte que la presque totalité de la tension d'alimentation se retrouve à ses bornes. Le potentiel de la base est le même que celui de l'émetteur, par conséquent le transistor est pratiquement bloqué ou tout au moins son courant collecteur est très faible et ne peut déclencher le fonctionnement de la suite du montage. La résistance ajustable de 47 000 Ω permet de régler la tension de base et de ce fait d'agir sur la sensibilité.

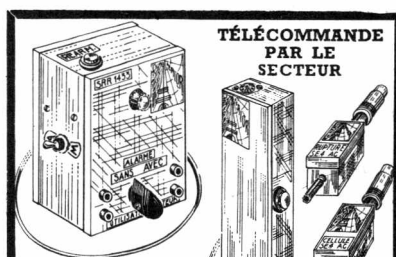
Lorsque la cellule est éclairée sa résistance diminue fortement, le courant collecteur du BC108 devient important et charge le condensateur de 2 200 μ F chacun. Un commutateur permet d'utiliser T₁ ou T₂ en parallèle, ce qui détermine les deux gammes de temps dont les limites ont

été définies plus haut. La tension aux bornes du condensateur est appliquée à travers une 8 200 Ω à la base du 2N2907 qui en veille n'est pas conducteur. La tension aux bornes du condensateur tendra à rendre la base négative par rapport à l'émetteur. Pour amener le courant collecteur de 2N2907 à une valeur suffisante pour faire coller le relais placé dans son émetteur, il faut charger complètement les condensateurs. Pour cela il faudra maintenir un certain temps l'éclairage de la cellule. Ce temps de charge obligatoire de 1 à 2 secondes devient un facteur de sécurité car l'appareil ne réagissant pas sur un éclat de lumière bref évitera tout déclenchement inopiné.

Le rayon lumineux interrompu, la diode reprend sa grande résistance, ce qui bloque le BC108.

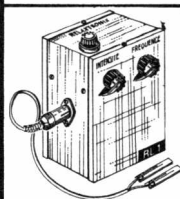
La charge des condensateurs de 2 200 μ F maintient le 2N2907 conducteur mais une décharge se produit à travers les résistances de 10 000 Ω et de 470 000 Ω . Lorsque la tension aux bornes des condensateurs tend vers zéro, le 2N2907 se bloque et le relais est relaxé. Le dispositif revient à sa position d'attente. La diode B16 a pour but d'éviter les extracourants de rupture pouvant se produire en raison de la self de la bobine d'excitation du relais.

Un bouton poussoir en série avec une 47 000 Ω est prévu sur la photo diode. Il permet le réarmement manuel de l'appareil. On peut ainsi l'utiliser en minuterie d'usage domestique : minuterie d'escalier par exemple.



Cet ensemble comporte un émetteur et un récepteur, tous deux se branchant sur le secteur. Un ordre envoyé par l'émetteur actionne sur le récepteur un relais à fort pouvoir de coupure. Liaison par les fils du secteur entre les prises de courant d'un même réseau. Possibilité de procéder par ordre simple ou par ordre maintenu ou par verrouillage du relais, qui reste alors enclenché sur réception d'une simple impulsion. Des accessoires permettent l'emploi en alarme anti-vol, déclenchée par cellule photo-électrique ou par rupture de contact. Prix en pièces détachées :

Le récepteur SRR1433 166,00
L'émetteur SE4 70,40
L'accessoire CELLULE 31,20
L'accessoire RUPTURE 25,40
(Tous frais d'envoi : 6 F)



RELAXTRONIC RL1
Gadget électronique, relaxateur musculaire, que l'on pourrait également dire décontractant, défatigant, stimulant, stimulateur musculaire. C'est en somme la version électronique

DEVIS des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage des DISPOSITIFS ELECTRONIQUES décrits ci-contre

MINUTERIE PHOTSENSIBLE et MANUELLE PH.5

Coffret métallique, ferrures, circuit imprimé	28,00
Transformateur, relais	37,00
Transistors et refroidisseur, diode, zener, redresseurs et photo-diode	38,30
Bouton-poussoir, jack et fiches, socle, boutons, potentiomètres	21,40
Cadrans, interrupteur et plaquette, commutateur, cordon secteur, réparateur	11,20
Résistances et cond., fils et divers	25,30
Complet, en pièces détachées	161,20

(Tous frais d'envoi : 5 F)

SIRÈNE D'ALARME DE POCHE ASK10

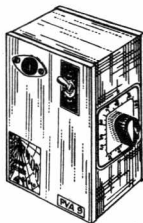
Petite sirène de dimensions réduites, pouvant être mise dans la poche ou dans le sac à main. Sur arrachage d'une fiche, elle émet un son qui est variable, à tonalité modulée, qui rappelle le son des sirènes des voitures de police américaine. En point fixe, on peut la munir d'un grand haut-parleur extérieur pour une très longue portée. **Complet, en pièces détachées ... 91,00**
(Tous frais d'envoi : 3,00)

du système à vibration mécanique que l'on rencontre dans certains lieux publics, mais il agit d'une façon localisée. Son but est de soulager et stimuler une musculature fatiguée. Il procède par application de 2 électrodes de contact en 2 points d'un membre par exemple. Réglage de la fréquence d'impulsions et de leur intensité. **Complet en pièces détachées. 84,50**
(Tous frais d'envoi : 5,00)

SURVEILLEUR DE LOCAL SL.300

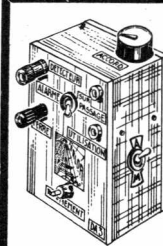
Coffret métallique, ferrures, barrette	24,00
Circuit intégré, refroidisseur, circuit imprimé	31,80
Haut-parleurs, transformateur	43,00
Potentiomètre, bouton, interrupteur, pile et son bouchon, jack, fiches et socle	15,80
Résistances et condensateurs, fils et divers	17,60
Complet en pièces détachées	132,20

(Tous frais d'envoi : 5 F)



PASSE-VUE AUTOMATIQUE PVA 9

Il a pour but d'automatiser totalement un projecteur de diapositives que l'on actionne normalement à la main. Le temps de projection de chaque diapositive est réglable à volonté entre 1 et 45 secondes. La durée de l'impulsion est de 1 seconde. La fiche de sortie peut être reliée à la prise « magnétophone » ou aux bornes du bouton de commande du projecteur. Emploi en usage privé et également en public, foire, exposition, démonstration, conférences. L'emploi peut être étendu à tout système nécessitant un contact électrique à intervalles de temps régulier. **Complet 94,00**
en pièces détachées
(Tous frais d'envoi : 5,00)



DÉTECTEUR D'APPROCHE et de CONTACT DA.3

Par l'intermédiaire de cet appareil, lorsqu'on approche ou qu'on touche une plaque métallique quelconque, on déclenche l'action d'un relais à fort pouvoir de coupure. La plaque peut être remplacée par un objet métallique quelconque : poignée de porte, outil, coffret, appareil. Dès que l'on touche cet objet, on peut donc déclencher une alarme ou un système de sécurité, ou un éclairage. On peut aussi mettre un simple fil et l'appareil déclenche dès qu'on touche ce fil. Autonome sur pile. Possibilité d'alimentation sur le secteur. Emploi en attraction de vitrine, alarme antivol ou de sécurité, allumage automatique etc... Peut fonctionner en déclenchement intermittent ou en déclenchement permanent.

Complet, en pièces détachées 123,60
Accessoirement :
Alimentation sur secteur AL. 12 ... 50,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

ALARME PAR RUPTURE DE CONTACT ARC 2

Dispositif d'alerte antivol qui fonctionne sur rupture d'un contact, par exemple lors de l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, ou à la cassure d'un fil fin. H.P. incorporé, prise pour branchement d'un H.P. extérieur pouvant être disposé à distance. **Complet, en pièces détachées** 70,00
(Tous frais d'envoi : 5,00)

Toutes les pièces détachées de nos ensembles peuvent être fournies séparément. Tous nos ensembles sont accompagnés d'une notice de montage, qui peut être expédiée pour étude préalable contre 3 timbres-lettre.

CATALOGUE SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 3 timbres

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 5 francs en timbres ou mandat.



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

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

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

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

CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE

CONTRE-REMBOURSEMENT (Métropole seulement) :

frais supplémentaires 4 F

Ouvert tous les jours (sauf dimanche)

de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

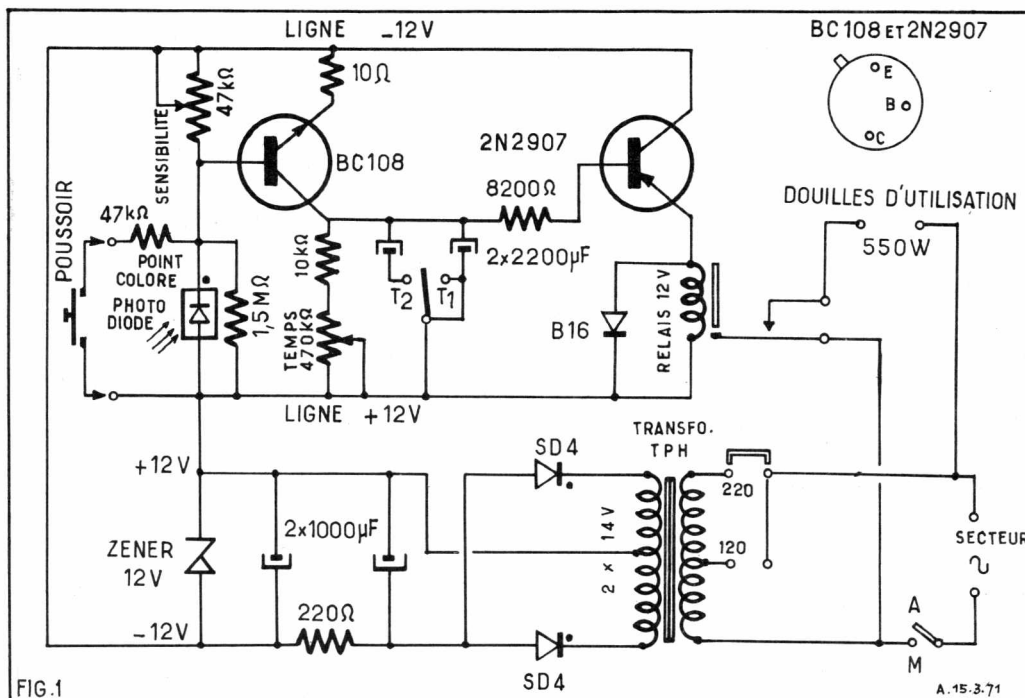


FIG.1

La précision de cette minuterie est conditionnée entre autres par la constance de la tension d'alimentation. Celle-ci est obtenue grâce à une diode zener de 12 V allée à une résistance de 220 Ω. Cette alimentation secteur est classique. Elle comprend un transfo délivrant 2 × 14 V au secondaire un redressement à double alternance par diodes SD4, deux condensateurs de filtrage de 1000 µF.

Avant d'en terminer avec le fonctionnement de ce dispositif, signalons qu'il peut être utilisé comme antivol et, dans ce cas, la cellule pourra être dissimulée dans la porte d'entrée au-dessus du trou de serrure. Sa faible taille lui permet de la loger dans un trou de 3 mm. Cette photodiode et le bouton poussoir peuvent être placés en des endroits très différents.

REALISATION PRATIQUE

Ce montage met en œuvre un circuit imprimé dont l'équipement doit être fait comme l'indique la figure 2. On y soude les condensateurs électrochimiques, les résistances, les diodes B16 et SD4, la diode zener, le relais et les transistors. Une fois pourvue de ses composants, la plaque est fixée par deux cornières à l'intérieur d'un coffret métallique de 130 × 90 × 65 mm. Au préalable, on fixe : la prise coaxiale destinée au branchement de la cellule sur le dessus de ce boîtier, l'interrupteur sur une face latérale, le jack mi-

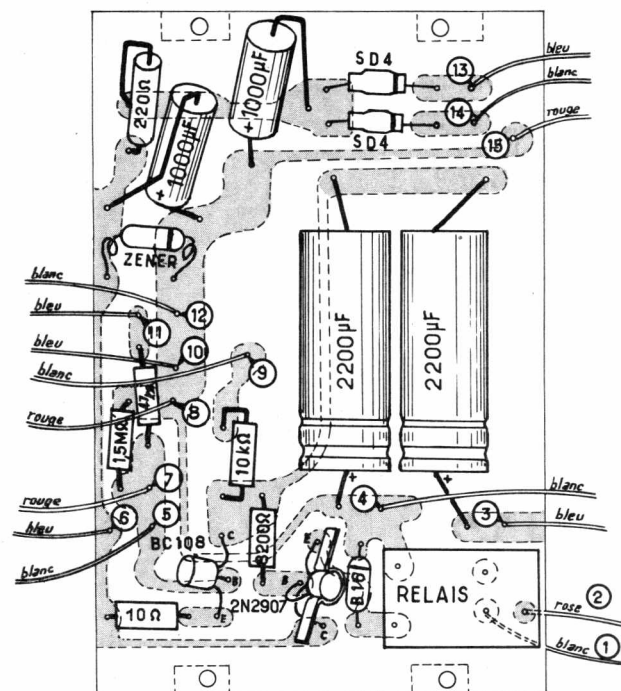


FIG.2

niature sur l'autre face latérale, le répartiteur de tension et le commutateur T₁-T₂ sur la face arrière. Le potentiomètre de 470 000 Ω de réglage des temps, celui de 47 000 Ω de « Sensibilité » et les douilles « Utilisation » sont montées sur la face avant. Pour terminer cette partie mécanique du montage on fixe le transformateur d'alimentation sur la face inférieure du coffret.

Par du fil de câblage isolé, on effectue les liaisons entre ces différentes pièces comme l'indique la figure 3.

Aucune mise au point n'est nécessaire. Il faudra néanmoins protéger la cellule contre la lumière solaire au cas où elle serait placée à l'extérieur.

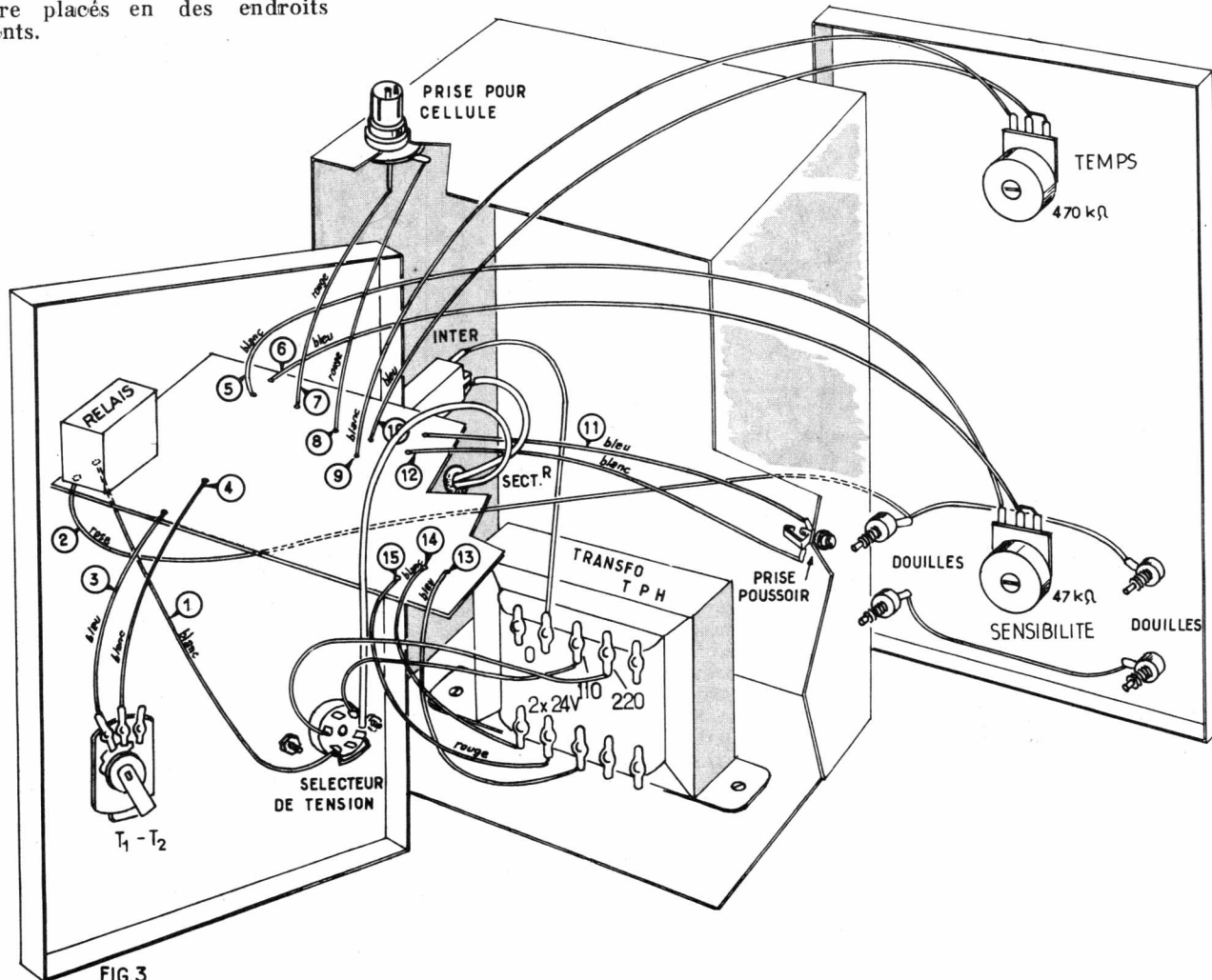


FIG.3

2. - SURVEILLEUR SL300

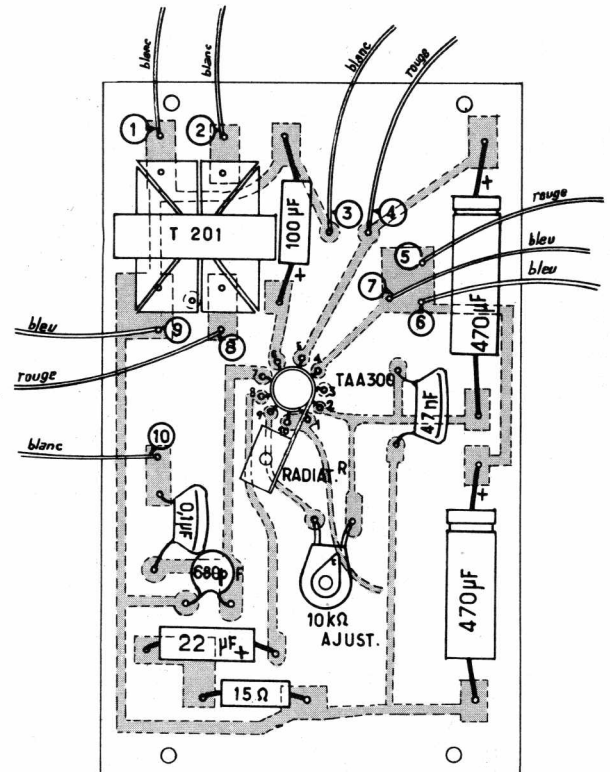
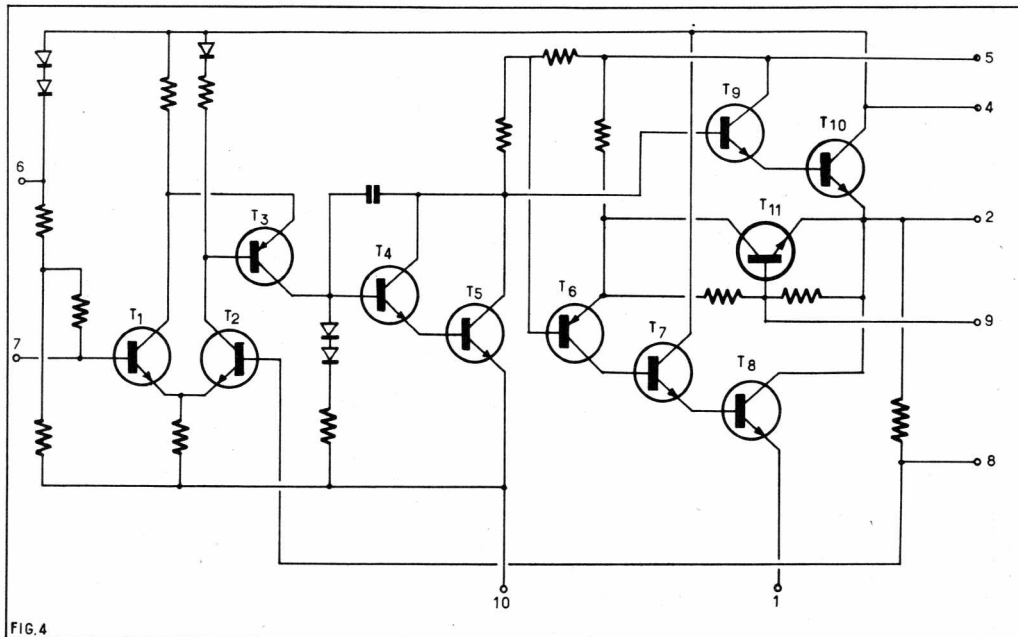


FIG. 6

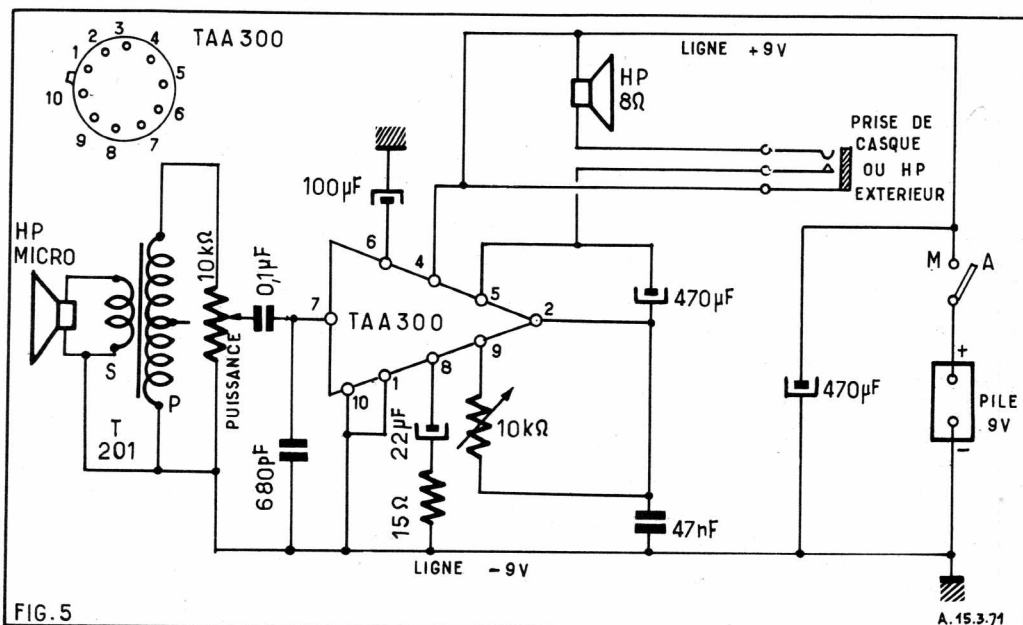


FIG. 5

Ce dispositif permet de contrôler auditivement ce qui se passe dans un local : chambre d'enfant, chambre de malade, salle de classe. La seconde application est surtout très utile car elle permet, en cas de besoin, au malade d'appeler.

LE SCHEMA

Il s'agit, en fait, d'un amplificateur BF dont l'originalité tient à l'emploi d'un circuit intégré linéaire TAA300. Cet ensemble remarquable dérive une puissance modulée de 1 W pour un signal d'entrée de 7 mW. Cette puissance est largement suffisante pour un usage en appartement.

La figure 4 montre la constitution interne de ce circuit intégré. L'entrée est un étage différentiel équipé de

deux transistors NPN couplés par l'émetteur (T_1 et T_2) le signal d'attaque est appliqué à la base de T_1 . La tension de sortie, au repos, est stabilisée par l'action de cet étage différentiel, à la moitié de la tension d'alimentation de collecteur de T_2 . Le collecteur de T_2 attaque la base de T_3 qui est un PNP. Le collecteur de T_3 attaque la base de T_4 qui est monté en Darlington avec T_5 . L'étage final est un push pull classe B formé des transistors T_7 et T_8 d'une part et des transistors T_9 et T_{10} , d'autre part. Ces deux paires sont montées de façon à constituer des Darlington. A noter que T_8 et T_{10} sont des transistors de puissance afin de permettre une puissance de sortie de 1 W. Pour attaquer un étage push pull il faut utiliser des signaux d'entrée en opposition de phase. Ici, le déphasage est obtenu d'une façon assez originale : la base de T_6 est attaquée par le collecteur de T_5 . La base de T_7 est

également attaquée par le collecteur de T_5 mais par l'intermédiaire de T_8 . Pour que l'attaque soit équilibrée, la base de T_8 est attaquée non pas directement mais par l'intermédiaire d'un pont de résistances qui ramène le gain de T_8 à 1. Le transistor T_{11} entre dans la composition d'un circuit de contre réaction en continu, qui stabilise le courant de repos en fonction des variations de la tension d'alimentation et évite aussi une augmentation trop importante du courant de repos aux fortes températures. Le taux de CR est ajusté en faisant varier la tension de base. Examinons maintenant sur la figure 5 le raccordement avec les éléments extérieurs.

Le rôle du microphone est rempli par un haut-parleur dont la bobine mobile est adaptée par transformateur à l'impédance d'entrée de 15 000 Ω , le secondaire de ce transfo débite dans un potentiomètre de 10 000 Ω permettant de régler la puissance de sortie. Le curseur de ce potentiomètre attaque l'entrée 7 du circuit intégré à travers un condensateur de 0,1 μ F.

Cette entrée est découplée par 680 pF. Le point 6 est découplé par un 100 μ F. Les points 1 et 10 sont connectés à la masse (-9 V). En raccordant le point 8 à la masse par une résistance de 15 Ω en série avec un 22 μ F on complète le circuit de contre réaction, qui aboutit à la base de T_2 , le réseau réduit le taux de distorsion et améliore la courbe de réponse. Entre 9 et 2 la résistance ajustable de 10 000 Ω agit sur la base de T_{11} de manière à régler le courant total au repos à 8 mA. Le point 4 est relié à travers l'interrupteur au + 9 V. Le haut-parleur de 8 Ω est branché entre 4 et 5 par l'intermédiaire de la lame de coupure d'un jack permettant le remplacement du HP incorporé par un extérieur. Un condensateur de liaison de 470 μ F est placé entre les points 2 et 5. La pile est découplée par un 470 μ F.

REALISATION PRATIQUE

Là encore on utilise un circuit imprimé sur lequel on soude le transformateur (T201), les condensateurs électrochimiques de 470 μ F, de 100 μ F et de 22 μ F. On soude également le 0,1 μ F 250 V, le 680 pF et le 47 nF. On continue par la pose de la résistance de 15 Ω et celle ajustable de 10 000 Ω . On termine par la pose du circuit intégré. Son orientation est indiquée par un ergot situé à la partie inférieure du boîtier. Cette méthode est utilisée sur certains transistors et, de ce fait, est très familière à nos lecteurs. La figure 6 montre l'équipement du circuit imprimé. On laisse un espace de l'ordre de 10 mm entre le fond du TAA300 et la bakélite. Ce circuit imprimé est muni d'un clip de refroidissement.

Le coffret destiné à recevoir ce montage a pour dimensions 130 x 90 x 65 mm. Il est muni d'une face avant et d'une face arrière amovibles. Sur la face supérieure on monte la prise HPS et la prise micro destinée au raccordement du HP placé dans la pièce à surveiller. Le potentiomètre de volume est fixé sur une face latérale. L'interrupteur d'alimentation et le HP sont fixés sur la face avant. Pour ce dernier, on interpose entre la membrane et la face avant du boîtier un tissu décor. Le haut-parleur est un 6 cm extra plat, il est maintenu par deux griffes serrées par vis et écrous. Le circuit imprimé est mis en place le dernier.

Avec des fils souples, on réalise les raccordements indiqués sur la figure 7. Ce travail est très simple et n'exige pas de commentaires.

Le seul réglage à faire consiste à amener le courant total au repos en agissant sur la 10 000 Ω réglable.

A. BARAT

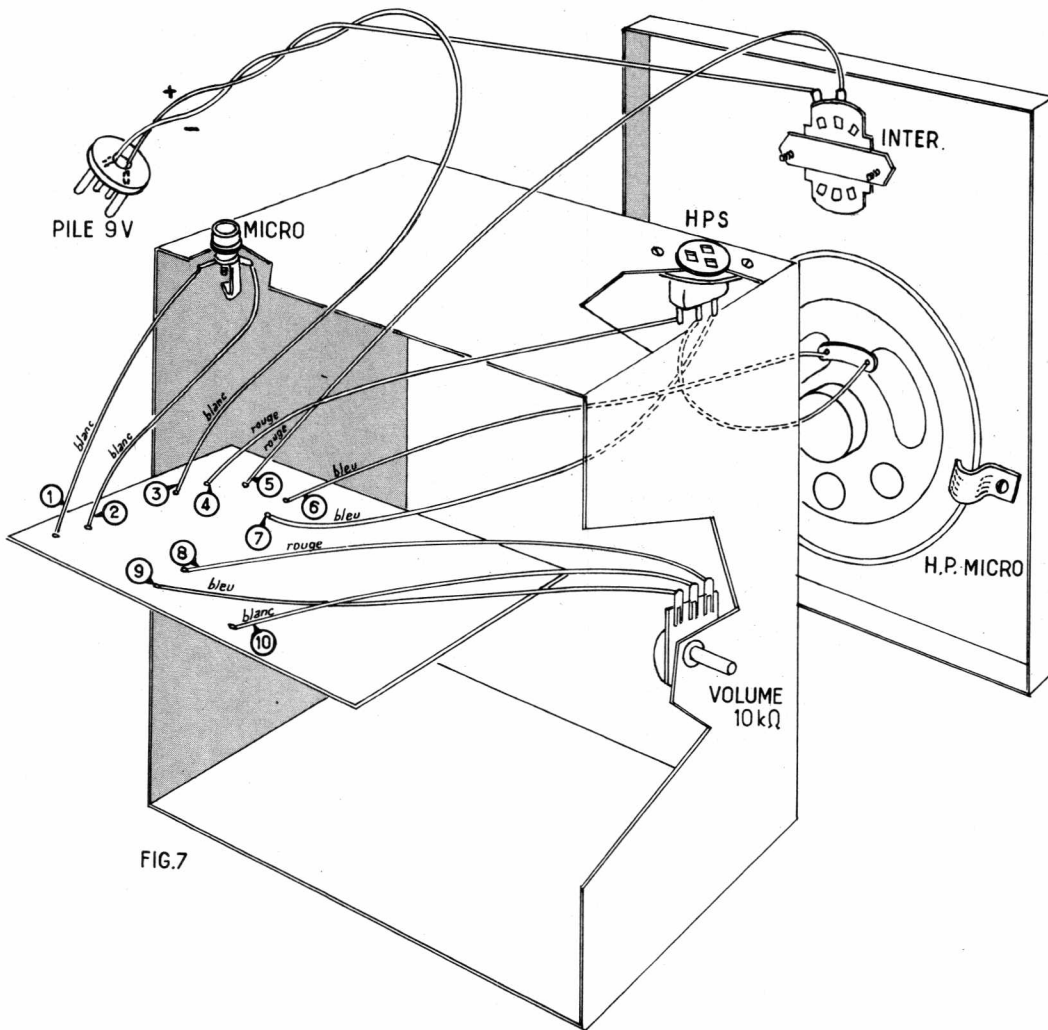


FIG. 7

COMBINÉ RADIO-PHONO CONSUL

(Suite de la page 32.)

MISE SOUS TENSION

Pour bénéficier pleinement des performances du montage il faut :

— Respecter le montage et le câblage donné par des schémas fournis par le constructeur.

— Vérifier la qualité des soudures.

Le maximum de sensibilité en FM est donné par le niveau de souffle le plus élevé possible en accordant la FI sur la tête VHF.

A titre documentaire nous donnons ici une méthode d'alignement des circuits AM :

— Injecter un signal à 480 kHz modulé (fréquence de modulation BF : 400 à 1 000 Hz) sur la base du transistor AF126, changeur de fréquence après avoir court-circuité le condensateur variable de l'oscillateur local, bloquant de la sorte volontairement toute réception souvent source d'interférences nuisibles lors des opérations d'alignement en FI. Régler G7, G51 et G23 en contrôlant le maximum de modulation BF disponible à la sortie à l'aide d'un voltmètre BF. Diminuer l'injection à mesure que l'alignement se précise. Supprimer alors le court-circuit du CV.

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

En grandes ondes sur cadre, régler la bobine sur 160 kHz après avoir calé les différentes stations face à leur repère sur le cadran.

En OC, régler le noyau oscillateur sur 6 MHz. Les circuits accordés d'antenne OC₁ et OC₂ seront à caler en milieu de bande.

H. LOUBAYERE

**QUAND
VOUS ECRIVEZ
AUX ANNONCEURS,
RECOMMANDEZ-
VOUS
DE RADIO-PLANS**

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



**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.

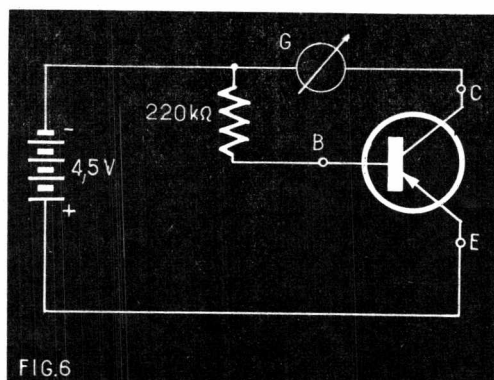
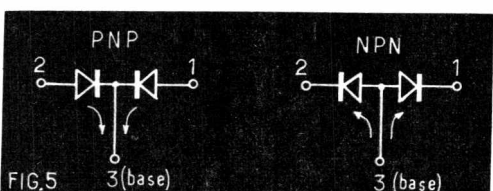
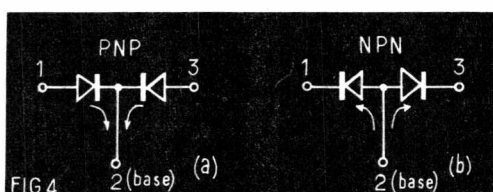
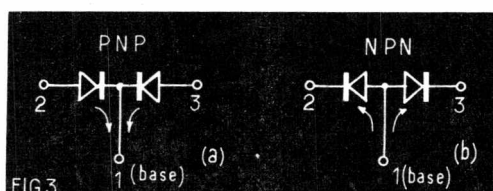
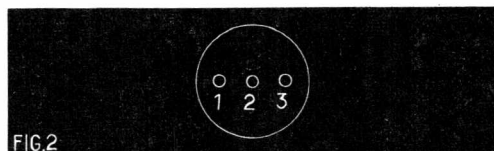
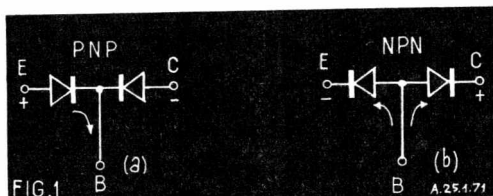


Fig. 6. — Le branchement de la pile est prévu pour un PNP. Pour un NPN il suffit d'inverser les polarités.

COMMENT RETROUVER LE BROCHAGE D'UN TRANSISTOR INCONNU

Il arrive souvent à l'amateur de posséder dans ses tiroirs des transistors dont le numéro est effacé et dont l'indice permettant de déterminer le brochage (point de couleur coté collecteur, ergot du boîtier) est disparu ce qui ne permet pas à l'utilisateur de retrouver la disposition des fils de sortie à l'aide des catalogues des constructeurs. L'ambiguïté du brochage se présente aussi fréquemment dans un lot de transistors contenant des modèles d'origine étrangère. Nous allons voir comment le praticien astucieux peut facilement retrouver cette notion essentielle qu'est le brochage.

Rappel de quelques notions indispensables sur la constitution des transistors

On peut représenter un transistor par l'association de deux diodes reliées en opposition comme le montre la figure 1. Lorsque la liaison se fait, comme en (a), par les cathodes on a affaire à un transistor PNP. Le point de jonction des cathodes est assimilé à la base, l'anode d'une des diodes correspond à l'émetteur et l'anode de la seconde au collecteur. Quand la liaison s'opère par les anodes (voir b) le transistor est un NPN. La base est le point de liaison de ces anodes. La cathode de l'une de ces diodes représente l'émetteur et la cathode de l'autre diode est considérée comme le collecteur. Le sens de conduction des diodes est représenté par des flèches.

Détermination du fil correspondant à la base

Supposons que les fils de sortie d'un transistor inconnu soient disposés comme à la figure 2 et numérotés par nous : 1, 2, 3. Nous pouvons à l'aide d'un ohmmètre contrôler la résistance entre ces fils. Pour cela le branchement de l'ohmmètre peut se faire selon les 6 combinaisons suivantes :

- 1 → 2)
- 2 → 1)
- 3 → 2)
- 2 → 3)
- 1 → 3)
- 3 → 1)

Si le test à l'ohmmètre révèle deux combinaisons ayant un chiffre commun et un seul, ce dernier correspondra à la base. Exemple : si on trouve un sens passant pour les combinaisons 2 → 1 et 3 → 1 nous sommes en présence d'un transistor PNP dont le fil 1 est la base (figure 3a à comparer avec la figure 1a). Si le sens passant est à l'inverse c'est-à-dire 1 → 2 et 1 → 3, le tran-

sistor est un NPN dont le fil 1 est toujours la base, figure 3b.

Si nous trouvons un sens passant entre les fils 1 → 2 et 3 → 2 nous avons affaire à un transistor PNP dont le fil 2 est la base. Si le sens passant est 2 → 3 le fil 2 est relatif à la base mais le transistor est un NPN, figures 4a et 4b.

Enfin les combinaisons 2 → 3 et 1 → 3 indiquent un transistor PNP dont la base est en liaison avec le fil 3. Bien entendu les combinaisons inverses 3 → 2 et 3 → 1 signifient que nous sommes en présence d'un NPN, figures 5a et 5b.

La mesure que nous venons d'expliquer nous a permis de repérer le fil de base du transistor mais ne donne aucune indication en ce qui concerne les deux autres ; il nous faut donc déterminer lequel est l'émetteur et lequel est le collecteur.

Le seul procédé possible consiste à mesurer ou à plus simplement apprécier le gain en courant à l'aide d'un transistormètre. Si on ne possède pas un tel appareil il est facile de bricoler pour la circonstance le circuit dont le schéma est donné à la figure 6. Le galvanomètre peut être un simple contrôleur universel commuté sur le calibre convenable.

Supposons que nous avons au cours de l'opération précédente trouvé que le fil 2 correspond à la base supposons encore que le fil 1 est relatif au collecteur et on branche le transistor en conséquence sur le transistormètre. On mesure le courant collecteur, la base étant polarisée par la résistance de 220 000 ohms. Ensuite on permute les fils 1 et 3 ce qui signifie qu'on suppose que le fil 3 est le collecteur. On mesure le courant collecteur dans ces nouvelles conditions. Si le courant est plus grand dans le premier cas que dans le second le fil 1 est bien le collecteur, le 3 correspondant à l'émetteur. Au contraire si le courant est plus fort dans le second cas le fil 3 est relatif au collecteur et le fil 1 à l'émetteur.

Les bancs d'essai de Radio-Plans

Korting, firme allemande très connue, a une gamme de fabrication étendue : téléviseurs couleur ou noir et blanc, postes de radio, matériel Haute Fidélité et matériel électronique industriel.

Avec un vaste programme Haute Fidélité, Korting a su s'imposer sur le marché français.

Dans les lignes ci-dessous, nous allons analyser l'amplificateur « A 500 ».

PRESENTATION GENERALE

(Fig. 1 et 2)

Tension secteur :

Dans un appartement desservi en 230 V alternatif, l'appareil peut être mis directement en service. Si la tension secteur est différente (130 V), il faut commuter le sélecteur de tension. Il ne faut pas oublier que le fusible de sécurité de 315 mA temporisé doit être échangé contre un fusible de 630 mA.

Raccordements avec les éléments extérieurs

Les enceintes acoustiques (4/5 Ω) et les sources de modulation doivent être connectées dans les fiches normalisées correspondantes.

— La prise « 10 » est prévue pour le branchement de lecteur magnétique de disques sans préamplificateurs incorporés.

— La prise « 11 » est prévue pour le branchement de PU cristal ou céramique avec préamplificateur phono.

— La prise « 13 » sert au branchement d'un magnétophone monaural ou stéréophonique (fig. 2).

— Les enceintes acoustiques seront branchées aux prises « 14 », en observant la polarité.

— La prise « 15 » sert au branchement d'un casque stéréophonique, que l'on peut faire fonctionner avec ou sans les haut-parleurs. Le changement d'un mode de fonctionnement à l'autre est effectué en tournant la fiche de l'écouteur de 180° avant de la réinsérer.

— La borne « 12 » sert au branchement d'un tuner stéréophonique. Korting a réalisé un tuner T500 convenant parfaitement avec l'amplificateur étudié. Le tuner doit être branché à l'aide d'un cordon pentapolaire normalisé livré avec l'appareil.

Réduction (« 17 »)

Sur le panneau arrière est placé un commutateur à glissière marqué « Réduction » (17). L'appareil est livré avec ce commutateur en position « Marche ». Dans cette position, un circuit protecteur est en fonction, empêchant la destruction des transistors de sortie, en cas de court-circuit dans les câbles des enceintes acoustiques ou d'une impédance de charge inférieure à 4 Ω .

Le circuit protecteur cause une réduction considérable de la puissance de sortie de l'amplificateur. Il est alors recommandé de maintenir la réduction

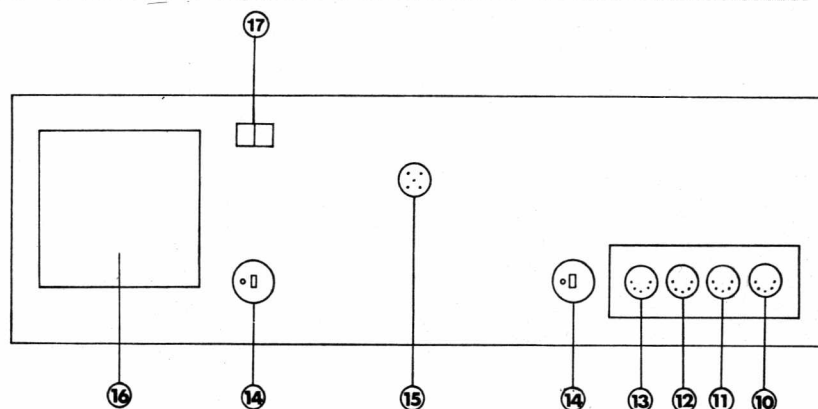
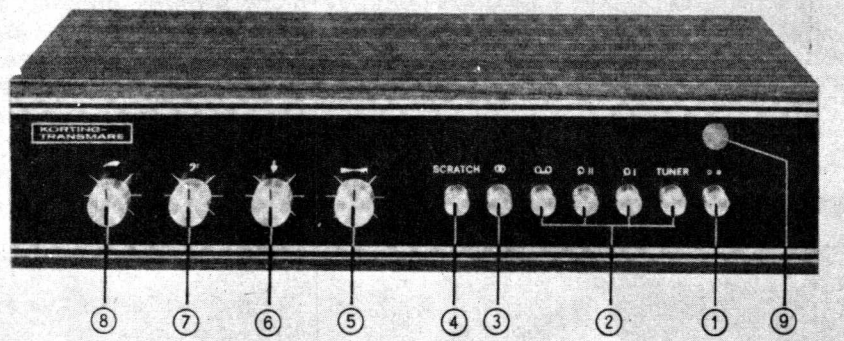


Fig 2

lors de la première démonstration de cet ensemble Hi-Fi d'une installation provisoire.

Quand la chaîne est installée définitivement et les enceintes acoustiques branchées, le commutateur à glissière peut être poussé en position « Réduction arrêt ». Maintenant, la pleine puissance de sortie de l'appareil est disponible. Pour la première commutation sur Arrêt, il faut forcer légèrement, afin de surmonter le blocage incorporé pour éviter une commutation involontaire. Ensuite, la commutation se fait facilement.

Mise en marche de l'appareil :

En appuyant sur la touche marche/arrêt (1), l'appareil est mis sous tension. Le voyant (9) s'allume. Enfoncer l'une des quatre touches de sélection de programme (2).

Volume sonore :

Tourner le bouton (8) vers la droite (plus fort) ou vers la gauche (moins fort).

Tonalité grave et aigu (6) et (7) :

Nous conseillons la position moyenne (réponse linéaire). En tournant vers la droite : plus de grave ou d'aigu, et moins en tournant vers la gauche.

Commande de balance (5) :

Elle permet de déplacer l'équilibre acoustique vers la droite ou la gauche. Ici aussi, la position normale est au centre.

Touche stéréo (3) :

Pour toutes les reproductions stéréophoniques et pour les émissions stéréophoniques FM, il faut que cette touche soit enfoncée. Appuyer à nouveau sur la touche pour la déclencher en cas de reproduction monaurale. Ceci est recommandé pour la réception mono des émissions radiophoniques.

Scratch (4) :

En enfonçant cette touche, on met un filtre anti-souffle en circuit. Il est avantageux d'enfoncer cette touche pour la reproduction de vieux disques, de bandes magnétiques imparfaites ou de mauvaises conditions de réception. Cette touche se déclenche également par une nouvelle pression.

Arrêt de l'appareil :

L'arrêt est provoqué par une pression sur la touche (1). Le voyant (9) s'éteint.

Des fusibles de 1,25 A montés sur des porte-fusibles placés sur le module Ampli protègent les transistors de puissance en cas de surcharge.

L'AMPLIFICATEUR KORTING A 500

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA

(f.g. 3)

Le schéma de principe peut se décomposer de la façon suivante :

- Préamplificateur pour cellule magnétique.
- Etage préamplificateur linéaire à deux étages.
- Correcteur de tonalité.
- Etages, driver et de sortie.

a) Préamplificateur pour cellule magnétique

Contrairement au schéma habituel faisant appel à deux transistors complémentaires ou non, avec modification de la courbe de réponse par une contre-réaction sélective, Korting n'a utilisé qu'un seul transistor à faible bruit BC154 ou 2N4288/BC179.

La modification de la courbe de réponse aux fréquences aiguës, dépend très fortement de l'inductance de l'enroulement de la cellule magnétique.

b) Etage préamplificateur linéaire

Deux transistors PNP silicium BC154/BC179 sont montés en liaison directe, avec contre-réaction linéaire matérialisée par une résistance de 22 K Ω placée entre collecteur du second et l'émetteur du premier.

L'impédance d'entrée de ce tandem est élevée, grâce à la résistance d'émetteur de 1,5 k Ω non découplée.

La base du transistor d'entrée est commandée par le potentiomètre de volume de 600 K Ω . Une prise est effectuée sur ce potentiomètre afin de mettre en œuvre une correction physiologique relevant à la fois les deux extrêmes du spectre lorsque le curseur est placé côté masse, c'est-à-dire vers les basses puissances d'écoute.

Sur ce potentiomètre, par le jeu des commutations, arrivent les modulations provenant :

- du préamplificateur magnétique,
- de l'entrée PU piézo ou céramique,
- de l'entrée tuner,
- de l'entrée magnétophone.

Les tensions BF destinées à l'attaque d'un enregistreur à cassettes ou à bandes sont prises sur le potentiomètre de volume par l'intermédiaire de résistances série de 270 K Ω .

c) Correcteur de tonalité et de balance :

A la suite du préamplificateur linéaire de tension, nous trouvons le dispositif correcteur de tonalité. Il s'agit ici d'un système classique à filtres passifs variables.

La commande « Scratch Filter » est placée entre la sortie du préamplificateur ci-dessus étudié et les potentiomètres de réglage de tonalité et de balance. La pente de ce filtre est de 6 dB/octave.

d) Etages, driver et de sortie :

A la sortie du correcteur de tonalité nous trouvons :

— un étage tampon monté en collecteur commun et caractérisé par une impédance d'entrée et une impédance de sortie faible,

— un étage d'attaque du transistor driver AC124 ; ici il est fait appel à un transistor silicium PNP BC154.

— Un étage driver chargeant le primaire du transformateur driver. Le transistor utilisé est un modèle AC124 de semi-puissance monté dans un boîtier parallélipipédique. Ce boîtier est fixé sur la patte du transfo driver par le refroidissement.

— Un étage de sortie constitué d'un push-pull de transistor AD166. Chaque semi-secondaire du transformateur driver attaque la base d'un AD166. La polarisation des AD166 est fixée de façon soignée par un transistor AC132 réglant au mieux le courant de repos. La liaison au HP est assurée par un condensateur de 1 000 μ F, valeur suffisamment élevée pour ne pas trop limiter la réponse sur charge faible (4 Ω).

Le principe du dispositif de réduction consiste en une résistance bobinée de 3,9 Ω court-circuitée en position « Réduction arrêt ».

e) Alimentation générale :

Un transformateur à enroulements primaires série (230 V) ou parallèle (130 V) attaque par l'enroulement secondaire un pont redresseur B40 - C1000. Un condensateur de 2 500 μ F suffit pour le filtrage et la régulation de la haute tension (32 V) destinée aux étages de puissance.

Les étages préamplificateurs sont alimentés par une tension régulée de 22 V. La régulation est assurée par un transistor AC132.

CARACTERISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

— **Alimentation** : courant alternatif 130-230 V — 50 Hz.

— **Equipelement** : 21 transistors, 1 redresseur.

— **Sélection des gammes** : 7 touches : stéréo - scratch - magnétophone, PU II, PU I, tuner, marche-arrêt.

— **Contrôle de volume** : physiologique.

— **Contrôle des aiguës** : ± 15 dB (régulateur tandem).

— **Contrôle des graves** : ± 15 dB (régulateur tandem).

— **Réglage de stéréo-balance** : ± 15 dB (régulateur tandem).

— **Réglage de stéréo - balance** : ± 15 dB (régulateur tandem) - lampe indicateur. Prises : pour tuner, pick-up stéréo : pour systèmes à cristal, céramiques ou magnétiques, magnétophone stéréo, deux enceintes acoustiques.

— **Puissance de sortie** : 2-12 W en régime sinusoïdal, 10 W en régime sinusoïdal permanent par canal, à 4 Ω , selon standard Hi-Fi Din 45500.

RADIO

Robur
TELEVISION

R. BAUDOUIN Ex. Professeur E.C.E.
102, boulevard Beaumarchais
PARIS-XI^e

Tél. : 700-71-31

C.C.P. 7062-05 PARIS

CONTROLE ET DISTRIBUE " KORTING " TRANSMARE

- * **AMPLI A500** (article ci-contre)
STÉRÉO. 2x10 watts **600,00**
- * **STÉRÉO T500.P.** avec préampli.
Haut niveau de sortie **660,00**
- * **AMPLI A600.** STÉRÉO 2x15 watts
21 transistors + Redresseur **776,00**

TUNERS

- * **STÉRÉO T500.** OC étalée. PO-GC
et FM **580,00**
12 transistors. 11 diodes et redresseur
- * **STÉRÉO T600.** OC-GO-PO-FM... **625,00**

TUNERS-AMPLIS

- * **STÉRÉO 400.** AM/FM 2x10 watts
Décodeur incorporé **950,00**
avec 2 enceintes acoustiques **1295,00**
- * **STÉRÉO 1000L.** AM/FM. 2x25 watts
Réponse : 15 à 40 000 Hz **1495,00**
- * **SYNTECTOR 1500L.** AM/FM. 2x40 watts
Réponse : 15 à 40 000 Hz **25 15,00**

(Documentation « KORTING » c/ enveloppe timbrée)

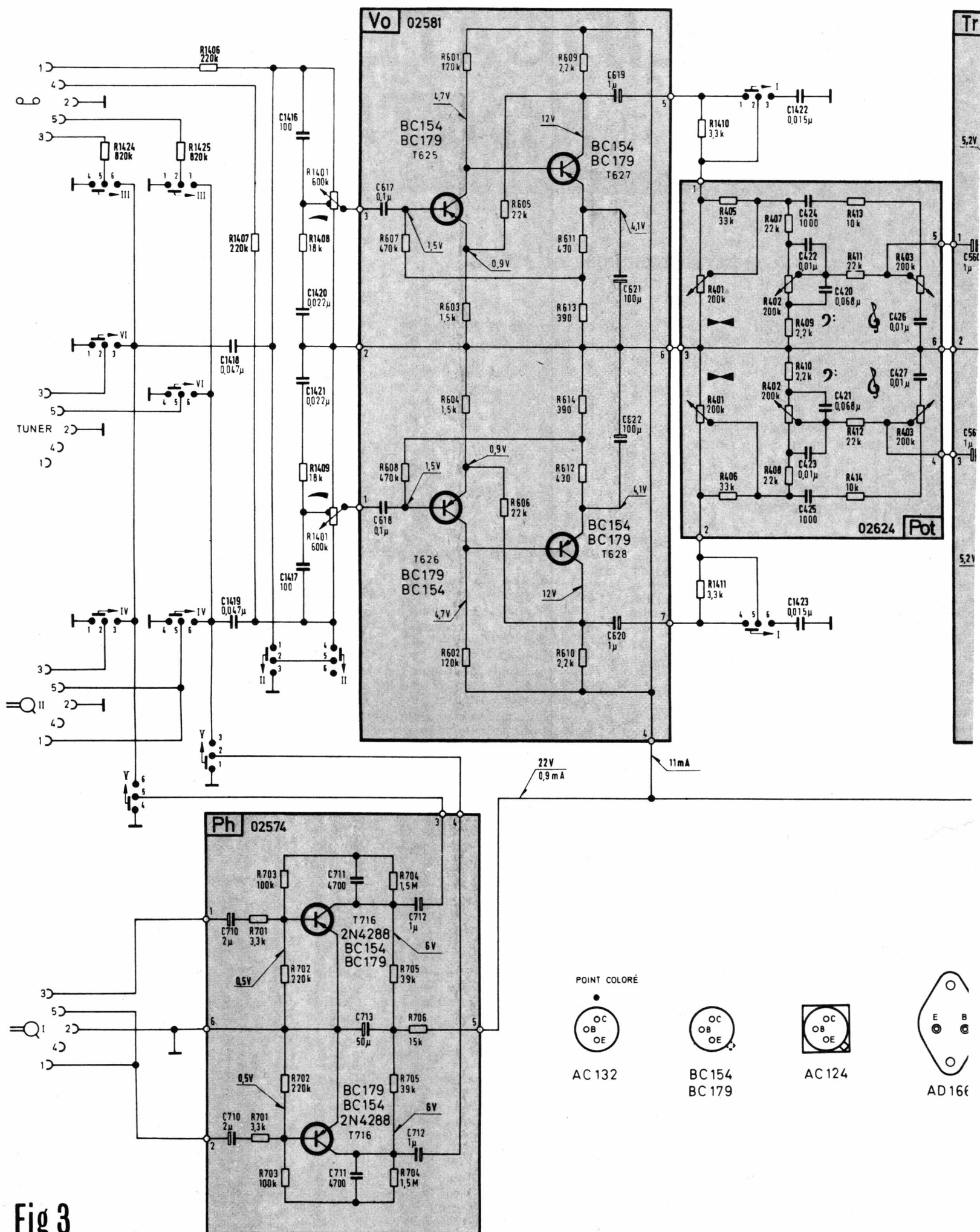


Fig 3



1^a Bande passante

Conditions des mesures.

- Entrée tuner.
- Graves et aigus en position neutre.
- Balance au milieu — Volume au maximum.
- Fréquence de travail : 1 000 Hz.
- Niveau d'entrée : 14 mV.
- Puissance de sortie : 1 W.
- Impédance de charge : 4,7 Ω.
- Réponse en fréquence.

F (Hz)	Niveau dB
20 Hz	— 3,5 dB
40 Hz	— 0,5 dB
100 Hz	— 0,5 dB
200 Hz	0 dB
600 Hz	0 dB
1 000 Hz	0 dB
2 000 Hz	+ 0,75 dB
5 000 Hz	+ 1 dB
10 000 Hz	+ 0,25 dB
15 000 Hz	— 0,5 dB
20 kHz	— 1,5 dB

2^o Circuit Loudness lié au potentiomètre de volume et non déconnectable

+ 6 dB à 100 Hz ; 0 dB à 1 kHz ;
+ 10 dB à 10 kHz.

Le niveau « 0 dB à 1 000 Hz » est affaibli d'environ 35 dB par rapport à la puissance nominale.

3^o Puissance de sortie

Un signal de 45 mV à 1 000 Hz est appliqué à l'entrée tuner. Le signal de sortie est recueilli sur une résistance pure de 4,7 Ω figurant la charge HP.

— Un seul canal excité : $U_s = 8$ V soit :

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{64}{4,7} \approx 13,5 \text{ W}$$

— Deux canaux modulés simultanément : $U_s = 7$ V soit :

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{49}{4,7} \approx 10,5 \text{ W}$$

4^o Sensibilité des entrées

Mesurée pour la puissance nominale, soit 13,5 W par canal, en stéréophonie, nous avons mesuré :

- Tuner : 45 mV.
- PU magnétique (Q_1) : 2 mV.
- PU piézo (Q_2) : 45 mV.
- Magnétophone : 230 mV.

5^o Contrôle de la courbe de correction RIAA en PU magnétique

Courbe étalon RIAA			
16 000 Hz	— 0,75 dB	forte influence de l'inductance de la cellule	— 18 dB
10 000 Hz	— 0,75 dB		— 13,7 dB
8 000 Hz	— 0,75 dB		— 11,9 dB
5 000 Hz	— 0,75 dB		— 8,2 dB
2 000 Hz	— 0,50 dB		— 2,6 dB
1 000 Hz	0 dB		0 dB
800 Hz	+ 0,25 dB		+ 0,7 dB
500 Hz	+ 1 dB		+ 2,7 dB
200 Hz	+ 5 dB		+ 8,2 dB
100 Hz	+ 9 dB		+ 13,1 dB
50 Hz	+ 12 dB		+ 17 dB

Niveau d'entrée : 2 mV à 1 000 Hz.

Remarque :

Nous constatons que les variations de la courbe RIAA mesurée avec le générateur BF sur l'ampli A500 sont quelque peu différentes des normes officielles sauf dans certaines conditions d'utilisation avec une cellule magnéti-

que bien déterminée (malheureusement non mentionnée). Pour les techniciens, nous dirons que l'inductance de la cellule, combinée avec l'impédance d'entrée du transistor influence fortement la réponse RIAA.

6^o Action des correcteurs de tonalité

	+	—
40 Hz	+ 10,5 dB	— 16 dB
100 Hz	+ 11 dB	— 10 dB
200 Hz	+ 9 dB	— 5 dB
600 Hz	+ 1 dB	— 0,5 dB
1 000 Hz	0 dB	0 dB
2 000 Hz	+ 5,5 dB	— 3 dB
5 000 Hz	+ 11 dB	— 10 dB
10 kHz	+ 11,5 dB	— 15 dB
15 kHz	+ 11 dB	— 16 dB
20 kHz	+ 10 dB	— 16 dB

Remarque :

L'examen des relevés et affaiblissements entre 1 kHz et 10 kHz montre que ceux-ci ont une pente un peu trop rapide et provoquent à l'écoute un certain déséquilibre sonore.

7^o Action du filtre anti-scratch

1 kHz : — 1 dB par rapport à la position « OUT ».

2 kHz : — 1 dB
5 kHz : — 4 dB
10 kHz : — 10 dB
20 kHz : — 16 dB. } 6 dB/octave

8^o Distorsion harmonique

F	100 mV	1 W	10 W
100 Hz	0,45 %	0,4 %	0,34 %
1 000 Hz	0,37 %	0,28 %	0,25 %
10 000 Hz	0,52 %	0,38 %	0,40 %

La mesure à la puissance de 100 mV est un peu défavorable par rapport à celles effectuées à 1 W et 10 W, cela à cause du bruit de fond résiduel lors des mesures à très faible puissance.

NOUS AVONS APPRECIÉ :

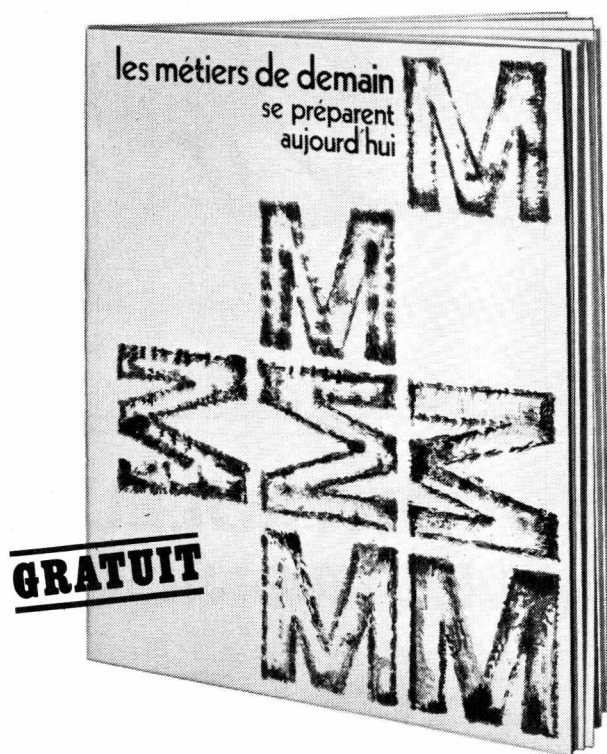
- La sobriété de la présentation.
- La standardisation des entrées et sorties.
- La prise casque avec coupure automatique des haut-parleurs. Il est cependant dommage que cette prise ne soit pas disposée sur le panneau.
- La sensibilité des entrées bien adaptée aux niveaux des sources actuelles de modulation : tuner, PU magnétique, magnétophone.
- Le relevé intéressant du circuit loudness.
- Notice d'emploi très complète.
- Rapport qualité/prix intéressant.

NOUS AVONS REGRETTE

- Fiche technique incomplète.
- Il est par exemple ennuyeux que Korting ne donne pas, sur sa notice technique, les sensibilités des différentes entrées.
- Transistorisation au germanium des étages de sortie.
- Adoption de transformateur Driver au lieu de la classique paire complémentaire PNP/NPN à ce niveau.
- Il n'en reste pas moins que le A500 constitue un ensemble très valable.

H. LOUBAYERE

Une brochure capitale pour votre avenir : "les métiers de demain"



I'avez-vous lue?

Cette brochure comprend
cinq secteurs :

- ← Technique
- ← Loisirs
- ← Génie Civil
- ← Affaires
et Administration
- ← Spécial plastiques

Éditée par le CIDEDEC, d'après des Etudes publiées par le Ministère des Affaires Sociales et l'INSEE, la brochure "Les Métiers de Demain" fait le point sur les professions qui bénéficieront d'une augmentation d'offres d'emploi dès 1971.

A la veille de choisir une situation ou d'en changer, vous devez lire la brochure "Les Métiers de Demain", éditée par le CIDEDEC ! Vous y trouverez une documentation complète et détaillée sur **TOUS LES METIERS** appelés à prendre une très grande extension dans les 20 années à venir !

Ces métiers sont divisés en 5 secteurs :

● **Secteur Affaires Administration** - (Commerce, Langues, Secrétariat, Comptabilité) ● **Secteur Technique** - (Informatique, Mécanique, Electronique) ● **Secteur Génie Civil** - (Bâtiment, Béton Armé, Travaux Publics) ● **Secteur Loisirs** - (Tourisme, Accueil, Hôtellerie) ● **Secteur Spécial Plastiques** - (Plastique, Chimie, Automobile).

En tout, 176 métiers de demain ! (dont 120 peuvent être exercés par des femmes).

Sachez déjà que, quel que soit le métier qui vous intéresse, votre niveau actuel n'a pas d'importance ! Nous avons un choix de cours qui vous permettront d'acquérir rapidement les connaissances requises.

Au CIDEDEC, 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 CIDEDEC, 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 CIDEDEC vous permet de travailler avec les méthodes pédagogiques les plus modernes.

Renseignez-vous, et bientôt, vous serez parmi les hommes et les femmes absolument indispensables de votre génération.



Cours CIDEDEC : cours sur place d'hôtesse et de secrétaires spécialisées, liste des écoles sur demande.
CIDEDEC 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.

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

Pour recevoir gratuitement "Les Métiers de Demain", remplissez ce bon en cochant le secteur et en indiquant la spécialité qui vous intéresse. Découpez-le et renvoyez-le à CIDEDEC Dpt 2464 5, route de Versailles - 78-LA CELLE-ST-CLOUD

Nom _____

Prénom _____

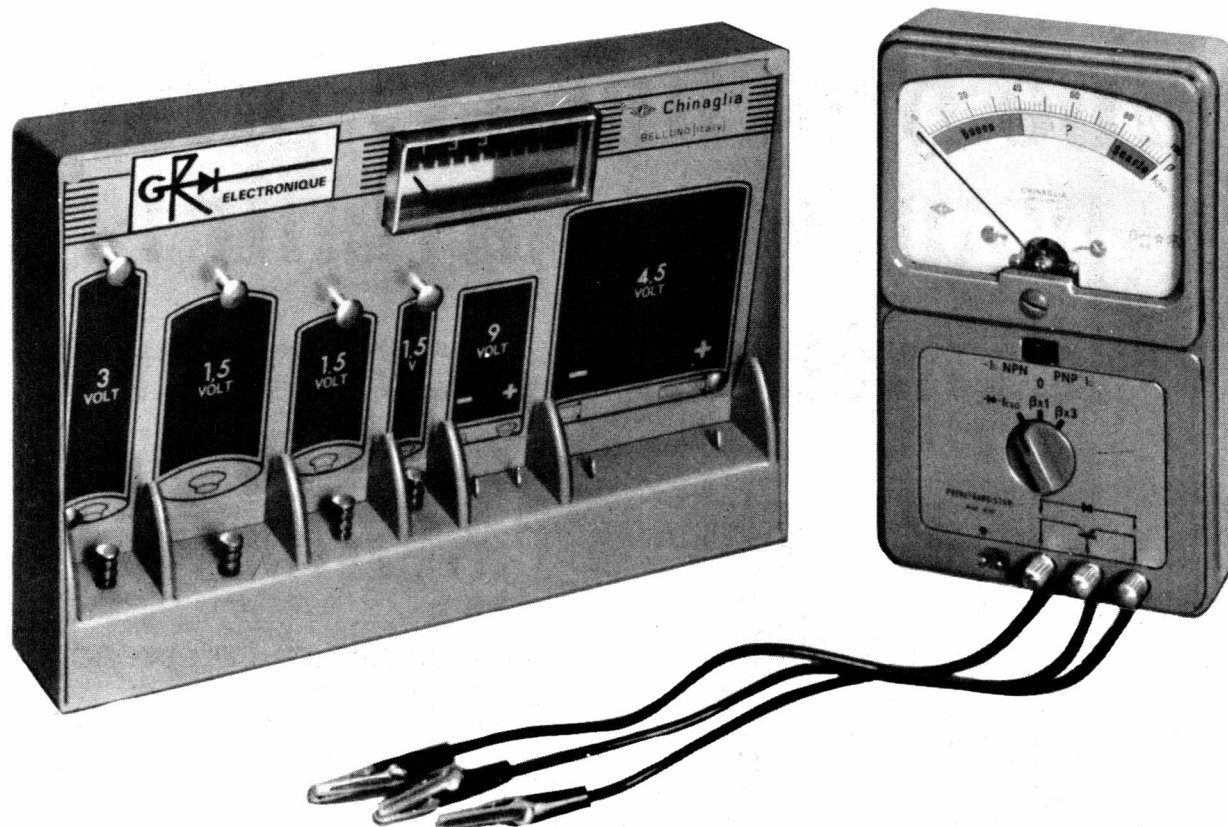
Rue _____ N° _____

Dpt _____ Ville _____

Profession _____ Age _____

- ☐ Technique ☐ Loisirs ☐ Spécial Plastiques
☐ Génie Civil ☐ Affaires-Administration

Spécialité qui vous intéresse dans le secteur choisi



Ces deux petits appareils de contrôle mis sur le marché par « Chinaglia » sont destinés à simplifier le travail des dépanneurs metteurs au point amateurs ou professionnels, en leur permettant, l'un de vérifier l'état des piles, et l'autre celui des diodes et des transistors d'un montage à semi-conducteurs.

DEUX CONTROLEURS ELECTRONIQUES CHINAGLIA

LE VÉRIFICATEUR P 664

Ses possibilités

Il permet de contrôler l'état de charge ou de décharge des modèles de piles et d'accumulateurs de tensions les plus couramment employés, soit : pour les piles : 1,5 V ; 3 V ; 4,5 V ; 9 V.

Pour les accumulateurs cadmium-nickel : 1,2 V ; 2,4 V ; 4,8 V et 8,4 V.

Pour les batteries au plomb : 2 V ; 4 V ; 6 V.

Tous ces types se trouvent dans les marques Wonder, Pertrix, Mazda, Berrec, Mallory, Hellekens, Varta.

Il convient également pour toutes les piles de 9 V japonaises utilisées dans les Talkies-Walkies.

Sa présentation

La photo ci-dessus à gauche montre l'aspect extérieur du P664. On voit qu'il se présente sous la forme d'un boîtier plat en matière plastique dont la face de dessus est inclinée comme un pupitre. Cette face est en aluminium anodisé et porte la repré-

sentation des différents modèles de piles. L'utilisateur sait, ainsi, sans erreur possible, où placer la pile à tester. Au bas de cette face, il existe une pièce en matière plastique portant des sortes d'alvéoles dans lesquelles on glisse la pile à essayer qui se trouve ainsi positionnée exactement. Sur cette partie se trouvent, pour les piles 3 V et 1,5 V, des contacts à ressort destinés à la liaison avec les pôles +. Pour ces piles les contacts sont constitués par des sortes de rivets à tête « goutte de suif » sertis sur la face aluminisée. Pour les piles plates de 4,5 V et les piles 9 V miniatures les deux contacts se trouvent sur la pièce en matière plastique. Le cadran du voltmètre apparaît en haut de la face aluminisée. Il porte les chiffres 1, 3, 5, 7, 9, un secteur blanc et un secteur rouge, qui servent à déterminer le pourcentage de charge des éléments soumis au test.

Principe de fonctionnement

Si une pile est neuve et en bon état quelle que soit sa tension nominale (de 1,5 à 9 V) l'aiguille du voltmètre doit atteindre le bout de la graduation. Les piles sont acceptables jusqu'à la limite colorée en rouge. En dessous, elles doivent être considérées hors d'usage.

Signalons un détail important : toutes les mesures peuvent être effectuées sans détruire les bandes de garantie de la pile à l'essai, ce qui permettra à un revendeur, par exemple, de vérifier l'état des piles de son stock en les conservant propres à la vente.

Le vieillissement d'une pile n'est pas seulement dû à l'épuisement de l'électrolyte immobilisée mais également à une augmentation de sa résistance interne et il faut lors de la vérification en tenir compte. Si vous mesurez la tension d'une pile avec un radiocontrôleur de qualité faisant, par exemple, une résistance de 20 000 Ω par volt, aussi extraordinaire que cela paraisse, votre mesure sera faussée car le débit sera pratiquement nul car en effet on mesure alors la force électromotrice mais pas la différence de potentiel ou tension.

Pour obtenir la tension réelle d'une pile il faut faire la mesure dans les conditions normales de fonctionnement, c'est-à-dire en lui faisant débiter l'intensité pour laquelle elle a été prévue. A ce moment, un courant circulera à l'intérieur de la pile qui sera égal à celui dans le circuit alimenté et il provoquera, dans la résistance interne, une chute de tension qui viendra en déduction de la force électromotrice mesurée à circuit ouvert. Il est, bien entendu,

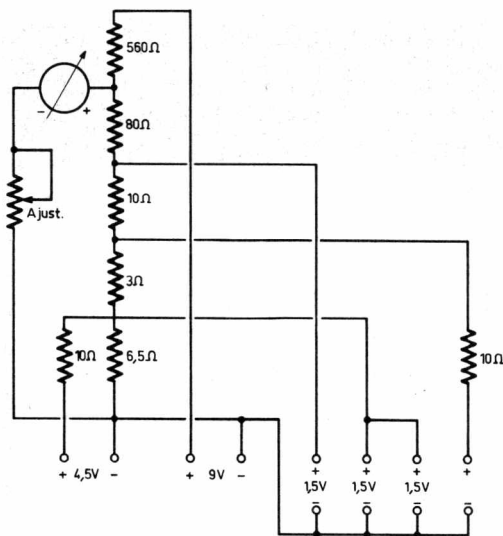


FIG. 1

que ce que nous venons de dire s'applique également aux accumulateurs.

Si on examine le schéma du P664 qui est donné à la figure 1, on voit que pour chaque type de pile une résistance dont la valeur dépend de la tension nominale et de la capacité est branchée en parallèle sur la pile de manière à provoquer le débit nécessaire. Le galvanomètre est branché aux bornes du galvanomètre et de sa résistance de charge. D'autres résistances sont placées en série avec le galvanomètre pour le transformer en voltmètre avec le calibre convenant avec la tension de la pile soumise à l'essai. La résistance ajustable sert à calibrer le voltmètre, réglage qui est fait une fois pour toute en usine.

Interprétation de l'indication du voltmètre

Pour les piles neuves, la déviation du voltmètre doit se situer entre 8,5 et 9. Pour les accumulateurs cadmium-

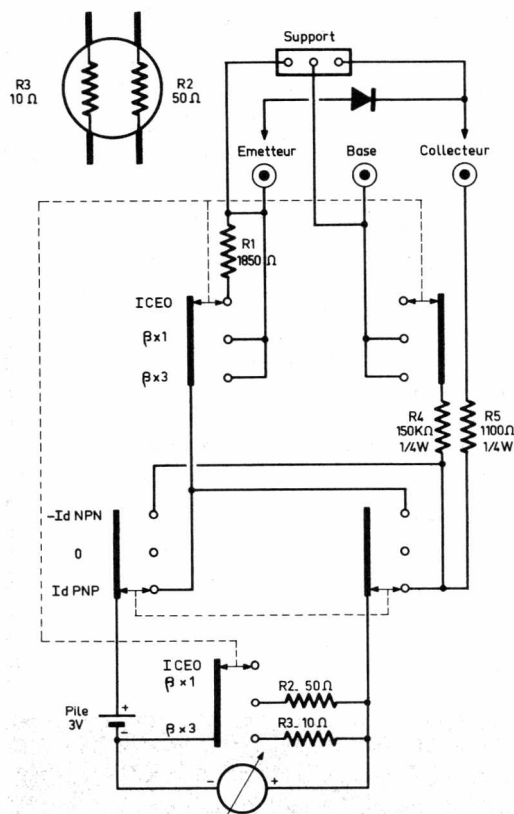


FIG. 2

nickel chargés, l'aiguille doit venir entre 8 et 8,5.

Pour les accumulateurs zinc-argent, la déviation doit se situer entre 9 et 9,5 V.

Et pour les accumulateurs au plomb, l'aiguille doit atteindre le bout de l'échelle.

LE VÉRIFICATEUR 630

Sa présentation

Elle est montrée à droite de la photo. Cet appareil est contenu dans un boîtier bi-couleur en matière plastique antichocs avec façade en bakélite. Ces dimensions sont 150 x 95 x 45 et son poids 400 g. Sur sa façade apparaissent : le cadran du galvanomètre, le bouton d'un inverseur à poussoir NPN - O - PNP. Le bouton du commutateur rotatif I_{CEO} - β x 1 - β x 3, un support pour le transistor à essayer et 3 bornes pour le raccordement par fil avec le transistor à essayer. Une plaque cadran en aluminium gravé indique les fonctions des différents organes que nous venons d'énumérer.

Ses possibilités

Le 630 permet le contrôle des transistors normaux et de puissance.

- Le contrôle du courant de fuite I_{CEO},
- Le contrôle de la résistance directe et inverse des diodes,
- L'essai des transistors NPN et PNP,
- La mesure du β des transistors en 2 gammes de 0 à 100 et de 0 à 300.

Schéma et fonctionnement

Le schéma est donné à la figure 2. Nous voyons que cet appareil met en œuvre un galvanomètre Classe 1,5 de 1 mA - 50 Ω, une pile d'alimentation de 3 V, un inverseur à glissière à deux sections, 3 positions assurant l'inversion de la pile pour les transistors PNP et NPN. La position centrale de ce commutateur correspondant à l'arrêt de l'appareil. Le 630 comporte encore un commutateur de fonction à 3 sections 3 positions dont nous avons parlé plus haut, et enfin le support et bornes de branchement du transistor ou de la diode à tester.

Si nous suivons les circuits sur ce schéma, nous voyons qu'en position I_{CEO} le commutateur de fonctions place en série avec l'espace émetteur-collecteur du transistor, le galvanomètre, la pile de 3 V, une résistance de 1100 Ω et une de 1850 Ω, dans ces conditions le galvanomètre mesure le courant de fuite émetteur-collecteur. La base étant en l'air. Si l'aiguille ne sort pas du secteur vert, le transistor est considéré bon, pour ce qui est du courant de fuite. Dans le secteur jaune, il est douteux, et dans le rouge, mauvais.

La même position du commutateur de fonction permet la vérification des diodes. Celles-ci sont branchées entre les bornes collecteur et émetteur. Le bouton NPN - PNP poussé vers la droite, le galvanomètre indique le courant direct et ce bouton poussé dans l'autre sens, le galvanomètre montre le courant inverse. On utilise là encore les secteurs vert, jaune et rouge pour l'appréciation de la qualité.

En position β x 1, le circuit de mesure est le même à ceci près cependant que la 1850 Ω est supprimée, qu'une

150 000 Ω polarise la base et qu'un shunt est placé sur le galvanomètre. On lit le gain en courant directement sur l'échelle graduée du galvanomètre. En position β x 3 le circuit de mesure reste inchangé, seul un autre shunt est placé sur l'équipage mobile du galvanomètre pour lui permettre de mesurer des courants plus importants correspondant à des β plus importants auxquels cette sensibilité est destinée. La lecture sur le cadran doit être multipliée par 3.

A. BARAT

Prix des

CONTROLEURS CHINAGLIA

décrits ci-contre

P 664	...	99 F
630	...	185 F

Également disponibles :

- CORTINA MINOR**
 Contrôleur universel avec protection, 38 gammes de mesure, 20 kΩ/V.
 Prix avec piles 160 F
- CORTINA**
 Contrôleur universel avec protection, 59 gammes de mesure, 20 kΩ/V.
 Prix avec piles 205 F
- CORTINA MAJOR (LAVAREDO)**
 Contrôleur universel haute sensibilité, compensation thermique, 56 gammes de mesure, 40 kΩ/V.
 Avec piles 270 F
- DINOTESTER**
 Contrôleur universel à transistors FET, alimentation autonome, entièrement sur piles, 51 gammes de mesure, 200 kΩ/V.
 Prix avec piles 345 F
- MIGNONTESTER 300**
 Contrôleur universel miniature, 29 gammes de mesure, 90 x 87 x 37 mm 129 F
- OSCILLOSCOPE 330**
 5 Hz à 3 MHz 799 F
- USIJET**
 Signal tracer double (HF modulée). Utilisable pour radio et TV, de 1000 Hz à 500 MHz.
 Complet avec piles 69 F

CATALOGUE GÉNÉRAL
 50 pages, 140 photos, expédié contre 5 F

Expédition immédiate contre mandat ou chèque à la commande, port 3,50 F. Franco à partir de 200 F.
 Contre-remboursement : supplément au port : 4 F.

G. R. ÉLECTRONIQUE
 17, rue Pierre-Sémard — PARIS (9^e)
 C. C. P. PARIS 7.643-48

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e - Tél. 878-09-94

NOUVEAUTÉS

GUIDE PRATIQUE POUR SONORISER FILMS D'AMATEURS ET DIAPPOSITIVES (P. Hemardinquer). — Principes de la sonorisation. La sonorisation simplifiée. Les films magnétiques et les projecteurs sonores. La post-synchronisation et les synchronisateurs. Les blocs projecteurs. Magnétophones et les cassettes. La pratique de la synchronisation. La sonorisation des diapositives. Le diaporama 16 F

L'ONDISTOR (F. Brichant). — Onduleur à moyennes fréquences par thyristors. Principes et applications. Les semi-conducteurs et leurs caractéristiques. Les onduleurs. L'ondistor. Applications 38 F

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

RADIOCOMMANDE PRATIQUE (L. Péricon). — Qu'est-ce que la radio-commande? Émission et réception. Les pièces détachées utilisées en radio. Le matériel utilisé en radio-commande. Ce qui nous intéresse en électronique et en électricité. Technologie des montages de radio. Des schémas de radio. Servomécanismes et échappements. Des exemples pratiques de radio. L'antiparasitage. Des exemples pratiques d'installations électromécaniques. Réalisation complète d'un avion radiocommandé. De la radiocommande simple... et progressive... Quelques appareils pouvant être utiles. D'autres systèmes de commande à distance. Annexes. Un fort ouvrage de format 16 x 24 cm, 350 pages, 340 figures 28,00 F

LA TÉLÉVISION EN COULEURS? C'EST PRESQUE SIMPLE (E. Aisberg et J.-P. Doury). — 40 ans après. L'avènement de la couleur. Coup d'œil sur l'œil. Au Palais de la Découverte. Un peu de colorimétrie. Systèmes de transmission. Au musée du tube électronique. Centre national de télédiffusion. Ce qu'il faut savoir au sujet des vecteurs. Les différents systèmes compatibles. Analyse d'un récepteur Secam. Installation et mise au point de téléviseurs, appareils de mesure et de contrôle spéciaux. La miracle de la T.V. couleurs. Normes officielles de télévision en couleurs (système Secam III) 21,00 F

PANNES TC (Sorokine). (N.E.). — Aucune lumière sur l'écran. Aucune image. Son défectueux. Bandes ou barres horizontales parasites. Image instable. Aucun balayage vertical. Linéarité verticale ou horizontale défectueuse. Variations de luminosité. Violents parasites sur l'écran. Pannes diverses. Ronflement... 16,50 F

LA PRATIQUE DES ANTENNES (Ch. Guibert). — T.V. F.M. Réception, émission. Les ondes électromagnétiques et leur prorogation. Caractéristiques des antennes. Les antennes ordinaires. Les collecteurs d'ondes antiparasites. Les lignes de transmission. Les antennes accordées. Les antennes directives à éléments multiples et à gain élevé. La réception de la télévision sur la bande IV et la bande V, les antennes pour ondes décimétriques. Mesures sur les antennes et les lignes de transmission. La mise au point, la construction et l'installation des antennes directives 15,00 F

LE TRANSISTOR EN COMMUTATION (Erich Gelder). — Conditions de travail et utilisation des transistors en commutation avec calcul du dimensionnement. Généralités. Les régions de fonctionnement. Temps de commutation. Influence de la température sur le comportement des transistors en commutation. Le transistor en commutation de puissance. Exemples de montages. Transistors spéciaux pour la commutation. Répertoire des symboles utilisés. Bibliographie. Index alphabétique 16,00 F

LE TRANSISTOR, MAIS C'EST TRÈS SIMPLE (E. Aisberg). — Notions fondamentales. Caractéristiques essentielles. Technologie. Montages de base en radioélectricité. La vie des atomes. Les jonctions. Bonjour, transistor. La physique des transistors. Un peu de technologie. Le règne des courbes. Des droites et des courbes. Chocs en retour. EC, BC, CC. Liaisons en tous genres. Économie et puissance. Dans le domaine de la HF. De la HF à la MF puis à la BF. Des wagons et des trains 12,00 F

DÉPANNAGE SIMPLE DES POSTES A TRANSISTORS ET A CIRCUITS IMPRIMÉS (L.-C. Lane). — Connaissances fondamentales sur les semi-conducteurs. Comment fonctionnent les transistors. Amplificateurs à transistors fondamentaux. Étage à haute fréquence et à fréquence intermédiaire. Détecteur à commande automatique de sensibilité. Amplificateur à basse fréquence. Dépannage des postes à transistors. Récepteurs à transistors pour automobiles. Alignement et mesures. Circuits imprimés. Les transistors dans l'industrie. Technique de dépannage. Prix 15,40 F

RADIO-DÉPANNAGE MODERNE (R. de Schepper). — Coup d'œil sur les instruments de mesure. Les mesures statiques. Causes d'erreurs dans les mesures. Construction d'un contrôleur universel. Le voltmètre à lampe. Le générateur HF. Un oscilloscope simple. Le modulateur de fréquence. La production des signaux BF. Le lampemètre du dépanneur. Le pont de mesure. Quelques appareils utiles. L'organisation du laboratoire. Mesures des caractéristiques d'un récepteur. Méthodes rationnelles de vérification. Table analytique pour la recherche systématique des pannes. La mise au point méthodique. Choses essentielles à retenir. Les cas difficiles. Abaques et tables numériques 12,00 F

ELECTRONIQUE (Mounic et J. Ricard). — Travaux pratiques.

Fascicule I : Caractéristiques courant-tension d'éléments non linéaires. Mise en service d'un oscilloscope. Redressement simple alternance. Amplification de tension. Oscillations basse fréquence. Diode à gaz (Phanotron - Thyratrons). Redresseur sec. Relais électromagnétiques à courant continu. Temporisateur électronique 7,70 F

Fascicule II : Diode à cathode tungstène. Tube à rayons cathodiques. Oscillations de relaxation. Réaction négative de tension. Amplificateur à charge cathodique. Stabilisateur de tension continue. Transistor : caractéristiques. Étage amplificateur à transistor. Montage parallèle de deux thyratrons. Multivibrateur 9,70 F

Fascicule III : Mesure des paramètres d'une triode. Transistor : mesure de la résistance d'entrée et de l'amplification en courant. Déphasage d'un étage amplificateur à résistance. Tube de puissances. Montage grille commune. Liaison cathodique, inverseur de phase. Liaison cathodique : amplificateur, voltmètre. Onduleur 9,20 F

Fascicule IV : Transistor unijonction. Thyristor. Amplificateur à liaison directe. Multivibrateur astable. Multivibrateur bistable. Multivibrateur monostable. Bascule de Schmitt. Oscillateur à réseau déphaseur. Oscillateur colpitts. Alimentation stabilisée. Circuits logiques 10,80 F

MANUEL PRATIQUE DE TÉLÉVISION EN COULEUR (G. Raymond). — Tome I : Perception physiologique des couleurs. Principes fondamentaux de la trichromie. Le triangle des couleurs. La comptabilité. Les différents systèmes d'analyse de l'image optique. Le codage des informations dans les systèmes modernes de télévision. La transmission de ces informations codées. Les systèmes modernes de télévision en couleur; le système NTSC, SECAM III, le système PAL. Les synthétiseurs trichromes. Le tube image à masque perforé et ses accessoires associés 33,70 F

Tome II : Le décodage. Le récepteur de télévision en couleur SECAM à bidéfinition et ses réglages 43,25 F

PROBLÈMES ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ AVEC RÉPONSES (A. Tranchart et R. Chassinat). — Lois générales du courant continu. Courant électrique, intensité, quantité d'électricité. Énergie électrique, puissance, différence de potentiel. Première loi d'Ohm, résistance, loi de Joule. Résistance électrique d'un conducteur. Électrolyse, force contre-électromotrice. Piles et accumulateurs. Champ magnétique, aimants et courants. Aimantation du fer, circuits magnétiques, électro-aimants. Forces électromagnétiques. Appareil de mesure à cadre mobile. Induction électromagnétique, auto-induction. Condensateurs. Machines à courant continu. Courant et tension alternatifs. Courants et tensions sinusoïdaux dans les éléments de circuit. Puissances active et réactive. Facteur de puissance. Transformateurs. Tensions triphasées. Récepteurs associés en étoile et en triangle. Machines à courant alternatif. Alternateur. Moteurs triphasés. Problèmes proposés à divers examens 16,60 F

LA PRATIQUE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES D'APPARTEMENT (A. Grimbart). — Notions élémentaires et fondamentales d'électricité. Appareillage électrique, généralités. Les sources de lumière. Les conducteurs. L'outillage de l'installateur électrique. Colonnes et dérivations. Les installations intérieures. Installation de chauffage. Installations extérieures et illuminations. Essais des installations électriques. Les accidents électriques 10,10 F

GUIDE PRATIQUE POUR CHOISIR UNE CHAÎNE HAUTE-FIDÉLITÉ (G. Cozanet). — Un peu d'initiation. Quelques principes. L'amplification. Pourquoi une chaîne. Les critères de la haute-fidélité. La table de lecture. Le tuner. L'amplificateur. L'ensemble de restitution sonore. Digression sur le magnétophone. L'installation 11,55 F

HORAIRES JUILLET-AOÛT

LUNDI : de 13 h 30 à 18 h 30

SAMEDI : de 10 h à 15 h 30

**MARDI, MERCREDI, JEUDI, VENDREDI :
de 10 h à 18 h 30**

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

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

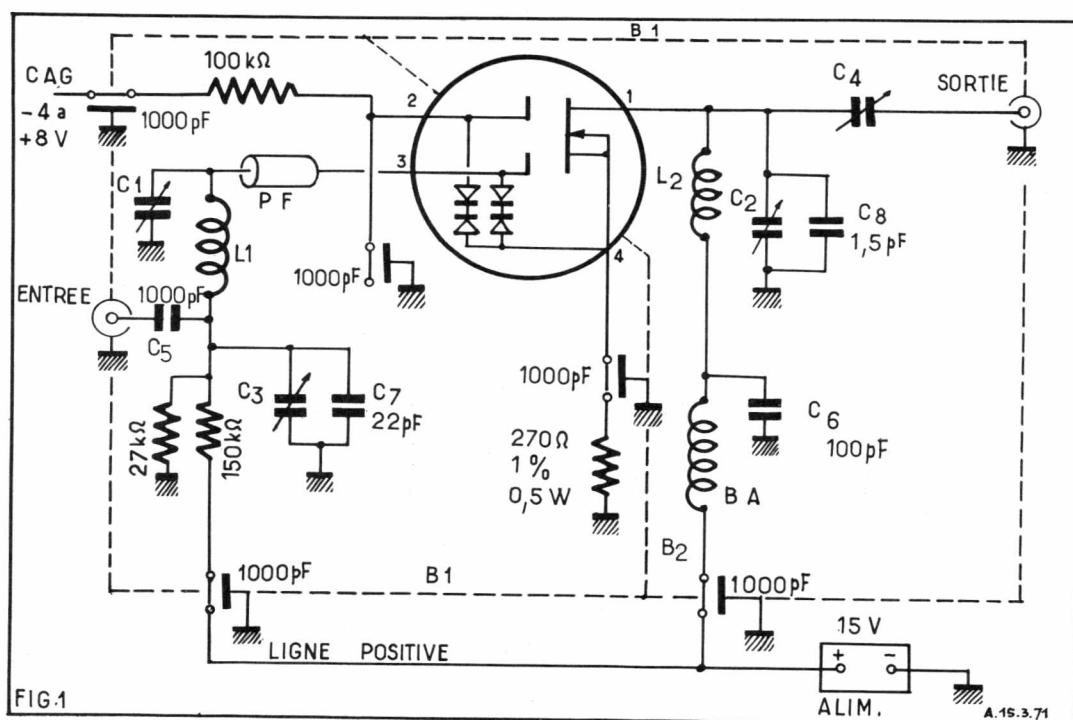
43, rue de Dunkerque - Paris-10^e - C.C.P. 4949-29 Paris

NOUVEAUX TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP et leurs applications en radio, TV et BF

par F. JUSTER

Dans le domaine des semi-conducteurs, deux dispositifs prennent une importance de plus en plus grande : les transistors à effet de champ et les circuits intégrés. De plus, certains circuits intégrés contiennent des transistors à effet de champ.

Nous nous proposons de donner ci-après, quelques indications sur de nouveaux transistors à effet de champ à métal oxyde (FET-MOS) et analyser des schémas d'application de montages concernant les fréquences élevées telles que les VHF en TV et FM.



Cette séparation comporte un trou dans lequel est disposé le transistor de façon que seul le fil 1 du drain se trouve dans le deuxième compartiment (voir figure 2).

De ce fait on constatera que tous les composants concernant les portes et la source sont dans la partie à gauche (sur le schéma) de la séparation tandis que les composants du circuit de drain se trouvent dans la partie à droite de la séparation.

Analyse du schéma

Passons maintenant à l'analyse du schéma de la figure 1.

Le signal à amplifier provient normalement de l'antenne et est transmis à l'entrée à fiche coaxiale, par un câble coaxial dont l'impédance est de 75 Ω . C'est donc une entrée à faible impédance et asymétrique.

Le type 40820 amplificateur à 200 MHz

Ce MOS-FET fabriqué par la RCA convient particulièrement bien comme amplificateur haute fréquence dans les sélecteurs VHF des téléviseurs. Il fonctionne dans d'excellentes conditions entre 50 et 250 MHz et au-delà de ces limites, donc dans les bandes I et III de la télévision.

Le 40820 possède deux portes. Il donne un gain élevé de puissance, peu de souffle et possède une plage étendue d'action de la CAG sur le gain. L'intermodulation est réduite grâce aux deux portes. La capacité de réaction est très faible ce qui évite l'emploi d'un circuit de neutrodynage. Les circuits de CAG ne nécessitent pas de puissance alimentation et ils sont simplifiés.

La transconductance (pente) g_{fs} est de 12 000 μ mhos c'est-à-dire 12 mA/V. Sans neutrodynage on peut obtenir un gain de puissance G_{ps} de 17 dB à 200 MHz.

On a relevé un facteur de souffle de 3,5 dB à 200 MHz avec la version 40820 de ce transistor. Cette version convient plus particulièrement comme amplificateur HF tandis que la version 40821 est à utiliser comme mélangeur, pouvant suivre l'étage HF réalisé avec le 40820. Les caractéristiques de ces deux versions sont très voisines.

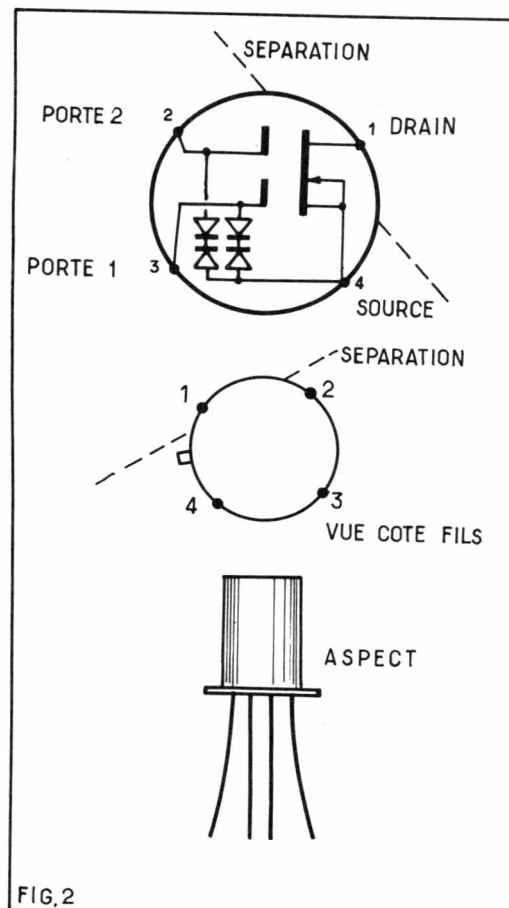
Schéma d'étage HF

Un montage d'étage HF à 200 MHz utilisant le MOS-FET 40820 proposé par la RCA, fabricant de ce transistor, est représenté par le schéma de la figure 1.

La représentation symbolique du transistor permet de voir qu'il y a deux portes 2 et 3, la porte 2 étant au fil 2 et la porte 3 au fil 3 ; les portes sont protégées contre des surcharges par quatre diodes montées à l'intérieur du transistor, entre les fils 1 et 3 et le fil 4 qui est celui de la source. Le fil 1 donne accès au drain.

Pour nos nouveaux lecteurs, rappelons que dans un transistor à effet de champ, les portes correspondent aux bases (ou grilles des lampes) la source à l'émetteur (ou cathode de lampe) et le drain au collecteur (anode de lampe).

Les deux transistors 40820 et 40821 ont la même présentation en boîtier cylindrique T072 avec 4 fils disposés comme on le montre sur la figure 2. Le diamètre du boîtier est de l'ordre de 5 mm et la hauteur d'égale valeur approximativement. Le brochage indiqué est vu du côté fils. L'ergot se trouve entre les fils 1 et 4. Ce montage doit se loger dans un compartiment blindé possédant une séparation constituant un blindage entre les électrodes d'entrée, les portes et la source et l'électrode de sortie, le drain.



Le signal est transmis par un condensateur de 100 pF, C_5 , à un circuit accordé $L_1 - C_1$ et, par l'intermédiaire d'une perle de ferrite P.F., à la porte 1 de Q_1 , fil 3. La bobine L_1 est accordée par C_1 et $C_3 + C_7$. Cette porte est à polarisation fixe effectuée par le diviseur de tension constitué par deux résistances, 27 k Ω reliée à la masse et 150 k Ω reliée à la ligne positive, de + 15 V par rapport à la masse. Remarquons un condensateur de découplage de 1000 pF fixé sur le boîtier de blindage qui est mis à la masse.

La ligne positive aboutit à la source de 13 V, pôle positif, le pôle négatif étant à la masse.

Cette alimentation est, bien entendu, dans un montage complet de sélecteur VHF, commune avec d'autres circuits et peut être également obtenue à partir d'une tension plus élevée par réduction de tension.

Passons à l'autre porte, la porte 2, fil 2 de branchement.

Cette porte est utilisée pour réunir la polarisation variable effectuée par la tension de CAG qui peut varier entre - 4 V et + 8 V. Le minimum de gain sera obtenu à - 4 V et le maximum de gain à + 8 V.

La tension de CAG est transmise à la porte 2 par une résistance de 100 k Ω . Un découplage par condensateur de 1000 pF fixé sur le blindage est prévu à l'entrée du signal continu variable de CAG.

D'autre part la source, fil 4 du transistor, est découplée par un condensateur de 1000 pF également placé dans la partie de gauche du compartiment blindé tandis que la résistance de 270 Ω polarise positivement par rapport à la masse, la source grâce au courant qui la traverse.

Circuit de sortie

Passons au deuxième compartiment du blindage, dans lequel se trouvent les circuits de sortie attachés au drain.

C'est sur cette électrode que l'on trouve le signal amplifié, en puissance, de 17 dB.

Le courant de drain passe par une bobine d'arrêt BA découplée à ses deux extrémités par des condensateurs : 1000 pF à l'entrée du fil d'alimentation et $C_6 = 100$ pF à l'autre extrémité, reliée à la bobine L_2 accordée sur le signal à recevoir par le variable C_2 et la capacité fixe C_8 de 1,5 pF.

Du circuit accordé le signal est transmis par C_4 ajustable, à la sortie.

En ce point on dispose, du signal HF dit incident et le signal d'oscillateur dit local qui est également un signal haute fréquence.

On a reconnu aisément, le circuit accordé série $C_1 - L_1 - C_3 - C_7$ à l'entrée et le circuit accordé parallèle $L_2 - C_2 - C_8$ à la sortie.

Voici quelques indications sur les composants utilisés dans ce montage expérimental. Les condensateurs C_5 (100 pF), C_7 (22 pF) et C_8 (100 pF) sont des céramiques à disque tandis que C_6 est un céramique tubulaire. Le transistor est un 40820.

Les valeurs des condensateurs non indiquées sur le schéma sont : C_1 = condensateur variable de 1,8 à 8,7 pF ; C_2 = condensateur variable de 1,5 à 5 pF ; C_3 = condensateur ajustable de 1 à 10 pF type piston ; C_4 = variable à piston de 0,8 à 5,4 pF.

En ce qui concerne les bobinages indiquons que L_1 comprend 4 spires de ruban argenté bobinées sur une longueur de 20 mm et sur un tube de 6,35 mm de diamètre. Le ruban est large de 2 mm et son épaisseur est de 0,5 mm.

L_2 comprend 4,5 spires même ruban, enroulées sur un tube de 10 mm de diamètre sur une longueur de 22 mm environ.

Après exécution des bobinages, enlever les tubes.

La bobine d'arrêt peut se réaliser en bobinant par exemple 20 spires jointives de fil émail de 0,15 mm de diamètre sur une résistance de 0,5 W de forte valeur ou coupée.

Ce montage sert surtout pour mesurer le gain de puissance et le souffle.

Dans un montage pratique actuel, la variation d'accord doit être continue dans la bande I et dans la bande III. Elle s'effectuera à l'aide de diodes à capacité variable. De tels montages ont été décrits dans notre revue.

L'intérêt du montage décrit ne réside pas dans la disposition des circuits accordés mais dans les qualités du transistor qui pourra, éventuellement, remplacer des transistors de moindres performances dans des montages existants.

Nouveau mélangeur

Grâce, au 40821, analogue au 40820, on peut réaliser un mélangeur particulièrement efficace à 200 MHz.

Son schéma est donné par la figure 3. Le transistor Q_2 est constitué comme Q_1 et possède le même brochage ainsi que les diodes intérieures de protection (voir figure 2).

Le montage s'exécute dans un compartiment métallique séparé en deux parties. Celle de gauche (sur le schéma) contient les circuits des deux portes et de la source, celle de droite est destinée aux circuits de drain.

Dans un mélangeur, il y a toujours deux signaux d'entrée, le signal HF dit incident et le signal d'oscillateur dit local qui est également un signal haute fréquence.

Le signal HF à la fréquence f provient le plus souvent de la sortie de l'amplificateur HF qui le précède mais il pourrait également être fourni directement par l'antenne.

Dans le cas du présent montage, il s'agit d'un signal à la fréquence de 200 MHz, comme celui choisi pour l'amplificateur haute fréquence décrit plus haut.

Le deuxième signal HF est le signal local dont la fréquence f_h doit différer de celle du signal incident, de la fréquence f_m qui est celle de la moyenne fréquence.

En général $f_h = f_o + f_m$. Ainsi, par exemple, si $f_o = 200$ MHz et $f_m = 44$ MHz, on a $f_h = 244$ MHz, valeurs adoptées dans le montage expérimental de la figure 3.

A la porte 1 (fil 3) est appliqué le signal incident à 200 MHz. A cet effet, ce signal entre dans le montage mélangeur par l'entrée coaxiale HF d'où il est transmis par un condensateur de 100 pF (disque céramique) au bobinage L_1 accordé par $C_3 + 33$ pF et $C_1 + 4,7$ pF. Le condensateur de 33 pF est un disque céramique et celui de 4,7 pF un tubulaire, céramique également. A remarquer la prise sur la bobine L_1 reliée à la porte 1 du transistor à effet de champ. Cette porte est polarisée par un diviseur de tension dont le bras négatif est la résistance de 27 k Ω et le bras positif la résistance de 47 k Ω à l'intérieur du blindage et celle de 100 k Ω à l'extérieur. Un découplage de 1000 pF est disposé au point commun des deux résistances de 47 k Ω et 100 k Ω .

Passons en circuit d'oscillateur. Cette porte du sélecteur n'est pas indiquée, elle peut être réalisée avec un bon transistor triode bipolaire par exemple comme dans l'exemple donné plus loin.

Le signal local à 224 MHz est appliqué à l'entrée « osc » et transmis par une résistance de 430 Ω à la bobine d'arrêt L_3 de 0,1 μ H et, par un condensateur de 1000 pF à la porte 2 (fil 2) du transistor. La bobine d'arrêt empêche le signal d'aller vers la masse et l'oblige à passer vers la porte.

Cette porte est, d'autre part, polarisée par un diviseur de tension 390 k Ω — 68 k Ω par l'intermédiaire de la résistance de 10 k Ω .

Un découplage par 1000 pF est disposé au point commun des trois résistances du circuit de porte 2.

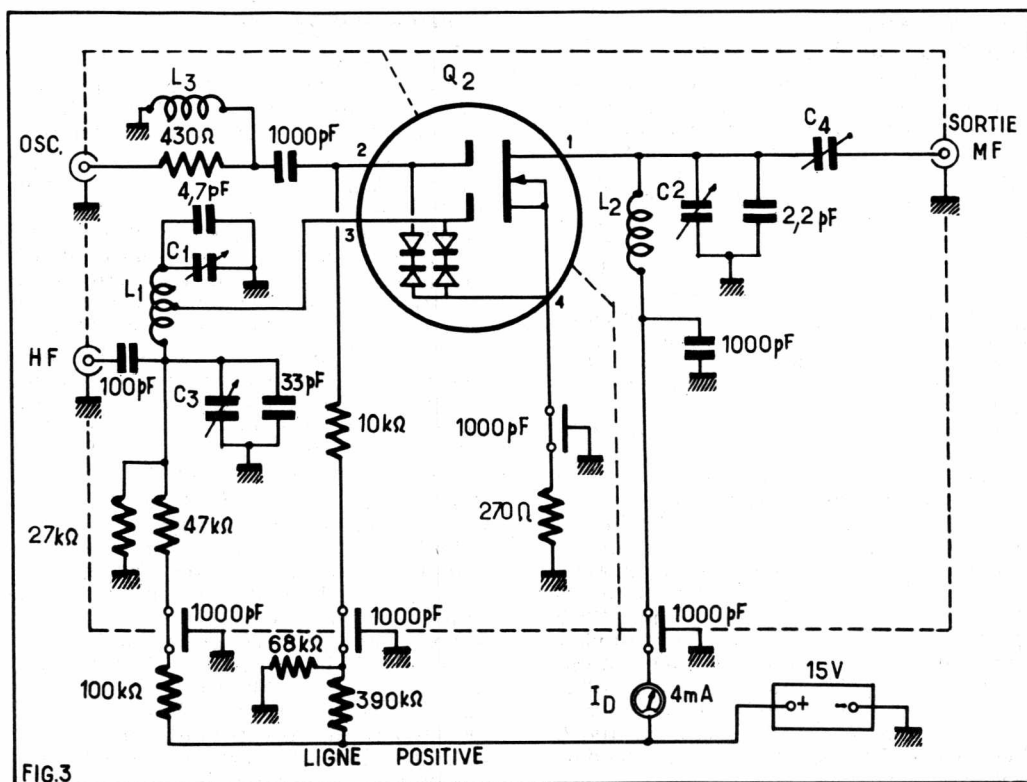


FIG. 3

La source, fil 4 est découplée par un condensateur de 1 000 pF et polarisée positivement par une résistance de 560 Ω à tolérance de 1 % donc très précise et de 0,5 W de puissance nominale.

Circuit de drain

Passons au compartiment suivant du blindage du mélangeur dans lequel se trouve le fil 1 de drain du transistor et tous les circuits de sortie.

Comme il s'agit ici d'un mélangeur le signal prélevé sur le drain est à moyenne fréquence $f_m = 44$ MHz adoptée dans le présent montage.

La bobine accordée sur 44 MHz est L_2 , shuntée par C_2 et la capacité fixe de 22 pF (céramique tubulaire). A la base de L_2 il y a un condensateur de découplage de 1 000 pF à l'intérieur du compartiment et un deuxième condensateur de même valeur, type traversée fixé sur le blindage.

Le circuit de drain aboutit à la ligne positive de l'alimentation de 15 V, en passant par un instrument de mesure, un milliampèremètre gradué de 0 à 10 mA qui sera enlevé si le montage a été mis au point et doit servir comme partie de sélecteur VHF.

Avant de parvenir à la prise coaxiale de sortie, le signal MF passe par un condensateur C_4 ajustable.

Le montage décrit permet de mesurer le gain de conversion du mélangeur.

Ce gain doit être de 11 dB avec ce montage convenablement mis au point. Il convient de vérifier le courant de drain de Q_2 qui doit être de 4 mA.

Voici les valeurs des éléments ne figurant pas sur le schéma : $Q_2 =$ RCA type 40821, $C_1 = C_2 = 1,5$ à 5 pF variable à air ; $C_3 = 1$ à 10 pF type piston ; $C_4 = 0,9$ à 7 pF ajustable à compression. Bobinages : L_1 se réalise avec 5 spires de ruban (voir L_1 du montage précédent) ; diamètre intérieur de la bobine 6,35 mm, longueur 16,5 mm. Prise à 1,5 spires à partir de l'extrémité reliée à C_1 ; $L_2 =$ bobine s'accordant sur 44 MHz avec C_2 ; $L_3 =$ bobine d'arrêt de 0,1 μ H.

Montages pour sélecteur FM

Avec les transistors à effet de champ à métaloxyde FET-MOS types 40822 et 40823 de la RCA on peut réaliser les étages HF et mélangeur d'un sélecteur FM pour la bande II.

Les montages que nous allons analyser ont été essayés à la fréquence incidente de 100 MHz.

Voici d'abord le schéma de la figure 4 qui représente un étage HF utilisant le FET-MOS, 40822 RCA.

Ce montage est réalisé selon un schéma proche de celui de la figure 1 prévu pour la TV à 200 MHz.

Le signal d'entrée est transmis, par l'intermédiaire du condensateur de 220 pF disque céramique, au circuit accordé sur 100 MHz composé de la bobine L_1 et des capacités C_1 et 5 pF (tube céramique) et C_3 et 39 pF (disque céramique). Ce circuit accordé est connecté à la porte 1 (fil 3 de Q_3). Cette porte 1 est polarisée par le diviseur de tension 27 k Ω — 47 k Ω — 100 k Ω avec découplage pour un condensateur de 1 000 pF type traversée.

D'autre part, la porte 2 (fil 2) est polarisée à une tension fixe par le diviseur de tension 68 k Ω — 91 k Ω à travers la résistance de 1,8 k Ω avec découplage pour deux condensateurs de 1 000 pF, l'un sur l'électrode même, l'autre au point commun des trois résistances et fixé sur le blindage du sélecteur FM.

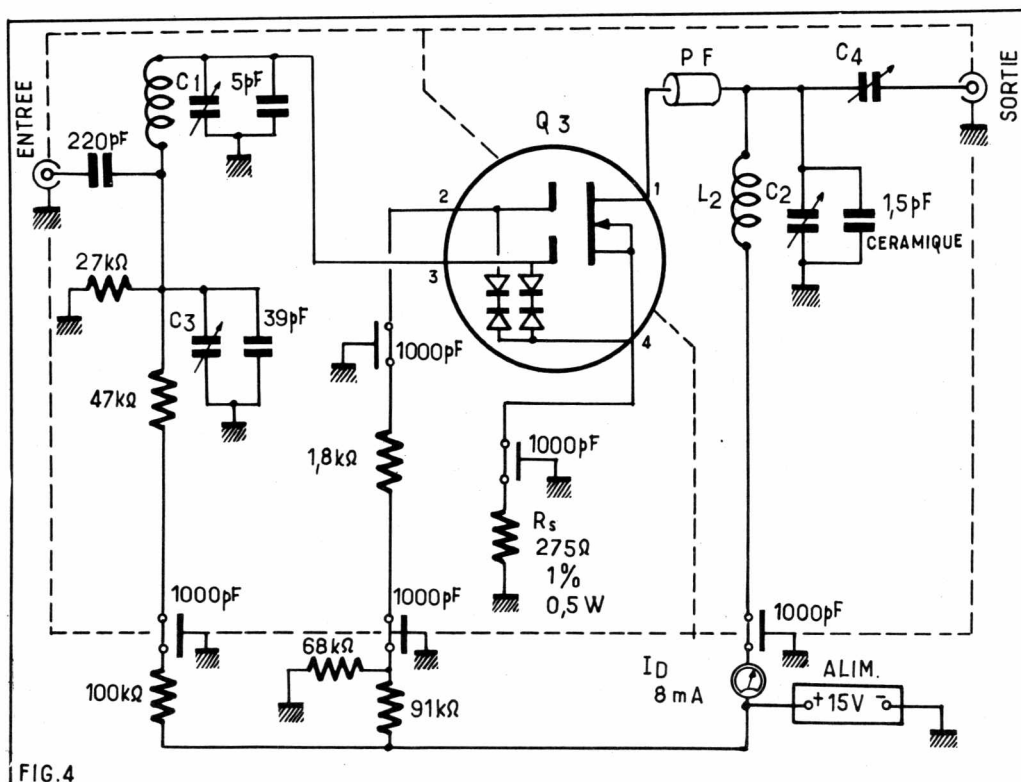


FIG. 4

Cette disposition ne prévoit pas le CAG. Pour adapter une CAG à ce montage on pourra s'inspirer du montage de la figure 1 dans lequel la résistance montée sur la porte 2 est de 100 k Ω associée à un découplage par 1 000 pF. La tension de CAG sera appliquée au point commun de ces deux composants.

La source est polarisée par la résistance de 560 Ω qui doit être très précise (tolérance 1 %) et de 0,5 W. Le découplage est assuré par un condensateur de 1 000 pF. Ces éléments doivent être disposés dans le compartiment des circuits de portes.

Circuits de drain

En passant aux circuits de sortie HF, on trouvera la bobine L_2 qui doit s'accorder sur 100 MHz avec C_2 et la capacité fixe de 22 pF du type tube céramique.

Remarquons encore la capacité de liaison C_4 et le milliampèremètre qui doit indiquer un courant de drain $I_d = 8$ mA lorsque le montage est réalisé correctement et avec des composants suffisamment précis, notamment les résistances qui dans un montage figurent dans les diviseurs de tension donc déterminent les polarisations des électrodes et, par conséquent, le courant de drain.

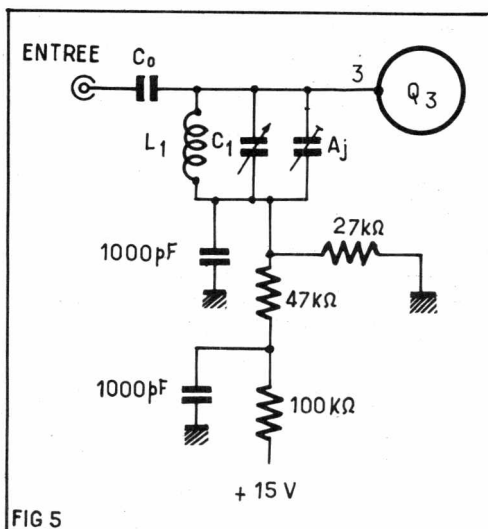


FIG. 5

Valeur des éléments

Le transistor doit être le type 40822 et l'alimentation de 15 V. Ce transistor a la même présentation et le même brochage que les deux autres décrits plus haut, voir figure 2. Son courant de drain est de 8 mA dans le montage de la figure 4.

Les condensateurs ont les caractéristiques suivantes : $C_1 = C_2 = 1,3$ à 7,4 pF variables à air, $C_3 = 1$ à 10 pF variable à air, type piston, $C_4 = 1$ à 15 pF variable à air, type piston.

Dans un montage de sélecteur à accord variable, seuls C_1 et C_2 devront être variables, les deux autres seront ajustables ou fixes car le montage de la figure 4 est surtout un montage de mise au point permettant de rechercher le maximum de performances en ce qui concerne le gain et le souffle.

Les bobines d'accord L_1 et L_2 sont de 0,22 μ H.

Dans une réalisation pratique, il sera sans doute possible, de monter à l'entrée un circuit LC parallèle comme celui de sortie. Ce circuit sera d'ailleurs simple à un accord ou plus complexes à deux accords constituant un présélecteur.

De même les condensateurs d'accord pourront être remplacés par des diodes à capacité variable dans les sélecteurs des tuners FM de haute qualité (*).

Pour réaliser un montage plus classique de L_2 , on reportera la liaison d'entrée de l'étage (condensateur de 220 pF) à l'extrémité de L_1 reliée à la porte 1 (fil 3) et on supprimera C_3 et le condensateur fixe associé.

Le diviseur de tension sera alors reporté en bas de L_1 qui sera découplé par le condensateur de 1 000 pF. La figure 5 donne le schéma de cette version.

Les capacités variables C_1 et C_2 étant identiques, l'alignement sera obtenu en montant des ajustables à la place des capacités fixes qui shuntent ces deux condensateurs.

(*) Pour ces montages voir l'ouvrage TUNERS MODERNES FM par F. JUSTER, en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, Paris-10°. Cet ouvrage traite de tous les circuits FM actuels.

Remarquons que les modifications que nous venons d'indiquer pour le montage FM pourraient s'appliquer aussi aux montages TV décrits plus haut.

Mélangeur pour sélecteur FM

Ce schéma est donné par la figure 6. Il présente des analogies avec les précédents mais il est plus simple surtout en ce qui concerne les bobinages.

Le signal incident, choisi à 100 MHz pour la mise au point et les mesures du gain de conversion, est appliqué à la porte 1 (fil 3) du transistor Q_1 du type 40823 RCA, par l'intermédiaire de deux capacités reliées à la prise de la bobine d'accord L_1 shuntée par la capacité d'accord C_1 .

La polarisation de la porte 1 s'effectue à travers L_1 , par la résistance de 27 k Ω avec découplage par 1 000 pF.

D'autre part le signal local à 110,7 MHz engendré par l'oscillateur est transmis à la porte 2 (fil 2) par le circuit 560 Ω — L_3 — 1 000 pF.

Cette porte est polarisée par le diviseur de tension constitué par la résistance de 30 k Ω reliée à la masse et celle de 100 k Ω reliée à la ligne positive de 15 V.

Comme dans les autres montages, la source (fil 4) est polarisée par 560 Ω et découplée par 1 000 pF et 50 000 pF, donc découplage plus important dû au fait que la moyenne fréquence est, en modulation de fréquence, de 10,7 MHz donc beaucoup plus basse qu'en TV où elle est de 30 à 45 MHz.

Dans le circuit de drain (fil 1) le montage comprend L_2 , bobine accordée sur 10,7 MHz par C_2 . Le signal est transmis à la sortie par un diviseur de tension capacitif composé de C_3 ajustable et la capacité fixe de 680 pF.

L'accord de L_2 sur 10,7 MHz est donc déterminé par la capacité totale C_T shuntant cette bobine :

$$C_T = C_2 + C_p + C'_p$$

ou C_p est la résultante des capacités du diviseur, mises en série :

$$C_p = \frac{680 \cdot C_3}{680 + C_3} \text{ pF}$$

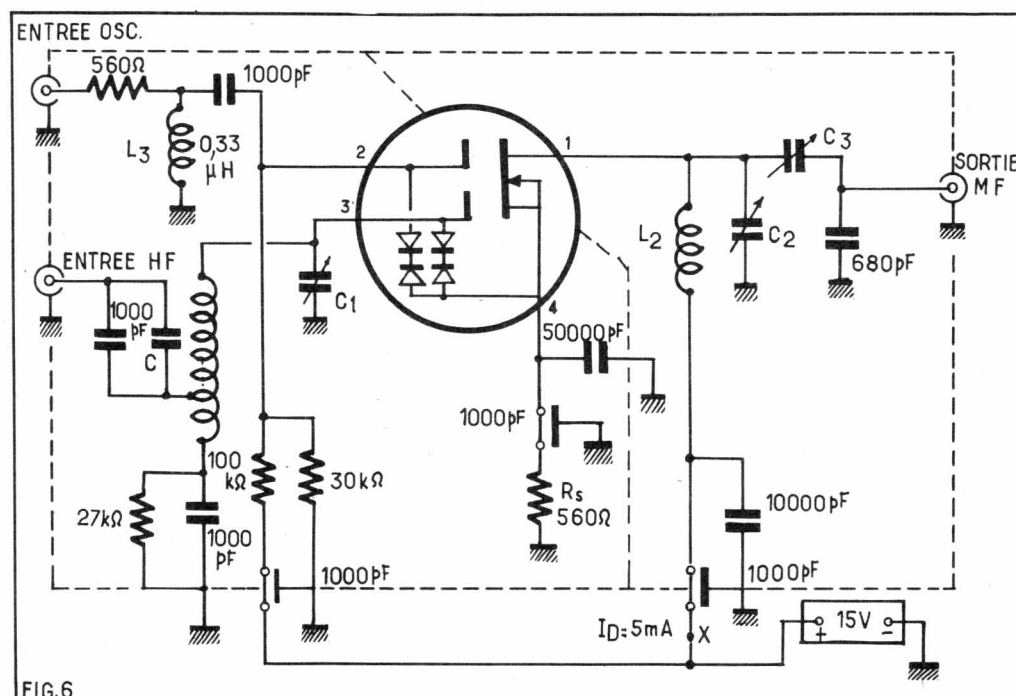


FIG.6

et C'_p est l'ensemble des diverses capacités parasites.

Le drain est polarisé positivement à + 15 V à travers L_2 . Le découplage est assuré par un condensateur de traversée de 1 000 pF et un condensateur de 10 000 pF.

Voici les caractéristiques des condensateurs et des bobinages : $C_1 = 1,3$ à 5 pF variable à air, $C_2 = 2,7$ à 19,6 pF variable à air, $C_3 = 80$ pF maximum, ajustable à compression.

$L_1 = 8$ spires fil n° 22 (0,64 mm de diamètre), diamètre intérieur de la bobine 6,35 mm, bobinage sur air (pas de tube); espacement entre spires égal au diamètre du fil. La prise est effectuée à une spire à partir de l'extrémité reliée à la capacité de 1 000 pF et la résistance de 27 k Ω .

La bobine L_3 est de 0,33 μ H. L_2 se réalise avec 33 spires de n° 34 (0,16 mm) bobiné sur air, diamètre intérieur de la bobine 4,76 mm. Le coefficient de sur-tension à vide est $Q = 63$. A la mise au point tendant à obtenir l'accord sur 10,7 MHz on pourra déterminer la valeur de la bobine en modifiant la longueur de l'enroulement à spires jointives en écartant quelques spires.

Aux mesures, la tension efficace du signal d'oscillateur à 110,7 MHz, était de 1,5 V.

Le transistor à effet de champ 40823 se branche selon les indications de la figure 2.

Caractéristique des transistors 40822-40823

Ces deux transistors conviennent particulièrement bien pour les sélecteurs FM, le 40822 comme amplificateur HF et le 40823 comme mélangeur. Un oscillateur séparé peut être réalisé avec un transistor triode bipolaire normal, avec des transistors à effet de champ ou avec un circuit intégré (voir plus loin dans ce même article).

Les deux types de FET-MOS sont des versions d'un même transistor dont les caractéristiques sont très voisines.

Ces transistors possèdent quatre diodes de protection montées deux par deux en opposition comme on peut le voir sur les schémas.

La transconductance (pente) de ces semi-conducteurs est de 12 000 μ mho = 12 mA/V. On peut les utiliser sans circuit de neutrodyne et le gain de puissance en amplificateur HF (40822) peut atteindre 24 dB à 100 MHz c'est-à-dire dans la bande II de la modulation de fréquence.

Le facteur de souffle pour le 40822 est de 2 dB à 100 MHz.

Les courants des portes sont de 50 nanoampères à $T_a = 25$ °C donc extrêmement faibles.

En utilisant ces transistors on diminuera la distorsion d'intermodulation. Un signal de forte amplitude peut leur être appliqué sans surcharge, la CAG, s'il y en a, ne consomme pratiquement aucune puissance, cette CAG pouvant être adaptée sans complications au montage.

Grâce aux diodes de protection, montées en limiteuses pour chaque porte, des signaux transitoires pouvant excéder + 10 V seront sans effet nuisible sur la vie des transistors. Le boîtier de ces deux transistors est métallique.

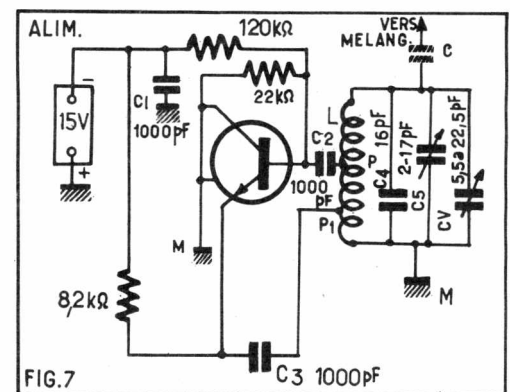


FIG.7

Oscillateurs pour sélecteurs VHF

Voici d'abord à la figure 7 un schéma d'oscillateur pour FM utilisant un transistor triode RCA type 40244. Ce montage est extrêmement simple et doit être facile à réaliser sans mise au point délicate si tous les composants sont en bon état et de valeur correcte.

Remarquons que l'alimentation est de 15 V mais la masse est au + alimentation.

Pour modifier ce montage en vue de mettre la masse au négatif de l'alimentation, un examen du schéma permet de voir qu'il suffira de connecter ce négatif à la masse et de relier ensemble les points M au + alimentation.

Le transistor est monté en collecteur commun, relié au + alimentation.

L'oscillation s'obtient par couplage entre base et émetteur. A cet effet la base est reliée à une prise P de la bobine L et l'émetteur, à une autre prise P' plus proche de l'extrémité de la bobine donc à plus faible impédance.

Ces prises permettent une bonne adaptation et une oscillation stable.

La totalité de L est accordée par un condensateur variable CV de 5,5 à 22,5 pF, un condensateur fixe de 16 pF et un condensateur ajustable de 2 à 17 pF permettant de réaliser l'alignement avec les circuits accordés, sur le signal incident.

La base est polarisée par un diviseur de tension, 120 k Ω — 22 k Ω , monté entre les deux pôles de l'alimentation. L'émetteur est polarisé par la résistance de 8,2 k Ω .

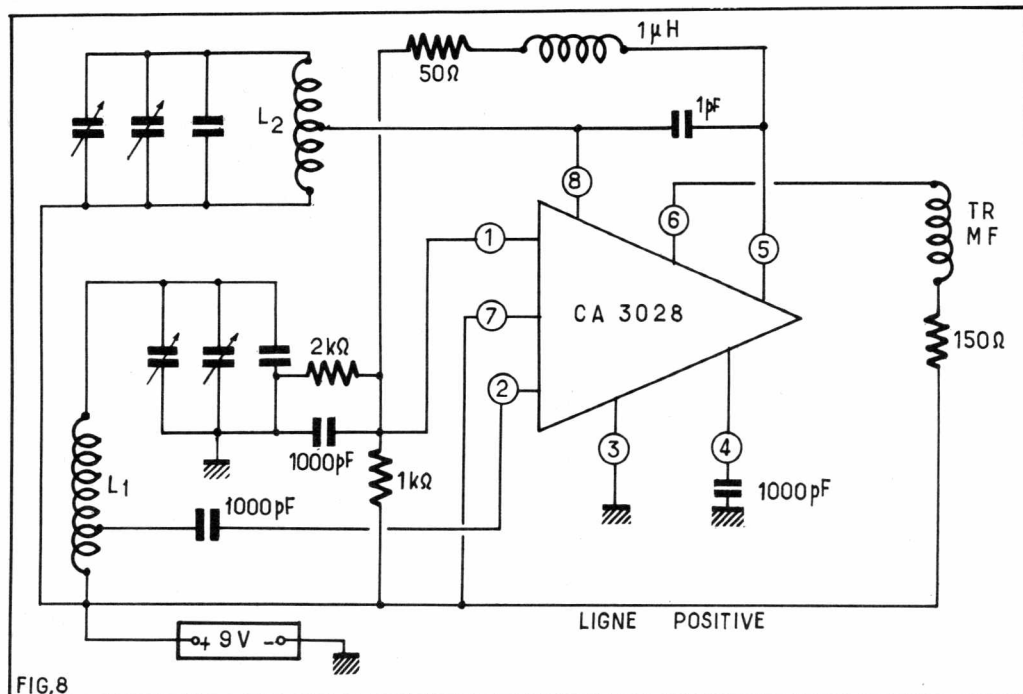


FIG. 8

Pour transmettre le signal local en mélangeur on tiendra compte du fait que le circuit de L est à la tension de + 15 V. Avant de le relier à une entrée de signal local (voir par exemple le schéma de la figure 6) s'assurer que cette entrée n'est pas, en continu, à un autre potentiel. On voit, en effet, sur le schéma mentionné que l'entrée est au négatif de l'alimentation.

Dans un cas de ce genre on intercalera un condensateur de C de 1 000 pF comme indiqué en pointillé sur le schéma de la figure 7.

Toutes les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma de l'oscillateur. Les résistances doivent être de 0,5 W.

Le seul bobinage de cet oscillateur est L qui possède deux prises.

Cette bobine peut se réaliser aisément. L comporte 4 spires de fil N° 18 (1 mm de diamètre), diamètre intérieur de la

bobine, à air, 6,35 mm, longueur de l'enroulement 11 mm. La mise au point de cette bobine peut s'effectuer à 100 MHz, accord du signal incident, donc 110,7 MHz de l'accord de l'oscillateur. Cet accord doit être obtenu avec une capacité totale de 34 pF. On procédera de la manière suivante :

1° accorder le récepteur sur 100 MHz,
2° la bobine L étant en place, remplacer les capacités C_4 , C_5 et CV par une seule capacité de 34 pF.

3° si l'accord du récepteur sur 100 MHz est obtenu, la bobine L_1 est bonne. Elle sera accordée sur le signal local de 110,7 MHz. Si l'accord est obtenu sur $f < 100$ MHz, la bobine L est de valeur trop élevée. Augmenter la longueur de l'enroulement. Le diminuer si $f > 100$ MHz.

Cette mise au point nécessite le branchement d'un générateur HF modulé en fréquence, à l'entrée du récepteur.

Les prises de L sont réalisées comme suit : la prise P' reliée à C_3 est à 1,5 spire du point M et la prise P reliée à C_2 est à 2 spires du même point M, il y a, par conséquent 0,5 spire entre les deux prises.

Si la tension de l'oscillateur, appliqué au mélangeur était trop élevée, diminuer la valeur du condensateur de couplage C.

Oscillateur-mélangeur

Avec un circuit intégré, le CA3028 RCA contenant trois transistors, il est possible de réaliser un oscillateur-mélangeur pouvant être précédé d'un étage HF comme celui décrit ou tout autre.

Le schéma de ce montage est donné par la figure 8. Les bobinages sont analogues à ceux décrits pour les autres montages : L_2 est la bobine d'oscillateur, la prise étant à 1/3 des spires à partir de la masse. L_1 est la bobine HF d'entrée du mélangeur. La prise se trouve également vers le tiers inférieur de la bobine.

Chaque bobine s'accorde et s'éloigne à l'aide de trois capacités : variable (de l'ordre de 30 pF), ajustable (de l'ordre de 10 pF), et fixe. La bobine de sortie MF doit être à accord fixe à 10,7 MHz. Ce montage fonctionne sous 9 V, avec la masse au négatif de la source d'alimentation.

F. JUSTER

RETEXKIT

Pour faire place à la nouvelle ligne
RETEXKIT
rabais sur tout le stock (20 modèles)
TERA LEC
51, rue de Gergovie, PARIS 14° - Tél. 734.09-00

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 - Écrire pour détail à
T.S.L., 9, rue Jaucourt - PARIS-12°



22, RUE DIDOT, PARIS 14°

Téléphone 566.87.79 - C.C.P. PARIS 4941-02
AUTOBUS : 58 (arrêt PERNETY) - MÉTRO : PERNETY.
Magasin ouvert (sauf le dimanche), de 10 h à 20 h.
Tout le Matériel Électronique et tous les
DERNIERS GADGETS JAPONAIS

LES AFFAIRES DU MOIS

AUTORADIO « PYGMY »



Type VT3. Modèle à touches pré-réglées. PO+GO. Puissance : 4 watts. Alimentation 12 volts, polarité réversible. 3 stations pré-réglées en GO (Luxembourg, Europe 1 et France 1). Possibilité de pré-réglage sur Monte-Carlo. Éclairage cadran. Musicalité impeccable. Pose facile. Prix T.T.C. 165,00

Type V65 à modulation de fréquence. PO-GO-FM. Réception parfaite de tous les postes français et étrangers. FM : sans parasites, aucun évanouissement du son dans les villes, passages de ponts, tunnels, etc. Musicalité exceptionnelle. Contrôle automatique de fréquence (AFC) agissant en permanence et donnant une stabilité de réception sans glissement de fréquence. Prix T.T.C. 295,00



DERNIÈRE MINUTE !

Vient de sortir des chaînes de fabrication
AUTORADIO + LECTEUR DE CASSETTES VMC3
(escamotable). Sortie BF 6 W ± à la masse. Radio : PO - GO + 3 stations pré-réglées. Ejection de cassette semi-autom. Avance rapide. Indicateur lumineux de position radio/reproduction. Poids : 1 100 g. 155 x 80 x 57 mm. T.T.C. 420,00
Documentation sur demande

ENREGISTREUR-LECTEUR STEREO A CASSETTES 8 PISTES NIVICO 250-U



Vit. 9,5. Rép. 30 à 15 000 Hz. Entrées micro et aux. (0,8 et 80 mV), sortie 0,5 V/20 kΩ. Vers ampli auxil. Présentation grande classe avec alimentation 110/220 V incorporée 1 390,00

LECTEUR DE CASSETTES NIVICO

Type CHR 100 U - Stéréo 8 pistes
Modèle de salon. Présentation bois (dimensions : 24 x 17 x 9 cm). Préampli incorporé très haute fidélité. 6 transistors + 3 diodes. Fréquences de 40 à 12 000 Hz. Alimentation secteur 110/220 volts incorporée. Changement de piste automatique par bouton-poussoir. Repère de piste éclairé par voyant. Prix (T.T.C.) 520,00

Tous nos prix s'entendent toutes taxes comprises. Expédition franco de port dans toute la France à partir de 250 F contre mandat ou chèque à la commande. Envois contre remboursement à partir de 35 F.
CRÉDIT 18 MOIS. (30 % à la commande.)

Devenez un

RADIO AMATEUR

Pour occuper vos loisirs
tout en vous instruisant

notre cours fera de
VOUS

l'un des meilleurs
ÉMETTEURS RADIO du monde

Préparation à l'examen des P. T. T.

GRATUIT

Documentation sans engagement
remplissez et envoyez ce bon à

**INSTITUT TECHNIQUE
ÉLECTRONIQUE**
35 - DINARD

NOM

Adresse

RPS-15

CHRONIQUE des ONDES COURTES

MONTAGE OSCILLOSCOPIQUE SIMPLE POUR LE CONTROLE DE LA QUALITÉ D'UNE ÉMISSION

par P. DURANTON
F 3 R J

Si émettre est bien, bien émettre est encore mieux ! La façon la plus répandue de se rendre compte de la qualité de sa propre émission est de demander à un ou plusieurs correspondants ce qu'ils en pensent. Certes, ce procédé est efficace, mais il est lié, d'une part, au jugement auditif du correspondant interrogé, et, d'autre part, il implique que l'on émette quelque chose qui n'est pas obligatoirement bon, ni même correct et que ce ne sera qu'après avoir reçu un jugement de valeur que l'on saura si l'on peut continuer ou non à émettre de cette façon. De plus, il est parfois difficile de juger avec précision la qualité de la modulation, le taux de cette dernière, et s'il y a un défaut, d'en déterminer la cause, sur le simple fait d'écouter l'émission d'un ami, sur son propre récepteur, car la qualité de ce dernier intervient lui aussi.

C'est pour remédier à cet état de chose, que nous avons voulu étudier et réaliser un petit contrôleur oscilloscopique qui nous permettra de visualiser notre propre émission en voyant réellement ce que l'on envoie à l'antenne. Ainsi, voyant parfaitement l'état de la porteuse plus ou moins modulée, il sera plus facile de procéder soi-même aux réglages de l'émetteur et de ne se mettre en trafic qu'après avoir correctement ajusté sa station.

L'un des avantages de cette méthode tient au fait qu'en considérant l'allure de la figure obtenue sur l'écran de l'oscilloscope, il suffira de se reporter au tableau ci-joint, pour en déterminer le défaut et la cause, si défaut il y a.

Ce petit appareil, qui pourra rester en fonctionnement en permanence, à notre station, nous permettra trois types de contrôles :

— a) Un contrôle direct, c'est-à-dire qu'il montrera l'allure réelle de la porteuse modulée. On pourra donc suivre les variations de la modulation.

— b) Un contrôle auditif, qui permettra de suivre la qualité de la modulation, alors qu'en (a) c'est le taux de la modulation qui est vérifié.

— c) Un contrôle précis par la méthode du « trapèze » qui est la plus précise car elle renseigne sur la nature du défaut qui peut altérer la porteuse même si l'ampleur de ce défaut est telle que le correspondant ne s'en aperçoive pas ; il sera donc plus facile d'obtenir une qualité parfaite de notre émission en observant le trapèze (vu sur l'écran) et en corrigeant les points déficients éventuels, car rappelons-le, cette méthode indique les causes du défaut, ce qui est très important, pour pouvoir y remédier.

Le contrôle direct

Il permet de voir l'allure exacte de la porteuse.

Quatre cas sont possibles :

1° La porteuse n'est pas modulée (fig. 1a). Dans ce cas, l'écran montre une bande lumineuse dont l'amplitude reste constante ; par rapport à l'axe de symétrie horizontale, la porteuse aura une amplitude symétrique $+A$ vers le haut (tensions positives) et $-A$ vers le bas (tensions négatives). Il sera possible en regardant cette image de notre émission de régler les différents étages pour obtenir l'amplitude maximale, ce qui correspondra à la puissance maximum émise, donc aux meilleurs réglages des circuits accordés de l'émetteur.

Cet appareil permettra donc de régler correctement les circuits HF et de tirer le maximum de notre émetteur, du moins en ce qui concerne la puissance HF.

2° La porteuse est modulée en amplitude correctement, c'est-à-dire à 100 % (fig. 1b.). Dans ce cas, lorsque la modulation est appliquée à l'émetteur (en parlant devant le micro, par exemple), l'amplitude de la porteuse varie en suivant la modulation. L'image obtenue sera celle de notre croquis. Moduler à 100 % signifie que les pointes de modulation feront passer l'amplitude de la porteuse à $+2A$ et symétriquement à $-2A$, mais la porteuse devra également s'annuler par endroits, mais sans demeurer nulle plus d'un point. Il ne devra pas y avoir de suppression de porteuse.

3° La porteuse est insuffisamment modulée, c'est-à-dire que le taux de modulation est inférieur à 100 % ; il sera par exemple de 50 % (fig. 1c) ; dans ce cas, lorsque la modulation est appliquée, son influence sur la porteuse est insuffisante. Aux pointes de modulation correspondront des pointes de porteuse de $+1,5A$ et $-1,5A$ au lieu des $2A$ requis pour un taux correct de modulation. De plus, la porteuse ne diminuera pas suffisamment pour les creux de modulation. Au lieu d'atteindre le zéro, elle restera supérieure à $0,5A$ par exemple. L'efficacité de notre émission est réduite car à la réception ce n'est pas tant l'amplitude de la porteuse qui est importante, que la tension de modulation détectée, or, dans ce cas, cette dernière est bien pauvre !

4° La porteuse est surmodulée, c'est-à-dire que le taux de modulation dépasse les 100 %. Dans ce cas (fig. 1d), aux pointes de modulation correspondent des pointes de porteuse qui dépassent ou atteignent $+3A$ ou $-3A$, ce qui en soit est bon, mais qui par contre vient annuler la porteuse pendant des périodes plus ou moins longues. Or, cela est catastrophique car il se produit un écrêtage de la modulation, correspondant à ces suppressions de porteuse et la qualité de l'émission devient effroyable !

Une porteuse surmodulée est typique quant à l'allure de l'image que nous offre le moniteur oscilloscopique.

Il faudra donc, en règle générale toujours s'efforcer d'obtenir une image conforme à celle de la figure 1 b.

Le contrôle auditif

Se fera d'une façon très simple en utilisant des écouteurs alimentés par la tension détectée issue du moniteur ; en détectant une toute petite parcelle de l'énergie émise, on aura ainsi un échantillon de notre émission, et l'on pourra entendre soi-même ce que les correspondants entendront dans leur propre récepteur. Pourquoi utiliser des écouteurs et non pas un petit haut-parleur ? Pour deux raisons : d'une part, pour ne pas avoir besoin de trop d'énergie et d'autre part pour ne pas causer de Larsen, c'est-à-dire de réaction avec le microphone de la station, car, tout en parlant, on pourra s'écouter dans le casque, ce qui serait impossible avec un HP. Ce contrôle élémentaire de l'émission est néanmoins des plus utiles. Il permettra en outre de détecter immédiatement tout ennui ou toute panne intempestive dans l'installation ou tout bruit parasite au QRA et qui pourrait être entendu par les correspondants (bruits familiaux, ou bruits divers inutiles à transmettre !).

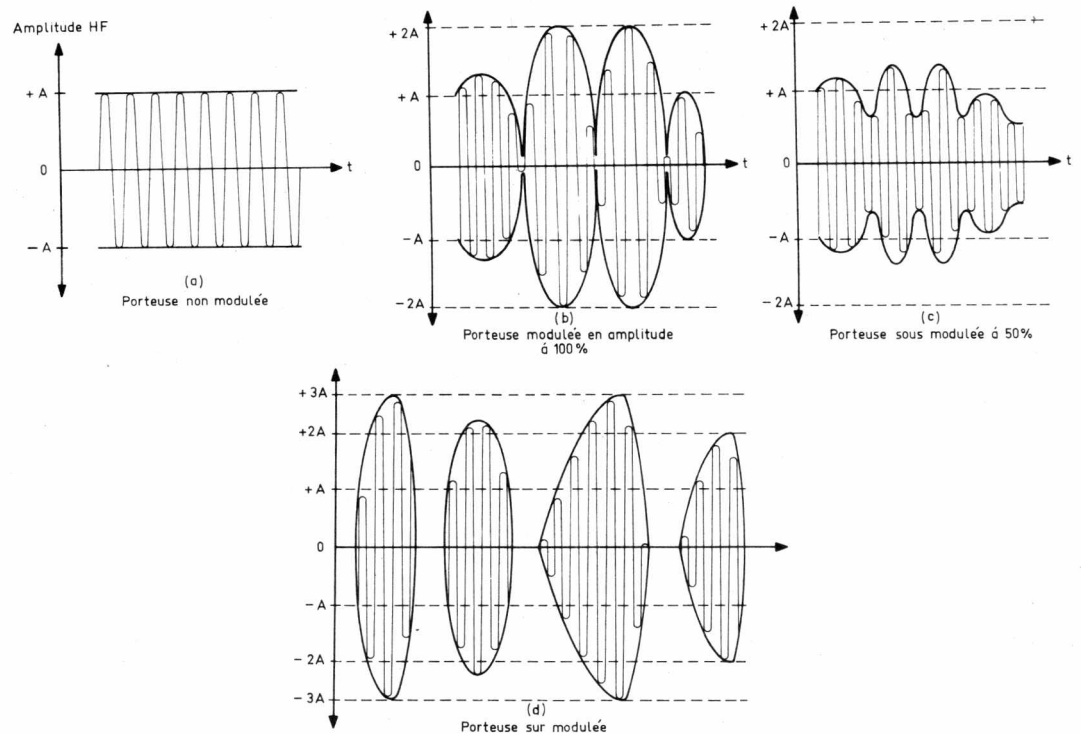


FIG.1

Le contrôle par la méthode du trapèze

Nous montre un trapèze qui se déforme de différentes façons suivant les défauts de l'émetteur. En se reportant à un tableau que nous donnons plus loin, il sera facile de connaître ces causes et partant d'y remédier. Nous y reviendrons.

Le schéma de ce moniteur oscilloscope est des plus simples. Il utilise (fig. 2) un tube cathodique de type 2AP1 ou similaire qui ne nécessite qu'une haute tension réduite 500 à 600 Volts. Pour ne pas alourdir le schéma, nous avons séparé, d'une part, le moniteur et, d'autre part, la partie alimentation. Le tube cathodique est alimenté comme tout tube d'oscilloscope par un diviseur de tension comprenant les potentiomètres de réglage. La grille wehnelt est alimentée par un potentiomètre de 50 k Ω qui dose la luminosité, son anode 1 est alimentée par un autre potentiomètre de 50 k Ω qui fixe la netteté de l'image. Son anode principale reçoit directement le + HT, et ses deux paires de plaques de déviation sont alimentées en + HT. Une plaque horizontale et une plaque verticale sont découplées par deux capacités de 0,1 μ F et les deux autres plaques reçoivent les tensions de balayage et de déviation verticale. Le balayage est assuré soit par une tension alternative de 50 Hz qui n'est autre que les 6,3 volts de chauffage, soit par une tension BF qui est prélevée à la sortie du modulateur.

Dans le cas du contrôle direct (visualisation directe de la porteuse) il faut balayer régulièrement l'écran et la fréquence constante de 50 Hz est parfaite. Par contre, dans le cas de la mesure par la méthode du trapèze, il faut balayer avec une fréquence variable, égale en permanence à celle de la modulation.

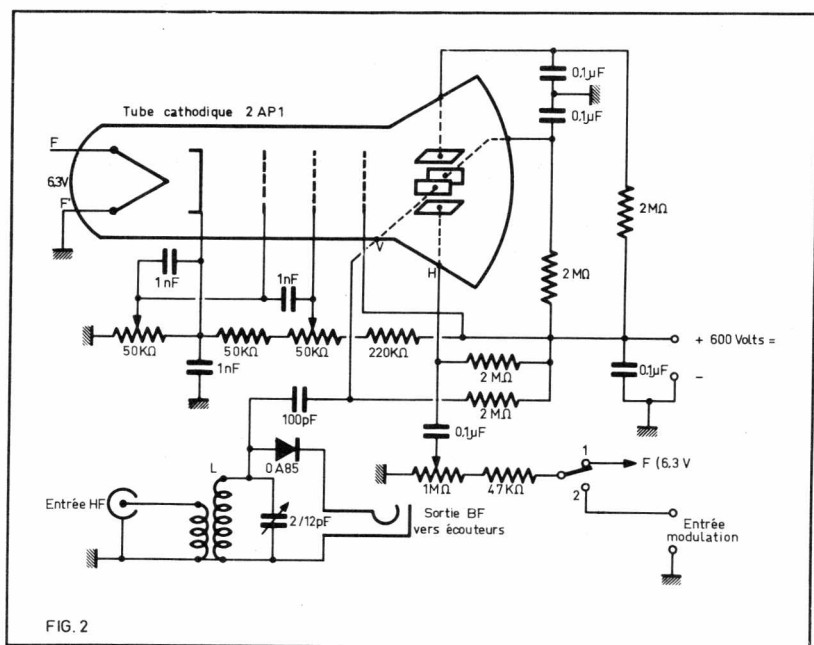


FIG. 2



PROMOTION PRINTEMPS

TR6AM RÉCEPTEUR DÉCAMÉTRIQUE compact entièrement transistorisé

- Tête HF TR6A • Double changement de fréquence.
- Transistors silicium sauf BF • HP incorporé •
- Vu-mètre • Façade or, inscriptions noires.
- Alimentation extérieure 12 volts.
- Idéal pour le mobile.

PRIX SPÉCIAL (T.T.C.) . . . **850 F**
(au lieu de : 1.020 F)

LE TR6AM AVEC DÉFAUT D'ASPECT (cadran gondolé) : prix (T.T.C.) . . . **750 F**
Quantité limitée — Documentation sur demande contre 2 timbres

MICS RADIO S.A. - 20 bis, Avenue des Clairions - 89-AUXERRE - Tél. (86) 52.38.51

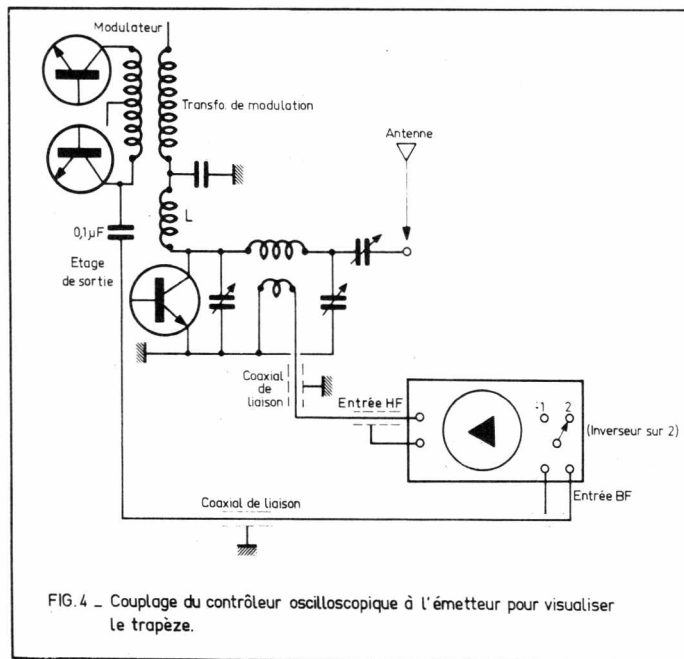
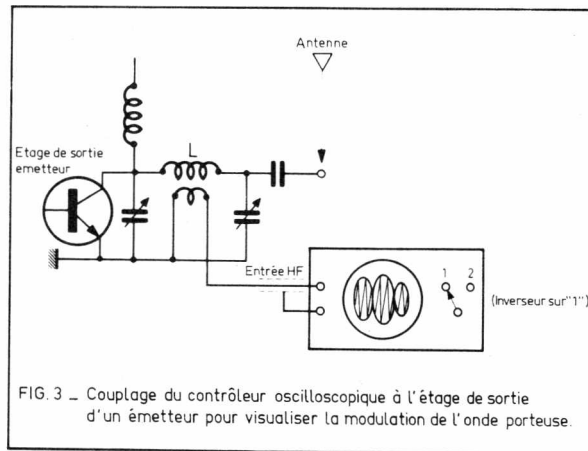


IMAGE OBTENUE	CAUSE	IMAGE OBTENUE	CAUSE
	Taux de modulation correct 100 %		Mauvais neutrodynage + réaction
	Taux de modulation insuffisant 50 %		Mauvais dosage de l'excitation
	Sur-modulation 150 %		Taux de distorsion élevé Modulation mal appliquée
	Excitation insuffisante		Légère distorsion BF
	Excitation excessive		Oscillation parasite
	Mauvais modulateur		Mauvais prélèvement de la BF pour le balayage de l'oscilloscope
	Réaction de l'étage de puissance		

FIG.5 Différentes Figures du Trapeze et Causes de Mauvais Fonctionnement

C'est la raison pour laquelle un inverseur permet de choisir l'un ou l'autre type de balayage. Sur la position (1) ce sera la méthode « directe » et sur la position (2), la méthode du trapèze.

Un potentiomètre de 1 MΩ dosera la tension de balayage appliquée au tube cathodique.

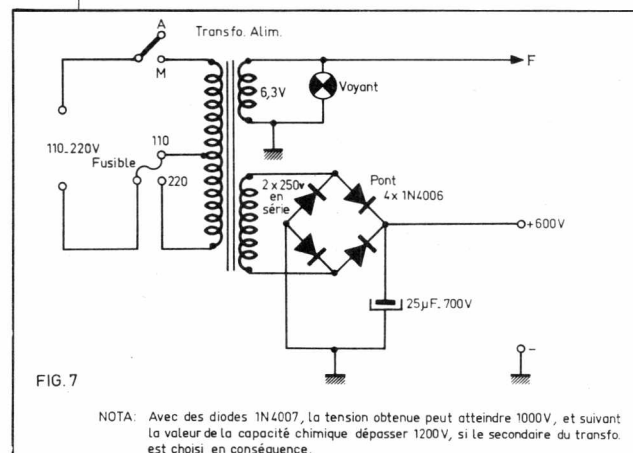
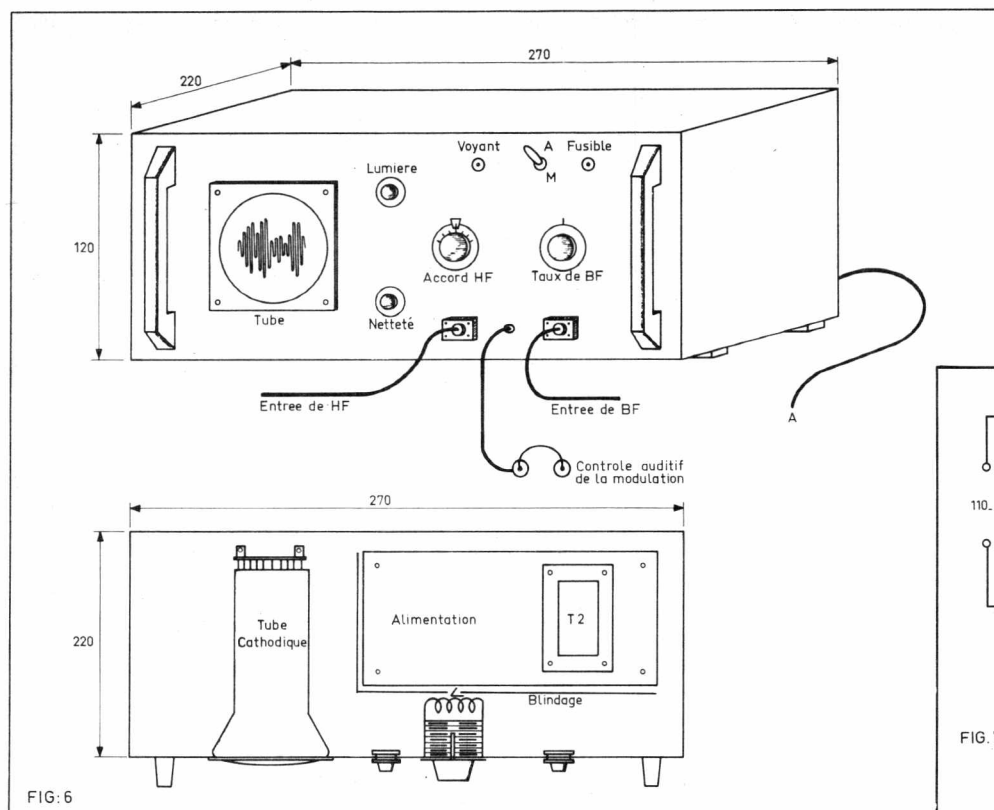
En ce qui concerne la déviation verticale, un circuit accordé (sur 144 MHz dans le cas d'un émetteur VHF) constitué par une petite self L et par une capacité variable de 2 à 12 pF recevant une parcelle de l'énergie HF rayonnée par l'étage de puissance, fournira une tension HF qui sera appliquée, par l'intermédiaire d'une capacité de 100 pF environ, à la plaque de déviation verticale. Il suffira d'accorder le CV pour obtenir la déviation maximum, c'est-à-dire l'amplitude A maximum sur l'écran et il n'y aura plus à y retoucher, à moins que l'on change de fréquence d'émission, et dans ce cas il suffira de retoucher légèrement la valeur du CV pour obtenir à nouveau la déviation maximum; c'est la raison pour laquelle nous avons « sorti » la commande du CV sur la face avant du moniteur.

La tension HF prélevée sur l'étage de puissance de l'émetteur est injectée au circuit accordé par une spire de couplage sur la self L; la self L quant à elle est constituée par quatre spires de fil 12/10 en cuivre émaillé bobiné sur air et soudé directement aux bornes du CV. De même, le couplage à l'étage de puissance se fait par une spire, couplée très lâchement à la bobine de sortie; ce couplage doit être très léger pour ne pas amortir l'étage de sortie de l'émetteur et pour ne pas réduire sa puissance out-put.

Une diode OA 85 ou similaire, détecte la modulation pour alimenter nos écouteurs (à haute impédance : 2 000 Ohms si possible). A noter un point significatif : lorsque les écouteurs ne sont pas branchés, la diode de détection n'est pas utilisée, et toute la HF est dirigée vers les plaques de déviation verticale; l'image obtenue sera symétrique, mais si l'on branche les écouteurs, l'image deviendra asymétrique, car tout ce qui sera positif, par exemple sera shunté par la diode vers la masse au travers des écouteurs, et seule la partie négative restera sur l'écran. De même si l'on inverse le sens de la diode, tout ce qui est négatif est shunté et seules les tensions positives iront faire dévier le spot du tube cathodique, l'image ne sera plus négative, mais au contraire positive, toute la partie négative de la porteuse ayant disparue sur l'écran; on voit là une image exacte du phénomène de détection tel qu'il se produit dans un récepteur; c'est donc un procédé intéressant à montrer à des débutants ou à des étudiants.

Et c'est pour pouvoir distinguer une image symétrique sur notre écran de moniteur, lorsque les écouteurs sont débranchés, que nous n'avons pas voulu utiliser de jack à court-circuit, ni placer de condensateur de découplage après la détection, car nous aurions en permanence cet effet de détection et nous ne pourrions plus jamais voir de porteuse complète positive et négative, bien symétrique par rapport à l'axe du zéro?

La réalisation de ce moniteur ne pose pas de problème, car le schéma est vraiment très simple. La liaison à l'émetteur est réalisée par un morceau de câble coaxial HF. La figure 3 montre le raccordement nécessaire à la méthode « directe », l'inverseur étant sur la position « 1 ». La figure 4 montre les deux raccordements nécessaires à la méthode du trapèze. Dans ce cas, un câble amène la HF prélevée sur le final et un second câble sert à véhiculer une tension BF prélevée à la sortie du modulateur par une capacité



de 0,1 μ F par exemple, vers l'entrée 2 du moniteur. Dans ce cas, l'inverseur sera placé sur la position « 2 ».

La longueur de ces câbles pourra atteindre 1,5 m ou 2 mètres sans aucun problème.

Un tableau (figure 5) rassemble les différentes possibilités de figures obtenues par la méthode du trapèze. Ce sont les cas les plus typiques que l'on rencontre couramment. Il sera possible d'obtenir des figures intermédiaires si plusieurs phénomènes viennent à cumuler. En face de chaque figure se trouve l'explication de cette dernière et les causes correspondantes.

La présentation du moniteur, complet et en état de marche (figure 6) montre un coffret métallique de dimensions 120 $\times$ 220 $\times$ 270 mm comprenant le moniteur proprement dit et la platine alimentation, sur laquelle nous reviendrons plus loin. Sur la face avant se trouvent :

- l'écran du tube cathodique avec son cache et sa fixation,
- un potentiomètre de luminosité (50 k Ω),
- un potentiomètre de netteté (50 k Ω),
- un interrupteur marche — arrêt et un voyant de mise sous tension,
- la commande du CV,
- la commande du potentiomètre de dosage du balayage,
- un fusible secteur,
- la prise coaxiale d'entrée HF,
- la prise coaxiale d'entrée BF,
- la sortie vers les écouteurs.

Deux poignées, confèrent un caractère professionnel à l'ensemble!

Le coffret sera peint en gris clair par exemple et les indications portées au moyen de lettres adhésives noires passées au crayon.

En ce qui concerne l'alimentation, il est nécessaire de disposer de : 6,3 volts alternatifs pour le chauffage du tube cathodique et pour le balayage en direct, et de haute tension : 500 à 600 Volts continus.

Pour ce faire, nous avons utilisé un simple transformateur d'alimentation pour poste à tubes, délivrant les 6,3 volts pour le chauffage et deux fois 250 volts en série; ainsi, nous disposons de 500 volts, qui sont appliqués à un pont de quatre diodes de type 1N4006 (qui tiennent jusqu'à 800 V).

Une capacité de 25 μ F isolée à 750 volts filtre cette tension continue qui est ensuite acheminée vers le tube cathodique. Si l'on dispose d'un transformateur ayant un secondaire de deux fois 350 volts, on pourra utiliser une seconde cellule de filtrage (self à fer suivie d'une capacité chimique de 25 μ F isolée à 800 volts au minimum) et la HT disponible en sortie sera de l'ordre de 750 volts. A noter que les diodes 1N4006 sont disponibles chez Texas instruments, Motorola et ITT et que si l'on dispose de diodes de type 1N4007, la tension alternative peut être portée à 1 000 volts et après filtrage, la tension disponible pourra atteindre 1 200 volts.

Avec un tube de type 2AP1 ou similaire, une tension de 600 volts est largement suffisante.

Si l'on ne trouve pas de diodes 1N4006 ni 1N4007 on pourra toujours monter une double diode à vide comme il en existe chez tous les revendeurs de matériels radio-TV.

Il serait également possible de partir d'une tension continue de 50 volts par exemple et d'utiliser des cellules « doubleurs de tension » en cascade. On obtiendrait en effet 800 volts avec plusieurs cellules montées les unes à la suite des autres. Ce procédé ne nous a pas semblé très utile dans le cas d'un moniteur destiné à fonctionner à domicile alors que le secteur alternatif est à la portée de la main!

La platine alimentation (figure 7) ne présente, quant à elle, aucune difficulté. Cependant on aura intérêt à blinder le bloc alimentation et à le placer relativement loin du tube cathodique afin de ne pas risquer une déviation alternative du spot provoquée par le rayonnement du transformateur d'alimentation.

Enfin, si l'on peut trouver un blindage en mu-métal pour le tube cathodique, ce n'en sera que mieux et l'image observée sera à la fois plus nette et plus stable.

Ce moniteur est un complément utile, très utile même, et il serait bon qu'il figure aux côtés de chaque émetteur d'amateur, au même titre que l'onde-mètre ou le mesureur de champ.

Pierre DURANTON

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.

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°, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.

en avant première au salon des composants

LA RÉUNION D'INFORMATION DE LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC

Comme chaque année avant le Salon des composants, la RTC a organisé une conférence de Presse qui cette fois s'est tenue dans le cadre ultra-moderne des Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée de Limeil-Brévannes.

Après une brève et cordiale présentation M. Bouyer, Administrateur Directeur Général de la Société, passa la parole à M. Durand. Ce dernier après avoir rappelé l'effort de recherche et de développement de RTC, auquel il a associé le LEP, passa aux développements des principaux thèmes qui dominent actuellement la recherche et le développement en matière de composants. Il mit l'accent sur le rôle primordial que joue les matériaux dans l'industrie des composants et montra non seulement l'intérêt qu'il y a à créer de nouveaux produits, mais aussi celui d'améliorer les qualités de ceux déjà connus, et de perfectionner la technologie de leur production et de leur utilisation. A ce propos, il a souligné qu'actuellement la RTC tire pour sa production courante des monocristaux de silicium de 3 kg, en diamètre de 65 mm.

Dans cette optique le germanium, qui présente encore un grand intérêt surtout en spectrométrie nucléaire, fait toujours l'objet d'importantes recherches. Mais l'effort le plus sensible porte actuellement sur les composés III-V. Les lingots d'arséniure de gallium sont maintenant obtenus avec des sections de 6 cm². Le centre de Caen étudie les techniques d'épitaxie en phase liquide et s'attaque au problème du phosphore de gallium, le LEP a mis au point l'épitaxie en phase gazeuse et s'oriente vigoureusement sur la production d'autres monocristaux tels que l'antimoniure d'indium pour la détection infra-rouge.

M. Durand a signalé les recherches en cours sur d'autres matériaux : monocristaux optiques matériaux pour photocathode etc...

Un autre point très important de l'exposé fut la notion de conception assistée par ordinateur. Il révéla que les principaux laboratoires de RTC sont équipés de consoles terminales permettant l'accès à de puissants ordinateurs, tels que IBM360/65 et 75, dont l'aide s'exerce pour la conception électrique et la conception technologique. La plupart des programmes sont opérationnels et la bibliothèque RTC s'enrichit chaque jour de nouveaux programmes de calcul de circuits. L'orateur émit la

conviction que dans quelques années la totalité des ingénieurs de recherche et de développement considéreront qu'il est impossible de progresser sans le secours des calculateurs électroniques.

Le dernier sujet traité fut celui, non moins important, de la fiabilité. La voie dans laquelle la RTC s'est engagée depuis de nombreuses années pour résoudre ce problème peut se résumer en trois points :

- Fiabilité des techniques en remontant au laboratoire ;
- Maîtrise des techniques par une organisation de la qualité ;
- Fiabilité de la production par une étroite surveillance des modes opératoires. Ce mode d'action s'inspire du concept suivant : la fiabilité doit être recherchée et contrôlée à chaque stade de la fabrication et non vérifiée seulement lorsque le produit est terminé.

Pour compléter M. Durand examina la contribution des laboratoires RTC dans certains domaines de pointes : espace, informatique et visualisation.

Parmi les thèmes spatiaux, celui des cellules solaires revêt une grande importance à la RTC. Les travaux récents ont conduit par une nouvelle technologie de soudure des cellules à un allègement considérable des panneaux de grande puissance.

Dans le domaine de l'informatique la RTC s'est spécialisée dans les mémoires et plus particulièrement celles à tores. Le « gros module » est maintenant une unité de 512 K-Octets soit près de 5 millions de tores. Bien que défendant les mémoires à tores, la RTC pousse activement l'étude de celles à semi-conducteurs.

L'exposé de M. Durand se termina par l'évocation d'un dernier thème : celui de la photo-électricité. A cet occasion un film, fut projeté sur une méthode originale et efficace d'assemblage des tubes photo-électriques : la méthode de transfert.

M. Bouyer reprit la parole pour exposer les mesures prises et celles envisagées pour faire face à la conjoncture économique et répondre efficacement à la concurrence qui devient de plus en plus âpre. Enfin il répondit toujours avec bonne grâce aux questions qui lui furent posées.

Il ressort de ce rapide tour d'horizon, que la RTC peut envisager avec optimisme l'avenir tant sur le plan études et réalisations que sur le plan gestion économique. (E.)

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



Sur 140 pages,
vous trouverez

tout ce qui concerne

- LE JARDIN ● L'AUTO
- L'ATELIER ● LA MAISON
- LA PHOTO ● LA PÊCHE
- L'ÉLECTRICITÉ, etc...

en vente
partout :
6 F

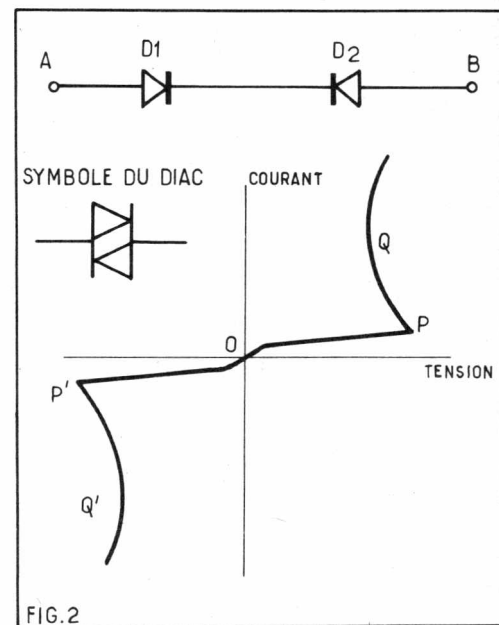
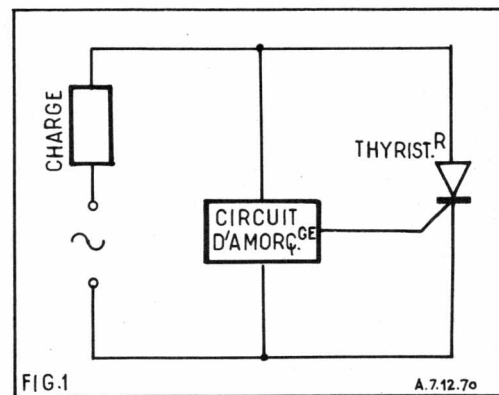
Comme on le sait, le thyristor qui constitue l'élément principal d'un contrôle électronique de puissance électrique est une diode dont la période de conduction est contrôlée par un signal antérieur. Les connexions avec le circuit de puissance sont effectuées entre l'anode et la cathode du thyristor, comme dans une diode normale, tandis que le signal de contrôle est appliqué à l'électrode de contrôle (gate ou gachette). Le dispositif peut être porté en conduction en appliquant à la gate un signal positif par rapport à la cathode quand l'anode est, elle aussi, positive par rapport à la cathode. Celui-ci cesse de conduire et est bloqué quand l'anode n'est plus positive.

COMMENT CONTROLLER LA VITESSE OU L'INTENSITÉ LUMINEUSE DE PLUSIEURS LAMPES

par F. HURÉ

Les opérations principales d'un thyristor qui contrôle la puissance électrique fournie par une ligne alternative à une charge sont représentées à la figure 1. Le signal de déclenchement de l'électrode gate est prélevé sur la ligne même d'alimentation, de manière que les impulsions de déclenchement soient synchronisées avec le signal alternatif appliqué au circuit entre anode et cathode. Les impulsions positives sont appliquées à la gate durant les demi-périodes positives du secteur, de manière à déclencher le thyristor à chaque demi-période positive. L'instant où l'impulsion de déclenchement est appliquée à la gate peut être avancé ou retardé et ainsi aussi la conduction du thyristor ; ainsi ce dernier est déclenché non seulement dans la partie positive de la sinusoïde, mais également à un moment précis dans cette demi-période positive. En conséquence, on peut de cette façon régler la puissance dans la charge.

Le schéma bloc-diagramme d'un circuit conçu pour la commande de la vitesse d'un moteur ou la régulation de l'intensité lumineuse de plusieurs lampes est représenté à la figure 1. Le premier de ces deux circuits utilise un diac type BR100 tandis que le régulateur de lampes emploie un interrupteur contrôlé au silicium BRY39.



Le diac BR100

Le diac BR100 est un dispositif qui peut être déclenché dans les deux directions. Son fonctionnement peut être facilement expliqué si on considère que cet élément est constitué de deux diodes disposées en série, mais en opposition, comme on peut le voir à la figure 2. Si une tension positive est appliquée à la

borne A, la diode D1 pourrait conduire mais la diode D2 est polarisée de façon inverse et dans le dispositif circule seulement un faible courant. Si la tension augmente, le courant augmente aussi, mais très peu, selon la courbe OP. Le point P étant atteint, la tension est si élevée qu'elle provoque la rupture électrique (breakover) du dispositif et le diac offre une résistance négative, représentée par la courbe PQ. Dans cette région, le courant augmente rapidement, et la tension sur le dispositif tombe à une valeur plus basse. Alors le diac est conducteur.

Si on applique une tension positive à la borne B, les relations courants-tensions sont représentées par la courbe OP'Q'. Cette caractéristique est pratiquement la courbe OPQ déplacée de 180° autour du point O.

L'interrupteur contrôlé BRY39

Le BRY39 est un interrupteur contrôlé au silicium. Celui-ci consiste essentiellement en un dispositif semi-conducteur à quatre couches, qui, dans sa structure rappelle un petit thyristor. L'interrupteur contrôlé diffère de ce dernier par le fait que toutes les couches du dispositif (fig. 3) sont accessibles. Les quatre électrodes sont : l'anode, la gate de l'anode, la gate de cathode, la cathode. Comme pour le thyristor, pour comprendre le fonctionnement, on peut utiliser l'analogie avec la disposition de deux transistors complémentaires illustrée à la figure 4.

L'interrupteur contrôlé peut travailler en utilisant, pour le déclenchement, aussi bien la gate de l'anode que la gate de la cathode. Si on utilise la gate de cathode, la gate de l'anode est laissée ouverte et le fonctionnement est exactement le même que celui d'un thyristor. En absence de signal sur la gate de cathode, l'interrupteur contrôlé est bloqué. Quand l'anode est positive par rapport à la cathode et la gate de cathode rendue positive par rapport à la cathode, l'interrupteur contrôlé entre en conduction. Quand l'anode cesse d'être plus positive que la cathode, l'interrupteur contrôlé est bloqué.

Si on utilise la gate de l'anode, la gate de cathode est laissée ouverte. En l'absence de signaux de déclenchement l'interrupteur contrôlé n'entre pas en conduction.

Quand l'anode est positive par rapport à la cathode et la gate de l'anode rendue plus négative que l'anode, un courant de base parcourt le transistor PNP TR1. En conséquence, circule également un courant de collecteur dans TR1 et aussi un courant de base dans le transistor NPN, TR2 et ainsi TR2 conduit. Alors, le courant circule dans le collecteur de TR2, à travers la base de TR1, maintenu en conduction. Dans ces conditions, l'interrupteur contrôlé continue à conduire jusqu'à ce que l'anode cesse d'être plus positive que la cathode.

Simple circuit pour le contrôle de la vitesse d'un moteur

Un circuit de contrôle sans réaction est représenté à la figure 5. Celui-ci est adopté pour les systèmes de contrôle de vitesse dans lesquels la vitesse du moteur n'est pas critique, ou bien est contrôlée directement par l'opérateur, comme par exemple dans les machines à coudre. Dans le circuit de la figure 5,

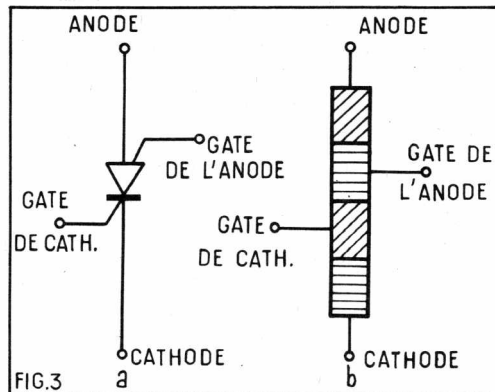


FIG. 3

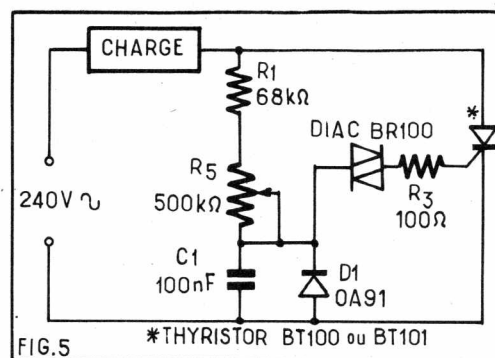


FIG. 5

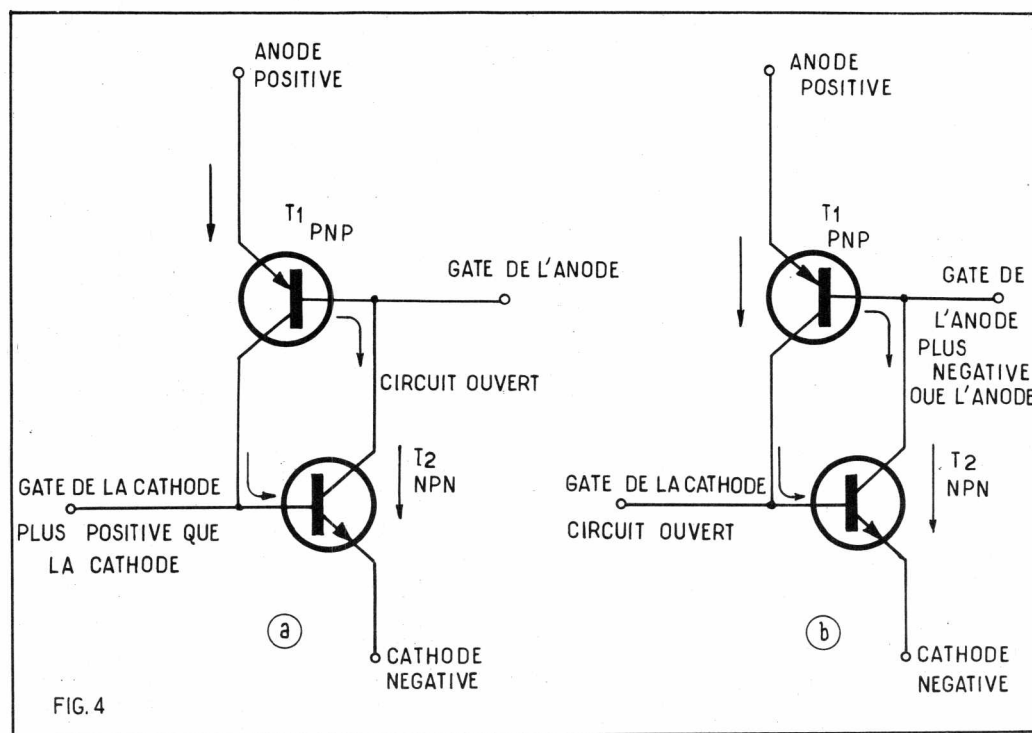


FIG. 4

les impulsions de déclenchement sont obtenues du circuit de puissance, à travers le circuit série R1, R2 et C1, mais la gate du thyristor est isolée par ces impulsions du diac jusqu'à ce que celui-ci soit conducteur. La capacité C1 se charge à travers les résistances R1 et R2 pendant la demi-période positive du secteur, et quand la tension sur C1 dépasse la tension de rupture du diac (pour le BR100 cette tension est de 32 V) le diac entre en conduction. Le courant qui circule alors dans la gate du thyristor porte celui-ci à l'état de conduction.

Le moment de déclenchement est contrôlé par la résistance variable R2 qui, avec R1, contrôle la rapidité avec laquelle C1 se charge.

Pour de grands angles de conduction, le diac doit être déclenché immédiatement au début de chaque demi-onde positive. En conséquence, le condensateur doit être chargé très rapidement et ainsi R2 doit être réglée à sa valeur minimum. (La résistance de charge est R1 ; c'est pourquoi la valeur de cette résistance donne l'angle maximum de conduction du thyristor). En augmentant R2, l'angle de conduction diminue et ainsi diminue la puissance fournie à la charge.

La diode DA91, D1, protège la gate du thyristor de la dissipation inverse et assure ainsi un amorçage stable, C1 se déchargeant durant la demi-onde négative. La résistance R3 limite la pointe de courant dans la gate à un niveau de sécurité.

Circuit de contrôle de lampes

Un circuit de contrôle pour lampes est indiqué à la figure 6. Pour éviter la fluctuation lumineuse à 50 Hz, il est nécessaire que le contrôle soit fait à onde pleine, ce qu'on peut obtenir avec un seul thyristor, si celui-ci est associé à un redresseur à pont à quatre diodes BY126.

L'interrupteur contrôlé BRY39 est utilisé dans ce circuit à la place du diac de la figure 4. Dans ce dernier, avec de faibles angles de conduction, on constate une variation de luminosité. Quand la constante de temps de la ligne de charge augmente au-delà d'une certaine valeur, le diac et le thyristor tendent à se déclencher toutes les deux demi-périodes positives, au lieu de chaque demi-période. Ceci provoque une fluctuation appréciable du flux lumineux quand la résistance variable est disposée au minimum de sa valeur. Cet inconvénient est éliminé avec le circuit de la figure 6. L'interrupteur contrôlé est monté avec l'anode reliée à un diviseur de tension qui comprend R1, R2, R3 et C1, tandis que la gate de l'anode est reliée au diviseur de tension, constitué par R4 et la thermistance VDR1. La gate de cathode n'est pas utilisée. Puisque ce circuit de déclenchement est rendu conducteur, l'anode de l'interrupteur contrôlé doit être plus positive que la gate d'anode. Cela veut dire que, pour déclencher le thyristor, la capacité C1 doit être chargée à une tension plus élevée

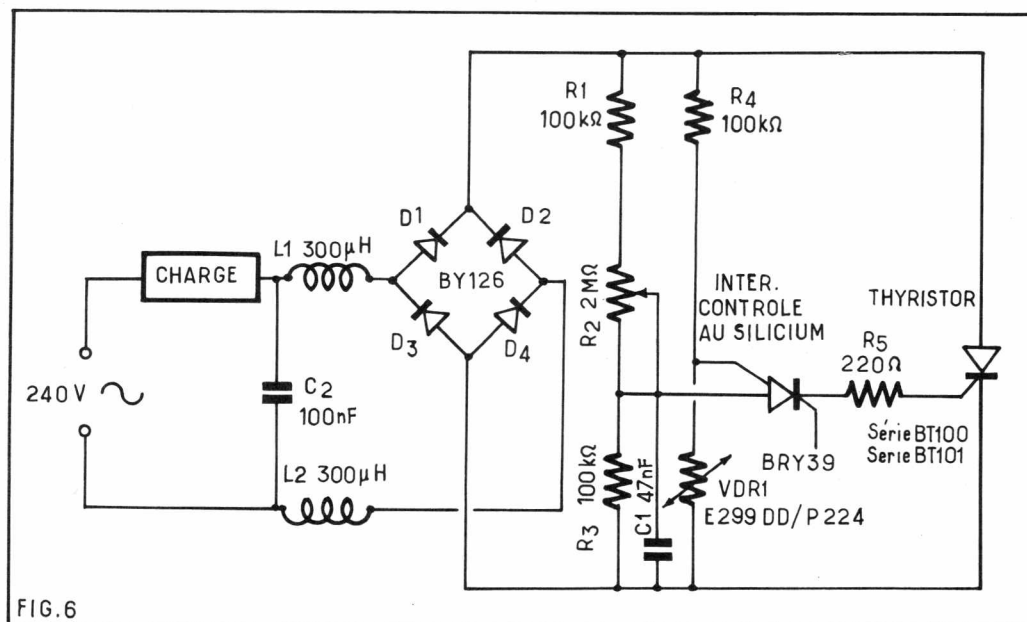


FIG. 6

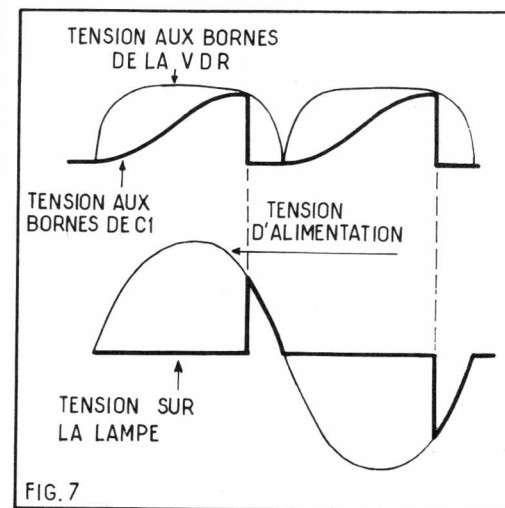


FIG. 7

quec elle qui est sur la résistance VDR1. La tension sur cette dernière est nulle à la fin de chaque demi-période, ce qui assure le déclenchement à chaque demi-période. La forme d'onde de la tension, aux différents points de ce circuit, est représentée à la figure 7.

La résistance R4 et la résistance VDR1 sont utilisées pour produire une tension de référence qui s'annule chaque demi-période. On peut réaliser une petite économie en utilisant une résistance normale à la place de VDR1, mais, par suite de la forme sinusoïdale de la tension qui en

résulterait sur la gate d'anode de l'interrupteur contrôlé, l'amplitude de l'impulsion dans la gate du thyristor serait considérablement réduite pour de petits angles d'amorçage. Ainsi, pour être certain que tous les thyristors soient déclenchés, il n'est pas possible de donner de petits angles d'amorçage. En conséquence, pour obtenir la pleine puissance sur la charge, il est nécessaire de court-circuiter le circuit électronique avec un interrupteur mécanique. En utilisant une thermistance VDR1, on peut obtenir de petits angles d'amorçage et ainsi prati-

quement le maximum de puissance sur la charge.

La résistance R1 décide le moment de déclenchement le plus voisin possible du début de la demi-période et protège ainsi la résistance variable R2 d'un courant excessif. La résistance R3 diminue l'impédance du circuit de charge de manière à réduire à une valeur raisonnablement basse la résistance variable. La résistance R5 limite le courant, dans l'interrupteur contrôlé et dans la gate du thyristor, à une valeur de sécurité.

D'après « Mullard Outlook ».

L'ALBUM - SOUVENIR
que vous voudrez conserver

FERNANDEL

sa vie
sa carrière

100 pages

4 francs



Numéro spécial de « Mon film magazine »

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 (A.H. S.A.P.)
43, rue de Dunkerque - PARIS-10°

NOM : Profession :

Société :

Adresse :

..... Tél.

Fondé en 1934 et devenu international en 1958 le salon des composants est la plus ancienne exposition de ce secteur de l'industrie et également la plus importante. Cette année encore sa superficie était en nette progression par rapport aux années précédentes : 60 000 m². En ce qui concerne uniquement les matériels, le nombre des exposants atteignait 1 027 dont 558 étrangers. Cette présence étrangère massive confirme bien le caractère international de cette manifestation. Fait extrêmement réconfortant, alors qu'on sait le malaise mondial qui sevit dans cette industrie, beaucoup de firmes étrangères qui ont boudé les expositions dans leur propre pays ont tenu à être présentes à celle de la Porte de Versailles.

Comme chaque année, nous avons pu constater une remarquable floraison de produits nouveaux, une meilleure adaptation des matériels déjà existants, et les résultats de fructueuses recherches de laboratoire. Véritable lieu de rencontre des technologies de pointe, ce Salon présentait une vaste synthèse de la production mondiale des composants électronique des appareils de mesure, des équipements de fabrication et des matériels. Ces quatre domaines dont le plus important est bien sûr celui des composants, formaient l'articulation de ce salon.

On peut classer ainsi, les matériels exposés :

— Composants actifs : tubes électroniques, dispositifs à semi-conducteurs, transistors, circuits intégrés, thyristors, diodes zener, etc...

— Composants passifs : résistances fixes, ajustables, variables, condensateurs, bobinages, H.-P. circuits imprimés, connecteurs, commutateurs, interrupteurs, collecteurs et radiateurs d'ondes, dispositifs piezo électriques, relais, etc...

Les composants professionnels étaient évidemment les plus nombreux mais les étudiants et les amateurs pouvaient y trouver des dispositifs parfaitement adaptables à leurs études ou leurs travaux. Il est d'ailleurs surprenant de voir avec quel facilité les amateurs peuvent s'adapter aux nouveaux produits qui, au début semblent devoir leur échapper.

— Appareils et instruments de mesure.

— Equipements de fabrication : les machines destinées à la gravure des circuits imprimés de préparations des composants comme les résistances, condensateurs, et de soudure au bain, prennent chaque années plus d'importance.

TENDANCES 1971

Résistances et condensateurs

Dans ce domaine on assiste à un développement des potentiomètres trimmers subminiatures à enrobage plastique étanche (General instrument IRC, Plessey).

Nous n'avons rien remarqué de révolutionnaire du côté condensateur ou les pavés (chips) et les cerfeuil au tantale sec, constituent l'essentiel de la production.

Bobinages

Ils étaient pour la grande majorité, à usage industriel : alimentation, circuits imprimés (Thomson CSF), micro-transformateurs (AMEC). Les bobinages radio sous forme de bloc ont pratiquement disparus et sont remplacés par des bobinages indépendants (Infra). Les modules sur circuits imprimés pour récepteur AM ou FM tendent à s'imposer de plus en plus.

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

1971

Tubes électroniques

Côté grand public, l'événement est la commercialisation du tube couleur de 110° qui avait fait une entrée discrète l'année dernière (Sylvania-Vidéon, RTC, Orega-Cifte).

Semi-conducteurs

C'est de loin le domaine de pointe qui conditionne l'évolution de nombreux composants. Le développement des MOS déjà sensible l'an passé, s'est confirmé cette année. Le silicium prend aussi de plus en plus d'importance. Les circuits, intégrés, logiques et linéaires se développent à un rythme accéléré. L'amélioration des procédés de fabrication les rendent très compétitifs. Les linéaires sont désormais prévus pour les applications « Grand public » : TV, Radio, Ampli BF, Automobile. (Acovax, RTC, LCC-CIFTE, Sescosem, Plessey, Intermetal, SGS).

Matériel TV

La diffusion du tube couleur a amené les constructeurs à mettre au point des sous-ensembles parfaitement adaptés : bloc de déviation, THT Sélecteur VHF-UHF à varicaps, ligne de retard. (Videon, Cicor, Sylvania).

Antennes TV

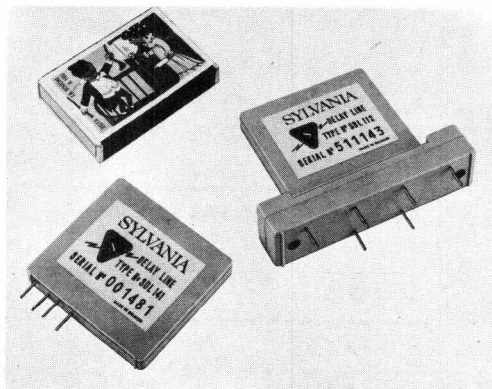
Les constructeurs d'antennes étaient nombreux à ce salon, nous citerons Lecler, Wisy, Portenseigne, Diela, etc... En dehors des antennes proprement dites, ces exposants présentaient toute la gamme d'accessoires et en particulier les amplificateurs et coupleurs pour les installations collectives.

Appareils de mesure

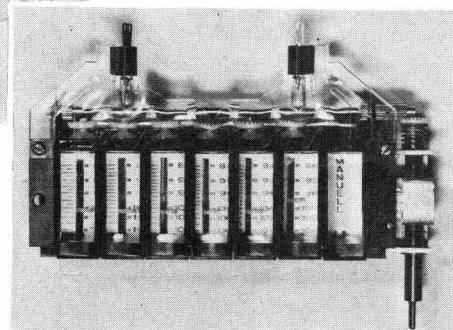
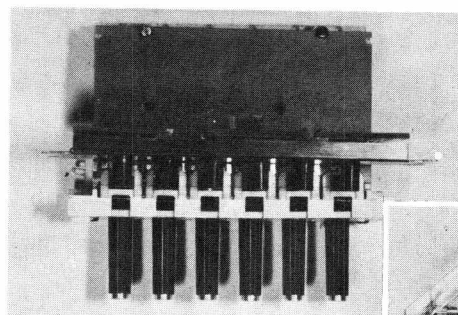
La section appareils de mesure était très importante, ce qui est normal puisque l'évolution de la technique réclame des mesures de plus en plus nombreuses et précises. Nous avons particulièrement remarqué : un stroboscope-diapason (Orhotron), un générateur wobulateur et un millivoltmètre, divers contrôleurs (Schlumberger). Une gamme très complète d'oscilloscopes était exposée au stand Mabel Radio. Centrad présentait deux appareils nouveaux fournis en Kit : Le générateur BF163K et une alimentation stabilisée 133K.

Signalons pour terminer ce trop rapide examen, que les Ets Facon, spécialistes de l'antiparasitage radio-TV, pour autos, avions, bateaux, présentaient des ensembles fonctionnels de pièces, correspondant non plus à un type de voiture mais à une fonction.

Tête de lecture à ampli incorporé TR18.



Lignes à retard SYLVANIA.



Vue latérale du sélecteur à clavier de type 301 02 (photo du haut) et clavier FM à boutons-poussoir de type 317 08.



nouveautés et informations

NOUVEAU MATÉRIEL RADIOTÉLÉPHONIQUE A LONGUE PORTÉE

pour les services de défense et de lutte contre l'incendie,
la police, les gardes côtes
et les communications dans les champs pétrolifères.

La société britannique *Pye Telecommunications Ltd.*, annonce deux nouveaux appareils de radio-téléphonie à bande latérale unique, un émetteur de station fixe de 1 kW, type SSB 1000 T (fig. 1) et un récepteur compact de station fixe, type R131 SSB (fig. 2). Les deux appareils sont totalement compatibles, et le récepteur se monte commodément dans le coffret de l'émetteur de manière à constituer un système de liaison bidirectionnel. Par ailleurs, ces appareils peuvent être employés séparément avec d'autres types d'équipement.

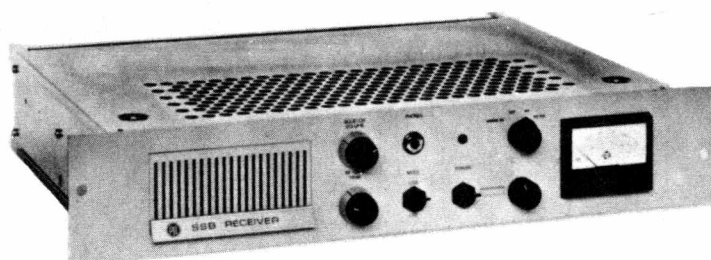
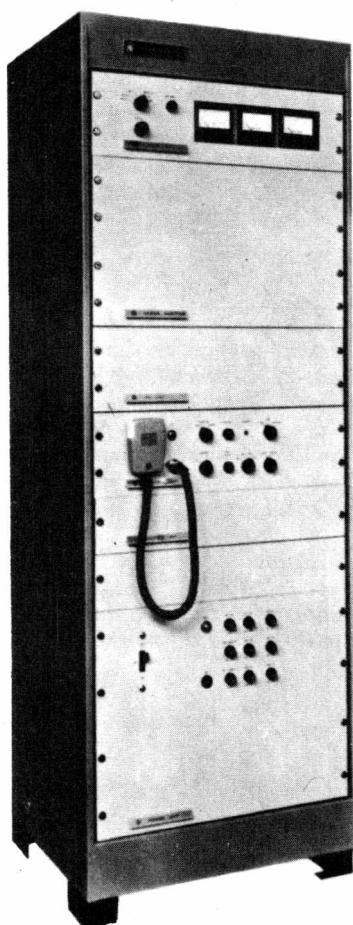
L'équipement fonctionne sur un maximum de six voies dans la bande HF des fréquences comprises entre 2 MHz et 15 MHz. Sa portée est fonction du terrain et des conditions atmosphériques mais, dans de bonnes conditions, elle est pratiquement illimitée. Il est surtout destiné pour l'armée, la police et les services de sécurité côtiers dans les pays insuffisamment équipés de systèmes téléphoniques en surface. Il peut également servir pour contrôler les opérations de recherche et de sauvetage ainsi que les patrouilles de détection d'incendies en forêt, et aussi pour les communications avec les chantiers de travail isolés tels que les champs pétrolifères et les projets hydro-électriques. Il peut être utilisé par des températures ambiantes comprises entre -20°C et 50°C .

L'équipement prévoit l'exploitation simplex (c'est-à-dire la communication dans une seule direction à la fois), la transmission en bande latérale unique se faisant avec la porteuse soit supprimée soit transmise selon le cas. L'émetteur peut également produire à la sortie une onde entretenue manipulée pour la radiotélégraphie.

L'émetteur SSB 1000T est intégralement à semi-conducteurs sauf pour l'étage amplificateur de puissance, et il se trouve à l'intérieur d'un coffret mesurant 142 cm de hauteur, 52 cm de large et 45 cm de profondeur. Il peut être commandé localement et à distance.

Le récepteur R131 SSB est disponible en versions à montage sur bâti ou sur pupitre, au choix et il mesure 8,9 cm de hauteur, 48,3 cm de large et 30,5 cm de profondeur. Il comprend un équipement de mesure ainsi que des circuits électroniques de « réglage silencieux » servant à supprimer le bruit de fond.

Pour tous renseignements, s'adresser à : **PYE TELECOMMUNICATIONS LIMITED**,
St. Andrew's Rd,
Cambridge CB4 1DP, Angleterre



Nouveautés R. T. C.

BD 181 - BD 182 - BD 183

Trois nouveaux transistors de puissance au silicium
destinés à l'équipement Hi-Fi
dans la gamme de 20 à 40 W

Les constructeurs de matériel Hi-Fi apprécieront certainement la venue sur le marché des semi-conducteurs de trois nouveaux transistors au silicium, de technologie dite « à base homogène ». Ils ont été spécialement développés pour équiper l'étage de sortie push-pull classe B des amplificateurs Hi-Fi dans la gamme de 20 à 40 W.

Dotés de caractéristiques assez exceptionnelles, dues pour une grande part au fait qu'ils sont réalisés selon le mode technologique cité ci-dessus, ils peuvent supporter sans dommage des puissances instantanées de l'ordre de 300 W. En régime établi, la puissance maximale dissipée peut atteindre 78 W pour le BD181 et 117 W pour les deux autres types.

Notons que le V_{CER} , qui caractérise chacun de ces types, est de 55 V pour le BD181, 70 V pour le BD182 et 80 V pour le BD183, tandis que le courant maximum garanti est de 15 A pour les trois modèles.

On admettra facilement que toutes les qualités de puissance et de robustesse dont il est fait état ci-dessus ne seraient qu'illusoire si, en définitive, une bonne stabilité

thermique n'était assurée. Dans ce but, un test systématique **PRT*** accompagne chaque unité sortie de fabrication.

Ce test consiste à appliquer, pendant une seconde, entre collecteur et émetteur une tension de 39 V avec un courant de 2 A pour le BD181 (78 W), et de 3 A pour les BD182 - 183 (117 W). Ce test ne doit révéler aucun « emballement thermique » du transistor. Dans le cas contraire, ce dernier est impitoyablement rejeté.

Enfin, le rôle principal d'un amplificateur Hi-Fi étant de reproduire avec un taux minimum de distortion harmonique, et ce, dans une plage de puissance déterminée toute la gamme des audio-fréquences, nous extrairons de la liste détaillée des caractéristiques celles qui nous semblent être les plus représentatives :

— **Fréquence de coupure** (en émetteur commun, affaiblissement 3 dB) : 20 kHz.

— **Facteur de linéarité** : 2,5 à 0,3/3 A, ou 0,3/4 A suivant les types.

— **Facteur d'appariement** garantissant par le constructeur : 1,3.

(*) PRT : Power Rating Test.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES		BD181	BD182	BD183	
V_{CBO}	max	55	70	85	V
V_{CEO}	max	45	60	80	V
V_{CER} ($R_{\text{BE}} = 100 \Omega$)	max	56	70	85	V
I_{CM}	max	15	15	15	A
V_{CEK} ($I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$; $I_{\text{B}} = I_{\text{B1}}$)	typ.	0,5		0,5	V
	max	1		1	V
V_{CEK} ($I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$; $I_{\text{B}} = I_{\text{B1}}$)	typ.		0,55		V
	max		1		
$h_{21\text{E}}$ ($I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$; $V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)	min	20		20	
	max	70		70	
$h_{21\text{E}}$ ($I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$; $V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)	min		20		
	max		70		
$f_{h21\text{c}}$ ($I_{\text{C}} = 0,3 \text{ A}$; $V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)	typ.	20	20	20	kHz
	min	15	15	15	kHz
P_{tot} ($T_{\text{amb}} \leq 25^{\circ}\text{C}$)	max		117	117	W
P_{tot} ($T_{\text{amb}} \leq 83^{\circ}\text{C}$)	max	78			W
T_j	max	200	200	200	$^{\circ}\text{C}$
Facteur de linéarité					
$h_{21\text{E}}$ (0,3 A)	typ.	2,5		2,5	
$h_{21\text{E}}$ (3 A)	max	3,5		3,5	
$h_{21\text{E}}$ (0,3 A)	typ.		2,5		
$h_{21\text{E}}$ (4 A)	max		4		



CABLES COAXIAUX AVEC DIÉLECTRIQUE PTFE

Propriétés électriques exceptionnelles
inaltérables aux températures extrêmes

Une nouvelle gamme de câbles coaxiaux pour transmission des hautes fréquences, utilisant comme diélectrique le PTFE (polytétrafluoréthylène) et, soit le PTFE soit le FEP (fluoréthylène propylène), de nature très similaire, comme moyen d'isolement extérieur, ont été récemment mis sur le marché mondial par Tygadure Division of Fothergill et Harvey Ltd., Littleborough Angleterre.

Ces câbles existent en 16 dimensions différentes, conformes au cahier des charges

MIL-C-17 de l'Armée américaine, et en 6 dimensions différentes, conformes à la Norme Britannique BS2316. Le conducteur central est soit en cuivre plaqué argent, soit en acier protégé par une couche de cuivre plaqué argent ; une tresse de cuivre plaqué argent constitue le conducteur externe.

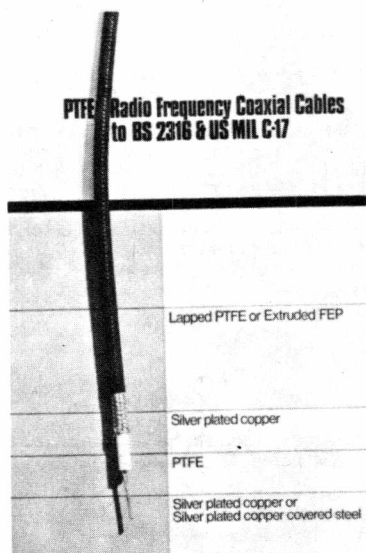
Les caractéristiques principales pour un câble type, de grosseur moyenne (spécifications MIL-C-17, dimensions RG1871/U) sont :

Diamètre extérieur	2,67 mm
Poids nominal	16,45 kg/km
Puissance maximum admissible (dans l'air à 40°C)	480 kW à 100 MHz, réduite à 190 kW à 1000 MHz
Tension RF maximum	1200 V
Atténuation nominale	0,33 dB/m à 100MHz, atteignant 0,79 dB/m à 1000 MHz.

— 75 à 260 °C

Les câbles trouvent leur utilisation dans nombre de domaines divers (spécialement militaire et aérospatial) lorsque du matériel haute fréquence est appelé à travailler dans un milieu où il est soumis à des différences de températures très importantes :

Câble coaxial Tygadure, type PTFE pour fréquences radio, dénudé pour permettre d'en apercevoir la composition.



particulièrement lorsqu'il est indispensable d'obtenir une excellente stabilité de fonctionnement sur une large gamme de températures. Les câbles PTFE résistent aisément à des températures de — 75 à 260 °C, températures auxquelles les variations de propriétés diélectriques utilisées sont insignifiantes. Ils ont une constante diélectrique très basse (2,10) ainsi qu'un faible facteur de puissance (inférieur à 0,0002), combinés à une rigidité diélectrique très élevée 400 000 V/cm temporaire. Ils sont résistants aux lubrifiants, aux liquides hydrauliques, ainsi qu'aux carburants utilisés en aviation et pour les fusées.

Les câbles FEP sont utilisés pour travailler à des températures variant de — 70 à 200 °C.

Le code standard des couleurs est le suivant : blanc pour les câbles PTFE, marron pour les câbles FEP ; toutefois le fabricant peut les fournir à la demande suivant un code différent. On peut, le cas échéant, prévoir un décapage spécial, permettant un encapsulage éventuel du câble.

Distributeur : ANGST et PFISTER : 79, av. du 11-Novembre, 94-LE PERREUX (France).

LA SEMAINE RADIO-TELE

paraît maintenant sur 100 pages

Pour les programmes de télévision, je sais choisir avec La Semaine Radio-Télé.



* TOUS LES PROGRAMMES DÉTAILLÉS DES STATIONS DE RADIO FRANÇAISES ET EUROPÉENNES (GÓ, PO, OC, FM, STÉRÉO).

* LA PARTIE « MAGAZINE » VARIÉE, ILLUSTRÉE, FAMILIALE.

* TOUS LES PROGRAMMES DE TÉLÉVISION (ORTF ET PÉRIPHÉRIQUES).

LA SEMAINE RADIO-TELE

chaque mercredi chez tous les marchands de journaux
1,20 F

" 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.

● M. R. A..., à Limoges (87).

Possède plusieurs haut-parleurs de récupération dont il ignore l'impédance de la bobine mobile. Comment déterminer cette dernière par des moyens accessibles à l'amateur ?

On peut obtenir, avec une bonne approximation, l'impédance d'une bobine mobile de HP en mesurant sa résistance ohmique à l'ohmmètre et en multipliant cette valeur par 1,5.

● M. F. G..., à Strasbourg (67).

Se plaint de ressentir une secousse électrique lorsqu'il pose la main sur son amplificateur à lampes.

Souvent sur ce genre d'appareil on prévoit des condensateurs de découplage entre la masse, c'est-à-dire le châssis et les extrémités du primaire du transformateur d'alimentation. Il est possible qu'un de ces composants soit en court-circuit. Vérifiez-les et au besoin changez-les.

Il est aussi possible que ce désagrément soit dû à un mauvais isolement entre le primaire et le circuit magnétique du transfo ou entre ce primaire et le blindage électrostatique relié à la masse prévu entre primaire et secondaire. Vérifiez ces isolements au besoin procédez au remplacement du transformateur.

● M. J. C..., à Montmagny (95).

Se plaint de constater sur son téléviseur que les contours de droite des personnages et des objets sont reproduits plusieurs fois à une certaine distance les uns des autres.

Le phénomène que vous constatez est ce qu'on appelle des échos ou des « fantômes ». Il s'agit d'ondes qui, étant réfléchies sur des obstacles (maisons, clochers, collines, etc.) atteignent votre antenne avec un certain retard sur l'onde directe. Le remède consiste à chercher une orientation de votre antenne qui élimine ou réduit au maximum ces ondes indésirables.

● P. G..., 34-Castelnau-le-Lez.

Quels sont les types des transistors qui équipent le Klaxon italien décrit dans le n° 255.

Les transistors à utiliser sont bien des 2N1711 ou équivalents. Les diodes sont des IN1418 mais, là encore, de nombreux types peuvent être utilisés. L'unijonction est un 2N2646.

Ce montage nous a été communiqué par un lecteur et nous ne possédons aucun autre élément en dehors de ceux publiés dans l'article.

● G. B..., 69-Caluire.

Que signifie le symbole composé d'une petite circonférence avec à l'intérieur une sinusoïde. Pourquoi ce symbole est-il en série avec une résistance.

Le signe ∞ signifie générateur BF. Tout générateur comporte une résistance interne, ici elle est figurée par le symbole 2,2 k Ω en série avec le générateur.

L'entrée de l'ampli est constituée par la borne raccordée au + du 25 μ F et par celle reliée à la masse.

● C. C..., 80-Saint-Léger-les-Domart.

Possède un récepteur d'origine commerciale équipé de lampes Rimlock. Ce poste marche bien en PU. En radio, il lui arrive souvent que la puissance baisse brusquement. Il suffit alors d'approcher la main du cadre ferrite pour que l'audition redevienne normale.

Le défaut de votre récepteur se situe au niveau de l'étage changeur de fréquence (UCH81) ou de l'étage MF (EBF80). Si les lampes sont bonnes, vérifiez soigneusement les éléments de ces étages (condensateurs, résistances, transfo de liaison etc..) Voyez aussi les points de masse.

● A. B..., 58-Cosne-sur-Loire.

Voudrait ajouter à l'amplificateur qu'il possède un correcteur Fletcher.

Pour munir votre ampli d'un correcteur Fletcher, il faut remplacer votre potentiomètre de volume par un de 1 M Ω avec prise à 350 K et placer entre cette prise et la masse une 68 000 Ω en série avec un 5 ou 10 nF.

● G. V..., 33-Mérignac.

Cherche à se procurer pour équiper un étage préamplificateur BF un transistor 2N3393.

Pour vous procurer un transistor 2N3393, voyez les Ets : SESCOSEM, 41, rue de l'Amiral-Mouchez - Paris-13^e ou un revendeur.

En cas d'insuccès, vous pourriez vraisemblablement remplacer ce transistor par un BC108.

● G. L..., 94-Le Perreux.

Voudrait quelques renseignements sur un récepteur Soparel FC1480B.

1°. L'appareil n'est pas à proprement parler un « surplus » mais une réalisation commerciale française relativement récente de la maison SOPAREL.

2° D'après les renseignements que vous nous communiquez, il s'agit d'un récepteur à double conversion, la première sur 1 400 kHz, la seconde sur 80 kHz. Le premier changement de fréquence est piloté cristal. Le second oscillateur est variable aux alentours de 1 320 kHz. Le bouton marqué « glissement » commande cette variation. Les bobinages HF semblent prévus pour s'accorder entre 5 600 et 10 000 kHz. Les CV d'accord se trouvaient probablement sur une boîte de commande à distance. Le récepteur était certainement prévu pour la réception de fréquences fixes déterminées par des quartz sélectionnés sur la boîte de commande à distance. Cette boîte devait en outre comprendre un autre oscillateur de glissement (glissement distance). L'alimentation devait également être sur un appareil accessoire.

Cet appareil doit facilement permettre la réalisation d'un excellent récepteur de trafic.

● D. A..., 62-Boulogne-sur-Mer.

Voudrait connaître l'équivalence des transistors équipant l'appareil de musique électronique décrit dans numéro 273.

Nous nous faisons un plaisir de vous indiquer, ci-dessous, les équivalences que vous nous demandez :

2N4289 BCZ10
SC108 BC108

● R. A..., 84-Apt-Air.

Possède un ancien poste à lampes de la série Transcontinentale dont la valve à le filament coupé. Le numéro de cette dernière étant effacé nous demande de lui confirmer le type.

Si vous êtes sûr des numéros des lampes que vous citez, la valve est une EZ3 et peut être remplacée par une EZ 80.

● Y. G..., 62-Longuenesse.

Possède un téléviseur qui souffre d'un manque de stabilité horizontale. Une effluve, à la cadence de cette instabilité, se produit dans une des ECL80 tandis que le transformateur de blocking ronfle.

L'instabilité constatée est vraisemblablement en corrélation avec l'effluve qui se produit dans la ECL80. Il faudrait vérifier les éléments utilisés avec cette lampe et en particulier le transfo blocking qui peut avoir des spires en court-circuit ou présenter un défaut d'isolement entre enroulements.

Le ronflement émis par le transfo n'est pas grave. Il sera supprimé en serrant les tôles du circuit mécanique.

● Y. M..., 41-Blois.

Possède un récepteur FM et un magnétophone. L'enregistrement d'une émission monophonique ne donne lieu à aucune difficulté ; mais si l'émission est stéréophonique, la lecture de la bande est entachée d'un sifflement.

Il est très probable que le sifflement que vous constatez soit dû à l'interférence de la fréquence pilote de 19 kHz avec le signal ultra-sonore de prémagnétisation du magnétophone.

Pour supprimer ce désagrément, il faut brancher sur l'entrée de l'enregistreur un filtre absorbeur accordé sur 19 000 Hz.

Si ce dispositif ne suffit pas, nous vous conseillons d'acheter un filtre plus perfectionné chez un de nos revendeurs.

La différence constatée lorsque vous changez le cordon de liaison peut s'expliquer par la nature de ces fils et par la capacité qu'ils présentent.

● R. S..., 30-Nîmes.

Peut-on sur un récepteur à cristal, recevoir un émetteur VHF ou UHF local et puissant.

En principe une telle réception ne paraît pas possible. L'absence de toute amplification et l'amortissement du circuit d'accord par la diode ne permettant pas d'obtenir un signal suffisant pour être détecté dans de bonnes conditions.

Cependant, il se peut que vous captiez quelque chose si vous êtes proche de l'émetteur.

Le mieux serait donc de faire des essais en VHF car une réception UHF semble encore moins probable. Aucune astuce ne permet d'obtenir une amélioration de la sensibilité sans le secours d'étages amplificateurs.

● A. C..., à Rélizane (Algérie).

Comment adapter au canal 7 une antenne prévue pour le canal 5.

Pour adapter votre antenne au canal 7, il vous faudra réduire ses dimensions.

Les nouvelles dimensions seront obtenues en multipliant les anciennes par 0,95.

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



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

1 ELECTRONIQUE GENERALE

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

2 TRANSISTOR AM-FM

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

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

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

4 CAP ELECTRONICIEN

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

5 TELEVISION

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

6 TELEVISION COULEUR

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

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

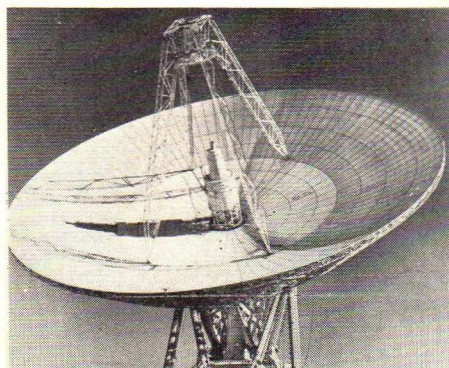
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

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

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



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

Nom.....

Adresse

R

TALKIES-WALKIES

Prix exceptionnels...

TOKAI TC 130 G

Homologué 186 PP
12 transistors
+ 1 diode
Antenne
télescopique
Prise antenne
extérieure
Aliment. :
8 piles x 1,5 V
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

« BELSON »

3307

Superhétérodyne
à 2 quartz.
7 transistors.
Antenne
télescopique
Long. déployée :
1 mètre.
Signal d'appel.
La paire 227,00

« 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)

RADIO-TELEPHONE

MULTIFREQUENCES

TELICO KT 6 (588 PP) pour
poste mobile et fixe.
17 transist., 5 diodes.
Puissance 5 watts.
6 canaux équipés
et réglés
(27,320/330/340/380/
390/400 MHz)
L'unité 1.015,00

PONY CB 71 BST (717 PP).

Professionnel.
17 transist., 8 diodes.
Puissance 5 watts.
6 canaux équipés
et réglés
de 27,320 à 27,40 MHz
et 6 canaux en réserve.
L'unité 1.180,00
UNITE D'APPEL SELECTIF
pour CB71 BST 400,00

● TALKIES-WALKIES ●

« PONY »

CB 36. 1,5 watt.

La paire 1 009,00

● TOS METRE ●

SW3 106,00

SW R 100 206,00

SF 5 206,00

MESUREUR DE CHAMP

FL30 (33-250 MHz).

avec antenne 72,00

FLEX. Antenne courte

avec self 16,00

AMPLIFICATEUR HA 250

Ampli linéaire pour fré-

quences comprises entre

20 et 54 MHz. AM-FM.

SSB et CW. Sortie 10 à

40 W 1 107,00

QUARTZ pour T.W.

26,985 27,155 26,530 26,700

27,005 27,185 26,550 26,730

27,065 27,200 26,610 26,745

27,085 27,250 26,630 26,795

27,120 27,275 26,665 26,820

27,125 27,320 26,670 26,865

27,330 21,320 26,875 20,820

27,340 21,300 26,885 20,830

27,380 21,340 26,925 20,840

27,390 21,380 26,935 20,880

27,400 21,390 26,945 20,890

20,625 21,400 20,775 20,900

27,235 20,625 31,495 31,640

Prix en 26 et 27 16,00

En 20 et 21 20,00

Support 2,50

ANTENNES 27 MHz

POUR VOITURE

RTG27L. Gouttière. 194,00

CB102A. (2,65 m) 138,00

TRC27. Ant. toit. 115,00

SB27. 1 m avec

Self 110,00

POUR TOIT D'IMMEUBLE

GP1. Ground-Plane 158,00

PRO27JR. 1/2 onde

à vis statique 396,00

CABLES 50 ohms pour

ANTENNES D'EMISSION

KX2. Ø 6 mm.

Le mètre 2,50

KX4. Ø 11 mm.

Le mètre 6,00

MICROS pour

EMISSIONS

TW205A. av. Préamp. 210,00

DM501. (Mobile) 64,00

MICRO-EMETTEUR

pour sonorisation

(Micro sans fil)

ME 36-40

Dim. : 73x62x35 mm.

Modulation de fréquence

en 36,4 MHz.

Portée : 50 mètres.

Emetteur/Récepteur.

Complet, en pièces

détachées avec

schémas 455,00

ERT 27

Emetteur/Récepteur pour

télécommande.

Fréquence : 27,12 MHz.

Emetteur miniaturisé.

Récepteur mini-module

avec relais sensible.

L'ensemble complet,

en pièces

détachées 145,00

SONORISATION

En stock.

Tout

le Matériel

● MERLAUD

● GELOSO

● BOUYER

GELOSO

N 2589

AMPLI

PORTATIF

à

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. :

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

Catalogue

« GELOSO »

gratuit

Nouveaux

Amplis

« BOUYER »

AS20. 20 W.

Prix 534,00

AS30. 30 W.

Prix 897,00

AS60. 60 W.

Prix 1 301,00

VOC 10 - VOC 20 - VOC 40

VOC 10 : contrôleur univer-

sel 10 000 ohms/V 129,00

VOC 20 : contrôleur univer-

sel 20 000 ohms/V 43

gammes de mesure • Ten-

sion continue, tension alter-

native • Intensité continue

et alternative • Ohmmètre,

capacimètre et dB • Pré-

sensation sous étui 149,00

VOC 40 : contrôleur univer-

sel 40 000 ohms/V 43

gammes de mesure • Ten-

sion continue, tension alter-

native • Intensité continue

et alternative • Ohmmètre,

capacimètre et dB 169,00

VOC VEI

Voltmètre électronique, im-

pédance d'entrée 11 mé-

gohms • Mesure des ten-

sions continues et alterna-

tives 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 mon-

dial.

● Oscillateur à transistor à

effet de champ Fet • Fré-

quence de 10 Hz à 100 kHz

en 4 gammes • Forme

d'onde : sinusoïdale, rectan-

gulaire • 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 rectan-

gulaire 0,2 µs 463,00

OSCILLOSCOPE 377 K

Miniature

AMPLI VERTICAL

Bande

passante : 5 Hz à

1 MHz

(-3 dB)

Sensi-

bilité :

0,1 Volt

crête à

crête.

Impédance constante d'en-

trée : 1 MΩ.

Atténuateur progrès : 1 à 10.

AMPLIFICATEUR HORIZON-

TAL par double BALAYA-

GE : de 8 Hz à 25 kHz à

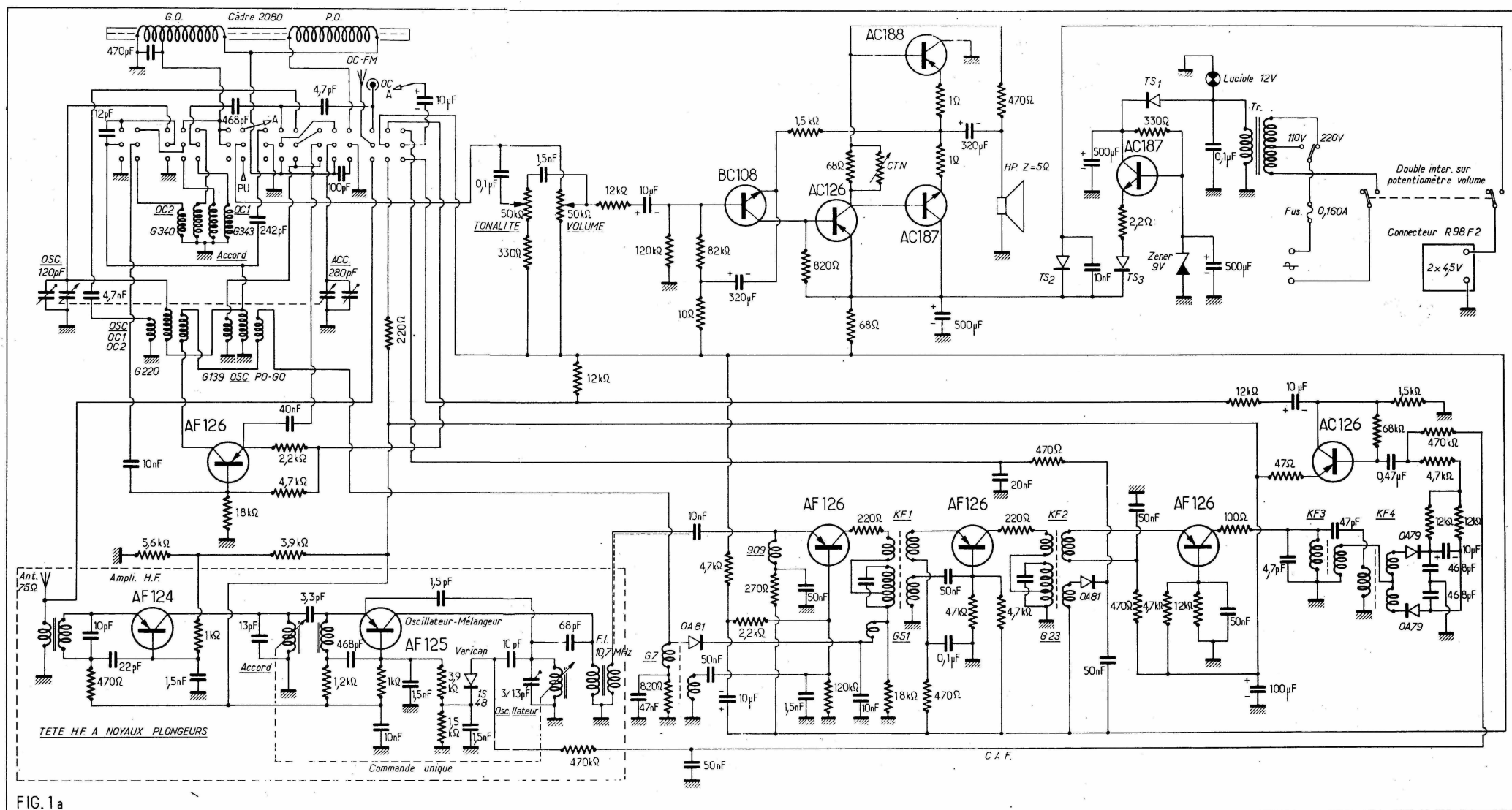
synchro automatique.

Alimentation : 110/240 V.

Dimens. : 300x150x100 mm.

COMPLET, avec cordons

en « KIT »



CONSUL

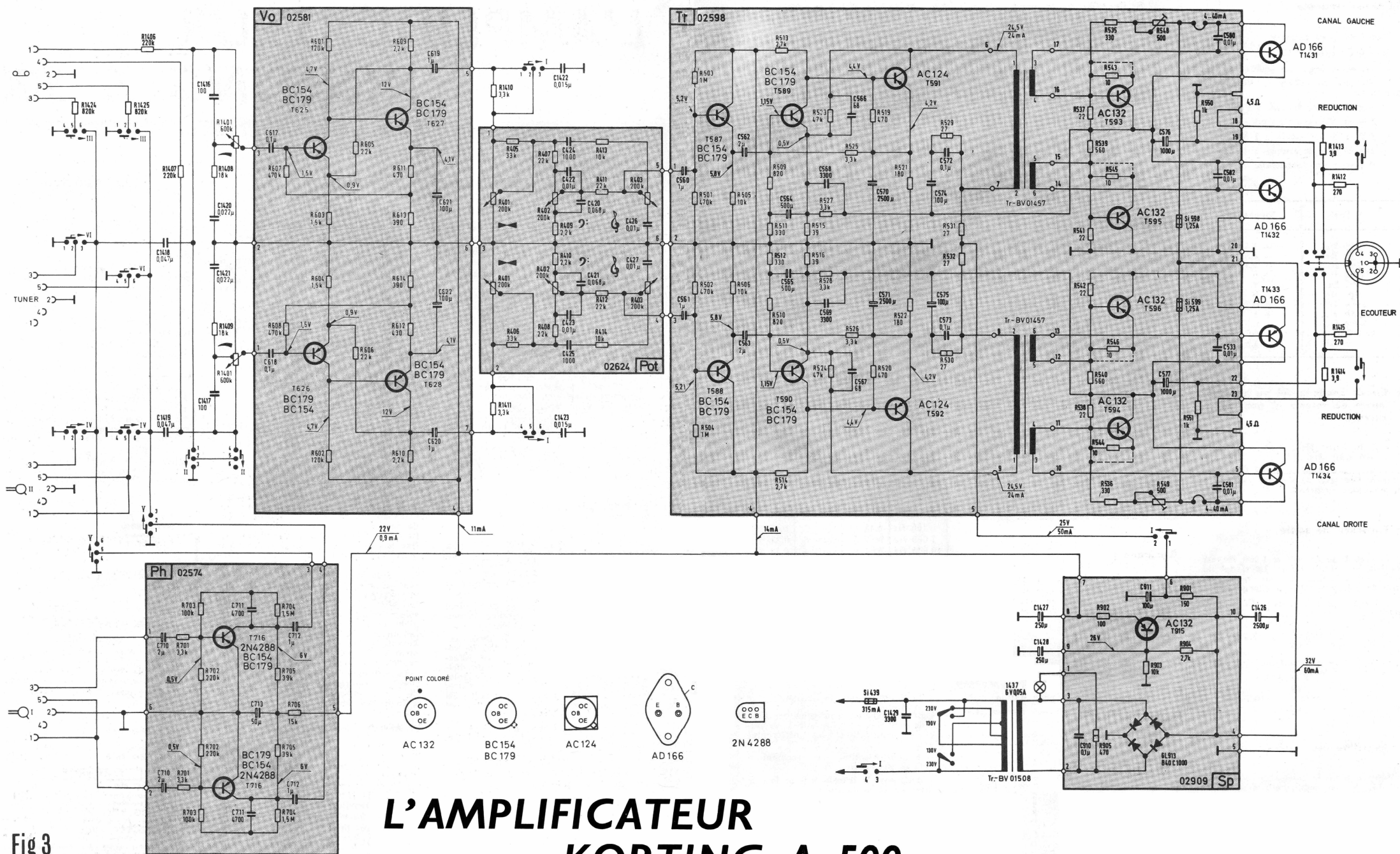


Fig 3

L'AMPLIFICATEUR KORTING A 500