

3^F

SUISSE : 3,55 FS
 ITALIE : 625 Lires
 ALGÉRIE : 3 Dinars
 TUNISIE : 300 Mil.
 BELGIQUE : 30 FB

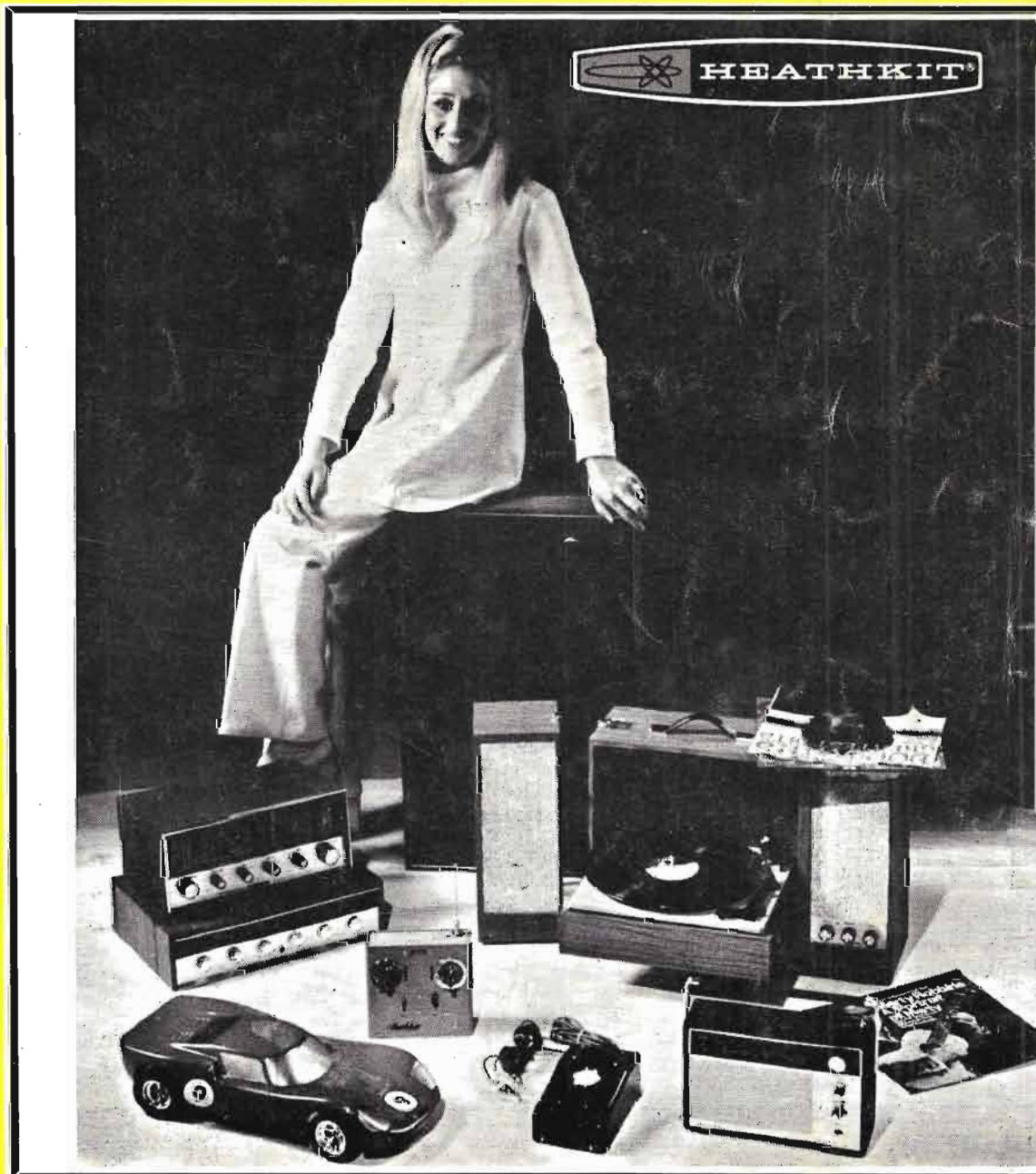
LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation **RADIO
TÉLÉVISION**

Dans ce numéro

- Indicateur d'accord FM lumineux et silencieux.
- Compresseur BF simple et efficace.
- Les cellules à jauges de contrainte.
- L'oscilloscope Chinaglia.
- Nettoyage entièrement automatique des pare-brise.
- La platine changeuse universelle RC491 de « France Platine ».
- Table des matières 1970-1971.
- Commande d'un projecteur de diapositives.
- Modules Scientelec pour amplificateur de 120 W.
- Minuterie digitale.
- Radiocommande d'un remorqueur.
- Etude du module « Auberon » 2 × 15 W.
- Emetteur automatique de 1 W, de 100 à 250 MHz.

Sommaire détaillé
voir page 18



132 PAGES

(VOIR PAGE 12)

AUDAX

HAUT-PARLEURS

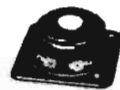
le Sommet de
la Haute Fidélité...
... avec Audax!

TWEETER

MÉDIUM

BOOMER

LARGE
BANDE



TW 8 B
(8x8 cm)
5000 à 40000 Hz



TW 6,5 BI
(6,5 cm)
3 000 à 20 000 Hz



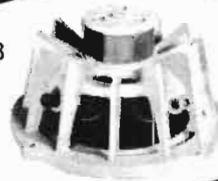
MEDOMEX
(15 cm)
250 à 12 000 Hz
25 watts



WFR 12 M
(12 cm)
100 à 12 000 Hz
(8 watts)



340 ACTLB
(35 cm)
25 à 3500 Hz
35 watts



WFR 24
(24,5 cm)
20 à 5000 Hz
(30 watts)



HIF 13 E
(13 cm)
40 à 5 000 Hz
(15 watts)



OMNIEX
(24 cm)
35 à 17 000 Hz
(25 watts)



WFR 12
(12 cm)
50 à 15 000 Hz
(8 watts)

la gamme la plus complète
de Haut-Parleurs spécialisés

AUDAX
FRANCE



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

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

L'électronique est à vous!

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure,
sans "maths"



notre méthode :
faire et voir

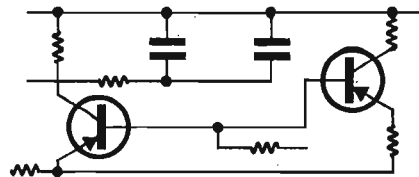
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portatif et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants (radio, TV, électronique).

2/ COMPRENEZ LES SCHEMAS



de montage et 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 radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, ordinateurs, etc.

gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à HP 18 LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

Toute la Hi-Fi!...

ARENA - AUBERON - B et O - DUAL - BRAUN - ERA - GARRARD
GOODMANS - GRUNDIG - HITONE - KEF - KORTING - Lenco - MERLAUD
- PHILIPS - PIZON/BROS - REVOX - SABA - SANSUI - SCHAUB/LORENZ -
SIARE - THORENS - TELEFUNKEN - VOXSON - etc.

Documentation et Prix sur demande

CHAINE « DUAL CV 40 »



1 Ampli DUAL CV 40 2 x 24 watts.
1 Table de lecture GARRARD SP 25
avec tête magnétique.
2 enceintes
LA CHAINE COMPLETE 1 870,00

CHAINE « PHILIPS »



1 Ampli RH 591, 1 table de lecture
GA 308 + 2 enceintes RT 210.
LA CHAINE COMPLETE 2 260,00

CHAINE « PHILIPS »



1 Ampli RH 580, 2 enceintes SIARE X 2,
1 platine 1210 avec socle et capot.
LA CHAINE COMPLETE 1 170,00

CHAINE « VOXSON » 30 W



1 Ampli H 201, 2 enceintes AUBERON,
1 table de lecture SP 25 Shure.
LA CHAINE COMPLETE 1 750,00

CHAINE « VOXSON » 40 W



1 Ampli-Tuner HR 213 - 1 table de
lecture SP 25 GARRARD complète +
2 enceintes PX 20 SIARE.
LA CHAINE COMPLETE 2 500,00

CHAINE « VOXSON » 70 WATTS



1 ampli H 202, 2 enceintes
SIARE X 40, 1 table
lecture THORENS TD 150/
II complète avec cellule
Shure.
LA CHAINE COMPLETE
Prix 3 285,00

en option
TUNER R 203 .. 1 216,00
SONAR GN 208, lecteur
stéréo 8 pistes.
Prix 689,00

CHAINE « PIZON-BROS »



1 Ampli-Tuner SRO302XL. Ampli 2 x 20 W. Bande pas-
sante 20 à 20 000 Hz. Tuner FM Stéréo. AFC-PO-GO.
Sortie HP, 8 ohms. Secteur 110/220 volts.
Avec 2 enceintes et une platine SP25 Shure avec
socle et capot. LA CHAINE COMPLETE 1 999,00

PROMOTION SPECIALE

CHAINE « SANSUI 200 L »



- Quantité strictement limitée
Comprenant :

- 1 ampli-tuner SANSUI AM-
FM 17 W, bande passante 25
à 30 000, touches Monitoring,
Loudness, entrée PU magnét.

- 1 table de lecture Lenco B55
avec cellule magnétique.
- 2 enceintes.

COMPLETE 1 950,00

CHAINE « PIONEER » LX-440



1 ampli-tuner (FM, GO et PO) 2 x 20 W
1 platine PL 12 C. 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLETE 3 590,00

CHAINE « B & O » 3000



1 Ampli-Tuner BEOMASTER 3000, 2
enceintes BEOVOX 3000, 1 table de lecture
BEOGRAM 1200.
LA CHAINE COMPLETE 6 300,00

CHAINE « B & O » 1200

1 BEOMASTER 1200 avec son décodeur
1 table de lecture BEOGRAM 1000, 2
enceintes BEOVOX 1200.
LA CHAINE COMPLETE 4 080,00

CHAINE « SABA 8080 »



Stéreo avec préampli. Combiné Ampli-
Tuner, entièrement transistorisé. 8 tran-
sistors + 10 diodes. Puissance 2 x 40
watts. 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLETE 2 990,00

CHAINE GRUNDIG RTV 650



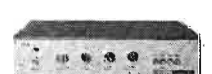
Comprenant 1 Ampli-Tuner RTV 650 en-
tièrement transistorisé. Puissance 2x30
watts. 1 platine DUAL 1214 ou GAR-
RARD SP25 ou Lenco B55 au choix.
Un ensemble capable de satisfaire les
mélomanes les plus exigeants.
Livré avec 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLETE 3 250,00

CHAINE GRUNDIG RTV 400



Comprenant 1 Ampli-Tuner RTV 400 en-
tièrement transistorisé. 1 platine DUAL
1214 ou GARRARD SP 25 ou Lenco B55
au choix. 2 enceintes RT210. Pour les
mélomanes les plus exigeants. Puissance
2 x 30 watts 2 370,00

CHAINE « AUBERON »



1 Ampli AUBERON - 2 enceintes AU-
BERON - 1 platine SP 25 Shure.
LA CHAINE COMPLETE 1 630,00

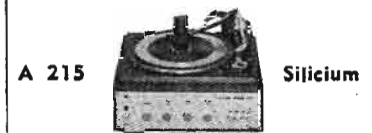
CHAINE « SANSUI »



1 Ampli Au 222 - 2 x 23 W, 1 platine
LENCO B55 + 2 enceintes RT 210.

LA CHAINE COMPLETE 1 990,00

CHAINES « MERLAUD »



1 ampli-préampli sur socle, platine avec
cellule Shure, puissance 2 x 15 watts.
2 enceintes et 1 capot plastique.
LA CHAINE COMPLETE 1 675,00



1 ampli MERLAUD STT1515, 1 table
de lecture Lenco B55, 2 enceintes
RT210.
LA CHAINE COMPLETE 1 660,00



1 ampli MERLAUD STT2025, 1 table
de lecture GARRARD SP 25 ou Lenco
B55 avec socle et cellule Shure et 2
enceintes.
LA CHAINE COMPLETE 1 980,00

CHAINE « MERLAUD »

80 watts. Silicium



1 ampli MERLAUD 2x40 W
1 table de lecture THO-
RENS TD 150/II complète
avec cellule Shure.
2 enceintes SIARE X 40.
LA CHAINE COMPLETE
Prix 3.200,00

CHAINE « BRAUN »



1 ampli-tuner REGIE 501
2x35 watts.

1 table de lecture PS 420.
2 enceintes SIARE X 25
LA CHAINE COMPLETE
Prix 5 300,00

CHAINE « PHILIPS »



1 ampli RH 590.
1 table de lecture GAR-
RARD SP 25 complète
avec cellule Shure.
2 enceintes SIARE X 2.

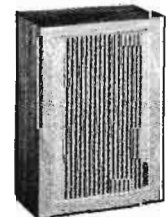
LA CHAINE COMPLETE
Prix 1 550,00

CHAINE « PHILIPS »



1 ampli-tuner RH 790,
1 table de lecture GA 308
+ 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLETE
Prix 3 190,00

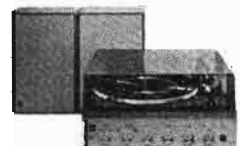
Enceinte miniature « MINIX »



Enceinte acoustique haute
fidélité. Puissance : 6 W.
Bande passante : 60 à
15 000 Hz. Impédance : 4
ou 8 ohms (à préciser).
Coffret bois : noyer
d'Amérique.
Le meilleur prix .. 69,00

« DUAL HS 37 »

Nouveau modèle



Chaîne compacte, ampli-
préampli 2 x 6 W, table de
lecture 1214, prise de cas-
que. Complète avec 2
enceintes DUAL .. 990,00



Nouvelle Table de Lecture « ROTOFIUID »

BARTHE

Moteur synchrone 16 pô-
les. Plateau lourd : 4,5 kg.
Transmission par courroie.
Prix 615,00
Socle 63,00
Capot 64,00

CHAINE « SONY HP 122 »



Comprenant : 1 ampli-tuner AM-FM, 1 platine, 2 en-
ceintes 1 447,00

Boutique Hi Fi

NORD RADIO

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

Radio-Cassette « SCHAU-LORENZ »
Type SL75 Automatic
 Mini-cassette Piles-secteur avec radio AM/FM **750,00**

Mini-cassette « GRUNDIG » C 200 SL AUTOMATIC
 Alimentation sur piles. Complet **375,00**
C 210 N Même modèle mais avec alimentation secteur incorporée. **490,00**
C 201 FM. Même modèle que le C 200 SL mais avec récepteur FM incorporé **540,00**

SHARP RD408H
 Magnétophone à cassette
 Piles-secteur. Enregistrement automatique. Complet avec housse, micro et écouteur. 110/220 V. Prix **370,00**

NORDMENDE MINI-K7
 Alimentation par piles 1,5 V. Complet avec micro et housse **239,00**

PATHE-MARCONI MK219
 A cassettes. Piles et secteur. Enregistrement automatique. Touches bidirectionnelles. Complet avec micro et 1 cassette. Prix **415,00**

SONY TC 124 CS
 Magnétophone mono-stéréo portable, piles-secteur. Complet avec enceintes séparées, micro, écouteur et valise de transport **1 449,00**

PATHE-MARCONI MB821
 2 vitesses. Puissance 1,5 W. Piles et secteur. Accu 12 V. Complet avec micro, télécommande, bande et câble **436,00**

Type MB 825 **565,00**
SONY TC110A
 Le meilleur magnétophone à cassette, avec micro à condensateur incorporé. Piles-secteur. Complet avec housse **833,00**

AKAI 4000 D
 Platine stéréo 4 pistes, 3 têtes, monitoring, play-back, bande passante 30 à 20 000 Hz **1 564,00**

AKAI CR-80 D
 Platine d'enregistrement à faible souffle pour cartouche 8 pistes. Bande passante 50 à 16 000 Hz **1 480,00**

SABA TG 543 F
 Puissance 2 x 10 W 2 vitesses. Multi play-back. Graves et aigus séparés. Dim. 490x180x330. Poids 9,5 kg **1 350,00**

SONY TC-252 D
 Platine stéréo 2 vitesses. 4 pistes, bande passante 30 à 18 000 Hz **1 130,00**

REVOX A77/1102
 Le magnétophone qui vous apporte plus que certains promettent
 Platine de magnétophone HI-FI. Bobines de 26,5. 3 têtes. 3 moteurs. 2 pistes. Prix **2 730,00**

GRUNDIG TK 248 STEREO
 2 vit. : 9,5 et 19 cm/s, 3 têtes. Multi play-back, écho, mixage **1 650,00**

AKAI X 2000 SD
 Magnétophone stéréo unique au monde
 Permet l'enregistrement sur bande, sur cassette et sur cartouche 8 pistes, ainsi que le report de l'une sur l'autre, 4 pistes, monitoring, play-back, bande passante 30 à 20 000 Hz, puissance 2x12 W **4 176,00**

AKAI CR-80
 Même modèle avec ampli 2 x 12 W **1 780,00**

SONY TC-252
 Magnétophone 4 pistes, 2 vitesses, bande passante 30 à 18 000 Hz, 2x4 W, play-back, multi play-back, HP séparés **1 489,00**

SONY TC-366
 Platine stéréo 3 têtes, monitoring, play-back, multi play-back, bande passante 20 à 25 000 Hz **1 575,00**

TELEVISEUR VOXSON SPRINT
 28 cm, batterie incorporable, tous canaux. Fonctionne sur 110/220 et batterie **830,00**

TELEVISEUR VOXSON 1101
 Portable 28 cm, batterie incorporable, écran fumé, tous canaux. Fonct. sur 110/220 et batterie. Prix **1 050,00**

DUAL CTG 29
 Nouveau modèle. Platine stéréo 2 vitesses. Complet avec socle, pré-ampli et allim. **1 270,00**

AKAI CS-50 D
 Platine stéréo à faible souffle pour cassette 4 p. avec inversion automatique. Bande passante 30 à 16 000 Hz **1 726,00**

PHILIPS N 4500
 Platine HI-FI. 3 têtes. 3 vitesses. 4 pistes. Permet toutes les opérations en stéréo, mono, parallèle, playback, multiplay, duo-play. Prix **1 470,00**

VOXSON GN-208
 Platine lecteur de cartouche 8 pistes **889,00**

TELEVISEUR VOXSON 1201
 32 cm, tous canaux. Fonctionne sur 110/220. Prix **1 090,00**

TELEVISEUR SONY TV9-90 UM
 Tous canaux européens (C.C.I.R.). Fonctionne sur 110/220 et 12 V. Complet, avec sacoche cuir et antenne **1 268,00**

NORD-RADIO RESTE OUVERT TOUT LE MOIS D'AOUT

CASQUES HI-FI
 pour les Mélomanes
 SH 871. Bande passante 25 à 17 000 Hz. Impédance 2 x 8 Ω. Prix **49,00**
 DH03S. Bande passante 20 à 18 000 Hz. Impédance 4 à 16 Ω. Prix **64,00**
 SDH8. Bande passante 20 à 17 000 Hz. Impédance 8 à 16 Ω. **68,00**
 SH1300. Bande passante 20 à 18 000 Hz. Impédance 2 x 8 Ω. **92,00**
 ELEGA DR-80C. Bande passante 25 à 17 000 Hz. Impédance 8 Ω. **98,00**

CASQUES HI-FI SENNHEISER
 HD414. Bande passante 20 à 20 000 Hz. Impédance 2 000 Ω **118,00**

CASQUES SANSUI
 SS 2. Bande passante de 20 à 18 000 Hz. Impédance 8 ohms **129,00**
 SS 20. Bande passante de 20 à 20 000 Hz. Impédance 8 ohms. Réglage de puissance et de tonalité sur chaque écouteur. Prix **305,00**

CASQUES AKG
 K60. Impédance 400 Ω **189,00**
 K120. Impédance 400 Ω **100,00**
 K150. Impédance 400 Ω **135,00**
 K180. Impédance 400 Ω **348,00**

CASQUES PIONEER
 SE20. Impédance 8 Ω **145,00**
 SE30. Impédance 8 Ω **210,00**

ADAPTATEUR DE CASQUES
 En Kit : 55,00 - Ordre de marche **75,00**

GRUNDIG

RTV 400	1.390,00
RTV 650	1.990,00
RTV 700	990,00
C340	930,00
TK121	595,00
TK126	660,00
TK141	670,00
TK146	795,00
TK246	1.200,00
SV140	1.990,00
SV85	1.460,00
RT100	1.450,00

PHILIPS

3302	285,00
4307	590,00
4308	690,00
4407	1.320,00
4408	1.550,00

DUAL

1214	265,00
1218	475,00
1219	600,00
CS16 (1214 avec cellule Shure, socle et capot. Prix 465,00	
HS37	990,00
CT15	770,00
CT16	900,00
CV20	570,00
CV40	830,00

TELEFUNKEN

300 automatique	550,00
302TS	590,00
302 automatique	670,00
207	1.150,00
250	1.340,00

HITONE
 Ampli-Tuner 6000 T, 2 x 30 watts **1 200,00**
 Prix spécial avec 2 enceintes CT240 **1 900,00**

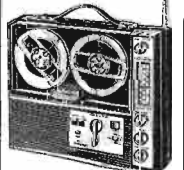
PARKING GRATUIT POUR NOS CLIENTS
 3, rue de Dunkerque

LES DERNIERES NOUVEAUTES :
"AIWA"
TP 742



Dim. : 296x203x68
EXTRA-PLAT. Comp-
teur 3 chiffres. Re-
tour arrière rapide
et démarrage auto-
matique (peut servir
de machine à dicter).
Piles/secteur
110/220 V. Puissance
: 1 watt. Haut-
parleur de 12 cm.
COMPLET avec micro
à télécommande
et cassette 620,00

• AIWA •
TP 1012. Magnéto
stéréo. Piles/secteur
à bande
18 cm. 2 x 5 watts.
COMPLET 1 300,00



TPR 101. Radio K 7.
OC - PO - GO - FM.
Prix 750,00

TPR 102. Radio et
magnéto à bande
PO - GO - FM.
Prix 820,00

TPR 104. Radio K7.
Gammé FM 576,00

TPR 201. Radio K 7.
2,5 W compteur OC
PO - GO - FM.
Prix 920,00

TP 1011. Platine K7
stéréo HI-FI 1 050,00

• AKAI •
4000 D. Platine Sté-
réo, 3 têtes, 4 pis-
tes, 2 vitesses.
Prix 1 564,00

4000 - 3 têtes - 12
watts Mono/stéréo.
Complet 1 950,00

200 D. Système
" Crossfield " 3
moteurs, 3 têtes.
Lecture inversée.
Prix 2 655,00

X 5. Portatif 4 pis-
tes, 4 vitesses.
Prix 2 450,00

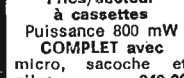
CR 80. Enregistreur
lecteur de casset-
tes 8 pistes 1 780,00

CR 80 D. Platine
enregistreur/lecteur
de cassettes, 8 pis-
tes 1 480,00

VT 100. Magnéto-
phone portatif avec
alimentation, camé-
ra et écran de contr-
ôle 12 530,00

• BRAUN •
TG 1000. Platine ex-
ceptionnelle. 3 vi-
tesses, 3 têtes.
Prix 3 860,00

" STENCOR " S 5050



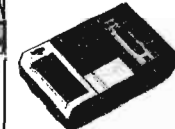
Piles/secteur
à cassettes
Puissance 800 mW
COMPLET avec
micro, sacoche et
piles 349,00

LE MEILLEUR SERVICE APRES VENTE
CIBOT-RADIO

1-3-12, rue de Reuilly, PARIS XII^e

POUR TOUTES LES MARQUES...
* LES MEILLEURS PRIX

• STANDARD •
" SR 115 "



MINI K7 très mus-
cal. Maniement al-
sé. Très léger.
Piles/secteur.
COMPLET avec mi-
cro - K7 et sacoche.
Prix 335,00

SR 300. Magnéto à
bandes. Piles/secteur
..... 350,00

SR 501. Magnéto à
bandes. Piles/secteur
..... 520,00

SR 182 FL. Radio
K 7. PO - GO -
FM. Piles/secteur.
Prix 640,00

SR188FM. Radio K7
PO-GO-FM avec pro-
grammeur et pen-
dule. Piles/secteur
Prix 900,00

• HITACHI •
TRQ232 - K7 - Piles-
secteur. Stéréo
Mono/stéréo 950,00



• SABA •
MAGNETO à K7.
Puissant et musi-
cal. Batteries/secteur.
Contrôle de tonalité.
COMPLET avec micro et sa-
coche 520,00

K 7 RADIOLA
PHILIPS

N2202 307,00
N2204 375,00
N2205 472,00

LCH 1001/3 840,00
Synchro K7 840,00
LCH 1015 1 160,00

Cours de langues
Anglais en 4 parties
Chaque partie :
Prix 166,00

N 2200. Lecteur de
K 7 portatif avec
ampli incorporé.
Prix 125,00

RR 500. Radio K 7
PO - GO - FM.
Prix 620,00

Magnéto à bandes
N4307/RA 9123 590,00
N4302/RA 9106 480,00

N4308 700,00
N4303 530,00
N4407 1 343,00

N4408 1 627,00
N4500/RA 9138 1 470,00
N4407 1 329,00

• PIONEER •
H 82. Lecteur stéréo
de cassettes, 8 pis-
tes 800,00

HR 82. Lecteur en-
registreur de cas-
settes stéréo,
8 pistes 1 450,00

T 3300. Platine K 7
stéréo. Système
Dolby 1 650,00

• VOXSON •
GN 208. Lecteur sté-
réo de cassettes,
8 pistes.
automatique 689,00

• SCHAUB-LORENZ •
" SL 55 "



Automatique.
Piles/secteur. Tona-
lité. COMPLET avec
micro 429,00

Sacoche 55,00

SL75 : même modèle
avec radio AM/FM.
COMPLET avec
micro 750,00



• GELOSO •
G 651

Piles-Secteur
ou Batterie
2 pistes - 2 vitesses
4,75 et 9,5 cm/s
Bobines de 145 mm
Vu-Mètre
Puissance : 1,5 W
Luxeuse présentat.
Dim. 32x26x14 cm
COMPLET avec mi-
cro et bande 586,00

Sacoche 63,00

• GRUNDIG •
CN 222. Platine en-
registreur / lecteur
K 7 pour chaîne HI-
FI stéréo 825,00

C 200. K 7. 340,00
C 200. SL 375,00

C 210 SL. Piles-sec-
teur 500,00

C 201 FM 540,00

C 250 FM Piles
et secteur 612,00

C 340. Radio K 7
3 watts 932,00

TK121L 2 pistes 616,00
TK140 4 pistes 550,00

TK141L 805,00
TK126L 2 pistes 686,00

TK146L 4 pistes 925,00
TK147L 4 pistes 865,00

TK220L. 2 pistes
2 HP 965,00

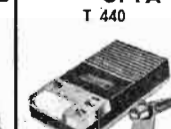
TK241L 1 100,00
TK245L 1 150,00

TM245L. Platine.
Prix 1 104,00

TK246. Stéréo.
Prix 1 335,00

TK248L. Stéréo.
Prix 1 750,00

• LOEWE-LORENZ •
" OPTA " T 440



Magnéto K7
Piles/secteur
Complet, avec
micro et
sacoche 390,00

• KENWOOD •
KX 7010. Stéréo
K 7 HI-FI. Platine
complète 990,00

• SONY •
TC. 40. K 7 mini-
ature. Piles/secteur.
Micro incorporé.
Prix 815,00



TC 160

Platine K 7. Stéréo
HI-FI 1 640,00

TC 80 L. K 7. Piles/
secteur 750,00

TC 110 A. K 7. Piles/
secteur 833,00

TC 124 CS. Stéréo
K 7. H.-P. incorpo-
ré et jeu de H.-P.
supplémentaires. Piles/
secteur 1 449,00

CF 300. Radio K 7.
AM/FM 1 050,00

TC 800 B. Portatif
à bande. Piles/secteur.
4 vitesses.
Complet 1 308,00

TC 252. Magnéto
stéréo 2 x 4 W.
Complet 1 489,00

TC 252 D. Platine
magnéto à bande
pour chaîne HI-FI
Prix 1 130,00

TC 366 D. Platine
magnéto à bande.
3 têtes, 3 vitesses.
4 pistes 1 575,00

TC 540. Stéréo, 4
pistes, 3 vitesses.
2 fois 2 haut-para-
leurs.
Complet 2 200,00

TC 330. Stéréo,
combiné Bande et
cassettes. 15 W.
Complet 2 780,00

TC 630. Magnéto
2 x 20 W 2 916,00

TC 630 D. Platine
pour chaîne HI-FI.
3 têtes, 3 vitesses.
Extrêmement perfec-
tionné 2 438,00

• REMCO •
S 305. K 7. Piles
et secteur avec mi-
cro et sacoche.
Prix 305,00

1004. Nouveau mo-
dèle K7.
Musicalité étonnan-
te. Piles 9 volts.
COMPLET avec mi-
cro, sacoche, etc.
Prix 275,00

1005. K 7. Piles et
secteur avec micro
et sacoche 390,00

• REVOX •
A77. 1102 2 730,00
A77. 1122 3 000,00
A77. 1222 3 140,00



TELEFUNKEN
CC. ALPHA.
Mini K 7 265,00

300
1 vitesse - 2 pistes
Bobines Ø 127 mm
Sans micro 455,00

300 TS, avec Modu-
lomètre 510,00

302. Autom. 690,00

Magnétophones
Secteur

M501 475,00
M212 Autom. 795,00

STUDIO 4 890,00
M205 Platine 985,00

M207 Stéréo 1 185,00
V250 Platine 1 340,00

M291 Stéréo 1 990,00
M210 B 680,00

M211 B 690,00

• SABA •
TG543. Magnéto-sté-
réo 2x10 watts, 4
pistes 1 350,00

HOBBY-BOX

Boîte de montage
pour bandes magné-
tiques 39,00

Cassette spéciale
pour nettoyer et en-
tretien les têtes de
magn. K7 9,00

B.I.B./J. Nécessaire
pour maintenir en
parfait état les têtes
de magn. 11,00

• CASSETTES •
ENREGISTREES
* Philips
* Vogue
Catal. s/demande
LP 28,00 - 2 LP 45,00

• CASSETTES •
C30 - 30 cm 5,50
SCOTCH-
DYNARANCE
LOW-NOISE
C60/60 mm 6,50

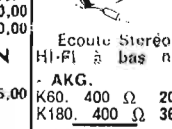
C90/90 mm 7,50
C120/120 mm 13,00

Par 10 : 6, 7 et 12 F

• "SONY" •
Cassettes profes-
sionnelles démonta-
bles
C60/60 mm 14,00
C90/90 mm 20,00

CARTOUCHES
STEREO
8 pistes - Vierges
20 mm 20,00
40 mm 34,00
80 mm 45,00

CASQUES HI-FI



Ecoute Stéréo
HI-FI à bas niv.
- AKG.
K60. 400 Ω 206
K180. 400 Ω 360

- BEYER.
DT96. 600 Ω 123
DT100. 600 Ω 186
DT480. 600 Ω 393

- CELTONE
CS25. 2x8 Ω 98,00
AIWA. 10 KΩ 120

CLARK (ORTF).
100 A 550,00

HOSHIDEN
SH871. 2x8 Ω 58
SDH07 2x8 Ω 78
SH10. Casque HI-
FI 2x8 ohms. Avec
boîte de cde à
distance.
Volume - inverse
P5. 10 W 77,00

SH1300. 2 x 8 Ω
oreillettes en peau
20/18 000 Hz 92
DH08S. 2x8 Ω. Ré-
glage s/chaque
oreille 170

KOSS
PRO4 AA. 2x8 400

PHILIPS
LB89900 140

PIONEER
SE20. 2x8 140
SE30. 2x8 200
SE50. 2x8 380

J.B. 21 D PIONEER
Adaptateur
pour casque avec
inverseur casque/
H.P. 50

" STAX " SR3. Casque élec-
trostatique. Très
haute fidélité. Ex-
trêmement léger.
Avec adaptateur
SRD 5 permettant le
branchement de 2
cassettes 700,00

" SANSUI " SS2. 2x8 Ω 128,00
SS20. 2x8 Ω 290,00

" SOUND " C1. 2x8 ohms.
Prix 49,00

MD 808 VD. 2x8
ohms. Avec ré-
glage s. chaque
oreille par potent.
linéaire 110,00

HD 414 " Senheiser " S'adapte très faci-
lement sur tous
les magnétoph.
Bde passante : 20
à 20 000 Hz. Im-
pédance : 2 000 Ω.
Livré avec jeu de
fiches d'adaptation
Prix 136,00

" SONY " DR7 - Casque sté-
réo. Nouveau mo-
dèle 120,00

" TELEFUNKEN " TH 29. 400 Ω
Prix 149,00

ADAPTEUR
SPECIAL
pour CASQUES
Se branche aux
sorties HP de tout
amplificateur
Mono ou stéréo
jusqu'à 35 watts.
Permet l'emploi
jusqu'à 3 casques.
Prix 65,00

MELOS - Amplificateur pour écoute au
casque en STEREO. Permet avec un
tourne-disque ou un Tuner de consti-
tuer une chaîne HI-FI 140,00

HPC - Adaptateur pour 1 casque à
prise Ad 13,00

HAUT-PARLEUR HI-FI

" HECO " PCH24 110,00
PCH64 36,00
PCH714 50,00
PCH1318 50,00
PCH104 63,00
PCH134 83,00
PCH174 83,00
PCH200
O.R.T.F. 162,00
PCH204 112,00
PCH244 176,00
PCH304 214,00
PCH300 214,00
HN402 68,00
HN412 75,00
HN810 122,00
HN413 86,00
HN808 149,00
HN812P 306,00
HBS12 192,00
HBS20 308,00
HBS80 524,00
HBS100 414,00
HBS120 760,00

POLY-PLANAR
P20, 20 W 110,00

Enceinte
P. P20 62,00
P5. 10 W 77,00

" SUPRAVOX " T215 71,00
T215 SRTF4 140,00
T215 SRTF4 220,00
T245 126,00
T245 HF64 262,00
T285 167,00
T285 HF64 321,00

" GEGO " 21 Super S 105,00
24 Super S 114,00
28 Super S 178,00

• BANDES MAGNETIQUES •

" SCOTCH " DYNARANCE
LOW-NOISE
Type 203
Ø 13 cm. 270 m
Prix 19,50

Ø 15 cm. 360 m 24
Ø 18 cm. 540 m 32
Type 204
Ø 13 cm. 360 m 27
Ø 15 cm. 540 m 36
Ø 18 cm. 720 m 45

Triple durée
En casset. plasti-
que 290/540 m
Ø 13 cm. 36,00
290/720 m
Ø 15 cm. 49,00
290/1100 m
Ø 18 cm. 66,00

LOW-NOISE
Professionnel
R2. Ø 720 m. 26,7
202. Ø 26,7 R 89,00
203. 1100 m. 89,00
204. Ø 26,7 R 1440
m 110

Adaptat. NAB pour
bobines Ø 26,7 30
Bobines vides métal.
26,7 R 47,80
Bobines vides métal.
Ø 13 cm 24,00
Ø 18 cm 32,00

AGFA-LOW-NOISE
PE36
Ø 13 - L 270 m 22
Ø 15 - L 360 m 25
Ø 18 - L 540 m 33
Ø 23 - L 720 m 42
Ø 26,5 - L 1 280 m 75

Type PE46
Ø 13 cm. 360 m 25
Ø 15 cm. 540 m 33
Ø 18 cm. 720 m 48

Type PE66
Ø 13 cm. 540 m 31
Ø 15 cm. 720 m 39
Ø 18 cm. 1080 m 59

COFFRET de MON-
TAGE. Agfa 17,00

UNIT 3. 15 watts. 2 H.-
Parleurs - 1 de 21 cm 12 000
gauss. Suspension flexipre-
me et 1 Tweeter à dôme
acoustique de 10 500 gauss.
Filtre séparateur. Impédance
4 à 8 Ω. Bande passante
65 à 17 000 Hz. Pour encein-
te de 485x250x240 mm.
LE KIT de H.-P. 195,00

L'Ebénist. en * KIT 124,00

UNIT 4. 20 watts. 2 H.-
Parleurs - 1 de 31 cm 12 000
gauss. Fréquence de réson-
nance 19 Hz et 1 Tweeter
à dôme acoustique de 10 500
gauss. Filtre séparateur.
Bde passants 45 à 17 000
Hz. Impédance : 4 à 8 ohms.
Pour enceinte de 535x300x
260 mm. LE KIT 337,00

L'Ebénist. en * KIT 156,00

UNIT 5. 35 watts. 3 H.-
P. - 1 de 30 cm - 1 de 25
cm et 1 de 13 cm. Filtre
séparateur à 3 volts. Im-
pédance : 4 à 8 ohms.
Pour enceinte de 600x335x
300 mm. LE KIT 455,00

L'Ebénist. en * KIT 196,00

" ISOPHON "



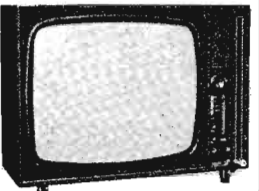
Puiss. musicale : 25 W.
Bde pass. : 300 à 20 000 Hz.
Impédance : 4/5 ohms.
L'ensemble se compose :
- 1 - HP de 31 cm.
- 1 médium à

CIBOT

TELEVISION
3, rue de Reully

• **MAGASIN SPECIALISE**
LES MEILLEURS PRIX...

« **CIBORAMA 61** »
Tube 61 cm. Plein Ecran.
Entièrement équipé des
Modules « Radiotechnique »

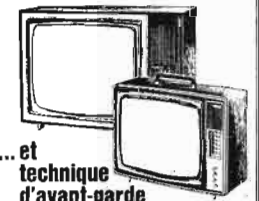


Equipé tous canaux :
1^{re}, 2^e et 3^e chaîne.

— Grande sensibilité.
— Qualité d'Image exception-
nelle. Ebénisterie plaquée
Polyrey façon palissandre.
EN KIT complet... 1.050,00
EN ORDRE DE
MARCHÉ 1.164,00

Radiola

LA RADIOTECHNIQUE



...et
technique
d'avant-garde

• Clavier automatique pour 6 programmes
• Nouveaux écrans rectangulaires la vision totale
• Contrôle visuel "Videomatic"
• 21 modèles dont 8 "couleur"

RA 3180. Batterie / secteur.
Ecran de 32 cm 975,00
RA 4402. 44 cm. Secteur. 6
touches pré-réglées 950,00
RA 5191. 51 cm. Secteur. Tou-
ches pré-réglées 990,00
RA 5192. 51 cm. Secteur.
Luxe 1.090,00
56 cm couleur 3.250,00
66 cm couleur 3.550,00



TRANSPORTABLE COULEUR
1^{re} - 2^e et 3^e chaîne
Téléviseur unique par ses
performances et sa qualité
d'Image 3.150,00

PIZON-BROS
TELEVISEURS PORTATIFS
Batteries/Secteur
32 cm Luxe 950,00
36 cm Luxe 1.100,00
44 cm Luxe 1.130,00
51 cm Luxe 1.170,00

TRANSPORTABLE SECTEUR
36 cm Grand Luxe 990,00

IMPERATOR
32 cm. Batterie/Secteur 950,00
Sacoche de transport 90,00



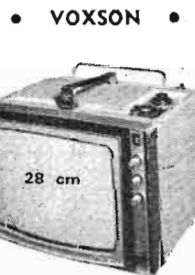
• **SONY**
MULTISTANDARD « C.C.I.R. »
TV 990 UM
pour tous les canaux
Européens - Ultra-portatif
Fonctionne : s/batteries 12 V
(Chargeur incorporé)
— sur secteur 110/220 V.
Circuit intégré pour une
plus grande fiabilité
ECRAN 43 cm
Livré avec luxueuse
sacoche cuir et
antenne 1.268,00

GRUNDIG

ATTENTION...
PRIX SENSATIONNELS
Valables jusqu'au 15 sept.



Transportable 44 cm 1.100
Transportable 51 cm 1.100
Transportable 51 cm
Luxe 1.200
Bavière 61 cm 1.150
Perfect 2400 FR
61 cm 1.350
Westphalie 61 cm 1.250
Baden 61 cm 1.390
Wurtemberg 61 cm 1.490
67 cm couleur 3.600



• **VOXSON**
« LE VOXSON-SPRINT »
(Nouveau modèle 71)
Entièrement transistorisé
Fonctionne : Sur batteries in-
corporées rechargeables et
sur secteur 110/220 V. Dim.
30 x 22 x 27 cm.
PRIX 830
La batterie 260

NOUVEAUX TELEVISEURS
« VOXSON »
1201. Portatif 32 cm. Désign.
(blanc, jaune ou vert).
Piles/batteries et secteur 110/
220 V 1.100
— Batterie incorporable et re-
chargeable 260
1101. Portatif 28 cm. Désign.
(blanc, jaune ou vert) 1.050

ROULEZ EN MUSIQUE!...

EQUIPEZ votre VOITURE au Meilleur compte



RADIO K7
RADIOLA
RA 320 T. PO-GO. 5 W
avec H.P. spécial 370,00
RA 321 T. Stéréo 2x6 W
PO-GO (sans H.P.) 530,00
H.P. spéc. Pièce 36,00

• **PYGMY**
VCM 3. PO-GO. 6 watts
3 stations pré-réglées en
GO 12 V. Polarité reversi-
ble avec H.P. spéc. 420,00

LECTEURS DE CASSETTES

Pour cassettes compactes
OS1M. Lecteur mono à
brancher sur autoradio.
Prix 220,00
OS0M. Lecteur mono avec
amplificateur 6 watts (sans
HP) 320,00
OS0S. Lecteur stéréo avec
ampli 2x6 watts (sans
HP) 380,00

Lecteurs de cassettes
« RADIOMATIC »

KM10. Lecteur mono à
brancher sur autoradio.
Prix 268,00
KSA 114. Lecteur stéréo
avec ampli 2x7 watts
(sans HP) 399,00

LECTEURS DE CASSETTES pour CARTOUCHES STEREO 8

CS113A. Lecteur stéréo
avec ampli 2x5 watts.
Complet avec ses HP en
coffret 630,00

AUTORADIOS

Toutes les grandes
marques

ANTENA
GTPR - 6-12 volts. PO-GO
4 touches pré-réglées.
Prise K7 avec HP en
coffret 219,00

• **PYGMY**
VT76. 4 watts. 6-12 volts
5 touches pré-réglées. PO-
GO-FM, avec HP 390,00

RADIOLA

RA207T. 2,3 watts. PO-GO.
Avec HP en coffret 163,00
RA307T. 2,3 watts. PO-GO.
3 stations pré-réglées.
Avec HP en coffret 198,00
RA341T. 5 watts. PO-GO.
6 stations pré-réglées.
Avec HP en coffret 238,00
RA308T. Le grand succès
en autoradio. 5 watts. PO-
GO. 3 stations pré-réglées.
Avec HP 217,00
RA591T/FM. PO-GO-FM.
5 watts. Prise K7. Sans
haut-parleur 518,00
RA7921T/FM. PO-GO-FM.
4 watts (sans HP) 382,00
RA691T. 7 watts. PO-GO-
OC-FM. 5 touches pré-ré-
glées. Sans HP. 684,00

Lecteurs de cassettes
« RADIOLA »
RA2600. Mono. Sans am-
pli à brancher sur un ré-
cepteur 290,00
RA2602. Stéréo avec am-
plificateur 2x4 watts (sans
les HP) 450,00



• **RADIOMATIC**
NOUVELLE GAMME
COSMOS. 3 watts. 12 V.
2 touches (PO-GO) avec
HP en coffret. 140,00
APOLLO. 3 watts. 12 V.
5 touches. 3 stations pré-
réglées. PO-GO. Avec HP
en coffret 157,00
RALLYE. 4 watts. 12 V. 2
touches. Avec HP en cof-
fret 170,00
SUPER-RALLYE. 4 watts.
6-12 V. Polarité réversible.
2 touches. Avec HP en
coffret 185,00

MONZA. 4 watts. 12 V. 3
stations pré-réglées. Avec
HP en coffret 221,00
RUBIS. 8 watts. 12 V. 4
stations pré-réglées.
Prise magnétophone. Avec
HP en coffret 245,00
LUNA FM. 8 watts. 12 V.
PO-GO-FM. Prise magnéto-
phone. Avec HP en coffret 265,00
RK158. Radio K7. 8 watts.
3 stations pré-réglées. 2
V. Avec HP spécial en
coffret 540,00

IMPERATOR

DJINN. 6 V. PO-GO. 2
touches. 1,5 watt. Avec
HP en coffret 102,00
DJINN 12 volts.
Même modèle 102,00
QUADRILLE. 2 watts. PO-
GO. 6 ou 12 V. 3 stations
pré-réglées. Avec HP en
coffret 129,00
MINI-DJINN. 6 ou 12 V.
PO-GO (le plus petit auto-
radio - Forme montre)
Avec HP en coffret 129,00

C.I.R.M.

RIVAGE. PO-GO. 1,5 watt
3 touches pré-réglées. All-
mentation 12 V. Avec HP
et décor. 182,00
En « KIT » 202,00

• **OCEANIC**
T320. PO-GO. 2,5 watts.
12 V. Polarité réversible.
2 touches. Avec HP en
coffret 110,00
T220. PO-GO. 4 watts. 12
V. 3 stations pré-réglées.
Avec HP en coffret 170,00

• **SCHNEIDER**
SUPER-MONACO 170,00
MONACO G.T. 285,00

• **VISSEAUX**
BUGGY. 12 V. 2 stations
pré-réglées 168,00
BREAK. 6-12 V. 3 touches
pré-réglées 187,00
AUTOLUX. 6-12 V. 4
watts 213,00
MEXICO. 6-12 V. 3,5
watts. 4 touches pré-ré-
glées 230,00
CONCERTO FM. 3,5 watts.
12 V. PO-GO-FM. 290,00

Toutes les antennes
AUTORADIO
aux meilleurs prix

NOUVELLE
ANTENNE ELECTRIQUE
à éléments télescopiques
interchangeables.
12 volts.
PRIX
EXCEPTIONNEL 89,00

« POCKET-CAPRI » BELSON



Une merveille. 6 transistors.
Avec sacoche et écout. ... 54

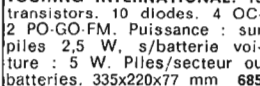


TR 1320 FM
Piles/
secteur
PIZON-BROS
PO-GO-FM
Ant. auto-
commutable
27X16X7 cm
260



• **SCHAUB-LORENZ**
TINY 30. PO-GO-FM. 9 tran-
sistors. 5 diodes. 197 x123 x
54 mm 219
WEEK-END 101. 2 W. PO-GO-
OC-FM. 278x187x76 mm. 480
GOLF 101. Piles/secteur. OC.
2 PO-GO-FM. 2 W. Prise ant.
auto-commutable 278x172x89
mm 425

TOURING INTERNATIONAL. 15
transistors. 10 diodes. 4 OC.
2 PO-GO-FM. Puissance : sur
piles 2,5 W. s/batterie voi-
ture : 5 W. Piles/secteur ou
batteries. 335x220x77 mm 685



Récepteur « Tenor T 409 »
de classe
PO-GO
Antenne
auto-
commutable
Puissant
et musical
PRIX .. 170



• **CONCERTONE**
OC-PO-GO
Puissance
400 mW
Récepteur
de classe
à un prix
exceptionnel
230x155x55
Avec écouleur 124

• **SABA**
TRANSEUROPA G
(piles et secteur) 670
Transall de luxe G 995

• **GRUNDIG** • **TELE-**
• **DIG** • **FUNKEN**
Party-Boy 220 Famulus
Prima-Boy 250 PO-GO-FM
Prima-Boy Prix 199
210 (avec OC) Bandola 315
Prix 340 Banjo 375
Rekord-Boy Bajazo 201
Universal 349 de luxe. 660
Music-Boy Rythmo 305
piles/sect. 420

• **SONY**
Europa- Radio-Réveil
Boy 475 PO-GO-FM
City-Boy 1000 Prix 399
Piles et sect. TR1825 140
Prix 445 TFM825 FM
City-Boy 500. Prix 199
Piles et sect. 6F21L 295
Prix 426 5F94L 390
Concert-Boy CRF150 1.800
210 528

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **STAN-**
• **DARD.**
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

• **SCHNEI-**
• **DER.**
Concert-Boy Scala 220
210. Piles et Ferya 235
secteur 589 Rocky 175
Concert-Boy Saki 145
stéréo 1.169 SR70 490
Océan-Boy 209. SR70
Touches FM
pré-réglées 980
Satellit 210 SR426 75
Prix 1.478 SRH741 150

TALKIES-WALKIES

« **TW 301** »
3 transistors
Pilote quartz
LA PAIRE : 75,00
« **W 2104** »
4 transistors
Pilote quartz
LA PAIRE : 95,00
« **BELSON** »
3307
Superhétérodyne
à 2 quartz.
7 transistors.
Antenne
télescopique
Long. déployée :
1 mètre.
Signal d'appel.
La paire .. 227,00

« **SILVER-STAR**
WE 910 A
9 transistors
Antenne
télescopique
Allim. : 9 V
Poids : 440 g
Avec écouleur
PRIX : La paire 300,00

« **MIDLAND** »
13-113
9 transistors.
Commande autom.
de gain 440,00
13-1710
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
(Ces prix s'entendent :
LA PAIRE)

« **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
TC608 - 17 trans. 2.160,00
(Ces prix s'entendent
LA PAIRE)

« **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
TC608 - 17 trans. 2.160,00
(Ces prix s'entendent
LA PAIRE)

« **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
TC608 - 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

CIBOT

★ RADIO

1 et 3, rue de Reully
PARIS XII^e
Tél. DID. 66-90 - DOR. 23-07
Métro : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal : 6129-57 Paris

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

• ATTENTION ! Nous ne pouvons garantir les prix ci-dessus au-delà du 15 septembre 1971 •

12, rue de REUILLY

● PARKING GRATUIT ●
33, rue de Reuilly, PARIS 12^e

Téléphone : 345-65-10 PARIS XII^e

AMPLIFICATEURS

- « AUBERNON »
A2015 2x17 W .. 650,00
- « BRAUN »
CSV 300 .. 1 592,00
CSV 300 .. 2 680,00
- « DUAL »
CV 20 2 x 12 W .. 640,00
CV 40 2x20 W .. 890,00
- « ESART »
PA20 2x22 W .. 1 056,00
E100S 2x25 W .. 1 248,00
E150S 2x32 W .. 1 472,00
E250S 2x50 W .. 2 256,00
- « GRUNDIG »
SV85 2x40 W .. 1 505,00
SV140 2x70 W .. 2 250,00
- « KORTING »
A 600 2 x 15 watts 675,00
- « KENWOOD »
KA 2000 2x20 W .. 820,00
KA 2500 2x35 W .. 1 170,00
KA 2002 2x22 W .. 855,00
KA 4002 2x32 W .. 1 235,00
- « KONTACT »
3020 2x20 W .. 764,00
V 301 2x30 W .. 924,00
- « MERLAUD »
STT 210 2x10 W .. 617,00
STT 1515 2x15 W .. 680,00
STT 220 2x20 W .. 965,00
STT 2025 2x25 W .. 1 013,00
STT 240 2x40 W .. 1 335,00
- « PHILIPS »
GH 949 2x20 W .. 590,00
RH 590 2x15 W .. 678,00
RH 591 2x30 W .. 1 110,00
RH 580 2x 9 W .. 377,00
- « PIONEER »
SA 500 2x20 W 1 090,00
SA 700 2x60 W 1 790,00
SA 900 2x100 W 2 800,00
- « REVOX »
A 50 2x40 W .. 1 950,00
- « SABA »
VS 80 G. 2x30 W 1 150,00
- « SANSUI »
AU 101 2x23 W .. 990,00
AU 222 2x25 W .. 1 105,00
AU 555A 2x33 W .. 1 486,00
AU 666 2x45 W .. 1 990,00
AU 888 2x50 W .. 2 440,00
AU 999 20x90 W .. 2 719,00
- « SCHNEIDER »
F 39. 2x20 W .. 590,00
- « SINCLAIR »
2000 2x15 W .. 590,00
- « THORENS »
2000 S 2x15 W .. 930,00
- « VOXSON »
H 201 2x15 W .. 775,00
H 200 2x35 W .. 1 189,00
- « ARENA »
T 2400 FM 2x15 W .. 1 400,00
Prix .. 1 600,00
T 2500 AM/FM 2x15 W .. 1 600,00
Prix .. 1 800,00
- « B et O »
1000 FM 2x15 W 1 894,00
1200 AM/FM 2x20 W .. 2 170,00
Prix .. 2 370,00
1400 AM/FM 2x25 W .. 2 400,00
Prix .. 2 600,00
3000 FM 2x35 W .. 2 890,00
- « BRAUN »
REGIE 501 - AM/FM 2x30 W .. 3 440,00
- « GOODMANS »
3000 E 2x25 W 1 400,00
MODULE 80 2x35 W .. 1 960,00
- « FERGUSON »
3403 2x25 W .. 1 250,00

- « GRUNDIG »
RTV 340 - AM/FM 650,00
2x4 W .. 650,00
RTV 370 - AM/FM 860,00
2x10 W .. 860,00
RTV 380 - AM/FM 1 020,00
2x10 W. Préréglages.
RTV 400 - AM/FM 1 600,00
2x30 W .. 1 600,00
RTV 650 - AM/FM 2 180,00
2x40 W .. 2 180,00
- « KENWOOD »
TK 33 L - AM/FM 1 150,00
2x15 W .. 1 150,00
TK 40 L - AM/FM 1 450,00
2x40 W .. 1 450,00
- « KORTING »
Syntector 1500 L 2 350,00
- « KONTACT »
ST 301 - AM/FM 1 560,00
2x30 W .. 1 560,00
- « PHILIPS »
RH 882 - AM/FM 1 520,00
2x7 W avec K7 .. 1 520,00
RH 781 - AM/FM 890,00
2x7 W .. 890,00
RH 790 - AM/FM 1 680,00
2x30 W .. 1 680,00
- « SABA »
Meersburg avec 2 baffles.
2 x 10 W .. 1 235,00
8040 F - AM/FM 1 750,00
2x25 W .. 1 750,00
8080 F - AM/FM 2 150,00
2x30 W .. 2 150,00
- « MERLAUD »
ATS 215



- Dim. : 440x270x110 mm.
Puissance music. 2x15 W.
Bde passante : 30 à 30 kHz. Distorsion ≤ 0,5 %.
Sélecteur à poussoirs pour les 5 entrées. Prise casque sur la face AV.
Impédance : 8 ohms.
TUNER FM à grande sensibilité incorporé. Coffret noyer .. 1 290,00
- « SANSUI »
350. PO/FM stéréo. 2x23 W .. 1 835,00
2000 A. PO/FM. 2x60 W .. 2 695,00
5000 A. PO/FM. 2x90 W .. 3 397,00
- « SONY »
STS 122. FM. 2x10 W .. 1 107,00
STS 222. AM/FM. 2x20 W .. 1 270,00
STR 6040. AM/FM. 2x20 W .. 1 561,00
STR 5050. AM/FM. 2x30 W .. 2 016,00
STR 6060. AM/FM. 2x45 W .. 2 583,00
STR 6120. AM/FM. 2x90 W .. 4 455,00
- « SCHAUB-LORENZ »
4000. AM/FM. 2x20 W .. 1 343,00
5000. AM/FM. 2x25 W .. 1 613,00
- « PIONEER »
LX330. AM/FM. 2x12 W .. 1 240,00
LX440. AM/FM. 2x20 W .. 1 940,00
LX770. AM/FM. 2x30 W .. 2 350,00
LX880. AM/FM. 2x45 W .. 2 770,00
LX9000. AM/FM. 2x120 W .. 3 600,00

- « TELEFUNKEN »
A 205. AM/FM. 2x10 W .. 895,00
Concertino. AM/FM. 2x15 W .. 1 245,00
Concerto. AM/FM. 2x30 W. Noyer 1 685,00
Concerto. AM/FM. 2x30 W. Blanc 1 685,00
OPUS. AM/FM. 2x45 W .. 2 327,00
Compact 2000. FM. 2x20 W .. 1 243,00
Compact 2000. FM. Avec 2 baffles TL41 .. 1 530,00
- « VOXSON » Nouveau TUNER/AMPLI HR 213. FM. 2x20 W. Prix .. 1 590,00
- « THORENS »
1250. FM. 2x60 W. Prix .. 2 850,00

Le « STEREO-CLUB » vous offre les meilleurs.

ENCEINTES ACOUSTIQUES

LABORATOIRE ELECTRONIQUE DU SON « L.E.S. » (Voir critique dans Ciné-Photo Son mai 1971)



- « ENCENITES « fait main » d'une pureté et d'un rendement exceptionnels.
B7 : Enceinte compacte d'un rendement étonnant. Ebénisterie teck. Dim. : 29 x 17 x 11 cm.
Puissance pointe : 15 W. Bde passante : 50 à 18 000 Hz. Haut-Parleur elliptique. 38 x 150 spécialement traité.
Absence de toute coloration. Prix .. 180,00
- B8 : Enceinte compacte à 2 voies avec filtre. Puissance admis : 15 W. Bde passante : 50 à 20 000 Hz.
1 Haut-Parleur elliptique plus 1 tweeter. Ebénisterie noyer. Dim. : 35 x 19 x 12 cm. Prix .. 250,00
- B17 : 25 W, musique. Bde passante : 50 à 20 000 Hz. Fréquence de recouvrement : 4 000 Hz. Système à 2 voies avec filtre. Impéd. : 8 Ω. Belle ebénisterie noyer. 45x25x22 cm. Prix .. 520,00
- B 25 - 25 W. Nouvelle enceinte extraordinaire à 3 voies. Relief et dynamique absolument étonnants. Impédance : 8 ohms. Dim. : 540x275x255 mm. Prix .. 750,00
- B35 - 35 W. 3 HP. 980,00
B85 - 50 W. 4 HP. 1 850,00
- « ARENA »
HT 17. 20 watts .. 238,00
- « AUBERNON »
EM15. 20 watts .. 250,00
- « B et O »
« BEVOX 1000 » .. 380,00
« BEVOX 1200 » .. 490,00
« BEVOX 1600 » .. 330,00
« BEVOX 2400 » .. 590,00
« BEVOX 3000 » .. 1 020,00
- « CABASSE »
DINGHY II .. 632,00
- « CELESTION »
DITTON 15 .. 720,00

- « DUAL »
CL 12 - 10 watts .. 216,00
CL 20 - 50 watts .. 880,00
CL 18 - 40 watts .. 558,00
CL 60 - 35 watts .. 423,00
- « GOODMANS »
MINISTER 20 W .. 535,00
MEZZO III .. 840,00
MAGNUM MK II .. 1 200,00
MAGISTER 50 W .. 1 660,00
- « KEF »
Cresta 25 W .. 496,00
Celeste 30 W .. 650,00
Chorale 30 W .. 696,00
Concorde 35 W .. 972,00
Cadenza 35 W .. 996,00
Concerto 40 W .. 1 396,00
- « KORTING »
LSB 25 - 25 watts 325,00
LSB 45 - 35 watts 379,00
LSB 65 - 45 watts 750,00

AR ACOUSTIC RESEARCH

- AR 4 X. Ensemble 2 HP Impédance 8 Ω. Puissance : 15 watts. Dim. : H 485 x L 255 x P 230 mm. — Brut décorateur 550,00 — Noyer huilé .. 650,00
- AR 2 X. 2 HP. 20 watts. Dim. : H 600 x L 345 x P 250 mm. — Brut décorateur 900,00 — Noyer huilé .. 1 097,00
- AR 6 X. 20 watts. — Brut décorateur 750,00 — Noyer huilé .. 850,00
- « GRUNDIG »
BOX 29 - 10 watts 169,00
304 - 35 watts 378,00
DUO-BASS 402 .. 599,00
Projecteur d'aigus 290,00
- « PHILIPS »
RH 400 - 10 watts 72,00
RH 481 - 10 watts 120,00
RH 482 - 15 watts 159,00
RH 493 - 25 watts 368,00
RH 496 - 3 HP 30 W. Prix .. 512,00
RH 497 - 3 HP 30 W. Prix .. 696,00
- « J.B.L. - LANSING »
Minuet 30 W .. 1 394,00
Lancer 77 .. 2 300,00
Lancer 101 .. 4 752,00
- « ALTEC-LANSING »
B 210 - 45 watts 650,00
B 211 - 3 HP 50 watts. Prix .. 1 090,00
- « PIONEER »
CES 200. Compacte 20 watts .. 320,00
- « WHARFEDALE »
SUPER LINTON 20 W .. 480,00
MELTON 20 W .. 697,00
DOVEDALE III 35 W .. 1 073,00
- « SANSUI »
SP10. 15 watts .. 285,00
SP30. 20 watts 410,00
SL7. 30 watts 770,00
- « SONAB »
SONAB VI. 35 W 696,00
SONAB OA4. 35 W Prix .. 986,00
SONAB OA5. 40 W Prix .. 1 200,00

TUNERS

- « AUBERNON »
TU 1010. FM. Prix .. 650,00
- « BRAUN »
CE 251. FM. Prix .. 1 600,00
CE 501. AM/FM. Prix .. 1 980,00
- « DUAL »
CT 15. 4 gammes Stéréo .. 805,00
CT 16. 4 gammes Stéréo. Préréglages en FM .. 1 090,00
- « GRUNDIG »
RT 100. AM/FM. Prix .. 1 490,00
- « ESART »
S 12 C. FM. Prix .. 992,00
S 25 C. FM. Prix .. 1 344,00
CAISSON FM Stations préréglées Prix .. 1 408,00
- « KENWOOD »
KT 3500 .. 1 250,00
- « KORTING »
T600. AM/FM 625,00
- « KONTACT »
KM 67. AM/FM. Prix .. 630,00
T 301. AM/FM. Prix .. 764,00
- « PHILIPS »
RH 690. AM/FM. Prix .. 540,00
RH 691. AM/FM. Prix .. 1 040,00
- « REVOX »
A 76. FM. Prix .. 2 450,00
- « SANSUI »
TU 555. AM/FM. Prix .. 1 120,00
TU 777. AM/FM. Prix .. 1 485,00
TU 666. AM/FM. Prix .. 1 448,00
TU 888. AM/FM. Prix .. 1 890,00
- « SCHNEIDER »
T34. AM/FM 550,00
- « KENWOOD »
KT 3500. AM/FM. Prix .. 1 250,00
- « MERLAUD »
TM 200. FM 67,100 Mcs à circuit intégré. Sensibilité : 2 µV. Dim. : 325x240x110 mm. 110-220 V. Prix .. 693,90
- TUNER EXCEPTIONNEL PRIX EXCEPTIONNEL TELEFUNKEN T 201
- Tuner AM/FM Stéréo HI-FI Synchronisation automatique en MF (AFC). 2 vu-mètres. Dim. 46,5x32,5x15 cm. Prix .. 750,00
- « TELEFUNKEN »
T250 .. 1 780,00
- « THORENS »
FM 2000 .. 1 080,00
- « SONY »
ST 80 AM/FM. Stéréo .. 753,00
- « VOXSON »
R 203. AM/FM stéréo. Prix .. 1 216,00

PLATINES TOURNE-DISQUES

- Nouv. Platines Professionnelles « Barthe » Rotofluid
- PT3100. Changeur univ. Plat. lourd. Bras prof. Anti-Skating. Cellule Shure Relève-bras. Avec cellule, socle et couvercle .. 805,00
- PT2000. Changeur univ. Cell. stéréo céram. socle et couvercle .. 440,00
- DUAL - PU 740
- Platine « DUAL » 1209, manuelle ou automatique avec cellule Shure, stéréo diamant. Sur socle luxe. Couvercle articulé. Prix .. 735,00
- DUAL 1219 CR Ensemble Platine 1219, socle, couvercle, cellule magnétique Shure M 91. L'ensem. 946,00
- 1214 avec cellule .. 295,00
1218 sans cellule .. 475,00
- DUAL CS 16 Ensemble Indiv. comprenant :
- La nouvelle platine D U A L 1214. moteur 4 pôles Cellule Shure M 75. Socle et couvercle luxe. L'ensemble Prix .. 475,00
- DUAL CS 20 Nouvelle platine 1215 avec socle, couv. et cellule Shure M 71G. Prise et cordons .. 684,00
- 1209 sans cellule .. 415,00
1219 sans cellule .. 600,00
- Socles et couvercles CH 2 - HR 2 pour 1214 et 1218 .. 120,00
CH 5 et CK 6 pour 1209 220,00
CH 20 et CK 20 pour 1219 280,00
- « CONNOISSEUR »
Sans cellule av. socle et couvercle 584,00
- « THORENS »
TD 150/II avec socle. Sans cellule .. 657,00
Couvercle plexi. Prix .. 66,00
TD 125 avec socle S/cellule Prix .. 1 450,00
Couvercle plexi. Prix .. 88,00
- « PHILIPS »
Plat. av cellule socle et couv. GA 105 .. 210,00
GA 205 .. 245,00
GA 148. Chang. TOUS DISQUES. Prix .. 380,00
GA 202 .. 780,00
GA 208 .. 545,00
GA 308 .. 650,00
- « GARRARD »
SL 55
- Changeur tous disques. Cellule Shure avec socle et couvercle 390,00

ATTENTION !
NOCTURNES
Mercredi et vendredi
jusqu'à 22 heures

SERVO-SOUND Cybernetic
HIFI
"La Musique à l'état pur"



SERVO-SOUND Cybernetic
HIFI
Enceinte électro-acoustique
asservie :
Dim. : 18 x 26 x 28 cm.
Bande passante : 35 à 20 000 Hz.
Puissance 15 watts.
Prix 820,00

CHAINE SERVO-SOUND
Le préampli 940,00
Avec 2 enceintes 2 580,00
Avec 3 enceintes 3 400,00
Avec 4 enceintes 4 160,00

NOUVEAU !
CHAINE CH 30
« France-Electronique »
- Puissance : 2 x 15 watts
- Platine « DUAL »
- 2 baffles équipés chacun de
2 HP.
Avec capot.
PRIX EXCEPTIONNEL ... 1 199,00

« CIBOT »

« CR 215 - SILICIUM »
Ampli-préampli. Transistors
Haute-Fidélité
2x15 watts



Dim. : 41 x 25 x 11 cm
Bande passante : 30 à 30 000 Hz
à puissance nominale
10 à 100.000 Hz à 1 W ampli
Distorsion : < 0,5 %
Sélecteur à 5 entrées stéréo
Correcteurs variables
Aiguës + 16 - 17 dB à 15 kHz
Graves + 14 - 17 dB à 40 kHz
Filtres anti-rumble et anti-scratch
Correction Fletcher
Haut-parleurs 5 à 15 ohms
Prix en « KIT », avec
circuits pré-câblés 550,00
En ordre de marche 720,00

« CR 2-25 - SILICIUM »
Ampli-préampli. Transistors
2x25 watts



Dim. : 41 x 25 x 11 cm
Bde passante : 30 à 30 000 Hz
à puissance nominale.
10 à 100.000 Hz à 1 W ampli
Distorsion : < 0,25 % à 1000 Hz
Prise Monitoring - Prise casque
Correcteurs graves-aigus variabl.
Sélecteur à 5 entrées stéréo.
Filtres anti-rumble et anti-scratch.
Haut-parleur 5 à 15 ohms
optimum 8 Ω.
Prix en « KIT » avec
circuits pré-câblés 785,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 998,00

LES TECHNICIENS DU STEREO-CLUB
VOUS CONSEILLENT :

CHAINES COMPACTES

NOUVEAU !



« DUAL »
HS37
Ampli-préampli 2x6 W équipé
d'une table de lecture
1214.
● 2 enceintes Dual **990,00**

CHAINE DUAL HS25
2x6 watts - Platine PS 420
Cellule Stéréo céramique.
2 enceintes DUAL
avec couvercle plexi **730,00**

● Chaîne Dual HS. 40 Ampli-
préampli 2x6 W équipée d'une
table de lecture 1215 avec
cellule céramique.
● 2 enceintes Dual **1390,00**
LA CHAINE COMPL. 1390,00

PT2. Petits meubles s/ roulettes
DUAL pour chaîne HIFI .. 184,00

PHILIPS « RH 892 »



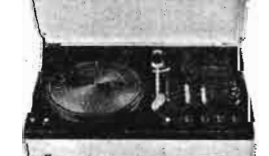
AM/FM Stéréo HI-FI 2x12 watts
Platine normes DIN - Cellule cé-
ramique à pointe diamant.
Préampli incorporé. Couvercle
plexi. L'ensemble 1 640,00
2 enceintes - Philips -
RH 482 318,00
**LA CHAINE
COMPLETE 1 958,00**

● **FERGUSON 3414** ●



Extra-plat (55x25x5 cm)
Puissance : 2x25 watts
TUNER FM Haute Musicalité :
Stéréo - Préréglage par 5 cadrans
Platine « Garrard » SP 25, cel-
lule Goldring magnétique, pointe
diamant.
Avec capot plexi 1 780,00
- Enceintes LES-B8
La paire 500,00
**LA CHAINE
COMPLETE 2 280,00**

NOUVEAUTÉS « BRAUN »



« COCKPIT 250 », 2x25 watts
TUNER AM/FM tradition BRAUN
PLATINE « Braun ». Cellule Shure
COMPLÉT 2 876,00
2 enceintes Braun L310 820,00

**LA CHAINE
COMPLETE 3 696,00**

« COCKPIT 250 W ». Même mo-
dèle avec platine chang. 3 224,00
2 enceintes « Braun » L310 820,00

**LA CHAINE
COMPLETE 4 044,00**

« BRAUN » AUDIO 300. 2x30 W
TUNER AM/FM. Platine « Braun »
Cellule Shure Complet 3 800,00
2 enceintes LES B25 .. 1 500,00

**LA CHAINE
COMPLETE 5 300,00**

« AUBERNON »
CHAINE STEREO HI-FI
2x17 watts



Dimensions : 390x250x95 mm
Constituée par :

● 1 AMPLI/PREAMPLI 2x17 W.
Bande passante : 30 à
30 000 HZ. Sélecteur à 5
entrées. Impédance de sortie
des HP : 8 Ω .. 650,00

● 1 TABLE DE LECTURE
« Garrard SP 25 », cellule
Shure, avec socle et cou-
vercle 480,00

● 2 ENCEINTES ACOUSTI-
QUES de très haute quali-
té : 410 x 250 x 231 mm.
Prix (la pièce) 250,00

Prix de
l'ensemble **1 630,00**
Chaque élément peut être
acquis séparément.

« AUBERNON »
Nouveau tuner FM

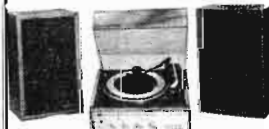


Dim. : 390x250x95 mm.
Gamme couverte : 87 à
108 MHz.

Impédance d'entrée : 75 ohms
Sensibilité : meilleure que
2 microvolts sur toute la
gamme.

Platine F.I. à circuits in-
tégrés. CAF à décodeur stéréo.
Automatique
Coffret noyer 650,00

CHAINE A 215



Platine « Garrard », changeur
cellule Shure diamant.
Amplificateur 2x17 W, 30 Hz
à 30 kHz. Entrées par touches
(PU-Magnétophone, Tuner).
Dim. : 360x330x230 mm.
Avec couvercle plexi.
EM 15.

Enceinte acoustique 15 W.
2 voies avec filtres. Impédance
8 Ω. Dim. : 250x450x231 mm.
**LA CHAINE « A 215 »
AUBERNON
Complète
Avec 2 enceintes EM 15
1 589,00**

France Electronique



Ampli transistorisé. Secteur
110/220 V (Push Pull à sym-
étrie complémentaire par can-
nal). Puissance : 5 W par can-
nal. Bande passante : 30 à
20 000 Hz.
Impédance 8 Ω. Distorsion <
à 1 %. Réglage. Puissance et
tonalité séparés sur cha-
que canal.
Prise magnétophone.

TABLE DE LECTURE « BSR »
Chang. toutes vitesses. Tous
disques. Luxueuse ébénisterie
48x30x16,5 cm. Enceintes :
35x19x18 cm.
Capot plastique .. **790,00**

stéréo HI-FI CLUB
★ **GIBOT**
Tél. : 345-65-10 12, rue de Reuilly, Paris (12^e)

IMPORTATION DIRECTE
Matériel de grande classe

IMPERIAL

KI 2000 - ENCEINTE ACOUSTIQUE ab-
solument sensationnelle.

Rapport QUALITE/PRIX - Inégalable. En-
ceinte à 2 voies avec filtre breveté.

2 HAUT-PARLEURS traités : 1 de 21 cm
et 1 tweeter de 6,5 cm.

- Bande passante : 25 à 22 000 Hz.
- Volume des enceintes : 20 litres.
- Puissance admissible : 50 watts.
Splendide coffret plaqué noyer naturel.
Dimensions : 46x27x23 cm.

PRIX 420,00

AMPLI/PREAMPLI - TUNER STEREO
HI-FI COLUMBIA



- PO-GO sur cadre ferrite.
- FM avec décodeur et AFC.
- Bande ondes courtes étalées.
Vu-mètre de contrôle de réglage. 4 ré-
glages de bande passante.
34 transistors - 21 diodes.

PUISSANCE : 2x22 watts en crête.
Norme DIN 45 500.

Luxeux coffret en noyer d'Amérique.
Dim. : 54x25,5x10,7 cm.

PRIX 1 365,00

HI-FI 2600



AMPLI/PREAMPLI - TUNER STEREO

- PO-GO sur cadre ferrite.
- FM avec décodeur et A.F.C.
(5 programmes-préréglables en FM)
- Bande ondes courtes étalées.

Cadre gyoscopique. Vu-mètre. 4 ré-
glages de bande passante.
40 transistors - 26 diodes.
Prise de casque en façade.

PUISSANCE : 2x35 watts en régime
crête. Norme DIN 45 500.

Luxeux coffret en noyer d'Amérique.
Dim. : 54x25,5x10,7 cm.

PRIX 1 625,00

TABLES DE LECTURE « IMPERIAL »
PERPETUUM

PT2000. Changeur universel automatique.
Cellule Stéréo céramique avec socle
et couvercle 440,00

PT3100. Platine professionnelle.
Changeur. Anti-Skating. Cellule Shure.
Avec socle et couvercle 805,00

« RIMINI »



RECEPTEUR AM/FM. 110/220 V
Très bonne musicalité.

Entièrement transistorisé
GAMMES : OC-PO-GO-FM

Réception PO/GO s/ cadre incorporé
PRISES Magnétophone

et H.P.S. **290,00**

ENFIN DISPONIBLE ! ...
● CLEMENT ● Platine tourne-
disques PROFESSIONNELLE, type
A1 avec bras tangentiel.
COMPLETE sur socle, avec cou-
vercle (sans cellule) 4 600,00
(Notice technique gratuite)

LES MEILLEURS PRIX
**DE PARIS 1...
OUVERT TOUS LES JOURS**
Sauf dim. et jours fériés
de 9 h à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

CHAINE
● « KONTAKT » ●

- Amplificateur V 301
- Tuner T 301
- Platine « THORENS »
TD 150/2. Cellule Shure,
socle et couvercle.

- 2 enceintes « Good-
mans » Minister.
COMPLETE ... 3 580,00

● « PIONEER » ●

- Tuner/Ampli LX 440
- Platine « LENCO » L 75
cellule magnétique.
Socle et couvercle.

- 2 enceintes LES B 17.
COMPLETE ... 3 656,00

● « SANSUI » ●

- Amplificateur AU666
- Tuner TU 666
- Platine « BARTHE »
Rotofluid, cellule Shure,
socle et couvercle.

- 2 enceintes LES B 35
COMPLETE ... 6 142,00

● « BRAUN » ●

- Amplificateur CSV 300
- Tuner CE 251
- Platine « BRAUN » PS
420, cellule Shure, socle
et couvercle

- 2 enceintes AR. AR 4 X
COMPLETE ... 5 540,00

● « BRAUN » ●

- Amplificateur CSV 500
- Platine « BRAUN » PS
500, cellule Shure, socle
et couvercle

- 2 enceintes « Lansing »
LANCER 77
COMPLETE ... 7 770,00

● « REVOX » ●

- Amplificateur Revox
A 50
- Tuner « Revox A 76 »
- Platine « THORENS »
TD 125, cellule Shure
75 E, type 2

- 2 enceintes « Good-
mans » Magnum MK 2
COMPLETE ... 8 473,00

● « PHILIPS » ●

- Amplificateur RH 591
- Platine GA 202, cellule
magnétique, socle et cou-
vercle

- 2 enceintes « PHILIPS »
RH 496
COMPLETE ... 2 814,00

● « DUAL » ●

- Amplificateur CV 20
- Platine 1209, cellule
Shure, socle et couvercle.

- 2 enceintes LES. B16
COMPLETE ... 2 215,00

● « VOXSON » ●

- Amplif. H 201 - 30 W
- Platine « LENCO » B55
cellule Shure, socle et
couvercle

- 2 enceintes LES. B17
COMPLETE ... 3 126,00

● « VOXSON » 70 W ●

- Amplificateur H 202
- Platine « LENCO » B55
cellule Shure, socle et
couvercle

- 2 enceintes LES. B35
COMPLETE ... 3 556,00

● « MERLAUD » ●

- Amplificateur STT 210
- Platine « DUAL » 1214
Cellule Shure, socle et
couvercle

- 2 enceintes Aubernon
COMPLETE ... 1 607,00

CONSTRUISEZ-LE VOUS-MEME !...

Interphones - Récepteurs
Montages électroniques, etc.

PLUS DE 60 MONTAGES dans notre CATALOGUE 104 (GRATUIT)

★ CATALOGUE 103 et tarif confidentiel (GRATUIT)

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



SINCLAIR

ENSEMBLE
PREAMPLIFICATEUR
ELEMENTS DE COMMANDE
"STEREO 60"



PREAMPLI ET CORRECTEUR STEREO 60
PRIX tout câblé 199,00

AMPLIFICATEURS HI-FI
730 - 20 watts
PRIX tout câblé 78,00
Z50 - 40 watts 96,00
AFU. Module Correct. 139,00

ALIMENTATION SECTEUR
PZ5 : 89,00 - PZ6 : 149,00
PZ8 139,00
Transfo d'alimentation pour PZ8 55,00
(Notice 4 pages gratuite)

SINCLAIR IC 10. Circuit intégré 10 watts - 13 transistors - 3 diodes. Circuit intégré monolithique au silicium (dim. : 25x10x10 mm).
PRIX 60,00
(Notice 4 pages donnant de nombreuses utilisations.)

STEREO 2x10

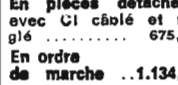
10 lampes



2x10 W HI-FI.
4 entrées avec pré-ampl.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 455,00
En ordre de marche .. 685,00

STEREO 2x20

11 lampes



4 entrées avec pré-ampl.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 675,00
En ordre de marche .. 1.134,00

CR 10 HF

Mono 10 W HI-FI



5 lampes + 1 transistor sur circuits imprimés.
En pièces détachées 235,00
En ordre de marche .. 364,00

CR 15



Ampli-préampli 15 W. HI-FI, transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé.
En « KIT » 380,00
En ordre de marche 450,00

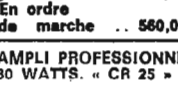
CR 20 SE



20 watts à lampes. Bande passante : 30 à 40 000 Hz. 7 entrées - Filtrés. Transfo sortie HI-FI.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 365,00
En ordre de marche 560,00

AMPLI PROFESSIONNEL

30 WATTS. « CR 25 »



Appareil de grande classe 4 entrées mélangeables Bde passante : 30 à 20 000 Hz. Dim. 398x205x120
EN ORDRE DE MARCHÉ : 528,00
en « KIT » complet .. 420,00

W 8 SE

Mono 10 W HI-FI



5 lampes, 4 entrées avec préampl.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 220,00
En ordre de marche .. 285,00

CR V 20

Batterie. Secteur. TRANSISTORS



20 W. Alimentation 110-200 V ou batterie 12,24 V. 4 entrées.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 482,30
En ordre de marche 560,00

CIBOT CR 670



Appareil de grande classe 3 gam. (OC-PO-GO). 3/circuits imprimés.
En « KIT » 175,00
Ordre de marche 195,00

MATERIEL

GÖRLER

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

TUNER FM STEREO

« GÖRLER »
Complet, en « KIT » 960,00
En ordre de marche 1 260,00

INTERPHONE BELSON



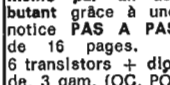
Sans fil Type B12E Bi-tension 110/220 V. Ce nouvel interphone est doté de tous les derniers perfectionnements en particulier un dispositif automatique éliminant tous les parasites véhiculés par le secteur. Boîtier noir. Enjoliveurs chromés. 2 touches (Ecoute - Parole) et touche de blocage pour écoute permanente. LE POSTE .. 95,00

ILE de FRANCE



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

« CIBOT CR 670 »



3 gam. (OC-PO-GO). 3/circuits imprimés.
En « KIT » 175,00
Ordre de marche 195,00

NOUVEAU CATALOGUE

PIECES DETACHEES

DERNIERE EDITION

donnant tous les renseignements et prix de la totalité des pièces et composants électroniques,

semi-conducteurs, tubes, appareils de mesure, résistances, condensateurs, etc., etc.

• 248 pages abondamment illustrées •
ENVOI C/5 FRANCS - Remboursables au premier achat.

DISTRIBUTEUR

COGECO ★ RADIOTECHNIQUE ★ R.C.A.
SESCOSEM ★ JEANRENAUD

VU-METRE « E45 »
Résistance : 600 ohms.
Sensibilité : 130 µA.
Dim. : 40x40x5.
PRIX 19,00

VU-METRE E10A
Résistance : 1000 Ω.
Sensibilité : 75 µA.
O central.
Dim. 34,7x22 mm 17,00

VU-METRE E10B
Résistance : 600 ohms.
Sensibilité : 260 µA.
0 à 10.
Dim. 34,7x22 mm 17,00

Modèle Universel « DYNATRA SL 200 »



200 watts - Secteur 110 et 220 V. Sortie 220 V régulée ± 1 % pour une variation de secteur de ± 20 % 112,00

MICRO UD 130



Dynamique unidirectionnel. BI-Impédance : 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 100 à 12 kHz pour magnétons HI-FI, sono, orchestres, etc. 98,00

UD 140



Micro Professionnel pour prise de son. BI-Impédance 200 et 50 kΩ. Interrupteur Marche/Arrêt. Réponse droite de 60 à 15 kHz.
PRIX 118,00

KITS « RCA » KD2117

5 circuits intégrés linéaires. 12 montages. Ampis de puissance - Oscillateurs - Mélangeurs - Flip-Flop - Préampli - Micro - Ampli large bande - Thermomètre électrique - Alimentation stabilisée - Oscillateur BF - Micro - Emetteur - Convertisseur bande Marine.
Le « KIT » de 5 circuits 48,00



VOC 10 : contrôleur universel 10 000 ohms/V .. 129,00

VOC 20 : contrôleur universel 20 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB • Présentation sous étui 149,00

VOC 40 : contrôleur universel 40 000 ohms/V • 43 gammes de mesure • Tension continue, tension alternative • Intensité continue et alternative • Ohmmètre, capacimètre et dB 169,00

TE20D GENERATEUR HF de 120 Kcs à 500 Mcs en 6 gammes. Lecture directe. Alternateur de sortie. Support pour quartz Etalon Secteur 220 volts. Dim. 215x140x70 mm. 308,00

TE22D GENERATEUR BF

de 20 Hz à 200 kHz Signaux carrés ou sinusoidaux. Même présentation et dim. que le TE20D .. 357,00

SCHEIDER « DIGITEST 500 »



Multimètre Numérique Portatif 17 calibres en 5 fonctions. Alim. piles PRIX 1 199,00

TOS-METRE

Mesureur de champs Indispensable pour le réglage des antennes d'émetteurs-récepteurs. Entrée et sortie sur fiche 50 Ω. Dim. 60x50x12 cm. COMPLETE, avec notices et access. 106,00

FER A DESSOUDER



N° 700 avec pompe Indispensable pour la réparation des C.I. BT 110/220 V 132,00

NOUVEAU MINIFER RAPIDE ENGEL



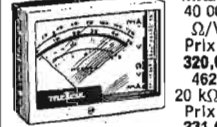
110 ou 220 V chauffe en 6 secondes. Poids 340 g. Avec tournevis 62,00

ALIMENTATION REGULEE



HP 2002 110/220 V Secondaire réglable de 1 à 15 V Courant disponible 2 A. Appareil de contrôle pour tension et intensité 314,00

METRIX



MX202 40 000 Ω/V PRIX : 320,00 462, 20 kΩ/V PRIX : 231,00

MX209. 20 000 Ω/V 204,00
MX211. 20 000 Ω/V 480,00
453. Contrôl. élect. 203,00
VX203. Millivoltmètre Electronique 554,00
GX953. Mire SECAM. Noir et blanc et Couleur 4 053,00
223B. Oscilloscope à tube de 10 cm 2 288,00
Tous les appareils « METRIX » au prix d'usine

« NOVOTEST »



TS140. 20 KΩ/V 171,00
TS160. 40 KΩ/V 204,00
MISELET. Spécial électricien 195,00

C.D.A.



GDA 10. Multimètre électronique. Impédance d'entrée 10 HΩ. Capacimètre. Décibelmètre. 29 calibres 363,00

DEPANNAGES FACILES

Grâce au Signal Tracer USIJET et Signal Jet forme Style
- USIJET. Signal Tracer pour Radio et T.V. 70,00
- SIGNAL JET. Signal Tracer pour Radio 55,00

CHINAGLIA « Cortina »



20 000 Ω/V avec signal tracer incorporé. Avec étui et cordons PRIX 265,00 Sans signal 215,00

ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT (Minimum : 50 FRANCS) Joindre 10 % à la commande S.V.P.

Fournisseur des ECOLES TECHNIQUES GRANDES ADMINISTRATIONS FACULTES etc.

IMPORTANT ! SERVICE APRES VENTE CHEZ « CIBOT-RADIO »
★ Pas de matériel de surplus Rien que du matériel NEUF PREMIER CHOIX



1 et 3, rue de Reuilly, PARIS-XII
Tél. : DID. 66-90 - DOR. 23-07
Métro : Faldherbe-Chaligny
C.C. Postal 6129-57 - PARIS

OUVERT EN AOUT

EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE-ETRANGER ★ OUVERT TOUS LES JOURS de 9 heures à 12 h 30 et de 14 heures à 19 heures

• ATTENTION ! Nous ne pouvons garantir les prix ci-dessus au-delà du 15 septembre 1971 •

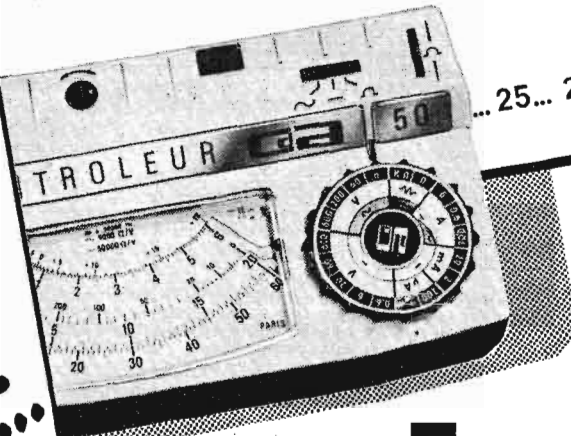
CHEZ



LE SPÉCIALISTE
DES CONTROLEURS

*la famille
s'agrandit...*

8, rue Jean Dollfus
PARIS 18° - Tél. : 627 52-50



... 25... 21... 20... 15... 10 M... 7... 6... 3

5 nouveaux nés
+ 4 vétérans
= 9 CONTROLEURS
DIFFÉRENTS ADAPTÉS
A TOUS VOS BESOINS

En vente chez tous les grossistes... Catalogue complet sur demande.

PAS QUESTION POUR VOUS D'ÊTRE CHAUVE

**A VOTRE PROBLÈME, IL EXISTE
UNE SOLUTION IMMÉDIATE**

DE QUOI SOUFFREZ-VOUS ?

De nombreux hommes et femmes souffrent d'un excès de sébum sécrété par le cuir chevelu qui altère la racine du cheveu au point de la détruire : d'où la chute plus ou moins rapide, entraînant tôt ou tard la formation de plaques puis la calvitie totale ou partielle.

ORIGINALITÉ DU SOUFRE MÉTALLOÏDE

Des recherches très poussées arrivèrent à l'utilisation du soufre métalloïde pour le traitement du cuir chevelu, quel que soit son degré de dégradation. C'est ainsi que fut dosé et commercialisé le TH 2, traitement complet d'une incroyable efficacité, à base de soufre raffiné.

TH 2 agit sur le bulbe et permet aux racines mortes ou anémiées de se reconstituer grâce à une action revitalisante très puissante.

SI VOTRE FRONT SE DÉGARNIT...

Si vous sentez, en constatant une chute régulière et la prolifération de pellicules, que votre chevelure est malade et que la calvitie vous guette, si votre tonsure s'aggrave... eh bien! faites l'essai de TH 2. D'une odeur agréable il a le pouvoir de régénérer totalement votre chevelure.

TENTEZ SANS RISQUE, L'EXPÉRIENCE TH 2

Si vous n'êtes pas satisfait, on vous rembourse immédiatement; des centaines de lettres de satisfaction démontrent que l'action de TH 2 n'est pas illusoire, mais une réalité tangible. N'hésitez donc pas à réclamer la documentation TH 2.

* Pour augmenter l'abondance et la qualité de sa chevelure votre femme aussi appréciera TH 2! Montrez-lui cette annonce.



**C'EST QUAND MEME
NAVRANT
D'EN. ARRIVER LA**

DOSSIER TH 2 GRATUIT

Indiquez lisiblement vos nom et adresse et vous recevrez gratuitement une large documentation sur la composition du TH 2 et ce que vous pouvez raisonnablement en attendre.

Nom
Adresse

A envoyer à LACOSI (serv. LHP4) 06 - MOUGINS

voici le vrai BOOMERANG



Conçu en bois très dur, selon les techniques ancestrales des chasseurs d'Australie (47 cm d'envergure), très facile, aucun entraînement exigé; livré avec mode d'utilisation.

Prix de lancement 14,50 F;

CADEAU AUX 500 PREMIERES COMMANDES

Si vous n'êtes pas satisfait, vous serez remboursé.

BON DE COMMANDE

Veillez m'adresser votre boomerang et votre cadeau (référence 220).
Je vous règle 14,50 F par :

Chèque Mandat Virement postal 3 volets Contre remboursement + 3F

Nom
Adresse

INTER GADGETS Serv. BHP1
2 BIS, RUE CHOPARD 25 / BESANCON

PROFITEZ DE NOS PRIX "VACANCES"

TRANSISTORS

RADIOTECHNIQUE

AA119	0,65	AD161	5,25	BC108C	3,65	BYX36/150	1,80	OA9i	0,65
AC107	10,80	AD162	5,55	BC109B	3,30	150		OA92	0,65
AC125	2,10	AF121	4,10	BC109C	3,65	BYX36/300	2,10	OC71	7,20
AC126	2,20	AF124	3,85	BDY110	13,95	300		OC75	8,35
AC127	2,35	AF125	3,65	BF115	4,30	BYX36/600	2,55	OC80	8,80
AC127/128	5,55	AF127	3,30	BF168	7,15	BZY88C		OC139	6,80
AC127/132		AF139	5,50	BF173	4,10	Série	3,00	2N697	4,90
AC128	2,05	AF239	5,50	BF178	6,45	OA70	0,70	2N706	2,55
AC132	2,45	ASy80	6,15	BF194	3,00	OA79	1,00	2N708	3,30
AC172	7,35	BA100	2,85	BF195	2,55	OA81	0,65	2N1007	3,50
AC187	3,15	BA102	3,30	BY100	(b)	OA85	0,70	2N1613	3,85
AC 187/188	6,80	BA114	2,10	BY114	(c)	OA90	0,65	2N1711	4,30
AD149	7,15	BC107A	3,15	BY126	2,40			BD116	12,00
		BC107B	3,30	BY127	2,70				
		BC108A	3,00	BYX21/200					
		BC108B	3,15	200R	6,80				

FRANCO pour commande supérieure à 20 F

PHILIPS

OA9i	0,65	OA92	0,65	OA95	0,65	OC71	7,20	OC75	8,35	OC80	8,80	OC139	6,80	2N697	4,90	2N706	2,55	2N708	3,30	2N1007	3,50	2N1613	3,85	2N1711	4,30	BD116	12,00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------	--------	------	--------	------	--------	------	-------	-------

(b) Remplacé par BY127. (c) Remplacé par BY126.

MAZDA



POUR COMMANDE DE 10 LAMPES
1 LAMPE GRATUITE
FRANCO
POUR COMMANDE SUPERIEURE A 50 F.



REMISE EXCEPTIONNELLE "VACANCES" Déduire 5% DES PRIX CI-CONTRE

CBL6	17,80	ECF801	7,48	EL508	12,81	PCL82	7,82	IS5	6,40
DAF96	6,40	ECF802	7,12	EL509	23,14	PCL85/805	9,55	IT4	6,40
DF96	6,40	ECH3	14,24	EL520	19,57	PCL86	9,25	304	6,76
DK92	6,76	ECH42	9,60	EL802	11,39	PD500	22,07	3S4	7,12
DK96	6,76	ECH81	5,69	ELL80	21,00	PF86	7,12	5Y3GB	7,82
DL96	6,76	ECH200	6,40	EM34	10,67	PFL200	10,67	6AL5	4,27
DY802	7,12	ECL80	6,40	EM81	6,40	PL36	14,94	6AQ5	7,12
EABC80	7,82	ECL82	7,82	EM84	8,54	PL81	10,33	6AU6	6,04
EAF42	7,82	ECL85/805	9,55	EM87	8,54	PL82	6,40	6AV6	6,04
EBC41	7,48	ECL86	9,25	EY51	7,82	PL83	7,08	6BA6	5,69
EBC81	4,98	ECL802	10,33	EY81	7,12	PL300	17,80	6BE6	7,82
EBF2	11,39	ECL1800	25,92	EY82	6,40	PL502	15,30	6BQ7A	7,12
EBF80	5,34	ED500	22,07	EY88	7,82	PL504	15,30	6D06A	14,24
EBF89	5,34	EF41	7,12	EY500	12,45	PL508	12,81	607	9,97
EBL1	16,38	EF80	5,69	EY802	7,12	PL509	23,14	6J8	8,19
EC86	12,45	EF85	5,34	EZ80	3,91	PY81	7,12	6V6	11,39
EC88	13,17	EF86	7,12	EZ81	4,27	PY82	6,40	6X4	4,27
EC92	7,48	EF183	7,12	GY501	10,67	PY82	6,40	12AT7	7,08
EC900	9,60	EF184	7,12	GY802	7,12	PY88	7,82	12AU7	6,40
ECC81	7,08	EFL200	10,67	GZ32	11,39	PY500	12,45	12AV6	6,04
ECC82	6,40	EL3N	13,53	GZ41	5,34	UAF42	7,82	12AX7	7,82
ECC83	7,82	EL36	14,94	PC86	12,45	UBC41	7,08	12BA6	5,69
ECC84	7,12	EL41	7,12	PC88	13,17	UBC81	4,98	12BE6	7,82
ECC85	6,76	EL42	8,54	PC900	9,60	UCH42	9,60	25L6	12,81
ECC189	10,67	EL81	10,33	PCG189	10,67	UCH81	5,69	25Z6	9,97
ECF1	14,24	EL84	4,98	PCF80	6,40	UCL82	7,82	35D5	21,00
ECF80	6,40	EL86	6,40	PCF86	8,90	UF41	7,12	35W4	6,40
ECF82	8,19	EL95	6,76	PCF200	8,19	UL41	8,54	50B5	9,60
ECF86	8,90	EL183	10,33	PCF201	8,19	UY42	6,04	11Z73N	10,67
ECF200	8,19	EL300	17,80	PCF801	7,08	UY85	3,55	807	17,76
ECF201	8,19	EL502	15,30	PCF802	7,12	UY92	4,27	832	60,00
ECF202	8,90	EL504	15,30	PCH200	6,40	IR5	7,12	1883	7,82

TOUS LES TYPES EN STOCK !... Voir nos précédentes publicités

MINI-ELECTROPHONE Changeur automatique sur 45 tours

Puissance : 2,5 W
Secteur 110/220 V
Tonalté réglable
Elegante mallette façon teck
Dim. : 315 x 240 x 145 mm



168,00

LE MEME MODELE Sans changeur 130,00

REGULATEURS AUTOMATIQUES



110/220 V. Régulé ± 1%
Prix : 89,00
200 VA
Prix : 75,00
COULEUR 400 VA.
Prix 250,00

CASQUES HAUTE FIDELITE



SH871 - Impédance 2x8 Ω - Réponse : 25 à 17 000 Hz ... 49,00
DH03S 4 à 16 Ω - Réponse : 20 à 18 000 Hz ... 64,00
DH04S - Tweeter incorporé - Réglage sur chaque écouteur - Imp. 4 à 16 Ω - Réponse : 20 à 20 000 Hz ... 110,00
SENNHEISER HD414 - Imp. 2 000 Ω - Réponse 20 à 20 000 Hz ... 118,00
"AKG" K20 ... 70,00
"SONY" DR7 ... 120,00

IMPORTATEUR EXCLUSIF des Productions « RIM » DE MUNICH Catalogue général contre 1 F

Comptoirs CHAMPIONNET EXPEDITIONS PARIS-PROVINCE

BONNE ROUTE avec un AUTO-RADIO 1

«SONOLOR» SPRINT 2 gammes PO - GO 145,00



CHAMPION. 2 gammes - 6/12 3 touches pré-réglées ... 179,00
MARATHON. 2 gammes - 6/12 V. 4 touches pré-réglées ... 189,00
GRAND PRIX - PO-GO-FM. 3 touches pré-réglées ... 245,00

RADIOLA

RA 308 T - 2 gammes - 3 stations pré-réglées - Puissance 5 watts. Complet avec H.-P. ... 210,00

LECTEUR de CASSETTES autonome. MONO-STEREO - Ampli - 2x4 watts. Balance/Tonalité - Alimentation 12 V. Réf. N2602. Sans H.P. ... 450,00

IMPERATOR

LE DUINN - 2 gammes (PO-GO) - Par clavier - Allim. : 6 ou 12 V à préciser. PRIX ... 99,00

QUADRILLE - 4 touches avec 2 stations pré-réglées ... 115,00

EXCEPTIONNEL !



COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteurs à temps de 2 à 8 cylindres. Nombre de tours : 0 à 8 000 ou 0 à 12 000 (6 ou 12 V à préciser)
+ Type ET 70 Ø 85 mm ... 135,00
+ Type ET 32 Ø 55 mm ... 125,00

LE KAPITAN



Ampli MONO 15 watts ENTREES PU Micro avec possibil. de mixage

DISPOSITIF de dosage « graves » aigus

Position Spéciale FM ETAGE FINAL DUSH-PULL ultra-linéaire Impédance de sortie : 5, 9,5 et 15 ohms Sensibilité : 600 mV. Altern. 110/220 V. Présentation professionnelle. Dim. 270 x 150 mm. EN PIECES DETACHEES ... 198,00

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

LE MENDELSSON



Ampli stéréophonique 2 x 4 watts
— Puissance de pointe : 2 x 6 watts.
— Distorsion : 1 % à 3 µ V 1000 p/s.
— Bande passante : 40 à 16 000 c/s. à 3 watts.
— Sensibilité : 0,3 V pour la puissance normale.
Présentation professionnelle. Dim. : 360 x 220 x 125 mm.

EN PIECES DETACHEES ... 249,00
EN ORDRE DE MARCHÉ : 277,00 (Port et emballage : 12,50)

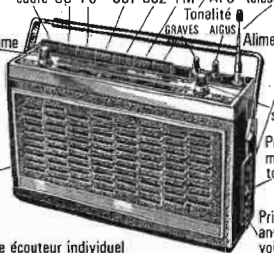
14, RUE CHAMPIONNET

— PARIS (18^e) —
Attention : Métro Porte de Clignancourt ou Simplon
Téléphone : 076-52-08
C.C. Postal : 12358-30 Paris

RECEPTEURS PORTATIFS «SONOLOR»

Diapason

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



Prise écouteur individuel

PRIX ... 285,00

REGATE

7 transistors. PO-GO. Prise antenne auto commutée + 3 stations pré-réglées pour voiture. Allim. 9 V (2 piles 4,5 V) ... 162,00

PLEIN-VENT. PO-GO-OC. 3 gammes OC + BE ... 190,00

CONTINENT. PO-GO + 3 OC Alimentation piles/secteur ... 235,00

UNIVERS. 5 gammes dont FM. Allim. secteur incorporée ... 349,00

Toute la gamme «GRUNDIG»

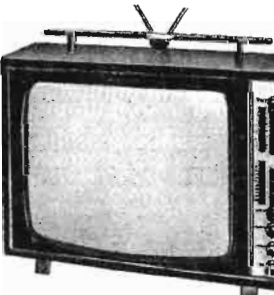
SOLO-BOY. PO-GO-FM ... 245,00
PRIMA-BOY. PO-GO-FM ... 325,00
CITY-BOY. PO-GO-FM Aliment. secteur incorporée ... 470,00
PARTY-BOY. Universel ... 230,00
EUROPA-BOY. PO-GO-OC-FM ... 520,00

IMPERATOR

● SLOW - 2 gammes ... 100,00
● ROCK - 2 touches pré-réglées ... 125,00
● JERK - 2 gammes ... 130,00
● TANGO - 2 gammes ... 140,00
● RUGBY - 3 gammes ... 150,00

TELEVISEURS

Grande marque SO 440 et SO 510



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

«SATURNE». Ecran filtrant 59 cm. Dim. : 750x540x360 mm. Avec porte ... 850,00
Sans porte ... 810,00
EN STOCK : Fil coaxial, Antennes, Coupleur, Séparateurs, etc., etc.

TELEVISEUR PORTABLE COULEUR

«SONY KV 1220 DF»
TOUS CANAUX - 1^{re}, 2^e et 3^e chaîne NOIR et BLANC et COULEUR
Tube 33 cm. Tout transistors.
Aucun problème d'installation 3 150,00
● Jeu d'antennes (facultatif) ... 135,00

GRANDE VENTE DE TÉLÉVISEURS

**2 CHAÎNES
RÉVISÉS ET GARANTIS
EN ÉTAT DE MARCHÉ**

43 cm depuis **125 F**
49 cm depuis **180 F**
59 cm depuis **320 F**

**UNE
VISITE
S'IMPOSE**

● JUSQU'À ÉPUISEMENT DU STOCK ●

**TÉLÉVISEURS MULTICANAUX
1 CHAÎNE EN ÉTAT DE MARCHÉ**

43 cm **80 F** 54 cm **100 F**
49 cm **120 F** 59 cm **200 F**

(Pour la résidence secondaire)

**TRÈS... TRÈS BEAUX
TÉLÉVISEURS
GRANDES MARQUES
à partir de 350 F**

TUBES CATHODIQUES

49 cm **90 F**
59 cm **120 F**
60 cm Twin Panel **150 F**

LIVRAISONS DANS TOUTE LA FRANCE
DE NOS TÉLÉVISEURS ET TUBES CATHODIQUES
à partir de 350 F. Port en sus 35 F.

• **COMPTOIR** •
• **MÉNILMONTANT** •
**104, rue de Ménilmontant
PARIS-20^e**

OUVERT TOUS LES JOURS
de 9 h 30 à 20 h sans interruption
● sauf dimanche ●

540 carrières qui montent

**90
CARRIÈRES
INDUSTRIELLES**

Monteur-dépanneur radio-T.V. - Dessinateur industriel en construction - Mécanicien - Technicien électromécanicien - Mécanicien automobile - Analyste du travail - Technicien en chauffage - Monteur frigoriste - Chef du personnel - Opérateur topographe - Opérateur radio - Technicien en micromécanique - Conducteur d'offset - Esthéticien industriel - Agent de planning - Monteur électrique - Monteur d'auto-école - Technicien en moteurs - etc...

**100
CARRIÈRES
FEMININES**

Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire - Standardiste - Hôtesse d'accueil - Laborantine médicale - Aide comptable - Esthéticienne - Infirmière - Couturière - Réceptionnaire - Vendeuse - Dessinatrice publicitaire - Économiste - Programmeur - Perforeuse-vérifieuse - Fleuriste - Technicienne en analyses biologiques - Aide-maternelle - Dessinatrice industrielle - etc...

**70
CARRIÈRES
COMMERCIALES**

Ingénieur directeur commercial - Comptable commercial - Décorateur ensemblier - Représentant voyageur - Technicien du commerce extérieur - Programmeur - Analyste - Directeur administratif - Attaché de presse - Gérant d'hôtel - Acheteur - Économiste - Conseiller fiscal - Gérant d'immeubles - Inspecteur d'assurances - Visiteur médical - Directeur du marketing - Inspecteur des ventes - Chef de comptabilité - Adjoint en relations publiques - etc...

**50
CARRIÈRES
INDEPENDANTES**

Expert automobile - Directeur d'agence immobilière - Gérant de station service - Entrepreneur en chauffage central - Exploitant de superette - Transporteur ouvrier - Courtier d'assurances - Courtier publicitaire - Pédiatre - Commerçant de produits diététiques - Mécanicien exploitant de bateaux de plaisance - Gardienne d'enfants - Hôtelier - Garagiste - Agent de renseignements commerciaux - etc...

**60
CARRIÈRES
DE LA CHIMIE**

Aide-chimiste - Laborantin médical - Technicien de transformation des matières plastiques - Conducteur d'appareils des industries chimiques - Prospecteur géologue - Chimiste de raffinage du pétrole - Technicien en protection des métaux - Physicien - Technicien du traitement des textiles - Technicien de fabrication du papier - Biochimiste - Chimiste - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Chimiste contrôleur de laiterie - etc...

**50
CARRIÈRES
DU BATIMENT**

Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment et travaux publics - Métreur en bâtiment, maçonnerie, peinture - Commis d'architecte - Technicien en bâtiment préfabriqué - Conducteur d'engins - Coffreur en béton armé - Plombier sanitaire - Monteur en chauffage - Promoteur de construction - Carreleur mosaïste - Technicien acousticien - Conducteur de travaux bâtiment - Surveillant de travaux bâtiment - Métreur en travaux publics - etc...

**60
CARRIÈRES
AGRICOLLES**

Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - Dessinateur paysagiste - Éleveur - Mécanicien de machines agricoles - Technicien de laiterie - Horticulteur - Technicien en alimentation animale - Représentant en engrais et antiparasites - Délégué de coopérative - Représentant rural - Sous-ingénieur en agronomie tropicale - Entrepreneur de jardins paysagiste - Chef de cultures - Conseiller agricole - Pisciculteur - Journaliste agricole - etc...

**60
CARRIÈRES
ARTISTIQUES**

Journaliste politique - Critique littéraire - Dessinateur illustrateur - Lecteur de manuscrits - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Peintre aquarelliste - Dessinatrice de mode - Photographe publicitaire - Décorateur cinéma-T.V. - Maquettiste - Décorateur de magasins et stands - Opérateur de prises de vues - Imprimeur offset - Romancier - Antiquaire - Chroniqueur sportif, automobile - Critique de cinéma - Secrétaire d'édition - etc...

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), groupement d'écoles spécialisées.

PRÉPARATION ÉGALEMENT À TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP-BP-BT-BTS
Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

BON pour recevoir **GRATUITEMENT**

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une). (écrire en majuscules)

90 CARRIÈRES INDUSTRIELLES
 100 CARRIÈRES FEMININES
 70 CARRIÈRES COMMERCIALES
 50 CARRIÈRES INDEPENDANTES
 60 CARRIÈRES DE LA CHIMIE
 50 CARRIÈRES DU BATIMENT
 60 CARRIÈRES AGRICOLLES
 60 CARRIÈRES ARTISTIQUES

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

UNIECO 1664, rue de Neufchâtel-76 ROUEN
(pas de visite à domicile)

RADIO-LORRAINE

120, rue Legendre, PARIS (17^e) - Tél. : 627-21-01
C.C.P. Paris 13.442-20 - Métro : La Fourche

Expéditions rapides contre paiement à la commande, ou contre-remboursement
Expéditions outre-mer uniquement contre mandat à la commande
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h 15,
sauf DIMANCHE ET LUNDI MATIN

MICROS DYNAMIQUES

GELOSO

Livres sans fiche de raccordement.
dynamiques cardioïdes avec coupe-vent à caractéristique directionnelle prononcée pour utilisation générale dans locaux bruyants ou réverbérants. De 40 à 16.000 Hz.

M 68 - 250 ohms
Prix (c/mandat 122,70) **119,00**
M 69 - 45.000 Ω
Prix (c/mandat 124,70) **121,00**
M 70 - 700 ohms
Prix (c/mandat 124,70) **121,00**
11/171 - double impédance 250 Ω et 45.000 Ω (c/mandat 188,70) .. **185,00**
Fiche de raccordement **7,20**
Cordon complet **30,00**

Type M23. Présentation similaire au UD130. Micro panoramique pour parole. 45.000 Ω. 50 à 17.000 Hz.
Prix (c/mandat 88,70) **85,00**

MS 7 (SANS socle)

Impédance 50 kΩ ou 200 Ω
Réponse : 100 à 10.000 Hz.
Sensibilité : — 55 dB.
Prix **60,00**
(c. mandat 65,00)

UD 130
Réponse 100 à 12.000 Hz.
Unidirectionnel
Adaptable 2 impédances 600 Ω et 50 kΩ. Interrupteur marche-arrêt. Adaptateur pour pied de sol. Chromé mat. Type fuséau, boule grillagée. Prix **98,00**
(contre mandat 102,20)

MX 441
Micro omni-directionnel 60 à 16.000 Hz, 200 ou 700 Ω à télécommande pour appareils à cassette **53,60**
(Contre mandat de 57,20)

UDM 1 Cardioïde
2 impédances commutables 600 Ω et 50 kΩ. Conçu pour fixation sur pied de sol. Interrupteur marche-arrêt. Orientable **124,00**
(contre mandat de 129,00)

DM 391
Impédance 50.000 Ω. Réponse 50 à 9.000 Hz. Sensibilité — 77 dB. **20,20**
(Contre mandat de 23,90)

STM 21
Micro cravate. Impédance 1.600 Ω. Réponse 300 à 4.000 Hz. Sensibilité — 70 dB. Prix (c. mandat de 23,90) **20,20**

DM 302 (ambiance)
Impédance : 30 kΩ.
Réponse : 100 à 10.000 Hz
Sensibilité : — 60 dB.
Prix **78,00**
(contre mandat 81,70)

MICRO DYNAMIQUE UD 140
Uni-directionnel (cardioïde)
2 impédances: 600 et 50 000 Ω
Réponse de 100 à 12 000 Hz.
(C. mandat de 122,00) **118,00**

PIEDS DE SOL
à bras articulé **178,00**
MS 10. Pied de sol - H 1,35 m **52,00**

DM 112
Télécommande. Impédance 200 Ω ou 50 kΩ.
Pour magnétophones à cassettes.
Prix **30,40**
(Contre mandat de 34,10).

DM 160
Omni-directionnel. Impédance 200 Ω ou 50 kΩ.
Réponse : 100 à 12.000 Hz.
Sensibilité : — 54 dB. Prix .. **78,00**
(Contre mandat de 81,70)

DMS 3
Lavalière. Impédance : 200 Ω ou 50 kΩ. Réponse : 150 à 10 000 Hz.
Sensibilité : — 62 dB. Prix **39,60**
(Contre mandat de 43,30)

DM 401 (SANS socle) Impédance : 200 ou 50 k Ω.
Réponse : 50 à 10 000 Hz.
Sensibilité : — 57 dB
Prix **60,00**
(contre mandat 63,70)

MICROS « MELODIUM »
(Livrés sans fiche ni cordon)

76 A
Unidirectionnel, cardioïde. Anti-larsen. 200 Ω. 100 à 15 000 Hz. (c/mandat 143,00) **139,00**
Fixation sur poignée pour utilisation à main **48,00**

78 A
Spécial pour sonorisation. Unidirectionnel, cardioïde. Anti-larsen. 200 Ω. 50 à 15 000 Hz.
Prix (c/mandat 171,00) **167,00**
Ensemble 78A + poignée **304,00**
Prix (c/mandat de 309,00)

79 A
Micro miniaturisé. Omni-directionnel. 200 Ω. 60 à 16 000 Hz.
Prix **104,00**
(Contre mandat de 108,00).

79 A/Hi. Modèle haute impédance. 80 000 Ω (c/mandat 137,00) **133,00**

C 133
Pour orchestre et parole. Uni-directionnel, cardioïde, anti-larsen. 50 à 15 000 Hz. 200 Ω **178,00**
Prix (c/mandat 182,00).

C 133/Hi. Haute impédance. 80 000 Ω. Prix (c/mandat 221,00) **217,00**

Fiche pour micros « Melodium » **14,00**

MICROS GUITARES
MH6 (contre mandat de 16,20) **12,50**
Prix **12,50**
GP3 (représenté ci-contre) 3400 Ω, 2 aimants céramiques, 2 bobines (volume et tonalité).
Prix **37,20**
(c/mandat de 40,90)

PIED DE TABLE
coulissant (c/mandat de 39,00) **32,00**

FRAIS D'EXPEDITION

Pour commande inférieure à 20 F : envoi contre mandat à la commande
Pour expédition ordinaire JUSQU'À 35 F : 3,70 — AU-DESSUS DE 35 F : 10%
Expédition contre rembours. AJOUTER AUX FRAIS ci-dessus la somme de 6 frs.

CONTROLEURS UNIVERSELS

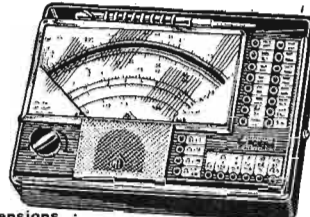
CDA



« Cda 20 », 20 000 Ω/V. Cadre suspendu par ruban tendu. Tensions alternatives et continues. Intensités continues. Ohmmètre. Décibelmètre. Prix (contre mandat 146,00) **141,00**
« Cda 21 ». Mêmes possibilités mais en sus : intensités alternatives. Prix (contre mandat 183,00) **178,00**
« Cda 50 » 50 000 Ω/V **257,00**
« Cda 10 M » 10 MΩ/V **405,00**

VOC 10 - 10 000 Ω/V **129,00**
VOC 20 - 20 000 Ω/V **149,00**
VOC 40 - 40 000 Ω/V **169,00**

A.V.O. 50 K (50 000 Ω V)



Tensions : 9 gammes de 2 mV à 1 000 V en continu, 7 g. de 20 mV à 1 000 V en alt. Complet, avec housse et embouts

A.V.O. 20 K (20 000 Ω/V) (contre mandat de 200,00) **195,00**

CENTRAD

517 A. 20 000 Ω/V avec étui **214,00**
819. 20 000 Ω/V avec étui **252,00**

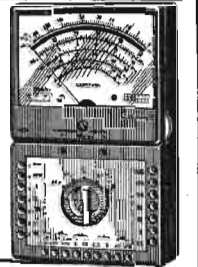
METRIX

462. 20 000 Ω/V **231,24**
MX 209. 20 000 Ω/V **204,90**
MX 202. 40 000 Ω/V **319,80**

CHINAGLIA

Type « CORTINA »
57 Gammes de Mesure
V = de 2 mV à 1.500 V.
V alt. de 50 mV à 1.500 V.
I = de 1 μA à 5 A.
I alt. de 10 μA à 5 A.
VBF de 50 mV à 1.500 V.
dB de — 20 à + 66.
Résist. de 1 à 100 M.
Cap. de 100 pF à 1 Farad.
Fréq. de 0 à 500 Hz.
20.000 Ω/V en = et elt.

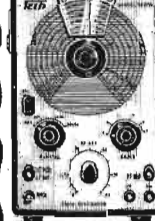
Cadran panoramique miroir. Galvanomètre à aliment central, antichoc et antimagnétique. Protect. antisurcharges. SIGNAL TRACER INCORPORE sur modèle USI. CORTINA complet avec étui et pointes de touches. Prix **215,00**
(Contre mandat de 220,00)
CORTINA USI complet **265,00**
(Contre mandat de 270,00)



NOUVEAUTE : MINOR 20 000 Ω/V
Prix **169,00**

« LAVAREDO » 40 000 Ω/V **290,00**

GENERATEUR



HF « RL 20 D »
6 gammes couvrant de 120 kHz à 500 MHz.
Sortie HF :
Haute 100 000 μV
Basse 100 μV (max.).
Sortie BF (audio) 400 Hz. Modulation : 400 Hz interne.
Dimensions : 140 x 215 x 170 mm.
Prix (c/mandat de 373 F) **358,00**

PETIT AMPLI pour l'écoute 1 ou 2 casques stéréo, directement sur tourne-disque **140,00**
PREAMPLI réverbérant **140,00**

MICROS CRYSTAL

CM 30
Impéd. 500 kΩ
Réponse : 80 à 5 000 Hz
sens. — 57 dB : **33,00**
(c. mandat 36,70)
CM 22 av. Jack (c. mt 14,30) .. **10,60**

CM 71 (même présentation)
Impédance 500 KΩ. Rép. 100-5 000 Hz.
Sensibilité — 62 dB. **27,20**
(C. mandat 30,80)

SERIE « 500 »

Impédance 500.000 Ω
MX 561 - tout plastique - 50 à 9.000 Hz (contre mandat de 23,20) .. **19,50**
MX 5535 - tout métal chromé, 30 à 11.000 Hz. Prix (c/mandat de 44,20) **40,50**
MX 551 - Grille et bague chromée. 50 à 10.000 Hz. Prix (c/mandat de 38,30) **32,60**
MX 553 - Tout métal chromé, 50 à 10.000 Hz (c/mandat 40,80) **36,90**

LIVRES TECHNIQUES

ABC télécommande	20,00
Aéromodèles	11,60
Alimentations électroniques	30,00
Amplis à trans. de 0.5 à 100 W	24,00
Amplifications BF	34,60
Amplis magnétiques et thyratrons au siliçium dans l'industrie	30,00
Analyse calculs amplis HF	48,00
Antennes (Les)	30,00
Appareils élect. à transistors	39,00
App. de mesure en Electronique	29,00
Appareils mesure à transistors	14,00
Applic. indust. proc. électron.	30,00
Applications pratiques transist.	32,00
Apprenez la Radio	12,00
Baffles et enceintes, nouv. éd.	15,00
Basse fréquence haute fidélité	60,00
Calcul, réalisation des transfos	13,50
Circuits électroniques transist.	27,00
Circuits intégrés linéaires	48,00
Circuits de logique	48,00
Circuitheques électroniques :	
Tome 1 - Circ. Intégrés linéaires	33,00
Tome 2 - Circuits numériques	60,00
Tome 3 - Guide circuits integr.	60,00
Clef des dépannages	7,50
Comment lire schémas d'électr.	17,00
Construction petits transfos	15,00
Cours élémentaire électronique	27,00
Cours fondamental de Radio et d'Electronique	45,00
Cours fondamental télévision	63,00
Cours d'Electric. pr. Electron.	39,00
Cours de Radio élémentaire	25,00
Découverte de l'Electronique	12,00
Dépannage et amélior. Télé	45,00
Dépannage radio transistors	25,00
Dépannage télé très simple	12,00
Dépannage transistors (Lane)	15,40
Dépiége Panneaux TV	9,90
Dictionnaire de la Radio	48,00
Electricité et Acoustique	35,00
Electricité Automobile	19,00
Electronique à transistors	27,00
L'Electronique! c'est très simple	27,00
Electronique et médecine	39,00
Emission-Réception Amateur	90,00
Emploi rationnel des transist.	30,00
EQUIVALENCE 5000 TRANSIST.	15,00
Etude et conception de Radio-récept. à tubes et à transist.	27,00
Fonctionnement TV couleurs	27,00
Formulaire électronique	14,40
Guide TV couleurs O.R.T.F.	30,00
Haut-parleurs (Les)	27,00
Informatique Industrielle Tome 1	
Acquisition et traitement des données	33,00
Tome 2 - Logique électronique, et circuits intégrés numériques	63,00
Initiation recept. à transistors	15,00
Initiation à la télécommande	15,00
Initiation à l'Informatique	39,00
Installations électriques	20,00
Interphones, talkies-walkies	27,00
Lexique lampes	7,50
Livre de poche des Tubes	20,00
Livre de poche des Transistors	20,00
Magnétophone service	15,00
Magnétophones et utilisations	9,00
Maintenance et service des magnétophones	21,20

Manuel pratique TV couleurs. Tome 1 : 35,00 - Tome 2	44,00
Manuel techn. du magnétophone	33,00
Manuel télécode mod. réduits	17,35
Mathématiq. pour électroniciens	42,00
Maquettes maritimes	11,60
Mémento service radio TV	27,00
Mesures électroniques	25,00
Mesure en radiomodélisme	12,40
Micromoteurs mod. réduits	10,00
Modulation de fréquence	21,20
Petits montages radio	14,40
Montages prat. d'Electronique	26,00
Montages pratiques transistors	12,00
Montages simples à transistors	18,00
Mont. transist. labor. et ind.	30,00
L'Oscilloscope au laboratoire	30,00
L'Oscilloscope au travail	21,00
Panneaux Radio	18,00
Panneaux TV. 5 ^e édition	16,50
Physique dans vie quotidienne	13,50
Pratique des antennes	15,00
Pratique 2 ^e chaîne. 2 ^e édition	23,00
Pratique de l'Electronique	13,50
Pratique de la sonorisation	27,00
Pratique et théorie de la T.S.F.	55,00
Pratique de la TV en couleurs	25,00
Pratique télécommande	21,00
Pratique des transistors	20,90
La Radio? très simple	9,00
Radiocommande mod. réduits	11,60
Radiocommande prat. 3 ^e édit.	28,00
Radio-dépannage moderne	12,00
Radio-Tubes. 16 ^e édition	13,50
Radio TV Transistors	13,50
Récepteurs à transistors	27,00
Récepteurs de TV	30,00
Réglage, dépannage TV coul.	36,00
Voire règle à calcul	12,00
Réparation transistors	24,00
Schémas amplis BF à trans.	18,00
Schémas amplis BF à tubes	13,50
Schémas pratiques radio	26,90
Schématisation 68	18,00
Schématisation 69	18,00
Schématisation 70	21,00
Schématisation 1971	21,00
Technique de l'Electricité	21,00
Technique émission OC	33,00
200 montages OC	60,00
Technique et applications transistors (Nouv. Ed.)	33,00
Techn. nouv. dépannage radio	22,00
Technique de l'oscilloscope	21,00
Technique de la Radio	27,00
Technologie circuits imprimés	27,00
Technologie des composants	
Tome 1 : 30,00 - Tome 2	30,00
Interphones, Interphones	9,60
La Télé? C'est très simple	9,00
Télé Service, nouvelle édition	38,00
Télé-Tubes (nouvelle édition)	15,00
Téléviseur (Mon)	10,00
Téléviseurs à transistors	27,00
Télévision en couleurs :	
Tome 1 (généralités)	16,00
Tome 2 (réglage, dépannage)	24,00
Télé. prat. : t. 2 : 30,00 - t. 3	21,00
Théor. et Prat. automatisme num.	60,00
Transistors (Les)	28,00
Transistors à effet de champ	33,00
TV couleurs, c'est très simple	21,00
Le transistor? C'est très simple	12,00
Tuners modernes à FM HI-FI	34,00
VHF à transistors. Nouv. édition	30,00
Vols circulaires	11,60

LAMPES NEUVES DE MARQUES 1^{er} CHOIX, GARANTIES 1 AN

CBLE	19,30	ECF82	8,70	EL41	11,85	GY501	12,90	PL502/		6ALS	6,75
DAF96	7,20	ECF86	10,95	EL42	14,85	GY802	7,70	PL511	15,76	6AO5	9,25
DF96	7,05	ECF200	9,00	EL81	18,20	GZ32	15,95	PL504	15,76	6AU6	7,60
DK92	7,33	ECF201	9,85	EL84	6,50	GZ41	9,05	PL508	13,20	6AV6	6,40
DK96	7,63	ECF202	11,75	EL86	8,85	PC86	13,20	PL509	23,85	6BA6	8,30
DL96	7,63	ECF801	8,40	EL95	7,95	PC88	14,12	PY81	9,40	6BB6	10,10
DY802	7,70	ECF802	8,45	EL130	10,65	PC900	11,40	PY82	7,55	6BQ7A	8,80
EAC80	10,70	ECH3	16,80	EL300	22,25	PC9189	11,50	PY88	8,60	6DO6A	19,55
EAF42	15,10	ECH42	16,85	EL502/511	15,76	PCF80	7,95	PY500	12,85	6O7	10,82
EBC41	11,40	ECH81	10,50	EL504	15,76	PCF86	10,95	UAF42	15,15	6U8	8,70
EBC81	8,60	ECH200	9,95	EL508	13,20	PCF200	9,00	UBC41	8,82	6V6	13,42
EBF2	13,55	ECL80	9,35	EL509	23,85	PCF201	9,85	UBC81	5,90	6X4	6,05
EBF80	7,85	ECL82	9,05	EL520	22,53	PCF801	8,45	UCH42	17,00	12AT7	7,92
EBF89	8,20	ECL805	10,20	EL802	11,75	PCF802	8,45	UCH81	10,15	12AU7	6,60
EBL1	19,30	ECL86	10,00	EL80	24,00	PCH200	9,95	UCL82	9,50	12AV6	7,16
EC86	13,16	ECL802	11,95	EM34	13,20	QE03/12	27,00	UCL82	9,50	12AX7	8,27
EC88	14,12	ECLL800	35,00	EM81	7,87	PCL82	9,05	UL41	15,10	12BA6	7,16
EC92	8,77	ED500	22,75	EM84	12,05	PCL805	10,20	UY42	10,50	12BE6	10,10
EC900	11,40	EF41	12,60	EM87	12,90	PCL86	10,05	UY85	5,65	25L6	13,90
ECC81	7,92	EF80	7,50	EY51	12,65	PD500	22,75	UY92	4,92	25Z6	10,82
ECC82	6,60	EF85	7,20	EY81	9,40	PF86	9,35	IRS	9,30	35D5	15,60
EC88	8,27	EF86	9,35	FY82	7,55	PL200	13,10	IS 5	17,61	35V4	7,55
ECC84	8,80	EF183	7,55	EY88	8,60	PL36	12,17	IT4	6,95	50B5	12,17
ECC85	8,80	EF184	7,55	EY800	7,90	PL82	7,55	3Q4	10,60	117Z3N	11,59
ECC189	11,50	EFL200	13,10	EY802	4,80	PL83	10,15	3S4	7,72	807	22,00
ECF80	7,95	EL36	17,61	EZ81	5,90	PL300	22,25	5Y3GB	10,40	1083	14,80

TRANSISTORS 1^{er} CHOIX

AA119	1,00	AL102	14,50	BC148	2,50	BCY56	3,05	BF254	3,50	2N2369	4,70
AC107	10,70	AL103	13,60	BC149	2,90	BCY57	3,20	BF255	4,80	2N2483	9,40
AC117	7,00	ASV26	7,45	BC153	5,25	BCY70	4,95	BF337	4,90	2N2498	42,15
AC125	3,10	ASY27	9,15	BC154	5,40	BCY71	7,85	BSY10	28,50	2N2642	52,20
AC126	3,35	ASY28	8,20	BC157	2,75	BCZ11	25,20	BT100/300	10,26	2N2646	9,00
AC127	3,35	ASY80	12,25	BC158	2,40	BD107	11,00	BT100/500	12,60	2N2647	16,20
AC127/01	3,55	ASZ15	32,65	BC159	3,00	BD115	11,95	BTY79/600	31,10	2N2904	5,50
AC128	3,35	ASZ16	31,65	BC160	4,60	BD116	23,35	BTY79/600	28,30	2N2905	6,65
AC128/01	3,80	ASZ17	16,95	BC161	6,00	BD124	13,65	BU102	28,80	2N2906	7,20
AC127/128	7,15	ASZ18	24,50	BC167	3,00	BD135	6,05	BU104	55,35	2N2907	9,85
AC127/132	6,35	AU105	18,50	BC168	3,00	BD136	6,70	BU105	38,15	2N2925	3,60
AC130	9,25	AU107	15,05	BC169	3,00	BDY10	12,50	BU118	15,60	2N2926	4,90
AC132	3,05	AU108	12,35	BC170	3,00	BDY20	14,15	BY122	7,18	2N3053	7,25
AC141	5,40	AU110	15,65	BC171	3,70	BDY58	89,10	BY123	9,30	2N3054	16,75
AC171	6,50	AU112	20,55	BC172	4,50	BF109	12,40	BY126	2,45	2N3055	19,00
AC172	7,30	AY101	18,45	BC173	3,00	BF115	6,55	BY127	2,70	2N3286	95,20
AC175	7,00	AY102	14,75	BC174	3,60	BF117	7,40	BY164	8,40	2N3391	6,40
AC176/187	3,50	BA100	2,80	BC176	7,20	BF118	6,00	BYX10	2,57	2N3416	2,60
AC179	6,95	BA102	3,30	BC177	7,20	BF119	6,00	BYX/300	5,85	2N3553	31,35
AC187	3,95	BA112	3,25	BC178	3,45	BF121	4,00	BYYP600	3,60	2N3565	7,60
AC187/01	4,50	BA114	2,10	BC179	3,65	BF123	5,10	BZK29	3,60	2N3614	18,45
AC188	3,70	BA128	2,55	BC181	3,25	BF125	4,00	BZK75	2,00	2N3702	3,30
AC188/01	4,25	BA130	2,70	BC183	2,80	BF127	6,00	BZK88	3,45	2N3704	2,90
AC192	5,70	BA148	2,15	BC185	5,90	BF152	4,05	2N3737	4,80	2N3708	3,60
AC193	5,75	BA182	2,50	BC186	7,20	BF153	4,50	2N3888	4,80	2N3709	3,60
AD140	10,80	BAX12	2,80	BC187	5,10	BF154	4,50	2N3936	4,70	2N3710	3,60
AD142	11,50	BAX13	0,75	BC192	4,65	BF155	8,30	2N4004	4,80	2N3711	3,60
AD149	11,10	BC107	3,10	BC200	5,50	BF156	7,20	2N4441	17,70	2N3819	7,00
AD149	11,10	BC108	3,35	BC202	5,00	BF157	7,20	2N525	6,75	2N3886	28,00
AD149	11,10	BC109	3,90	BC203	6,00	BF159	4,50	2N526	6,75	2N3905	7,55
Ap. les 2	26,50	BC113	7,45	BC208	4,50	BF160	3,60	2N696	7,85	2N4036	18,20
AD161	7,95	BC114	4,15	BC209	4,50	BF167	4,25	2N697	5,50	2N4037	16,20
AD162	7,80	BC115	3,75	BC213	7,15	BF173	5,20	2N698	11,55	2N4289	10,30
AD166	36,00	BC116	4,70	BC225	4,70	BF174	9,45	2N706	3,10	2N4298	42,10
AD167	27,00	BC118	6,25	BC237	3,00	BF176	5,55	2N708	3,85	2N4360	11,90
ADZ12	29,50	BC117	5,75	BC238	3,00	BF177	5,00	2N709	9,85	2N4916	4,95
AF102	13,45	BC118	6,25	BC238	3,00	BF177	5,00	2N709	9,85	2N4916	4,95
AF106	6,50	BC119	8,00	BC239	3,00	BF178	6,45	2N930	7,50	2N5245	9,40
AF114	10,80	BC120	4,70	BC250	3,25	BF179	8,25	2N1302	3,00	2N5296	18,00
AF115	9,90	BC121	3,45	BC251	3,25	BF180	7,45	2N1304	6,55	TIS34	7,20
AF116	9,00	BC122	4,30	BC252	2,90	BF181	5,85	2N1305	6,55	TIS62	5,00
AF117	8,40	BC123	9,60	BC253	3,50	BF182	5,85	2N1306	6,55	TIS43	9,00
AF118	10,84	BC125	7,20	BC257	4,50	BF183	5,59	2N1307	4,70	TIS58	8,55
AF121	5,00	BC126	7,80	BC258	4,25	BF184	3,70	2N1308	8,50	TIS88	9,40
AF124	3,90	BC132	6,20	BC259	4,50	BF185	4,05</				

RADIO PRIM?... BIEN SUR VOUS CONNAISSEZ!...

mais savez vous qu'ils vous proposent :

1° PARMi SES DERNIERS ARRIVAGES

- **DIODES ELECTRO-LUMINESCENTES « MV 5024 »**
rouge, faible consommation, très grande fiabilité, signal optique ultra-rapide, compatible avec l'utilisation des circuits intégrés... Applications usuelles : voyants subminiatures, sondes pour circuits intégrés (matériel disponible) **13,50**
- **CELLULE MICRO HAUTE FIDELITE I...**
DYNAMIQUE 500 ohms, très grande marque miniaturée, Ø 15 mm, long. 23 mm, pour magnéto talkie et tout appareil transistorisé.
Prix exceptionnel : par unité **15,00**
par 10 pièces **10,00**
par 100 pièces **7,50**
- **VU-METRES MINIATURES**
— **2mA**, à encastrer, 25x23 mm pour magnéto, chaîne HI-FI, pour contrôle de modulation, usure des piles, radio-commande, etc.
Par unité **14,00**
Par 25 pièces **11,00**
— **400 micro-ampères** miniature, 20x11 mm marque BERTRAM, multiples applications tant par sa qualité que par ses dimensions.
Par unité **14,00**
Par 25 pièces **9,50**
- **VARIATEUR DE VITESSE 1,5 KVA**
Réglez la vitesse de votre perceuse, mixer, ventilateur, aspirateur, machine à coudre, l'ambiance de votre éclairage, la température de votre couverture chauffante ou de votre radiateur électrique, etc.
— **Kit complet** : avec coffret, circuit imprimé triacs, diacs, radiateurs et schéma .. **80,00**
— **Garantie/Assurance "Kit"** conditionnelle vous assure : la réparation ou mise au point, le remplacement des pièces défectueuses (vice de fabrication) **10,00**
— **Monté**, en ordre de marche **100,00**
Donc pour 80 F - 90 F - ou 100 F, choisissez la version désirée.

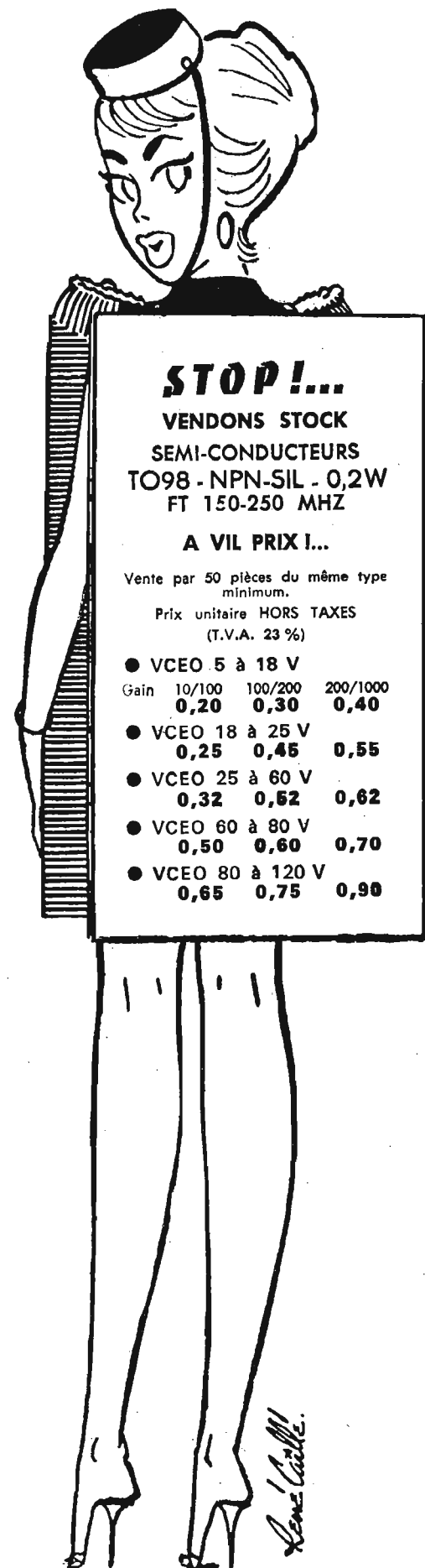
- **TUBES D'AFFICHAGE "Z 570M"**
Chiffres de 13 mm.
Tension d'alimentation : 200-300 V.
Tension entretien : 140 V.
Courant anode : 2 mA.
Avec écran filtrant rouge.
PRIX ABORDABLE **29,50**
— Circuit imprimé pour **5,00**
— Transfo spécial pour **29,50**

- **MICROPHONE DYNAMIQUE 250 ohms**
Type fuseau, bonne reproduction fidèle, pour magnéto à transistor, avec cordon spirale, interrupteur au boîtier et fiche équipée de 2 jacks Ø 2,5 et 3,5 mm.
Ø du micro 23 mm, long. 100 mm.
Livré avec pied de table **25,00**
Prix spécial par 4 pièces **20,00**

- **CHIMIQUES AU TANTALE**
Grand public, polarisés, miniatures.
— 0,1 MF - 0,2 MF - 0,5 MF - 1 MF - 2 MF, 4 MF, ds 40 V à 16 V **2,40**
— 10 MF/25 V - 20 MF/16 V **2,75**
— 50 MF/10 V **3,00**
— 100 MF/10 V **5,00**
Grand choix de valeurs parmi les modèles professionnels, polarisés et non polarisés.

— NOUS CONSULTER —

- **RESISTANCES DE PRECISION**
Très grand choix de valeurs.
— 1 % 1/2 watt à 2 watts **1,00**
— 2 % 1/2 watt à 2 watts **0,50**
- **DECADES DE RESISTANCES DE PRECISION 1 %**
Permettent par mises en série successives d'obtenir toutes les valeurs intermédiaires.
— 0,5 - 1 - 2 - 2 et 5 ohms **20,00**
— 10 - 20 - 20 et 50 ohms **10,00**
— 100 - 200 - 200 et 500 ohms **10,00**
— 1 K - 2 K - 2 K et 5 K ohms **10,00**
— 10 K - 20 K - 20 K et 50 K ohms **10,00**
— 100 K - 200 K - 200 K et 500 K ohms .. **10,00**
— 1 M - 2 M - 2 M et 5 M ohms **10,00**



STOP!...
VENDONS STOCK
SEMI-CONDUCTEURS
TO98 - NPN-SIL - 0,2W
FT 150-250 MHZ

A VIL PRIX!...
Vente par 50 pièces du même type minimum.
Prix unitaire HORS TAXES
(T.V.A. 23 %)

- **VCEO 5 à 18 V**
Gain 10/100 100/200 200/1000
0,20 0,30 0,40
- **VCEO 18 à 25 V**
0,25 0,45 0,55
- **VCEO 25 à 60 V**
0,32 0,62 0,62
- **VCEO 60 à 80 V**
0,50 0,60 0,70
- **VCEO 80 à 120 V**
0,65 0,75 0,90

2° SA SÉLECTION (augmentée en choix !) de Pochettes sans surprise

- | | | | | | |
|----------|--|--------------|----------|---|--------------|
| N° I | 50 Boutons (5x10 pcs) (val. 30,00) | 10,00 | N° XIX | 9 Semi-conducteurs (val. 73,25) .. | 30,00 |
| N° II | 10 Chimiques tube alu (val. 54,40) | 20,00 | N° XX | Famille BC 107
5/107C - 20/108B - 10/108C
35 pièces (val. 83,00) | 30,00 |
| N° III | 26 Chimiques cartouche (val. 51,20) | 20,00 | N° XXI | 25 Potentiomètres (5x5)
25 Résist. ajustables (5x5)
25 Résist. bobinées (5x5)
100 Cond. céramique
25 Cond. papier (5x5)
(val. 147,50) | 50,00 |
| N° IV | 9 Contacteurs à touches (val. 43,00) | 20,00 | N° XXII | 1 Tuner à transistor
1 Défecteur 110°
1 Platine base de temps
1 Boîte de riv. 12 directions
3 Antiparasites télé
10 Fiches TV mâles - 5 barrettes VHF
1 Contacteur à came
1 Oscillateur ligne avec relais
1 Self linéarite ligne
(val. 136,00) | 50,00 |
| N° V | 10 Contacteurs rotatifs et glissière | 20,00 | N° XXIII | 2 HP 12x19 15 ohms - 2 HP 10x19
15 ohms - 1 cellule statique - 5
cond. 1 MF ~ (val. 59,00) | 30,00 |
| N° VI | 7 C. variables (val. 50,50) | 20,00 | N° XXIV | 1 cellule micro 500 ohms HI-FI -
1 vu-mètre 2 mA - 1 antenne téléscop.
- 6 bobines magnéto Ø 147 et
Ø 178 mm - 1 boîte plastique pour
film - 3 cordons avec fiche 5 B
(2 M + 1 F) (val. 71,80) | 35,00 |
| N° VII | 20 Décors pour HP (val. 75,00) ... | 20,00 | | | |
| N° VIII | 24 Diodes : 60 mA - 400 mA - 1 A
2 A - 12 V - 50 V - 100 V (2 pièces
de chaque) (val. 48,20) | 10,00 | | | |
| N° IX | 5 HP à aimant (val. 36,00) | 20,00 | | | |
| N° X | 9 Interrupteurs (val. 34,00) | 10,00 | | | |
| N° XI | 4 Moteurs (val. 45,00) | 25,00 | | | |
| N° XII | 20 Potentiomètres (val. 45,00) | 10,00 | | | |
| N° XIII | 20 Quartz FT 243 (val. 40,00) | 10,00 | | | |
| N° XIV | 150 Résistances miniatures, 15 valeurs assorties (val. 30,00) | 10,00 | | | |
| N° XV | 75 Résistances à couches, 15 valeurs assorties (val. 30,00) | 10,00 | | | |
| N° XVI | 200 Céramiques 1 PF à 680 PF (val. 45,00) | 10,00 | | | |
| N° XVII | 100 Céramiques 500 PF à 10.000 PF (val. 45,00) | 10,00 | | | |
| N° XVIII | 21 Cordons divers avec fiches (val. 37,50) | 15,00 | | | |

Pour les n° I à XIX, voir détail HP n° 1314, pages 66-67.

UN ACCUEIL AGRÉABLE, même au mois d'AOUT!...

ZENER TARIF GENERAL Marques divers

W	Volts	20%	10%	5%	1%
0.2	3.3-30	F 2,40	F 5,—	F 10,—	F 12,—
0.4	»	»	»	»	»
0.5	»	»	»	»	»
1	»	» 5,—	» 10,—	» 12,—	» 18,—
3	»	» 7,50	» 11,—	» 15,—	» 20,—
5	3.3-51	» 8,—	» 12,—	» 16,—	» 22,—
10	»	» 9,—	» 15,—	» 18,—	» 25,—
25	1.2-51	» 12,—	» 24,—	» 30,—	» 40,—

"Dite" 1 V. (0,68 V.) 20% F. 2,50 10%..... » 5,00 5%..... » 10,00 (Valeur nominale)

Valeurs normalisées (écart ± 5%) 2.4-2.5-2.7-2.8-3-3.3-3.6-3.9-4.3-4.7-5.1-5.6-6-6.2-6.8-7.5-8.2-8.7-9.1-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20 et leur multiple par 10

500 mW ZENER DE PRECISION MOTOROLA

61 Valeurs de 2,4 volts à 200 volts

10% Frs. 5.- • 5% Frs. 10.- • 1% Frs. 12.-

100.000 pièces disponibles

TENSION ZENER					
Volts	Volts	Volts	Volts	Volts	Volts
2.4	5.1	11	22	47	100
2.5	5.6	12	24	51	110
2.7	6	13	25	56	120
2.8	6.2	14	27	60	130
3	6.8	15	28	62	140
3.3	7.5	16	30	68	150
3.6	8.2	17	33	75	160
3.9	8.7	18	36	82	170
4.3	9.1	19	39	87	180
4.7	10	20	43	91	190
					200

Caractéristiques détaillées avec chaque diode

THYRISTORS. prix pour 1 mois

Vdm (V)	0,25 A	1/1,6 A	COURANTS	
9	1,00	2,00	EFFICACE	GACHETTE de déclenchement
15	1,25	2,25		
25	1,50	2,50		
50	1,75	2,75	0,25 A	0,25 mA
100	2,00	3,00	1/1,6 A	10 mA
100	2,25	3,25		
200	2,50	3,50		
250	2,75	3,75		
300	3,00	4,00		
400	3,25	4,25		

Selection BF

FAMILLE 2N3055

VCBO	PROF.
100 V	100 V
VCEO	60 V
5 à 4 A	20-70
Frs.	9,50

SOUS-PRODUITS

VCBO	PB80	PB60	PB46
80 V	60 V	45 V	
VCEO	60 V	45 V	30 V
5 à 4 A	20-70	20-70	20-70
Frs.	8,00	6,00	4,50

VCBO	PB30	PB20	PB10
30 V	20 V	12 V	
VCEO	20 V	15 V	10 V
5 à 4 A	20-70	20-70	20-70
Frs.	3,50	2,60	1,50

«CIRCUITS INTÉGRÉS»

386 pages - Format de poche
Ouvrage technique sur les circuits «TEXAS INSTRUMENT», circuits logiques analogiques TTL-MOS etc.
(Un ouvrage clair et bien conçu)
(Nombreux schémas) **15 F00**
Frais d'envoi en sus : 1 F 50

Pour le choix de toutes les pièces détachées classiques

CATALOGUE COMPOSANTS
300 pages - Format de poche
Edition Avril 71. Tarif et description des principales pièces détachées - classement alphabétique.
7 F 50
Frais d'envoi : 1 F 50

Colis N° VIII

DIODES Si. redresseuses

12 V : 60 mA - 400 mA - 1 A - 2 A
50 V : » » » » »
100 V : » » » » »
2 pièces de chaque

Les 24 pièces (valeur F 48,20) **10 F 00**
Envoi Franco-paiement à la cde. (Remboursé si non satisfait)

Colis N° XIX

SEMI-CONDUCTEURS

1 2N3055 TO3 Si NPN 9,50
2 BC108C TO18 Si NPN 5,20
1 BDY27B TO3 Si NPN 15,00
1 EC300 TO18 FET n/n 15,00
1 KA1561 - TIS43 UJT 7,50
1 9.1 V 1% 0.4 W Zener 12,00
1 BA142 Varicap 4,80
1 1,5 KV 2A Diode redreass. 4,25

Les 9 pièces (valeur 73 F 25) **30 F 00**
Envoi Franco-paiement à la cde. Remboursé si non satisfait.

PRIX "PILOTE"
pendant 1 mois : 15/7.15/8

COLLECTIONS PROFESSIONNELLES

Semi-conducteurs 1^{er} choix
DIODES SILICIUM

	Valeur	Prix
60 mA	12v (0,40)	0,10
	50v (1,00)	0,15
	100v (1,10)	0,20
0.4 A	12v (1,10)	0,15
	50v (1,30)	0,20
	100v (1,40)	0,25
1 A	12v (2,55)	0,25
	50v (2,75)	0,40
	100v (2,85)	0,60
2 A	12v (3,05)	0,60
	50v (3,25)	0,80
	100v (3,35)	0,90

Prix spécial par 100 pièces même type (sachets de 100)
Remboursé si non satisfait

...VIENT DE PARAÎTRE...

«CORRESPONDANCES»

80 pages - Format de poche
Tableaux de correspondance de
- TRANSISTORS CLASSIQUES
- TRANSISTORS JAPONAIS
- TRANSISTORS FAIRCHILD (TO 18)
- CIRCUITS INTÉGRÉS
- DIODES ZENERS
- DIODES POINTE ET JONCTIO AVEC EN «CADEAU»
1 ZENER gde marque 8 F 00
9.1 V - 5% - 0.5 W (valeur 10 F 00)
Frais d'envoi en sus : 1 F 00

«TARIF SEMI-CONDUCTEURS»

66 pages - Format de poche
Tarif alphanumérique de tous n semi-conducteurs disponibles : intégrés - Triacs - Thyristors - Tri stors - Diodes - Zeners, etc.
(Frais d'envoi en sus 0 F 50) **3 F 00**

«CIRCUITS INTÉGRÉS TEXAS

Ouvrage de 800 pages en angl
Caractéristiques très détaillée
(Frais d'envoi 6 F 00) **26 F 00**

VENTE PROMOTIO EXCEPTIONNELLE

+ 4 diodes Si 2A
+ 1 circuit imprimé 28x31
Pour montage en poi
125 V (Valeur 12,50) : **5**
400 V (" 14,00) : **6**
1 Kv (" 17,00) : **7**

famille BC107

5 BC107C à 2,60 1
20 BC108B à 2,20 4
10 BC108C à 2,60 5
Valeur totale F. 1
Prix 30,00

RADIO PRIM LIBRE SERVICE

BASTILLE - REPUBLIQUE 8, Allée Verte - PARIS XI Entrée 39, bout. Richard Lenoir Magasin central : 355 61 42 Parking gratuit sur place	GARE DU NORD 5, rue de l'Aqueduc PARIS X 607.05.15	GARE St-LAZARE 16, rue de Budapest PARIS IX 744.28.10
--	---	--

GARE DE LYON 11, boulevard Diderot Paris-12- 828.91.54	LES HAUTS DE BELLEVILLE 296, rue de Belleville Paris-20- 636.40.48	BRICOLAGE - SURPLUS ELECTRONIQUE 6, Allée Verte Paris-XI- 355.61.42	SERVICE PROVINCE 6, Allée Verte, Paris-11 - 700.77.6 C.C.P. 1711-94 Paris Pas d'envoi inférieur à 50,00 F. Frais en sus - Acompte à la comman
---	---	--	--

TOUS NOS MAGASINS SAUF «LES HAUTS DE BELLEVILLE» RESTENT OUVERTS EN AO

Gene Caille

LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Directeur-Fondateur
Directeur de la publication
J.-G. POINCIGNON

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

- 15 numéros HAUT-PARLEUR, dont 3 numéros spécialisés : Haut-Parleur Radio et Télévision, Haut-Parleur Electrophones, Magnétophones, Haut-Parleur Radiocommande
- 12 numéros HAUT-PARLEUR « Radio Télévision Pratique »
- 11 numéros HAUT-PARLEUR « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
- 11 numéros HAUT-PARLEUR « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE 65 F
ÉTRANGER 80 F

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

★ Pour tout changement d'adresse joindre 0.90 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

Société anonyme au capital
de 3.000 francs
2 à 12, rue Bellevue
PARIS (19^e)
202-58-30



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Hoya-Mureaux

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
130 000
EXEMPLAIRES

PUBLICITÉ
Pour la publicité et les
petites annonces s'adresser à la
SOCIÉTÉ AUXILIAIRE
DE PUBLICITÉ
43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
Tél. : 285-04-46 (lignes groupées)
C.C.P. Paris 3793-60

UN SYSTEME D'ATERRISSAGE AUX INSTRUMENTS FRANÇAIS VA ETRE FABRIQUE AUX ETATS-UNIS

UN accord portant sur la cession d'une licence de fabrication pour un système d'atterrissage aux instruments (I.L.S.) a été conclu entre deux des plus importantes firmes d'électronique en France et aux Etats-Unis : Thomson-C.S.F. et Texas Instruments.

Aux termes de cet accord, Texas Instruments fabriquera et commercialisera aux Etats-Unis le plus récent système I.L.S. mis au point par Thomson-C.S.F. avec l'appui des administrations françaises. Ce système, qui répond aux spécifications techniques édictées par l'armée de l'air des Etats-Unis aussi bien qu'à celles de l'O.A.C.I., sera fabriqué par Texas Instruments à la fois pour satisfaire aux besoins actuels de celle-ci et à ceux de l'Administration fédérale de l'aviation civile (Federal Aviation Administration). Entièrement réalisé à partir de semi-conducteurs, il se compose d'un radiophare pour l'alignement des avions dans l'axe de la piste (Localizer), d'un radiophare pour le guidage dans le plan de descente (Glide path), de trois balises radioélectriques pour l'indication des distances et d'un système de commande et de surveillance à distance.

Parmi les caractéristiques les plus remarquables de ce système I.L.S., il faut souligner sa flexibilité due à sa conception modulaire. Celle-ci permet, en effet, d'améliorer progressivement les installations utilisant ce matériel pour leur permettre, selon les besoins, de répondre aux spécifications exigées pour l'atterrissage aux instruments en catégorie 1, 2 ou 3, c'est-à-dire dans des conditions de visibilité de la piste de plus en plus réduites. De plus, le fonctionnement en mode « bifréquence » aussi bien en localizer qu'en glide path permet grâce à l'effet de capture d'éviter l'influence des réflexions sur les obstacles voisins et assure un guidage très précis même lorsque l'environnement géographique est défavorable. Quant à la sécurité de fonctionnement de ce système d'atterrissage, elle repose, en particulier, sur l'utilisation d'un modulateur entièrement statique qui remplace les éléments mécaniques employés jusqu'ici et sur la présence d'un système de contrôle et de surveillance très élaboré conférant à l'équipement un très haut degré de fiabilité.

SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TELEVISION DE BORDEAUX 25 SEPTEMBRE AU 4 OCTOBRE 1971

LE 6^e Salon international de la radio et de la télévision se tiendra à Bordeaux du 25 septembre au 4 octobre 1971. Cette manifestation qui reçoit cette année la consécration internationale est organisée avec la collaboration du Syndicat des constructeurs d'appareils radiorécepteurs et téléviseurs, du Syndicat des industries électroniques de reproduction et d'enregistrement et l'O.R.T.F.

Déjà une soixantaine de constructeurs de radiorécepteurs, téléviseurs, matériel électro-acoustique, antennes, meubles pour radiotélévision ont donné leur accord pour

participer au salon de Bordeaux qui occupera 12 000 m² du hall des expositions le plus moderne d'Europe.

Deux principales nouveautés distingueront la manifestation 1971 des précédents salons :

Les grandes marques aménageront dans des stands spécialement réservés à cet effet des studios d'écoute pour la présentation de leur matériel haute-fidélité.

D'autre part les techniques audiovisuelles occuperont une place importante à ce salon tant dans le matériel exposé que dans les différentes manifestations qui se dérouleront à cette occasion.

Soulignant en effet la présence nouvelle de ce matériel, d'importants colloques seront organisés cette année sur l'audio-visuel au service de l'enseignement (jeudi 30 septembre) et sur l'audio-visuel au service de l'entreprise (vendredi 1^{er} octobre).

Sur le plan de l'animation, l'O.R.T.F. assurera une présence importante par ses installations techniques et par les programmes de variétés organisés sur un podium spécialement aménagé.

Enfin de même que le grand public, les professionnels seront intéressés à ce salon puisque 6 000 radio-électriciens recevront personnellement une invitation afin de prendre contact avec les constructeurs pour s'informer des nouveautés et de la situation du marché après la période des vacances d'été et avant celle des fêtes de fin d'année.

ITT CREE UNE SOCIÉTÉ MONDIALE DE CONSEIL EN TELECOMMUNICATION

ITT a annoncé dernièrement la mise en service d'une nouvelle filiale spécialisée dans l'organisation, le fonctionnement et l'engineering dans le domaine des télécommunications.

La nouvelle société, Interplan Inc., agira à titre de conseil pour les gros utilisateurs d'équipements et de services de télécommunication dans le monde ; ceci inclut les compagnies de téléphone, les administrations nationales de télécommunication, les services publics, les entreprises de transport et les grandes entreprises industrielles.

LA RENTRÉE A L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE (Électronique et informatique)

ELLE se fera du 3 au 6 octobre pour tous les nouveaux élèves des cours du jour. Comme pour les années précédentes, les élèves qui ne sont pas titulaires d'un diplôme de l'enseignement général (B.E.P.C.-Bac.), pourront se présenter aux tests de contrôle d'admission (tous les niveaux à partir de la 6^e, du C.E.P. ou assimilés). Les tests ont lieu chaque semaine jusqu'à la fin septembre.

Tous renseignements complémentaires peuvent être gracieusement obtenus auprès de l'École centrale d'électronique, 12, rue de la Lune, Paris (2^e), tél. : 236-78-87, qui assure toujours les différentes formations de l'électronique (technicien de dépannage, B.E.P., Bac., B.T.S., dessinateur), ainsi que la préparation au bac de technicien en informatique et à la carrière d'officier-radio de la marine marchande.

SOMMAIRE

	Pages
● Décodeur multiplex à circuit intégré.....	19
● Le service des radiorécepteurs : décodeurs stéréophoniques.....	21
● Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés....	24
● Indicateur d'accord FM lumineux et silencieux.....	28
● Compresseur BF simple et efficace.....	30
● Les cellules à jauges de contrainte.....	34
● Récepteur marine Hitachi WH1160.....	36
● L'oscilloscope Chinaglia...	38
● Un nouveau déclencheur pour les triacs : le ST3....	40
● Nettoyage entièrement automatique des pare-brise....	41
● La platine changeuse universelle RC491 de « France platine ».....	46
● Modules Scientelec pour amplificateur de 120 W....	51
● Remplacement du déviateur des téléviseurs noir et blanc 110° à tubes.....	54
● Minuterie digitale.....	57
● Petit guide d'applications des amplificateurs opérationnels.....	59
● La recherche rapide des pannes et des troubles de fonctionnement des chaînes sonores.....	62
● Secrets radio : haut-parleurs à conques originaux..	67
● Le circuit intégré SE565-NE565.....	73
● Table des matières 1970-1971.....	74
● Initiation au calcul électronique.....	81
● Photo ciné : la caméra en vacances et les contrôles électroniques.....	84
● Un nouveau contrôleur : le SBE.....	88
● ABC : applications des diodes à capacité variable..	96
● Radiocommande d'un remorqueur.....	99
● Nouveaux composants et circuits pour TV noir et blanc et couleur.....	103
● Étude du module Auberon 2 x 15 W.....	106
● Appareil semi-fixe pour aide aux mal-entendants...	108
● « Chopper ». Application à la réalisation d'un millivoltmètre à courant continu, très sensible.....	111
● Commande d'un projecteur de diapositives.....	117
● Courrier technique.....	119
● O.M. : circuits de sortie pour étages de puissance...	121
● Émetteur automatique de 1 W de 100 à 250 MHz....	123
● Petites annonces.....	125

DÉCODEUR MULTIPLEX A CIRCUIT INTÉGRÉ

Le décodeur stéréophonique multiplex décrit ci-après présente la particularité d'être équipé d'un circuit intégré Motorola MC1305, comprenant dix diodes, trente et un transistors et vingt-neuf résistances sous un volume particulièrement réduit. La figure 1 montre le schéma synoptique assez complexe du circuit intégré entouré de pointillés et la figure 2 le schéma complet du décodeur, avec les éléments extérieurs au circuit intégré.

Le décodeur fonctionne selon le principe classique de l'échantillonnage dans le temps. Une sortie permet le branchement d'une ampoule indicatrice automatique de stéréophonie. Deux entrées séparées supplémentaires sont prévues pour la commutation mono-stéréo et la mise hors service (circuit silencieux). Une série de diodes avec des transistors émetteur follower sert d'alimentation régulée compensée en température.

Parmi les performances, signalons une séparation de 45 dB à 1 kHz. Trois décodeurs réalisés par l'auteur avaient une séparation de 55 à 57 dB à 1 kHz, de 44 dB à 100 Hz et de 37 à 49 dB à 10 kHz. Ces chiffres sont compa-

rables à ceux des meilleurs décodeurs classiques.

L'équilibrage est réalisé à 0,5 dB près et la distorsion harmonique totale est inférieure à 0,5% pour le niveau d'entrée recommandé du signal multiplex composite.

Le seul inconvénient rencontré est la réjection des tensions de fréquence 19 et 38 kHz. Bien que la réjection typique soit de 20 dB à 38 kHz, elle n'est pas suffisante pour éviter certains sifflements résultant d'interférences avec l'oscillateur de prémagnétisation et d'effacement d'un magnétophone. C'est la raison pour laquelle un filtre à double T a été ajouté aux deux sorties BF, ce qui augmente la réjection de 20 dB supplémentaires.

L'ensemble du décodeur est monté sur un circuit imprimé de 85 x 60 mm. Bien que l'emploi d'un générateur multiplex soit conseillé pour l'alignement, il est possible d'utiliser une émission stéréophonique. Le niveau d'entrée doit être de 0,75 V crête à crête pour obtenir la meilleure séparation entre canaux. Chaque sortie doit être reliée à une charge de 22 K. ohms afin d'assurer l'impédance terminale optimum des deux filtres.

MISE AU POINT

Brancher un oscilloscope ou un voltmètre électronique au point de jonction de la broche 1 et de C₄. Accorder L₁ et L₂ au maximum sur 19 kHz, comme indiqué par l'oscilloscope.

L'oscillogramme doit avoir une amplitude de 1,6 V de crête à crête avec une alimentation de 15 V. Déplacer le probe de l'oscilloscope au point de jonction de C₅ et de la broche 4 de L₃ et accorder L₃ au maximum sur 38 kHz en examinant l'oscillogramme. On doit obtenir environ 22 V de crête à crête. Il est nécessaire que le probe soit de faible capacité pour ne pas désaccorder le circuit.

Brancher l'oscilloscope ou le voltmètre électronique à la sortie droite et régler le générateur pour une sortie unique de gauche. Régler le curseur de R₄ à sa position médiane. Accorder avec soin L₁, L₂ et L₃ de façon à obtenir la sortie minimale sur le canal de droite. Régler ensuite R₄ pour le minimum de tension de sortie.

Régler ensuite le générateur afin qu'il délivre uniquement une sortie du canal droit et lire le niveau de sortie du canal droit. Régler le générateur sur la posi-

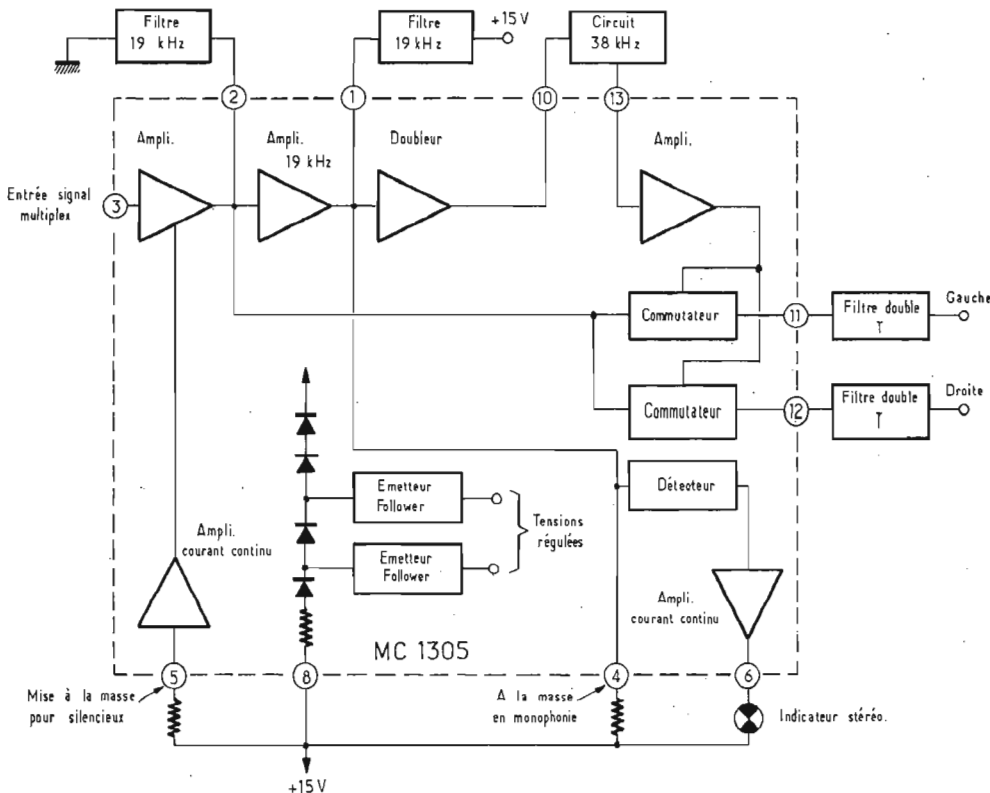


FIG. 1

COGEKIT

Voir la publicité
aux pages
92 à 95

CIRATEL et COGEKIT...
deviennent

Cogekit-Electronique
49, rue de la Convention
PARIS-15^e

RADIO STOCK

6, rue Taylor - PARIS-10^e
TÉL NORD 83-90 & 05-09

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
KITS, JEUX DE LUMIÈRE, etc.

reste ouvert durant les vacances !
DU LUNDI AU SAMEDI
de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h

VOIR PUBLICITÉS PAGES 128 ET 129

**OFFRES
EXCEPTIONNELLES
au
COMPTOIR
LAFAYETTE**
PAGE 27

Chez TERAL

DÉFI-TERAL Anti hausse
Tout ce que vous pouvez dési-
rer en matériel et accessoires
de Radio et de Télévision
et d'appareils de mesure

Voir nos publicités pages
36 - 107 et 131.

LA SEMAINE RADIO-TELE

Tous les programmes
commentés et illustrés

*

Chaque mercredi : 1,20 F

SYSTEME D

LA REVUE DES BRICOLEURS

TOUS LES MOIS
EN VENTE PARTOUT **2,50 F**

N° 1318 * Page 19

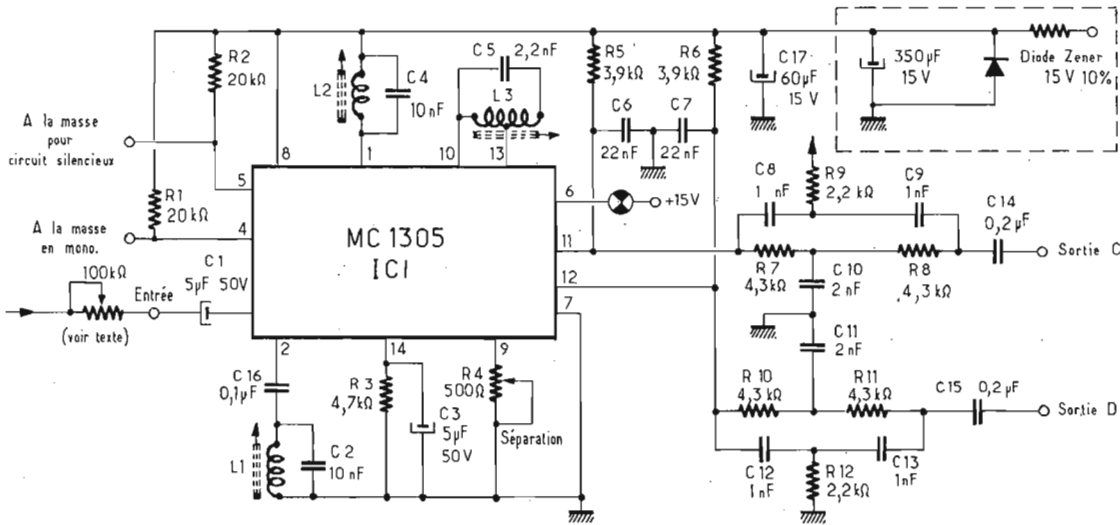


FIG. 2

La plupart des tuners à tubes délivrent une tension de sortie supérieure à 0,75 V de crête à crête. La séparation de ce décodeur diminue et la distorsion augmente pour des niveaux supérieurs de détection. L'impédance d'entrée étant de l'ordre de 20 K. ohms, un potentiomètre de 100 K. ohms peut être monté en série avec l'entrée et ajusté jusqu'à l'obtention de la tension d'entrée adéquate.

Le circuit intégré peut être alimenté sous 8 à 22 V. Si l'adaptateur est aligné pour une tension de 15 V et si la tension d'alimentation diminue la séparation reste inchangée. Par contre, la séparation diminue si le décodeur est aligné sur une tension inférieure et si l'on augmente la tension d'alimentation. La tension d'alimentation conseillée est de 15 V.

D'après **Radio Electronic**

tion correspondant à une tension de sortie du canal gauche. Les différences de lecture permettent de connaître la séparation. Cette dernière n'est toutefois pas aussi favorable que celle mentionnée plus haut en raison des composantes résiduelles à 19 et 38 kHz.

ALIGNEMENT SUR UN EMETTEUR FM

Si l'on ne dispose pas de générateur multiplex, brancher l'entrée du décodeur à la sortie du tuner. Accorder tout d'abord L₁, L₂ et L₃ de façon à obtenir les ampli-

tudes maximales comme indiqué plus haut. Brancher l'entrée verticale de l'oscilloscope à la sortie de gauche et l'entrée horizontale à la sortie de droite. S'accorder sur une station FM monophonique et régler le gain de l'oscilloscope de façon à obtenir comme oscillo-

VALEURS DES ELEMENTS (Fig. 2)

Toutes les résistances sont de 0,25 W, tolérance 5 %.

- R₁, R₂ : 20 000 ohms.
- R₃ : 4 700 ohms.
- R₄ : Résistance ajustable 500 ohms.
- R₅, R₆ : 3 900 ohms.
- R₇, R₈, R₁₀, R₁₁ : 4 300 ohms.
- R₉, R₁₂ : 2 200 ohms.
- C₁, C₃ : 5 µF - 50 V.
- C₂, C₄ : 0,01 µF.
- C₅ : 2 200 pF polystyrène.
- C₆, C₇ : 0,022 µF.
- C₈, C₉, C₁₂, C₁₃ : 1 000 pF, céramique.
- C₁₀, C₁₁ : 2 000 pF, céramique.
- C₁₄, C₁₅ : 0,2 µF - 10 V.
- C₁₆ : 0,1 µF - 10 V.
- C₁₇ : 60 µF - 15 V.
- PL₁ : Ampoule de 12 V - 40 mA.
- IC₁ : Circuit intégré Motorola MC1305.



FIG. 3



gramme une ligne droite inclinée à 45° (Fig. 3a).

Accorder ensuite le tuner sur un émetteur stéréophonique FM. On obtiendra probablement un oscillogramme tel que celui de la figure 3 b, correspondant à une séparation limitée. Tout en examinant l'écran de l'oscilloscope, régler lentement les noyaux de L₁, L₂, L₃ et le curseur de R₄ afin d'obtenir un oscillogramme tel que celui de la figure 3 c. Il est conseillé pour cet essai de brancher l'amplificateur stéréophonique ou un casque stéréophonique.



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous l'un des meilleurs EMETTEURS RADIO du monde. Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
35-DINARD

NOM : _____
ADRESSE : _____

HPS 18

VENTE EXCEPTIONNELLE

TÉLÉVISEURS 60 cm
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

- **MATÉRIEL NEUF**
- vendu en raison de légers défauts d'aspect
- à partir de : **450 F**
- A SAISIR DE SUITE •
- VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE
- Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE
159, rue La Fayette, Paris-10°

Le service des radiorécepteurs et des téléviseurs noir et blanc et couleur DÉCODEURS STÉRÉOPHONIQUES

DANS de nombreux radiorécepteurs ou tuners FM ou AM-FM, on trouve des décodeurs permettant la réception en stéréophonie des émissions à modulation de fréquence stéréophoniques. Un exemple de décodeur à transistors a été donné dans le précédent article du « Haut-Parleur ».

Il s'agissait d'un décodeur étudié et proposé par Téléfunken utilisant des transistors PNP.

Le schéma complet de ce décodeur a été donné à la figure 14 de notre précédent article. On a vu que grâce à l'indicateur de stéréophonie à microampèremètre, il est possible de savoir à tout moment si l'émission est stéréophonique ou monophonique.

On peut se demander si l'indicateur de stéréophonie est un dispositif utile ou absolument indispensable dans un appareil FM.

Nous penchons pour la deuxième éventualité

décodeurs autres que celui décrit présentement.

En plus des réglages ou des vérifications des accords on aura aussi à vérifier la **diaphonie** qui est une caractéristique très importante dans un décodeur stéréo.

Dans une bonne installation de mesures de décodeurs, il faut posséder les appareils de mesure suivants :

1° codeur stéréo dit aussi **générateur de signaux stéréophoniques** ;

2° voltmètre électronique avec filtre passe-bas à 15 kHz pouvant être mis en circuit ou enlevé à volonté ;

3° oscilloscope.

Pour faciliter l'exposé, nous donnons à la figure 1, le schéma du décodeur décrit, mais dans la version utilisant des transistors NPN. La nomenclature des semi-conducteurs est la même dans les deux versions et les lecteurs

Dans un oscilloscope, la capacité d'entrée d'un amplificateur est de quelques picofarads, donc négligeable par rapport à la capacité d'accord des bobines L_1 à L_3 qui est de plusieurs milliers de picofarads. De même, la capacité d'une sonde de voltmètre électronique est également très petite par rapport à celles d'accord des bobinages du décodeur. Il est donc permis de brancher un appareil indicateur de ce genre, directement sur les bobines accordées.

Le générateur fournira un signal à 19 kHz de 100 mV crête environ. Le montage est celui de la figure 2. Le générateur est branché à la base de Q_1 qui amplifiera le signal à 19 kHz. La sonde est connectée aux bornes du secondaire de L_1 . On réglera l'accord de cette bobine pour obtenir le maximum de déviation de l'indicateur du voltmètre électronique.

Pour accorder L_2 sur 19 kHz, on procédera de la même manière, mais en montant la sonde aux bornes du circuit accordé de L_2 (voir Fig. 3).

Même pour l'accord sur 38 kHz, l'accord du générateur restera sur 19 kHz et son second harmonique permettra de régler L_3 . La sonde sera connectée sur le primaire de ce bobinage (voir Fig. 4).

Il est préférable d'utiliser le deuxième harmonique de 19 kHz à la place du signal à 38 kHz, car le réglage du générateur pourrait être légèrement erroné. De toute façon, le doublement de fréquence est réalisé par les diodes D_1 et D_2 . Un autre moyen est de brancher le générateur sur la base de Q_3 .

La sonde pourrait être également branchée entre la prise et une extrémité du secondaire de L_3 .

Après avoir effectué le réglage, vérifier avec le générateur accordé sur 38 kHz qu'il y a un maximum de surtension sur L_3 , mais en ne touchant pas à son réglage.

Lorsque les circuits accordés L_1 , L_2 et L_3 sont bien réglés sur leurs fréquences respectives, il y aura une augmentation importante de la consommation de courant continu du décodeur. Ce courant passera de 6 à 10 mA environ.

Pour améliorer les accords, réduire le signal U_{pil} fourni par le générateur accordé sur 19 kHz à 25 mV et refaire les opérations précédentes. Finalement, on obtiendra une tension efficace de 5 V approximativement, pour la sous-porteuse « locale » reconstituée, à 38 kHz, aux bornes du primaire de L_3 . Cette tension sera mesurée par le voltmètre électronique qui devra être précis à $\pm 5\%$.

Dans le montage de la figure 2 et dans ceux du même genre, adoptés pour effectuer les accords de L_1 , L_2 , et L_3 , le générateur de

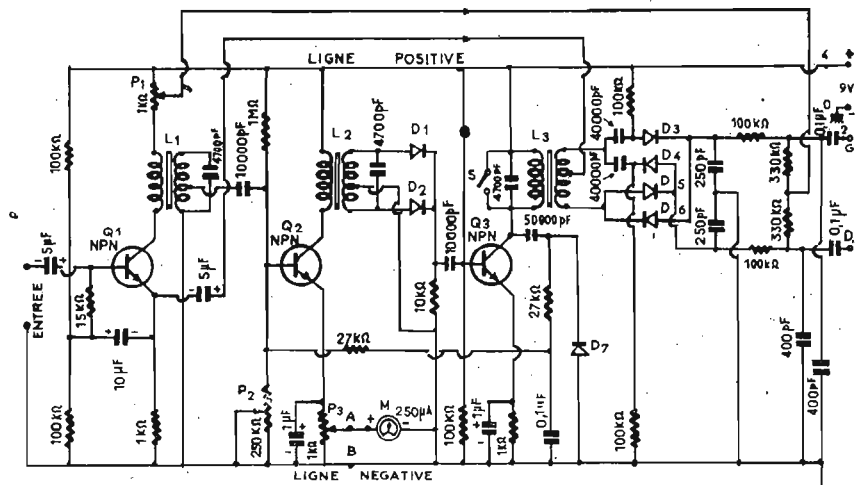


Fig. 1. — Une résistance de 100 kΩ est montée entre la base de Q_3 et la ligne + 9 V.

car souvent l'auditeur n'a pas l'impression qu'il y ait grande différence entre les auditions des deux canaux, aussi l'indicateur de stéréophonie lui permet de se rassurer à ce sujet. Lorsque le dépanneur doit régler un radiorécepteur comportant un décodeur stéréo, il doit, avant tout, s'assurer que les signaux stéréophoniques sont réellement décodés par le décodeur et pour cela il est indispensable que celui-ci soit bien réglé et en parfait état de fonctionnement.

Si le décodeur comporte des circuits à bobinages, il faut, évidemment, que ceux-ci soient accordés selon le cas sur 19 ou 38 kHz, parfois aussi sur 76 kHz. On remarquera que ces fréquences sont des multiples pairs de 19 kHz, c'est-à-dire des **octaves** : $38 = 2 \times 19$ et $76 = 2 \times 38 = 4 \times 19$.

APPAREILS DE MESURE ET MESURES

La remise au point d'un décodeur dérégulé est assez simple et est analogue à celle d'un radiorécepteur, car il s'agit surtout de vérifier et de régler des accords de circuits amplificateurs ou oscillateurs locaux dans certains

pourront se reporter aussi bien à une version qu'à l'autre.

Le générateur de signaux stéréophoniques doit être connecté à l'entrée du décodeur, tandis que le voltmètre électronique sera branché sur les bobines à accorder.

Il va de soi que ce voltmètre sera du type alternatif et conviendra aux fréquences de 19, 38 et éventuellement 76 kHz. Pour l'accord sur 19 kHz, le branchement se fera aux bornes du secondaire de L_1 ou entre masse et une extrémité du secondaire de L_2 .

Pour l'accord sur 38 kHz le voltmètre électronique sera branché aux bornes du primaire de L_3 avec l'interrupteur S' en position « coupé ».

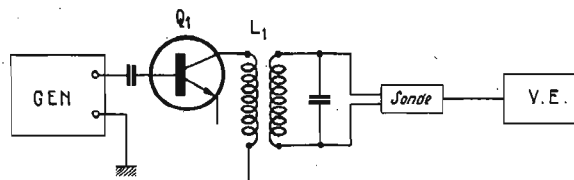


Fig. 2

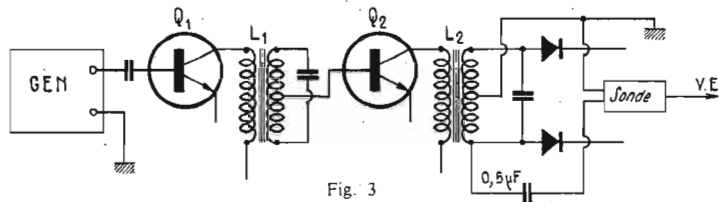


Fig. 3

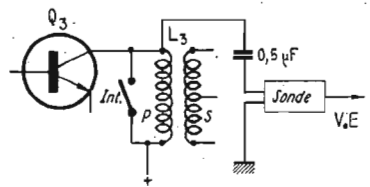


Fig. 4

signaux sinusoïdaux GEN restera branché à l'entrée du décodeur tandis que le voltmètre électronique sera branché successivement sur L_1 , L_2 et L_3 et autres bobines d'accord, s'il y en a.

L'opération suivante se caractérise par l'emploi d'un **générateur de signaux stéréophoniques**, c'est-à-dire de signaux compo-

sités analogues à ceux de l'émission mais simplifiés afin de faciliter les mesures.

Le montage est indiqué par la figure 5. Le générateur stéréo donnera un signal U_m de 500 mV crête, contenant un signal à 1 kHz sur un seul canal, P_1 étant à zéro.

Le filtre passe-bas à 15 kHz étant intercalé, on mesurera les signaux BF à 1 kHz aux sorties G et D du décodeur.

Il faut, en ce moment, retoucher légèrement l'accord du circuit primaire de L_3 (accordé sur 38 kHz) de façon que le minimum de diaphonie soit constaté aux deux sorties, autrement dit, il faut trouver le minimum de signal à 1 kHz à la sortie correspondant au canal pour lequel il n'y a pas de signal multiplex. On aura réglé ainsi le déphasage correct qui doit exister entre le signal multiplex et le signal de sous-porteuse à 38 kHz.

En réglant ensuite P_1 on diminuera encore la diaphonie.

A l'aide de P_3 on réglera ensuite, le circuit de l'indicateur de stéréo.

Les mêmes opérations peuvent être effectuées, à défaut de générateur stéréo, avec une émission mais avec moins de précision. Dans ce cas, il est toutefois nécessaire de régler préalablement les circuits à 19 kHz, à l'aide d'un générateur fournissant un signal à cette fréquence. L'appareil radio FM devra être accordé sur un émetteur donnant des signaux d'essai stéréo.

3° Déséquilibre des signaux, ceux-ci étant de valeurs très différentes.

4° Pas d'effet stéréophonique.

5° Effet stéréo peu prononcé.

6° L'indicateur de stéréophonie ne fonctionne pas.

Les pannes 1, 2 et 3 sont des pannes que l'on peut qualifier d'ordinaires et sont dues généralement à de mauvais réglages ou à des composants usés ou détériorés. Les pannes 4 et 5 se rapportent plus particulièrement à la stéréophonie. La dernière panne, peut être due aussi bien à un mauvais réglage qu'à un organe défectueux.

Lorsque la panne est totale, c'est-à-dire « pas de signaux aux sorties » lorsqu'un signal composite correct est appliqué à l'entrée du décodeur, il s'agit le plus souvent d'un composant défectueux.

En présence d'un décodeur quelconque, il est indispensable :

1° De posséder son schéma détaillé qui doit se trouver dans la notice de l'appareil.

2° De bien connaître son fonctionnement.

3° D'avoir des renseignements précis sur la manière de régler cette partie essentielle d'un radiorécepteur stéréophonique.

Voici quelques données valables pour le décodeur proposé par Telefunken et qui a été choisi par nous, comme exemple :

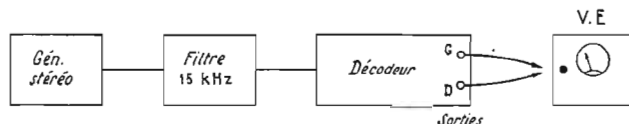


Fig. 5

Alimentation : ± 9 V.

Courant consommé : 10 mA.

Tension émetteur de Q_1 : $\pm 2,2$ V.

Tension émetteur de Q_2 : $\pm 3,8$ V.

Tension émetteur de Q_3 : $\pm 1,3$ V.

Le signe + correspond au montage à transistors NPN dont le schéma est donné par la figure 1 et le signe - à la version PNP analysée dans notre précédent article. Les tensions sont mesurées par rapport à la ligne de masse.

Il va de soi que ces tensions sont données à titre indicatif. Ce sont des valeurs approximatives car les transistors peuvent présenter certaines dispersions de leurs caractéristiques. De même, les résistances, souvent étalonnées à $\pm 10\%$ près, donnent lieu à des modifications des valeurs nominales des tensions sur les électrodes des transistors.

On veillera toutefois à ce que la tension d'alimentation soit exacte, c'est-à-dire de 9 V.

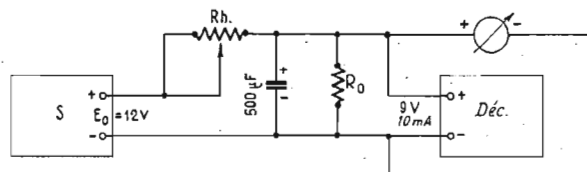


Fig. 6

1^{ère} Leçon gratuite

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

LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

première leçon gratuite!

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

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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e) - Métro : SENTIER
Téléphone : 231-18-67

Si elle était légèrement différente, les tensions nominales données plus haut seraient à peu près proportionnelles à celle d'alimentation.

Un montage permettant de régler à 9 V exactement la tension d'alimentation appliquée au décodeur est donné par le schéma de la figure 6. La source S' peut être une pile ou un système redresseur et filtreur alimenté sur alternatif. La tension E₀ fournie doit être supérieure à 9 V, par exemple 12 V. Comme le décodeur doit consommer environ 10 mA, on montera à la sortie de l'alimentation, une résistance tampon consommant un courant de plusieurs fois 10 mA, par exemple consommant environ 40 mA. Sa valeur est par conséquent :

$$R_0 = \frac{10\,000}{40} = 250\ \Omega$$

Il n'est nullement nécessaire que R₀ soit précise, sa valeur peut être comprise entre 200, 300 Ω. Le rhéostat Rh permettra de régler la tension appliquée au décodeur et mesurée par le voltmètre V, à 9 V exactement. Soit par exemple E₀ = 12 V. La chute de tension dans Rh sera de 12 - 9 = 3 V et comme le courant traversant Rh est de 50 mA environ, on aura :

$$R_h = \frac{3\,000}{50} = 60\ \Omega$$

On prendra pratiquement R_h = 100 Ω pour E₀ = 12 V. Cette résistance variable devra laisser passer 100 mA.

La figure 7 donne un schéma simplifié du décodeur version NPN avec l'indication de quelques tensions continues. On voit que la tension E₁ du collecteur de Q₁ est inférieure à 9 V en raison de la chute de tension dans P₁ de 1 kΩ. Le courant d'émetteur de Q₁ est évidemment :

$$I = \frac{2,2}{1} = 2,2\ \text{mA}$$

et, comme le courant de collecteur de ce transistor est peu différent, on aura :

$$E_1 = 9 - 2,2 = 6,8\ \text{V environ}$$

La tension E₂ de la base de Q₂ dépend du potentiomètre P₂ qui doit être réglé pour que l'émetteur soit à + 3,8 V.

On remarquera que le fonctionnement du transistor Q₂ dépend de la nature du signal que reçoit l'entrée du décodeur. Si le signal est stéréophonique et d'amplitude suffisante, la diode D₇ redresse le signal à 38 kHz, la base de Q₂ est polarisée et le courant d'émetteur crée la polarisation de 3,8 V.

Si le signal est monophonique, Q₂ est bloqué et la tension d'émetteur est proche de celle de la masse.

L'indicateur M permet de connaître le régime de fonctionnement du transistor Q₂. Il est utile de surveiller l'indicateur pendant les opérations de réglage et de mise au point.

Le microampèremètre M de 0 à 250 μA indiquera :

a) zéro microampère si le signal appliqué à l'entrée du décodeur est monophonique ou si aucun signal n'est appliqué ou ne parvient pas à cette entrée. Vérifier les circuits détecteurs et BF qui sont disposés avant cette entrée.

b) une déviation est accusée par l'aiguille de l'indicateur M si le signal est stéréophonique.

A noter que les décodeurs considérés ici peuvent fonctionner correctement avec des tensions de 9 ± 30 % et que leur gain de tension est de 1. La tension d'entrée maximum de 2 V.

DEPANNAGE DYNAMIQUE

Il est toujours recommandé de vérifier les tensions avant de procéder au dépannage dynamique, mais beaucoup de dépanneurs commencent par celui-ci.

Rappelons que le dépannage dynamique est en réalité une vérification du fonctionnement des circuits en présence des signaux. Ceux-ci peuvent être ceux provenant des émetteurs ou des signaux analogues provenant de générateurs ou encore de signaux plus simples obtenus à partir de générateurs simplifiés comme par exemple des « signal-tracers » qui sont des multivibrateurs engendrant des signaux de relaxation donc ayant de très nombreux harmoniques à fréquences élevées.

Voici comment procéder avec un « signal-tracer » :

Soit G le signal tracer et VE l'indicateur qui doit être un voltmètre électronique pour HF.

Brancher VE aux bornes du primaire de L₃ et G sur la base de Q₃. S'il y a une réponse Q₃ est probablement bon. Brancher ensuite G sur la base de Q₂. Ce transistor fonctionnera, s'il est bon car la diode D₇ redressera le signal fourni par G et amplifié par Q₂ et Q₃. Si aucun signal n'est obtenu, il faut vérifier Q₂ et la diode D₇.

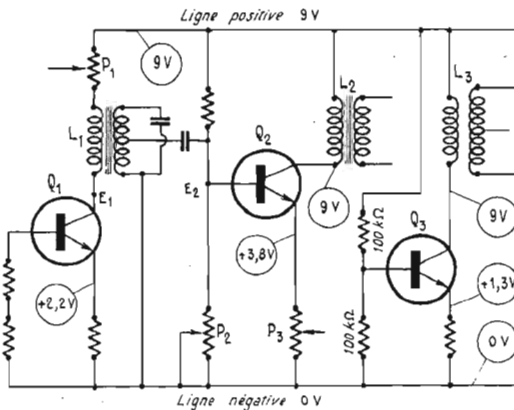


Fig. 7

Si Q₂, Q₃ et D₇ sont bons, on branchera G à l'entrée pour savoir si Q₁ et ses circuits associés sont en état de fonctionner.

Appliquons ensuite, un signal monophonique à l'entrée c'est-à-dire un signal BF quelconque, de préférence un signal de générateur à une seule fréquence, par exemple à 1 000 Hz ou à 50 Hz.

Ce signal, si Q₁ est bon, passera de l'émetteur de ce transistor à la prise médiane du secondaire de L₃ et de là aux sorties D et G où la tension BF devra être à peu près la même à ces deux sorties. Ceci prouvera dans une grande mesure que les diodes D₃ à D₆ fonctionnent. Reste à voir si le décodeur transmet un signal stéréo. Il faut alors appliquer à l'entrée du décodeur un signal stéréo obtenu d'un générateur de signaux stéréo multiplex ou le signal provenant du discriminateur du tuner FM, ce dernier recevant une émission stéréo, bien entendu.

Voici quelques anomalies de fonctionnement et leurs causes.

1° Pas de signaux ou signaux faibles à la sortie. Causes éventuelles de cette panne : désaccord des bobinages; diodes D₁ ou D₂ ou les deux défectueuses (pas de doublage de fréquence); diode D₇ défectueuse (blocage permanent de Q₂); condensateur de 5 μF (relié à l'émetteur de Q₁) ne transmettant pas le signal (coupé, sans capacité débranché);

condensateur de 0,1 μF (celui relié aux deux résistances de 27 kΩ) cliqué d'où blocage de Q₂.

2° Signaux faibles aux deux sorties. Dans ce cas on peut penser aux causes suivantes : bobinages désaccordés (voir la méthode de réglage décrite plus haut) semi-conducteurs usés, condensateurs de 0,1 μF (aux sorties) coupés, condensateurs de 400 pF présentant des fuites (cas très rare).

D'une manière générale, dans les montages à basse tension, les condensateurs cliquent très rarement mais les électrochimiques peuvent, à la longue, s'user et perdre leur capacité.

3° Pas de basses dans les signaux G et D : vérifier les électrochimiques. S'ils sont usés :

a) Ceux de liaison BF ne laissent pas passer les courants à fréquence basse.

b) Ceux de découplage des circuits BF ne l'assurent pas aux fréquences les plus basses et il y a contre-réaction à ces fréquences d'où diminution de gain.

4° Déséquilibre des signaux de sortie. Ce cas est intéressant car on ne remarque pas facilement le déséquilibre. En effet, les sorties G et D du décodeur sont suivies des amplificateurs G et D de la partie BF stéréo et dans cette partie se trouve un réglage d'équilibre

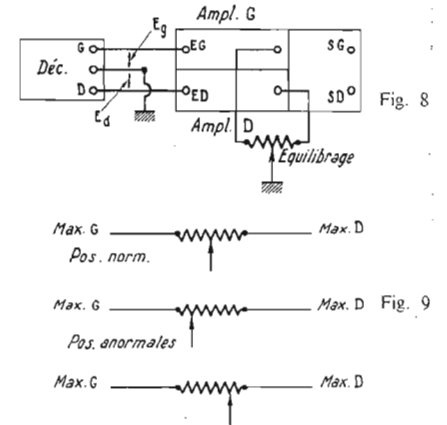


Fig. 8

Fig. 9

avec lequel on pourra compenser le défaut du décodeur (voir figure 8). Celui-ci se reconnaîtra par la position anormale du bouton d'équilibrage qui sera tourné vers max. G ou max. D (voir figure 9). L'équilibrage se vérifiera en mesurant les tensions BF aux sorties G et D du décodeur. Si les tensions sont inégales :

Vérifier l'accord des bobinages, les signaux à leurs bornes (19 kHz et 38 kHz), le bon réglage du déphasage des signaux appliqués au secondaire de L₃, à l'aide d'un oscilloscope, l'état des diodes D₃ à D₆, les circuits à résistances et capacité des sorties.

5° Pas d'effet stéréophonique. Si un tel défaut est signalé par un utilisateur, il convient avant tout de s'assurer que sa réclamation est fondée car l'obtention d'un effet stéréophonique ne dépend pas uniquement du décodeur.

Si, au contraire, c'est le décodeur qui est en cause il conviendra de vérifier ses réglages en ce qui concerne la diaphonie, et concernant les divers paramètres pouvant influencer celle-ci : signal trop faible à l'entrée, accord insuffisamment précis des circuits L₁, L₂ et L₃, déphasage incorrect entre les deux signaux appliqués au secondaire de L₃, mauvais fonctionnement de D₇, car si cette diode ne redresse pas le signal à 38 kHz, seul le signal monophonique sera transmis aux sorties G et D du décodeur.

COURS D'INITIATION A L'EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

UNE APPLICATION PRATIQUE :

L'HORLOGE NUMÉRIQUE

(Suite - Voir n° 1316.)

Les compteurs synchrones programmables et leur application à la commande programmée

COMPTEUR PAR 60 REALISE AVEC UN SN7492N et SN7490N

COMME dans le cas précédent, l'élément particulier du compteur par 60 est le compteur par 6.

La solution que nous allons décrire est plus difficile à comprendre que celle décrite précédemment, elle est néanmoins plus économique.

Nous allons pour réaliser ce compteur utiliser une partie du SN7492N, néanmoins comme les 6 états de ce compteur ne sont pas exprimés en code B.C.D., il faudra effectuer un branchement spécial du circuit décodeur SN74141AN.

L'entrée se fera sur l'entrée B C, les sorties se feront en B C et D (11 - 9 - 8). Il faut remarquer que dans ce cas, les sorties B C et D n'auront pas les poids 2 - 4 - 8 classiques :

- La sortie B jouera le rôle de la sortie A (poids = 1).
- La sortie C jouera le rôle de la sortie B (poids = 2).
- La sortie D jouera le rôle de la sortie C (poids = 4).

Décomposons la table de vérité du circuit :

- L'état initial sera B = 0, C = 0, D = 0 (soit la valeur en code B C D = 0).

- La première impulsion donnera B = 1, C = 0, D = 0 (soit la valeur en code B C D = 1).

- La deuxième impulsion donnera B = 0, C = 1, D = 0 (soit la valeur 2 en code B C D).

- La troisième impulsion donnera B = 0, C = 0, D = 1 (soit la valeur 4 en code B C D).

- A la quatrième impulsion, on aura B = 1, C = 0, D = 1 (soit 5 en B C D).

- Pour la cinquième impulsion (6^e état) B = 0, C = 1, D = 1 (soit 6 en B C D).

Il en résulte que les états successifs du compteur sont :

0 - 1 - 2 - 4 - 5 - 6

pour visualiser le nombre réel d'impulsions, il suffit de relier :

- la sortie B du SN7492N à l'entrée A du décodeur,

- la sortie C du SN7492N à l'entrée B du décodeur,

- la sortie D du SN7492N à l'entrée C du décodeur,

- la masse à l'entrée D du décodeur,

- la sortie O du décodeur au chiffre 0 du tube d'affichage,

- les sorties 1 et 2 aux chiffres 1 et 2 du tube,

- la sortie 4 au chiffre 3 du tube d'affichage (puisque l'état 3 du compteur est codé 4),

- la sortie 5 au chiffre 4 du tube,

- la sortie 6 au chiffre 5 du tube.

Le montage ainsi décrit ne nécessite pas de bistable de remise à zéro, et par ailleurs laisse libre un diviseur par deux qui pourra être utilisé par ailleurs.

Cette solution ne peut être utilisée qu'avec les dispositifs d'affichage à dix chiffres puisqu'elle nécessite un câblage spécial du dispositif d'affichage.

Un système de décodage et d'affichage à 7 segments n'est pas utilisable.

AUTRES POSSIBILITES DE REALISATION DE COMPTEUR PAR 6

Il est possible de réaliser un tel compteur avec des compteurs totalement synchrones y compris pour la remise à zéro (SN74162N). Pour de tels compteurs, il suffit de décoder l'état 6 (0110), c'est-à-dire de relier les sorties B et C à l'entrée d'une porte NON-ET dont la

sortie est reliée à l'entrée remise à zéro du compteur.

La sortie d'un tel compteur est codée en B C D, il suffit d'utiliser un décodeur de manière classique pour en visualiser l'état.

Ce compteur étant initialisable, il permet une remise à l'heure pratique :

- il suffit de disposer de molettes codées en B C D reliées aux entrées de présélection.

Pour mettre l'horloge à l'heure affichée sur les molettes, il suffit d'envoyer une impulsion sur l'entrée chargement (load) des compteurs.

Un bouton-poussoir associé à un monostable SN74121N peut assurer cette fonction.

Cette dernière solution quoique très agréable à réaliser utilise des circuits relativement onéreux pour une telle application.

LE COMPTEUR PAR 24

Ce compteur peut être réalisé comme le précédent de plusieurs manières :

- deux SN7490N en cascade.

Dans ce cas, il suffit de décoder l'état 24 et de remettre à zéro grâce à un bistable de synchronisation de type R.S.

24 sera codé 0010 0100.

Nous nommerons A B C D les états de la première décade et A' B' C' D' les états de la deuxième décade, on aura :

- état initial A = 0, B = 0, C = 0, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

1^{re} impulsion :

A = 1, B = 0, C = 0, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

2^e impulsion :

A = 0, B = 1, C = 0, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

3^e impulsion :

A = 1, B = 1, C = 0, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

4^e impulsion :

A = 0, B = 0, C = 1, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

5^e impulsion :

A = 1, B = 0, C = 1, D = 0 ; A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0.

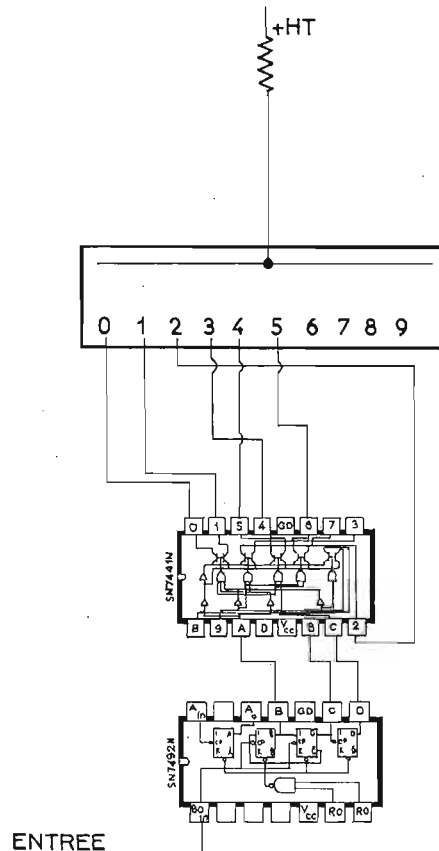


Fig. 1. - Légende : Diviseur par 6 (SN7492N).

6^e impulsion :
 $A = 0, B = 1, C = 1, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.
 7^e impulsion :
 $A = 1, B = 1, C = 1, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.
 8^e impulsion :
 $A = 0, B = 0, C = 0, D = 1$;
 $A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.
 9^e impulsion :
 $A = 1, B = 0, C = 0, D = 1$;
 $A' = 0, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.
 10^e impulsion :
 $A = 0, B = 0, C = 0, D = 0$;
 $A' = 1, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.
 11^e impulsion :
 $A = 1, B = 0, C = 0, D = 0$;
 $A' = 1, B' = 0, C' = 0, D' = 0$.

De la 11^e à la 19^e impulsion,
 on aura des états identiques aux
 états 1 à 9 sauf pour A' qui est
 égal à 1 au lieu d'être égal à 0.

20^e impulsion :
 $A = 0, B = 0, C = 0, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 1, C' = 0, D' = 0$;
 21^e impulsion :
 $A = 1, B = 0, C = 0, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 1, C' = 0, D' = 0$.
 22^e impulsion :
 $A = 0, B = 1, C = 0, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 1, C' = 0, D' = 0$.
 23^e impulsion :
 $A = 1, B = 1, C = 0, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 1, C' = 0, D' = 0$.

24^e impulsion :
 $A = 0, B = 0, C = 1, D = 0$;
 $A' = 0, B' = 1, C' = 0, D' = 0$.
 Il faudra relier les sorties C et
 B' à l'entrée d'une porte NON-ET
 dont la sortie commandera l'état
 d'un bistable R.S. dont la sortie
 sera reliée aux entrées de remise à
 zéro des deux décades.

Le bistable R.S. sera remis à
 zéro par la sortie C du compteur
 dizaine de minutes.

Si l'on a utilisé des SN7492N
 comme diviseurs par 6, les deux
 diviseurs par 2 disponibles pour-
 ront être utilisés à la place de
 la deuxième décade en compteur
 par 4.

LES SYSTEMES D'AFFICHAGE

Les tubes à gaz :

Dans ce cas, il suffit d'utiliser
 un décodeur driver de tube
 SN7441AN ou SN74141AN.

Les systèmes à 7 segments
 (TIL 302) :

Dans ce cas, il suffit d'utiliser
 un décodeur SN7446N ou
 SN7447N.

Les systèmes à lampe :

Des lampes à incandescence per-
 mettent de réaliser un affichage
 économique et original, des sim-
 ples ampoules de lampe de poche

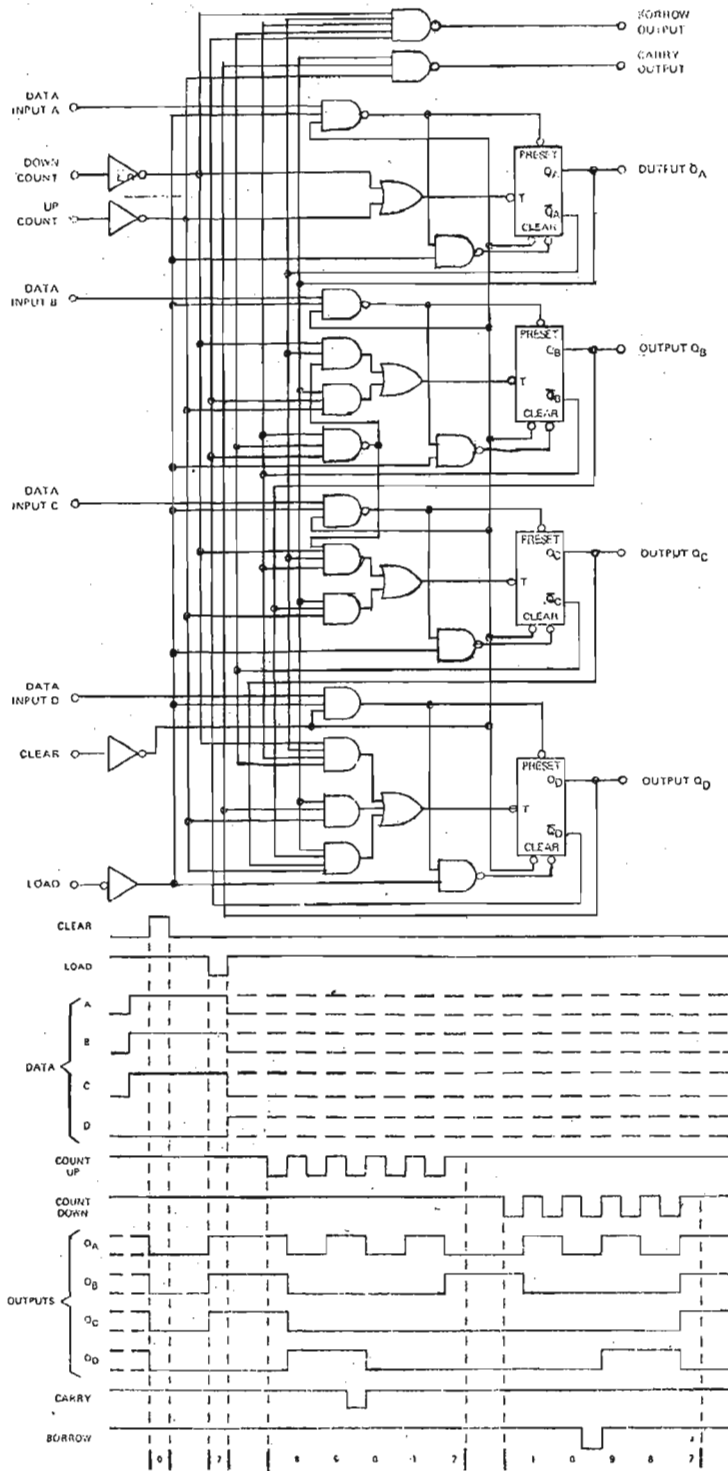


Fig. 2. - Schéma du 74192 et diagramme des temps.

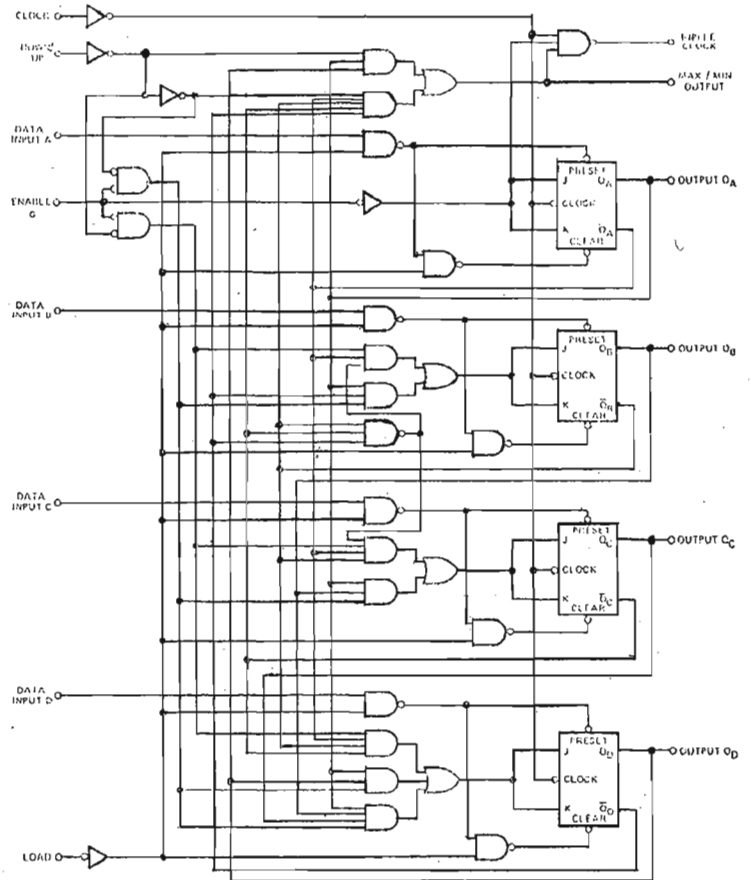


Fig. 3. - SN74190 et diagramme des temps.

peuvent être utilisées associées à un décodeur SN7445N.

LES COMPTEURS SYNCHRONES PROGRAMMABLES

Ces compteurs sont les versions les plus « modernes » disponibles, ils sont :

Synchrones :

C'est-à-dire que toutes les sorties basculent simultanément. Certains sont même synchrones sur l'entrée de remise à zéro.

Programmables :

C'est-à-dire que l'état initial n'est pas obligatoirement l'état zéro, cet état peut être choisi parmi tous les états possibles du compteur.

Certains de ces compteurs sont réversibles, c'est-à-dire qu'ils peuvent compter ou décompter.

D'utilisation plus complexe ces compteurs nécessitent une étude attentive de chaque feuille de spécification, ce sont les :

SN74190N, SN74191N, SN74192N, SN74193N, SN74160N, SN74161N, SN74162N, SN74163N, pour citer les plus utilisés.

Les nombres pairs correspondent aux compteurs B C D ou décades qui comptent de 0 à 9.

Les nombres impairs correspondent aux compteurs binaires qui comptent de 0 à 15.

LES COMPTEURS RÉVERSIBLES SYNCHRONES PRÉSELECTIONNABLES

Les entrées :

Data A B C D permettent d'initialiser le compteur à l'état appliqué à ces entrées (en BCD 74192, en binaire 74193).

Load, entrée de chargement, active au niveau 0 au repos au niveau 1. Une impulsion sur cette entrée met les bascules du compteur dans l'état présent aux entrées data A B C D.

Clear, entrée de remise à zéro, l'état de repos de cette entrée est l'état zéro, lorsqu'elle passe à l'état 1 toutes les bascules du compteur prennent l'état zéro.

Up count, c'est l'entrée de l'horloge en comptage, les impulsions à compter doivent être appliquées à cette entrée, le niveau de repos est le niveau 1.

Down count, c'est l'entrée des impulsions d'horloge en régime de décomptage, l'état de repos est l'état 1.

Ainsi lorsqu'une des deux entrées horloge est utilisée, l'autre doit être au niveau 1.

Les sorties :

Output A : sortie de poids

A = 1.

Output B : sortie de poids

B = 2.

Output C : sortie de poids

C = 4.

Output D : sortie de poids

D = 8.

Borrow output, sortie de « retenue » de décomptage, son état de

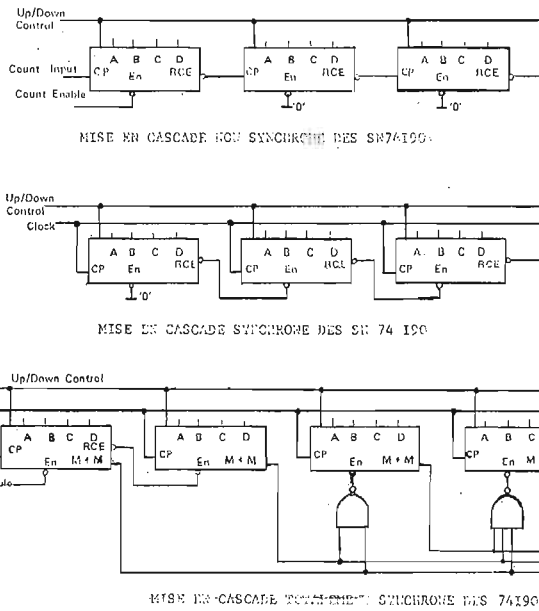


Fig. 4. - Mise en cascade de 74190.

repos est le niveau haut (1) qui devient bas lors de l'état de valeur minimale du compteur pendant la partie négative de l'impulsion de décomptage suivante.

Carry output, sortie de retenue en comptage, son état de repos est l'état haut (1), il devient bas lors du passage du compteur à son état de valeur maximum pendant la durée de l'impulsion négative de comptage suivante.

Pour mettre en cascade de tels compteurs, il suffit de relier la sortie Borrow à l'entrée down count de l'étage suivant et la sortie carry à l'entrée up count du compteur de poids supérieur. Les entrées clear et load de tous les étages seront commandées en parallèle.

LES COMPTEURS SN74190N ET SN74191N

Très voisins des précédents, plus complexes à utiliser mais offrant plus de possibilités, ces compteurs permettent de résoudre pratiquement tous les cas de figure.

Les entrées

Count (entrée horloge), elle

comporte un inverseur buffer d'entrée qui permet d'avoir une entrée normalisée de 1, elle commande l'entrée horloge de toutes les bascules JK maître-esclave du compteur ainsi que la validation de la porte NON-ET à trois entrées qui donne le signal « ripple count/enable ».

Down-up (entrée comptage décomptage). Un buffer d'entrée permet à cette entrée de présenter une charge normalisée de 1.

Un niveau haut détermine le décomptage, tandis qu'un niveau bas sur cette entrée détermine le comptage.

Cette entrée agit grâce au jeu de portes ET-OU de commande des entrées JK des bistables, elle détermine par ailleurs la position décodée sur la sortie max.-min.

Enable (validation). Cette entrée active au niveau bas assure l'acceptation du signal d'horloge, lorsqu'elle est au niveau haut les impulsions d'horloge ne sont pas comptées et la sortie RCE est bloquée.

Data A B C D. Ces entrées assurent l'initialisation du comp-

teur à une valeur quelconque affichée sur ces entrées « data ».

Load (chargement). Un niveau 0 sur cette entrée met les bascules du compteur dans l'état présent aux entrées data A B C D, elle doit revenir à l'état 1 pour l'utilisation du compteur.

Les sorties

A B C D. Ces sorties donnent l'état du compteur selon les poids 1, 2, 4, 8 ; leur facteur normalisé de sortance est de 10.

Max.-min. output. Cette sortie est le décodage des sorties A B C D pour la valeur maximale de l'état du compteur lorsqu'on est en comptage et de la valeur minimale lorsqu'on est en décomptage.

Lors du décodage de ces positions, cette sortie passe au niveau haut et ceci jusqu'à la fin de la durée de la partie négative de l'impulsion d'horloge suivante.

(Niveau de repos 0, niveau actif 1).

Ripple count/enable. Cette sortie est la même que la sortie max.-min., mais validée par la partie négative des impulsions d'horloge et par l'entrée enable. Son niveau de repos est le niveau 1, elle passe au niveau 0 lorsqu'elle est active.

Mise en cascade de ces compteurs :

Différents types de mise en cascade peuvent être réalisés avec de tels compteurs, permettant d'assurer un synchronisme total sur plusieurs étages.

— La méthode la plus simple mais non totalement synchrone consiste à relier la sortie RCE à l'autre horloge de l'étage suivant.

— Un synchronisme total mais limité en fréquence consiste à commander toutes les entrées horloges en parallèle et de commander les entrées enable par les sorties RCE des étages précédents.

— Un synchronisme total non limité en fréquence est obtenu en utilisant les sorties max.-min. des étages précédents pour valider les entrées enable (voir figure).

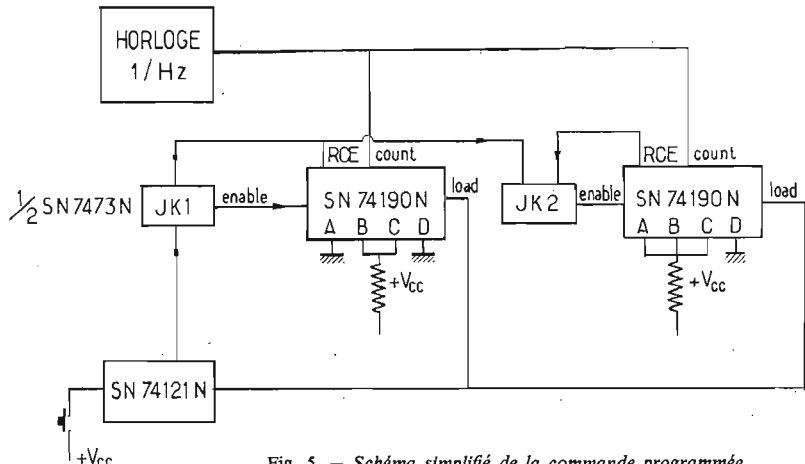


Fig. 5. - Schéma simplifié de la commande programmée.

APPLICATION

La commande programmée. Pour simplifier, l'exemple choisi ne comprendra que deux phases, mais le principe utilisé sera extensible à des programmes plus complexes.

Problème à résoudre :

Deux dispositifs doivent pouvoir être déclenchés l'un à la suite de l'autre après des temps réglables :

- contact initial = 0,
- 1^{re} commande = temps 6 secondes,
- 2^e commande = temps 6 + 7 = 13 secondes,
- arrêt.

Le dispositif comprendra une horloge de fréquence 1 hertz (voir précédents chapitres) et deux compteurs de type SN74190N. Les entrées horloges des deux compteurs seront reliées en parallèle à base de temps 1 hertz, les compteurs seront en régime de décomptage, ils seront respectivement initialisés dans les états 6 et 7. Pour cela, les entrées A B C D du premier compteur seront câblées

A = 0, B = 1, C = 1, D = 0

et celles du deuxième

A = 1, B = 1, C = 1, D = 0

Lors du contact initial, un monostable déclenchera le chargement (entrées load) des compteurs selon les états 6 et 7, puis la sortie opposée du monostable commandera un bistable dont la sortie validera l'entrée enable du premier compteur : ainsi les 6 premières impulsions ne seront actives que sur le premier compteur, la sortie RCE donnera lors du passage du compteur à zéro la première commande qui fera simultanément basculer la validation de l'entrée enable du deuxième compteur et qui bloquera le premier.

Le deuxième compteur qui décomptera ainsi de 7 à 0, donnera lors du passage à zéro la deuxième commande programmée qui bloquera simultanément le compteur.

L'utilisation de roues « codeuses » permet de faire varier le programme en choisissant l'état initial des compteurs.

Cette application très simplifiée laisse entrevoir les possibilités de tels compteurs permettant de réaliser toutes sortes de séquences programmées ou même tenant compte éventuellement du déroulement du programme.

Michel MOTRO,
ingénieur I.N.S.A.

PRIX INCROYABLES GRANDE VENTE DE TÉLÉVISEURS HORS COURS

EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

TÉLÉVISEURS MULTICANAUX 43 cm - 90° PRIX .. 100 F	TÉLÉVISEURS MULTICANAUX 54 cm - 90° PRIX .. 150 F
---	---

SELON DISPONIBILITES

TÉLÉVISEURS CHOIX EXTRAORDINAIRES
 ARPHONE • SCHNEIDER • TEVEA • CLARVILLE •
 PATHÉ-MARCONI • EXCELSIOR • GRANDIN • FIRTE
 UNIVERSAL • PHILIPS • CONTINENTAL EDISON •
 • RIBET-DESJARDINS •

RÉFORMÉS VENDUS EN L'ÉTAT (NON VÉRIFIÉS)

43 cm - 1 CHAÎNE	25 F
49 cm - 1 CHAÎNE	50 F
59 cm - 1 CHAÎNE	80 F

TÉLÉVISEURS GARANTIS EN ÉTAT DE MARCHÉ

43 cm - 2 chaînes depuis	150 F
49 cm - 2 chaînes depuis	200 F
59 cm - 2 chaînes depuis	350 F

PORTABLES 28 et 41 cm PRIX DIVERS

**CHARGE DE VENDRE
1 LOT DE TÉLÉVISEURS
AYANT SERVI EN LOCATION
ÉTAT IMPECCABLE
GRANDES MARQUES RÉVISÉS EN ATELIERS
de 350 F à 500 F**

UN CHOIX EXTRAORDINAIRE EN T.V.

SERVICE APRÈS-VENTE DE PREMIER ORDRE

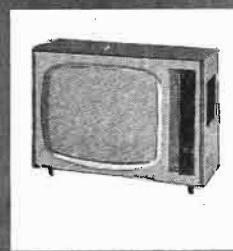
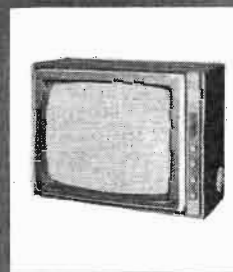
COMPTOIR LAFAYETTE

P PARKING GRATUIT 159, rue LAFAYETTE

PARIS-10^e - Tél. : NOR. 29-72

MÉTRO : GARE DU NORD - GARE DE L'EST

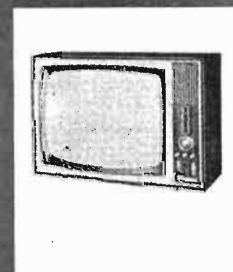
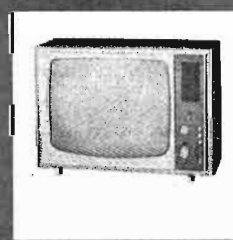
Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30



**CHOIX
IMPORTANT
DE
TÉLÉVISEURS
NEUFS**

**MATÉRIEL
D'EXPOSITION
DEPUIS**

450 F



SYSTEME D
LA REVUE DES BRICOLEURS

**TOUS LES MOIS
EN VENTE PARTOUT 2,50 F**

INDICATEUR D'ACCORD FM LUMINEUX ET SILENCIEUX

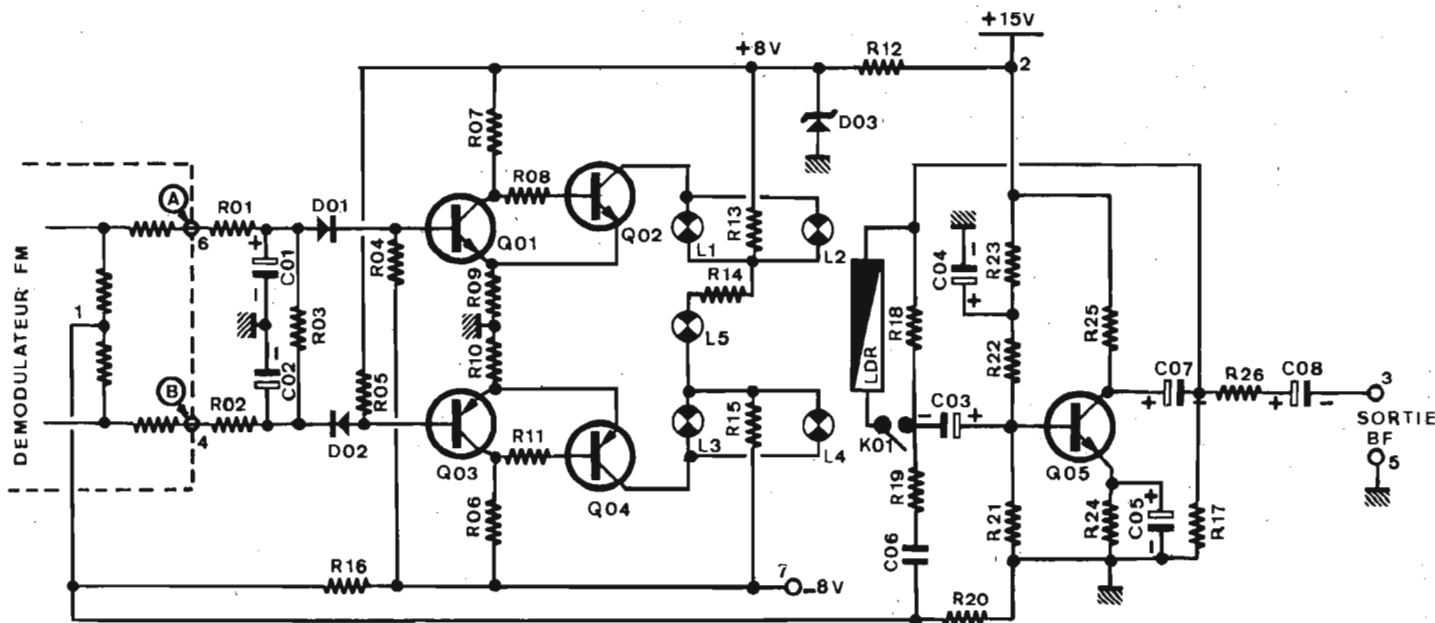


FIG. 1

La majorité des appareils à modulation de fréquence utilise en partie « contrôle accord FM », un vu-mètre. La déviation maximale de l'aiguille indique la sensibilité maximale obtenue et, de ce fait, l'accord exact en fréquence.

Sur des appareils plus perfectionnés, ce moyen de contrôle est abandonné et remplacé par un dispositif lumineux, plus souple d'emploi (la lumière attirant plus l'œil qu'un déplacement d'aiguille).

L'étude que nous proposons aujourd'hui est basée sur ce principe, trois petites lucioles placées sur la face avant de l'appareil renseigneront l'utilisateur sur l'accord exact en fréquence, lui permettant de recevoir ses émissions dans les meilleures conditions.

Cet indicateur d'accord FM est suivi d'un silencieux, dispositif très utile et destiné à supprimer le bruit de souffle gênant lors de la recherche d'une station. Son fonctionnement est des plus simples, comme nous allons l'examiner.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF « ACCORD FM »

La figure n° 1 permet de suivre avec le texte, le fonctionnement de ce circuit placé immédiatement

derrière le détecteur de rapport.

Comme nous le savons, nous disposons à la sortie de ce détecteur (sur une station bien calée en fréquence) de deux tensions redressées de même valeur absolue, mais de signe contraire (vu l'orientation des deux diodes).

Trois cas sont à envisager :

1° Le récepteur n'est pas positionné exactement sur la fréquence centrale;

2° Le récepteur est réglé en dehors de toute station FM;

3° Le récepteur est correctement réglé sur la fréquence centrale.

1° Si le tuner FM n'est pas accordé exactement sur la fréquence centrale :

A la sortie du détecteur de rapport, nous disposerons de deux tensions dissymétriques, l'une d'elles étant à un niveau très faible.

Considérons que le niveau bas se trouve apparaître au point A -, la tension positive transmise par la résistance $R_{01}/220 \text{ k}\Omega$ sera très faible.

Nous remarquons sur le schéma de principe, qu'une tension négative est appliquée à la base de Q_{01} , transistor NPN (BC108). Cette tension bloque donc le transistor. La tension provenant du démodulateur, bien que positive, est trop faible pour débloquent Q_{01} . Par

contre, une tension positive est appliquée à la base de Q_{02} par le réseau série $R_{07}/10 \text{ k}\Omega$ et $R_{08}/330 \Omega$. Ce transistor étant également un NPN (BC108) il est, lui, conducteur. Un courant collecteur est donc créé, le transistor ayant comme charge collecteur, une luciole L_1 , celle-ci s'allume, indiquant à l'utilisateur le désaccord en fréquence.

Evidemment, cette explication convient au deuxième étage équipé des transistors Q_{03} et $Q_{04}/\text{BC181A}$, du type PNP, en pensant que la tension provenant du détecteur de rapport est cette fois-ci, négative.

Comme nous avons considéré que nous étions légèrement décalés en fréquence et que la tension positive en -A- était très faible, il est évident que la tension négative présente dans ce cas en -B-, est importante.

Comme précédemment, la base du transistor Q_{03} est portée à un potentiel positif par la résistance $R_{05}/1,2 \text{ M}\Omega$. Ce transistor étant du type PNP (BC181A), il est donc bloqué. Seulement dans ce cas présent, la tension négative délivrée par le démodulateur est importante et supérieure à cette contre-tension positive, la base est donc portée à un potentiel négatif et Q_{03} conduit. Le courant collecteur délivré par Q_{03} étant important, il se trouve qu'une importante tension est bloquée par

$R_{06}/10 \text{ k}\Omega$, le VCE de Q_{03} est alors très faible. Ce VCE est appliqué à la base de Q_{04} , transistor identique PNP (BC181A) par une résistance $R_{11}/330 \Omega$. Ce transistor Q_{04} est donc bloqué, et la luciole placée dans le circuit collecteur reste éteinte.

2° Le récepteur FM est réglé en dehors de toute station :

Dans ce cas, il n'y a pas de tension apparaissant à la sortie du démodulateur. Les transistors $Q_{01}/\text{NPN-BC108}$ et $Q_{03}/\text{PNP-BC181A}$ sont bloqués, tandis que les transistors Q_{02} et Q_{04} conduisent. Les lucioles L_1 et L_3 sont donc allumées. Il s'agit là d'un désaccord total.

3° Le récepteur FM est accord sur la fréquence centrale :

Nous disposons donc dans ce cas, en sortie de démodulateur de deux tensions de même valeur absolue, mais de signe contraire. Ces deux tensions débloquent les transistors Q_{01} et Q_{03} puisqu'elle sont supérieures aux contre-tensions transmises par R_{05} et $R_{04}/1,2 \text{ M}\Omega$. Le déblocage de ces transistors entraîne des courants collecteurs importants (comme expliqué en 1°). Q_{02} et Q_{04} sont donc bloqués et ainsi L_1 et L_3 éteintes. C'est ici qu'intervient le rôle de L_5 . Les résistances $R_{11}/33 \Omega$ et $R_{14}/330 \Omega$ en série d'un côté et $R_{15}/33 \Omega$ de l'autre, poli-

risent la luciole L₂, qui s'allume, indiquant l'accord parfait.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU SILENCIEUX

Ce principe est des plus simples, grâce au dispositif d'accord FM lumineux. En effet, deux lucioles L₂ et L₄ sont branchées en parallèle respectivement sur L₁ et L₃. Ces deux lampes sont enfermées dans une petite boîte quelconque, ainsi qu'une photo-résistance. Lors d'un désaccord, comme expliqué plus haut, les lucioles L₁ et L₃ s'allument simultanément ou séparément, entraînant les mêmes fonctions pour L₂ et L₄. La LDR qui a une résistance de 10 MΩ dans l'obscurité voit celle-ci tomber à une valeur de 100 Ω quand L₂ et L₄ se mettent en action. Comme cette cellule est placée en contre-réaction sur le transistor Q₀₅/BC107B, on comprend son action très énergique sur le gain du transistor (affaiblissement de l'ordre de 60 dB).

Le transistor Q₀₅ est monté en émetteur commun. La BF issue du détecteur de rapport, arrive sur la base de Q₀₅, elle est transmise par C₀₆/0,1 μF et atténuée par R₁₉/150 kΩ. Une résistance de contre-réaction R₁₈/150 kΩ est placée en parallèle avec la LDR qui, dans l'obscurité, a une résistance de 10 MΩ n'influençant guère R₁₈, ce qui n'est plus le cas quand les lampes s'allument.

Cette photo-résistance peut être mise hors service par le commutateur K₀₁. Le signal BF amplifié par Q₀₅ est transmis par la capacité C₀₇/25 μF, en sortie

sur le collecteur du transistor. Ce signal est ensuite dirigé par R₂₆/1,2 kΩ en série avec C₀₈/2,2 μF vers l'étage suivant : soit le décodeur, si le récepteur FM est stéréophonique, soit vers le préamplificateur pour l'attaque d'un ampli de puissance.

Il est à noter que le silencieux entre en action automatiquement si :

- Aucun émetteur n'est reçu ;
- Le signal se trouve sous une tension d'entrée limite ;
- L'accord est défectueux.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Comme il a été fait, jusqu'à présent, dans cette série d'articles pratiques, et ceci dans le but d'aider au mieux les lecteurs intéressés par le circuit, il est donné en figure n° 2, l'implantation du circuit imprimé à l'échelle 1. Il a déjà été mentionné à différentes reprises, plusieurs procédés de réalisation d'un circuit imprimé, le mieux adapté étant celui du circuit imprimé photosensibilisé pour positif, nous n'y reviendrons donc pas aujourd'hui.

Etant donné qu'il s'agit d'un circuit simple face, le travail est des plus simples.

Les perçages s'effectuent comme suit :

- ∅ de perçages : 6/10 pour les transistors et diodes.
- ∅ de perçages : 8/10 pour les résistances, condensateurs et commutateurs.
- ∅ de perçages : 13/10 s'il a été fait usage de plots pour la sortie des fils et câblage des lucioles.

La découpe du circuit s'effectuera aux dimensions de 101 x 71 mm.

CABLAGE DE LA PLAQUETTE

La figure n° 3 indique l'emplacement des divers composants. Chacun d'eux étant repéré par son symbole électrique, il suffit de se reporter à la nomenclature des éléments pour connaître la valeur déterminée.

Les trois lucioles L₁ - L₃ - L₅ sont soudées côté circuits, tandis que L₂ - L₄ et la photo-résistance sont enfermées dans une petite boîte, côté éléments.

Le câblage terminé, une petite vérification s'impose : sens des chimiques et des diodes, valeur correcte des résistances.

Relier ce circuit à une alimentation disposant d'une tension positive de +15 V et d'une tension négative de -8 V.

Intercaler la plaquette d'une part, entre les sorties du détecteur de rapport du tuner (voir schéma de principe, Fig. n° 1), d'autre part à l'entrée du décodeur stéréophonique ou simplement à l'entrée du préamplificateur de tension.

Aucun réglage n'est nécessaire, dès la mise sous tension, l'indicateur et le silencieux doivent fonctionner correctement.

Nota : Le circuit imprimé pourra être fourni aux lecteurs, en transmettant leur demande à la revue.

DUVAL B.
(D'après schéma de Techniques électroniques)

NOMENCLATURE DES ELEMENTS

- Résistances à couche ± 5 % - 0,5 W :

R₀₁ - 220 kΩ ; R₀₂ - 220 kΩ ; R₀₃ - 1 MΩ ; R₀₄ - 1,2 MΩ ; R₀₅ - 1,2 MΩ ; R₀₆ - 10 kΩ ; R₀₇ - 10 kΩ ; R₀₈ - 330 Ω ; R₀₉ - 2 Ω ; R₁₀ - 2 Ω ; R₁₁ - 330 Ω ; R₁₂ - 82 Ω ; R₁₃ - 33 Ω ; R₁₄ - 330 Ω ; R₁₅ - 33 Ω ; R₁₆ - 820 kΩ ; R₁₇ - 22 kΩ ; R₁₈ - 150 kΩ ; R₁₉ - 150 kΩ ; R₂₀ - 470 kΩ ; R₂₁ - 56 kΩ ; R₂₂ - 47 kΩ ; R₂₃ - 100 kΩ ; R₂₄ - 39 kΩ ; R₂₅ - 6,8 kΩ ; R₂₆ - 1,2 kΩ.

- Condensateurs :

C₀₁ - 0,47 μF/12 V, chimique.
C₀₂ - 0,47 μF/12 V, chimique.
C₀₃ - 4,7 μF/12 V, chimique.
C₀₄ - 10 μF/12 V, chimique.
C₀₅ - 50 μF/12 V, chimique.
C₀₆ - 0,1 μF/63 V, papier.
C₀₇ - 25 μF/12 V, chimique.
C₀₈ - 2,2 μF/12 V, chimique.

- Transistors :

Q₀₁ - BC108.
Q₀₂ - BC108.
Q₀₃ - BC181A.
Q₀₄ - BC181A.
Q₀₅ - BC107B.

- Diodes :

D₀₁ - ZE1,5
D₀₂ - ZE1,5.
D₀₃ - Zener de 8 V Motorola.

Photorésistance : LDR07 (Radio Prim).

Lampes L₁ à L₅ : lucioles 6,3 V - 30 mA.

Commutateur K₀₁ : Oreor.

FIG. 3

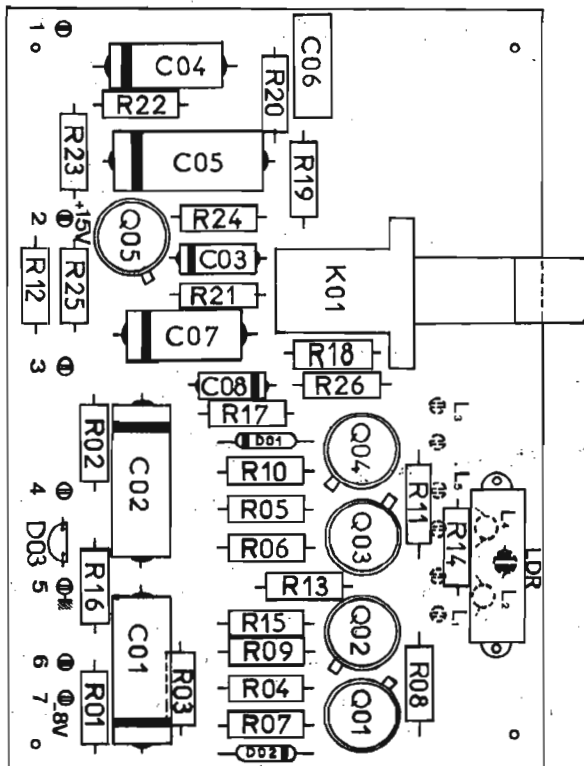
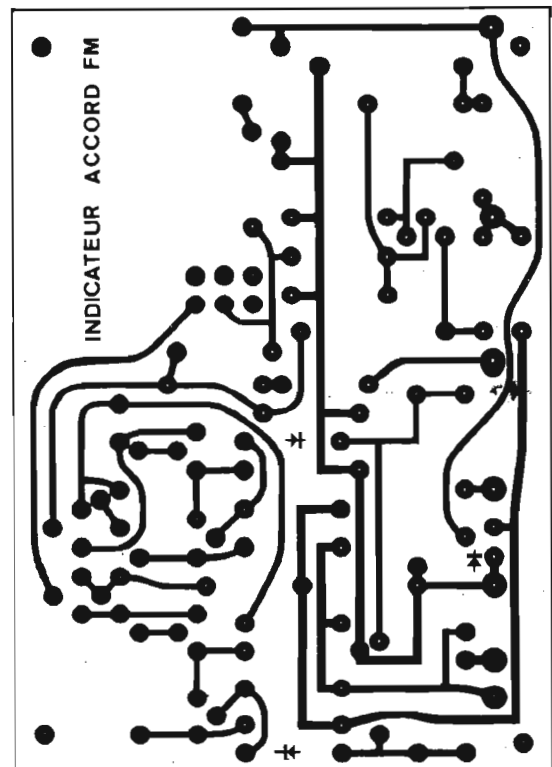


FIG. 2



COMPRESSEUR BF SIMPLE ET DE GRANDE EFFICACITÉ

POUR plus de clarté et comme c'est un cas très répandu, nous allons commencer par prendre l'exemple du magnétophone. Nous en déduisons que le champ d'application du procédé décrit est beaucoup plus vaste.

Tous les magnétophones sont équipés d'une commande de gain à l'enregistrement qui permet de faire varier la sensibilité de l'appareil en fonction du niveau sonore. Pour de faibles niveaux, on augmente la sensibilité afin que les sons ne soient pas noyés dans le souffle, pour de hauts niveaux on évite la saturation en diminuant la sensibilité. Le réglage correct est généralement obtenu pour une certaine déviation de l'indicateur d'enregistrement (œil magique, galvanomètre, vu-mètre, oscilloscope, etc.).

Selon la nature de l'enregistrement, une plage est déterminée au départ à l'intérieur de laquelle le niveau moyen d'enregistrement doit demeurer.

Cette plage peut par exemple être de 20 dB et limitée entre le niveau maximum admissible, ou niveau 0, et à 20 dB au-dessous (-20 dB).

Si les variations sont plus importantes, l'utilisateur doit surveiller sans arrêt l'indicateur d'enregistrement et retoucher le réglage de gain dès qu'elles dépassent cette amplitude de 20 dB.

Pour la parole les variations peuvent même être ramenées à 10 dB, alors que pour la musique il est souvent nécessaire d'admettre des variations de niveau moyen supérieur à 30 dB pour rester fidèle à l'œuvre enregistrée.

La commande manuelle du gain BF permet des dosages et mixages précis, car ils ne dépendent que de la volonté du technicien. L'effet en est à peine perceptible et, lorsqu'il est reconnaissable, il n'est pas désagréable.

Par contre, la commande manuelle a l'inconvénient d'être astreignante et lente. Elle ne permet pas de suivre des variations de niveau importantes et soudaines comme par exemple celles rencontrées au cours d'une discussion entre plusieurs personnes.

LA COMPRESSION BF

Supposons en effet qu'il soit nécessaire d'enregistrer une conver-

sation entre plusieurs personnes. Le micro est placé au centre du groupe. Selon le ton, la voix, la distance de chacun l'énergie acoustique parvenant au micro varie considérablement et il faut ajuster constamment le gain à l'enregistrement. Il est pratiquement impossible de régler manuellement et correctement ce gain,

car les variations sont imprévisibles et brusques; aussi, un réglage automatique est-il nécessaire.

En effet, les circuits de contrôle automatique du gain dispensent, dans une certaine mesure, de surveiller le niveau d'enregistrement. Ils ramènent à une amplitude acceptable, 20 dB par exemple, des variations de volume sonore atteignant 30, 40 dB et même bien davantage.

Réduire des variations importantes pour leur donner une amplitude beaucoup plus faible est l'objet principal des circuits de commande automatique de gain. On dit dans le domaine particulier de la basse fréquence qu'il y a compression.

Les appareils donnant une compression sont appelés compresseurs, évidemment! On trouve parfois les expressions régulateur de niveau ou encore, de l'anglais, **Automatic Level Control (ALC)**.

Le grand avantage des compresseurs est donc d'uniformiser les niveaux, mais aussi de réagir beaucoup plus vite que ne le ferait la main du plus habile des ingénieurs du son.

Les magnétophones équipés de compresseurs sont la plupart munis d'un inverseur permettant de le supprimer car cette régulation de la dynamique n'est pas toujours souhaitable: pour les mixages, par exemple, où l'on veut maintenir un

certain rapport d'amplitude entre deux sources BF, ou encore à l'enregistrement de musique où les variations de niveau, entre l'instrument soliste et l'orchestre sont au contraire recherchées par l'auteur de l'œuvre.

D'autre part, plus la compression est importante, plus l'effet de piston dû à l'action instantanée

du compresseur et le second les variations à la sortie. Par exemple, une variation en amplitude de 100 à l'entrée se traduit par une variation en amplitude de 10 à la sortie ou en décibels à une variation de 40 dB à l'entrée correspond une variation de 20 dB à la sortie. La courbe B de la figure 1 concorde avec ces chiffres: une dynamique de 40 dB à l'entrée est ramenée à 20 dB à la sortie.

Le retard est donné par le niveau à partir duquel le compresseur entre en action. Le compresseur apporte une réduction du gain peu désirable pour les faibles niveaux et même les moyens. Par contre, cette réduction est indispensable sur les signaux forts. Il est donc intéressant de retarder l'entrée en service du compresseur pour qu'il ne réduise que le niveau des signaux forts et reste inactif sur les signaux faibles, laissant l'amplificateur à son gain maximal sur ces derniers.

La courbe A de la figure 1 représente la caractéristique d'enregistrement amplitude entrée/amplitude sortie en l'absence de compresseur. La courbe B représente cette même caractéristique avec un compresseur retardé qui n'entre efficacement en action que pour des signaux atteignant le niveau -10 dB. La courbe C correspond à un compresseur non retardé fonctionnant à presque tous les niveaux, ici à partir de -30 dB.

Le temps d'attaque est le temps qu'il faut au compresseur pour entrer en action. Le temps doit être en principe plus court que le temps d'établissement des sons les plus brefs à enregistrer. En pratique, un temps d'attaque de 10 ms

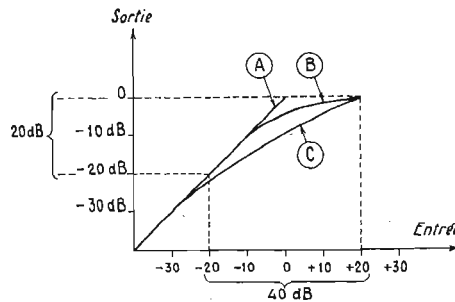


Fig. 1

des circuits se fait sentir. Cet effet acceptable pour la parole est désagréable pour la musique qui nécessite des compresseurs à action lente, donc à compression faible.

Nous verrons en effet que le temps d'action et le rendement sont inversement proportionnels.

LES CARACTERISTIQUES DES COMPRESSEURS BF

Les caractéristiques principales d'un compresseur sont: l'efficacité, le retard, le temps d'attaque, le temps de retour.

L'efficacité ne peut être définie avec précision que par une courbe. Deux chiffres peuvent à la rigueur en donner une idée: le premier exprimant des variations à l'entrée

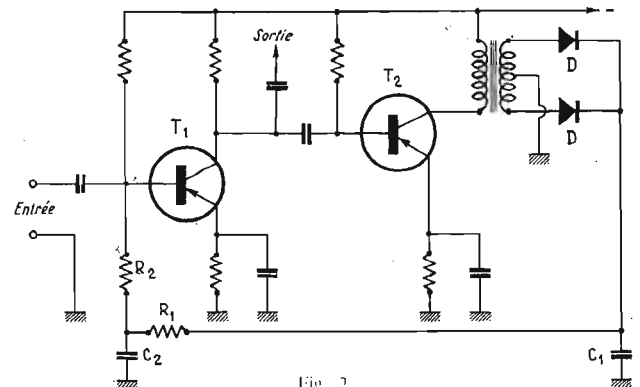


Fig. 2

suffit pour la parole. Pour des bruits un temps plus court est préférable : 2 à 3 ms.

Pour tous les compresseurs, ce délai est en fait la constante de temps d'un circuit à résistance capacité : le temps d'attaque est le temps qu'il faut à la capacité pour passer de 10 % à 90 % de sa tension finale de charge.

De même, pour le temps de retour : c'est le délai écoulé en décharge de la capacité entre 90 % et 10 % de la tension initiale de charge.

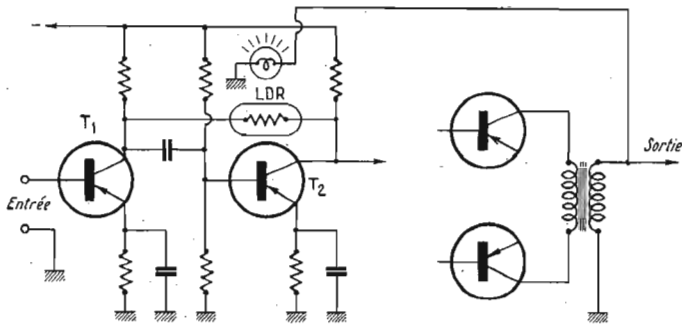


Fig. 3

Le temps de retour est important. S'il est court, de 100 à 500 ms, le compresseur sera prêt à entrer de nouveau en action 100 à 500 ms après un signal fort, c'est-à-dire presque à chaque syllabe en cas de parole. Le rendement sera élevé, mais l'effet de piston déjà mentionné sera prononcé.

Si la constante de temps au retour est longue, de 2 à 5 s, l'effet de piston ne pourra se faire sentir qu'à des intervalles relativement longs, mais le rendement du compresseur va diminuer puisque celui-ci ne sera pas en état d'entrer en action à pleine efficacité avant 2 à 5 s.

Un temps de retour de l'ordre de la seconde satisfait aux usages généraux des compresseurs.

Les autres caractéristiques des régulateurs de niveau sont communes à tous les circuits BF : gain (ou perte) en l'absence de compression, bande passante, distorsions, etc.

TYPES DE COMPRESSEURS BF

Les premiers compresseurs BF fonctionnaient comme l'antifading des récepteurs radio. Une fraction du signal BF de sortie était redres-

sée et filtrée. La composante continue ainsi obtenue commandait le gain d'un ou plusieurs tubes ou transistors. L'efficacité était réduite et le taux de distorsion harmonique élevé.

le transistor T_1 de la figure 2 est monté en amplificateur dont le gain dépend de la tension sur la base. T_2 amplifie le signal BF à la sortie de T_1 et les diodes D le redressent avant filtrage par C_1 et C_2 . La tension continue obtenue appliquée à la base de T_1 à travers R_1 , R_2 , contrôle ainsi la

pente de T_1 , d'où la régulation du gain.

D'autres compresseurs fonctionnent par variation de contre-réaction : celle-ci croît avec l'amplitude du signal de sortie, et lorsque la contre-réaction augmente le gain diminue...

La boucle de contre-réaction entre les transistors T_1 et T_2 de la figure 3 comporte une cellule photoélectrique LDR, dont l'impédance varie avec l'éclairage apporté par une ampoule alimentée directement par le signal BF pris après le compresseur.

Pour un signal puissant, la lumière augmente et l'impédance de la cellule diminue, et par là le taux de contre-réaction croît, d'où une diminution du gain provoquant une compression.

Il existe évidemment bien d'autres systèmes par variation de contre-réaction. La distorsion y est beaucoup plus faible que dans les circuits à variation de pente mais l'efficacité reste moyenne.

Les compresseurs modernes se caractérisent par une faible distorsion pour une grande efficacité. Ils exploitent des transistors clas-

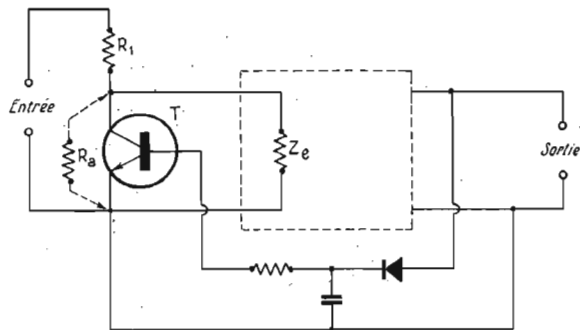


Fig. 4

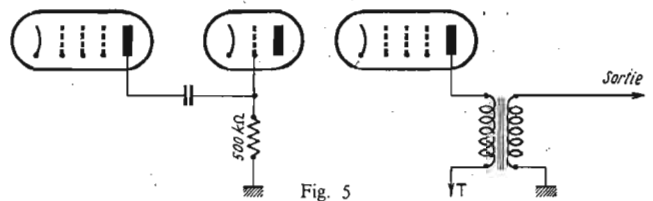


Fig. 5

siques (ou à effet de champ) utilisés dans la partie non linéaire de leur caractéristique.

Dans le montage de la figure 4, en considérant le transistor T, l'impédance R_a émetteur-collecteur pour un courant de base nul est élevée (50 000 Ω) et quand le courant de base augmente, par exemple à 1 mA, elle décroît pour atteindre une faible valeur (50 Ω).

Allié à R_1 , le transistor T constitue un diviseur de tension dont le rapport dépend de R_a et R_1 est déterminée par le courant de base. Si la base est alimentée, comme sur la figure 4, par le signal de sortie redressé et filtré, l'ensemble forme un compresseur.

L'impédance Z_c d'entrée de l'amplificateur suivant le diviseur doit être beaucoup plus élevée

Montés sur les magnétophones, ils dispensent du contrôle manuel permanent à l'enregistrement.

Ils trouvent également une place dans tous les cas où un contrôle est embarrassant voire impossible : en téléphonie, en interphonie. Utilisés sur les émetteurs radio, ils empêchent la surmodulation et ses inconvénients : harmoniques, intermodulation, etc.

Ils s'adaptent pratiquement à tous les amplificateurs et le nombre de composants électroniques nécessaires est très réduit.

Le signal de commande est prélevé en général à la sortie de l'amplificateur et le transistor shunt est monté en un point où le niveau des signaux BF reste inférieur à quelques dizaines de millivolts.

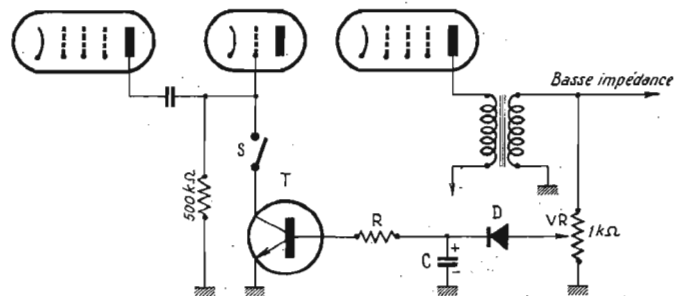


Fig. 6. - T : N'importe quel transistor NPN de petite puissance au germanium BC148, BC149, 2N497, AC127, etc. D : N'importe quelle diode de détection OA85, OA90, IN34, IN60, etc.

que l'impédance R_a à son minimum. En effet, R_a montée en parallèle sur une impédance Z_c faible, par exemple 100 Ω , n'aura pas la même influence en variant de 50 Ω à 50 k Ω que lorsqu'elle est branchée en parallèle sur une impédance Z_c élevée, par exemple 50 k Ω ou plus.

Pour les mêmes raisons que précédemment, il faut que l'impédance Z_s de la source soit élevée. R_1 élève artificiellement cette impédance mais introduit de fortes pertes. Si Z_s est suffisamment importante, par exemple 50 k Ω ou plus, R_1 peut être supprimée.

Les compresseurs de ce type tendent à remplacer tous les autres.

ADAPTATION A UN AMPLIFICATEUR A TUBES

La figure 5 représente un extrait de schéma d'un amplificateur à tubes. La figure 6 montre le schéma après modification. La résistance R aura une valeur située entre 1 000 et 5 000 Ω . Il faut la déterminer expérimentalement car le transistor T est employé dans la partie non linéaire de sa caractéristique, zone incertaine où la caractéristique varie beaucoup d'un transistor à l'autre. C sera choisi en conséquence entre 50 et 300 μ F.

L'interrupteur S permet de supprimer l'action du compresseur.

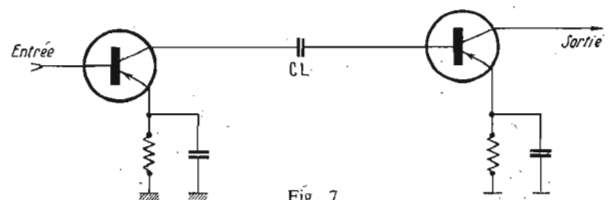


Fig. 7

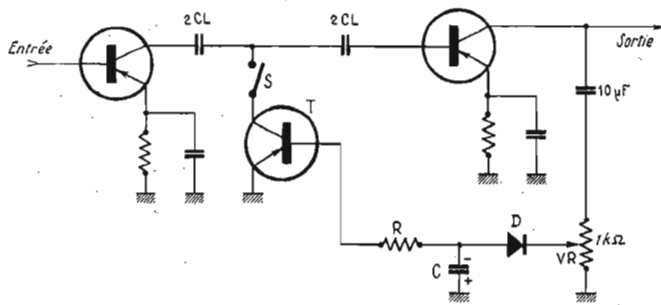


Fig. 8. — T : N'importe quel transistor PNP de petite puissance au germanium OC71, AC15, 2N3

Fig. 8. — T : N'importe quel transistor PNP de petite puissance au germanium OC71, AC125, 2N320, AC126, etc. D : N'importe quelle diode de détection OA85, OA90, 1N34, 1N60, etc.

ADAPTATION A UN AMPLIFICATEUR A TRANSISTORS

Le principe est le même. Le schéma d'origine est celui de la figure 7. Le signal de commande est prélevé dans la chaîne d'amplification à un point où cela ne présente aucun inconvénient : sur un étage de puissance, ou un étage émettodyne (Fig. 8). R et C se déterminent comme précédemment. R se situera entre 300 et 1000Ω et C entre 300 et 1000 µF.

Si on ne peut pas supprimer R₁ (voir ce qui a été dit à ce sujet) cette résistance sera choisie la plus faible possible pour minimiser les pertes.

REGLAGES

Un générateur BF et un oscilloscope sont très utiles. Il est cependant possible de s'en passer. Les opérations suivantes sont à suivre dans l'ordre :

- Régler le gain BF au maximum ;
- Mettre le curseur de VR côté masse et fermer l'interrupteur S ;
- Injecter un signal BF puissant à l'entrée du préamplificateur (tourne-disque lisant un disque « bruyant », micro collé à un poste de radio réglé assez fort, etc.) ;

— Ajuster VR pour une compression maximum sans distorsion. Si la distorsion est perceptible il faut réduire le gain BF.

COMPRESSEUR POUR MINI K 7

Les explications précédentes

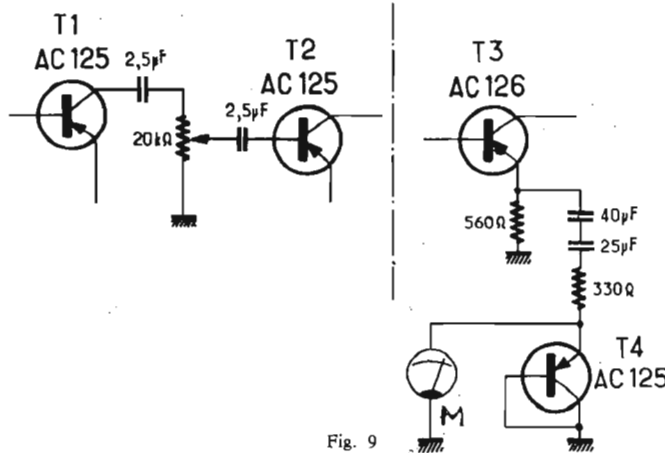


Fig. 9

concernent les amplificateurs en général. Nous allons voir maintenant un cas précis : adaptation d'un compresseur sur un magnétophone Philips Mini K 7, du type utilisant des transistors PNP. Une version légèrement plus simple de ce montage a été décrite dans l'édition Radio Pratique de

novembre 70 du Haut-Parleur. La question est reprise suite à l'intérêt manifesté par les lecteurs pour ce montage.

L'extrait nous intéressant du schéma du magnétophone en position enregistrement correspond à la figure 9. Le schéma complet a été publié dans le numéro 1211 du 15 mai 1969 du Haut-Parleur.

Le schéma prend l'aspect de celui de la figure 10 après installation du circuit de compression.

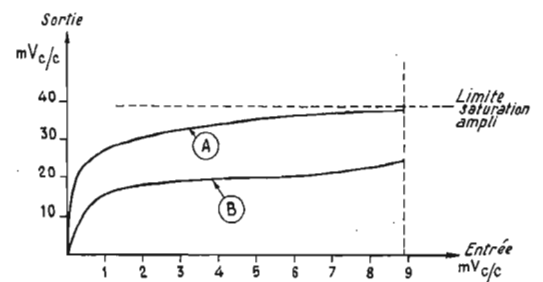


Fig. 11

CARACTERISTIQUES DU COMPRESSEUR POUR MINI K 7

L'efficacité du compresseur est illustrée par la courbe A de la figure 11.

Nous voyons que pour une tension d'entrée variant entre 30 µV et 9000 µV, la tension de sortie varie entre 9,5 mV et 38 mV. C'est-à-dire qu'à une variation du signal d'entrée d'environ 50 dB correspond une variation du signal de sortie de 12 dB.

Si nous considérons que le point d'entrée en action effective du compresseur est celui à partir duquel le gain est réduit de 6 dB, nous constatons que ce point est à - 5 dB du niveau maximal. En remplaçant les trois diodes en série par une résistance de 500 Ω, le retard diminue et l'entrée en service commence à - 14 dB, ce qui réduit trop le gain pour des signaux faibles ou moyens (courbe B de la Fig. 11).

De plus, en l'absence des diodes, la saturation de l'étage d'entrée du magnétophone apparaît avant la saturation de l'amplificateur, ce qui réduit le rapport signal/bruit de 6 dB. C'est regrettable, alors que sur la maquette ce rapport se situe à environ 50 dB, après remplacement du transistor d'entrée par un type à faible souffle.

La courbe de la figure 12 permet de retrouver les résultats précédents et d'apprécier l'efficacité considérable du compresseur.

Quand le compresseur fonctionne au maximum, les résultats suivants sont obtenus :

VARIATIONS

A la sortie	A l'entrée
3 dB	33 dB
6 dB	40 dB
12 dB	50 dB
20 dB	60 dB
30 dB	70 dB

Le transistor T₄ est monté en amplificateur du courant continu redressé par la diode D située entre émetteur et base.

La résistance R₂ réduit le courant traversant le galvanomètre M pour que la modulation maximale corresponde à une déviation de l'aiguille jusqu'au milieu de la zone verte. Pour retrouver la sensibilité plus réduite d'origine, il faut augmenter R₂ jusqu'à environ 3 kΩ.

Le condensateur C détermine le temps de retour du compresseur.

Les trois diodes en série retardent l'action du compresseur.

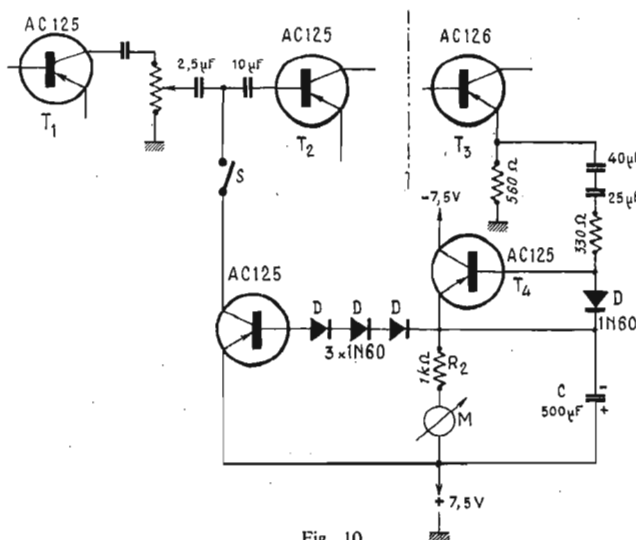


Fig. 10

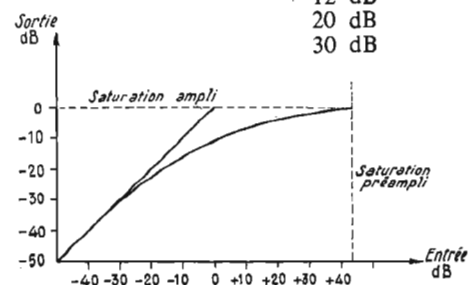


Fig. 12

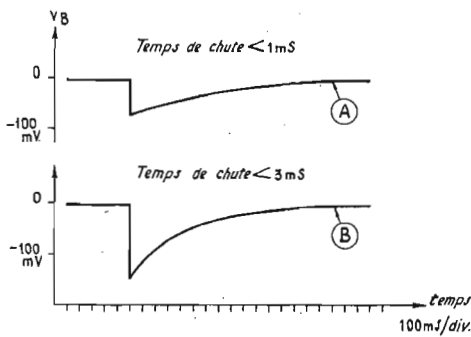


Fig. 13. — Tension entre émetteur et base du transistor shunt quand un palier saturant positif (courbe A) ou un palier saturant négatif (courbe B) est injecté à l'entrée BF du magnétophone.

Le temps d'attaque sur un palier rectangulaire saturant négatif est inférieur à 3 ms, pour un palier positif il est inférieur à 1 ms. Le temps de retour est d'environ 1 seconde (Fig. 13).

Les pertes d'insertion du compresseur ne sont pas sensibles de par le retardement.

La bande passante est supérieure à celle du magnétophone et la distorsion totale enregistrement-lecture ne varie pas avec le

compresseur à régime établi par rapport au fonctionnement sans compresseur.

REALISATION PRATIQUE

L'ensemble du circuit a été monté sur une plaquette de bakélite comportant des pastilles de cuivre et mesurant dans ses plus grandes dimensions 21×52 mm (Fig. 14).

Cette plaquette a été installée entre le circuit de régulation du moteur et le circuit de l'amplifica-

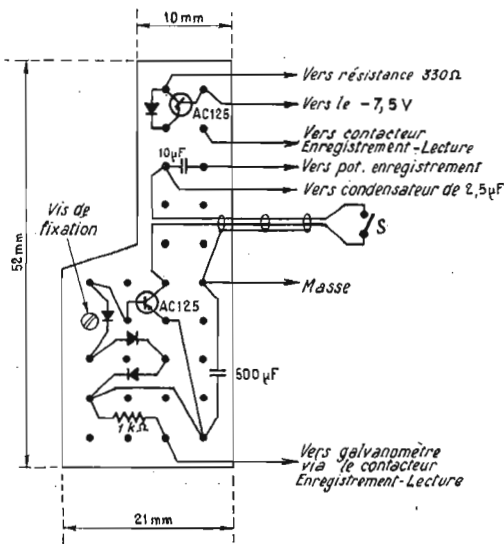


Fig. 14

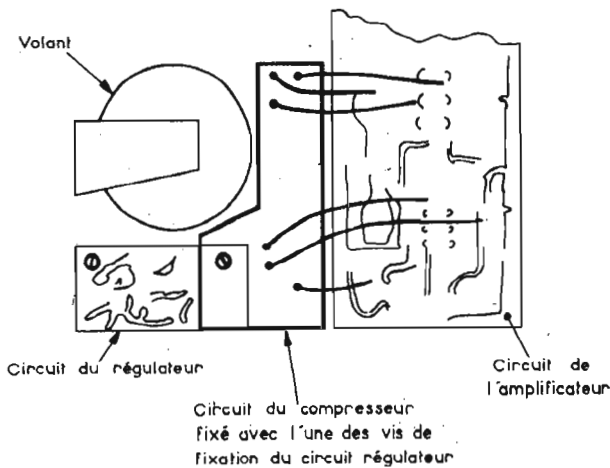


Fig. 15

teur (Fig. 15). Elle est fixée par la même vis que le circuit régulateur. Les liaisons entre l'amplificateur et le compresseur sont en fil fin isolé plastique.

Il faudra effectuer les soudures avec le plus grand soin, car le circuit imprimé de l'amplificateur est fragile. On commencera par bien repérer les points à atteindre car le dessin du circuit a été modifié au cours des ans.

L'interrupteur du type subminiature a été placé à côté du galvanomètre dont un des œilletons de fixation a été limé (Fig. 16). La liaison au compresseur est en fil blindé fin, du type fil pour bras de tourne-disque.

Le peu de place disponible dans le magnétophone Mini K 7 rend les opérations délicates.

Sur les appareils plus gros, il n'y a pas de problème.

CAS DU MINI K 7 A TRANSISTORS NPN

Le schéma de la figure 10 avec des transistors PNP convient parfaitement pour un amplificateur équipé de transistors NPN. Si pour des raisons pratiques

on préfère utiliser des transistors NPN le schéma de la figure 17 devrait convenir.

Ce schéma est plus précisément celui d'un compresseur équipé de transistors NPN et incorporé à un magnétophone Mini K 7 utilisant des semiconducteurs de même type. Le plan complet de ce modèle de Mini K 7 a été publié dans le Haut-Parleur n° 1250 du 5 mars 1970 et plus récemment dans Radio-Plans n° 277 de décembre 1970.

CONCLUSION

Une fois n'est pas coutume : la simplicité et l'efficacité vont de pair dans ce montage électronique.

La maquette fonctionne parfaitement et le circuit a été réalisé plusieurs fois sans problème.

La seule difficulté se rencontre dans les appareils miniatures où le manque de place et la petite dimension des composants rendent les manipulations délicates.

François ARNAUD

Bibliographie :

1074, 1211, 1215, *Le Haut-parleur*, nos 997, 1283.

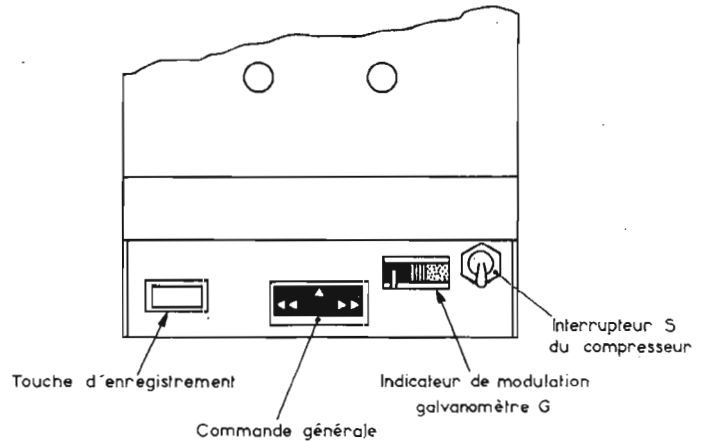


Fig. 16

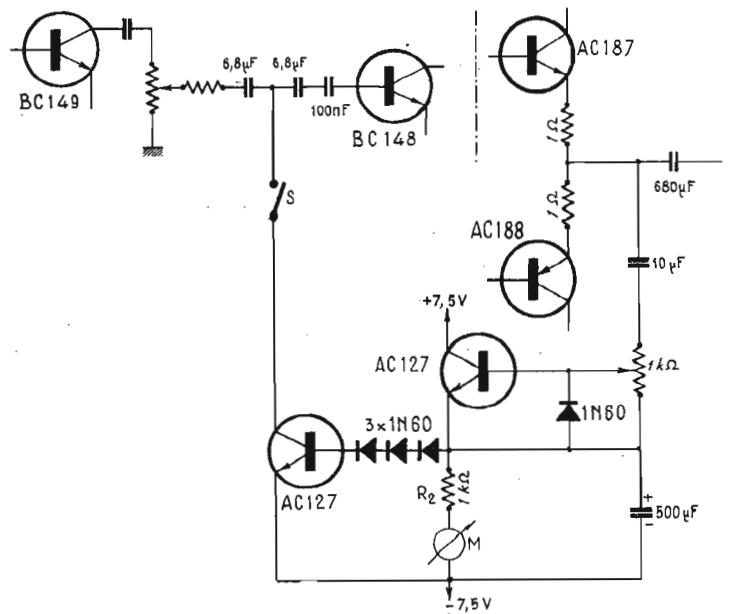


Fig. 17

LES CELLULES A JAUGES DE CONTRAINTE SCIENTELEC

NOUS abordons ici l'étude d'un matériel inhabituel dans le domaine des phonoelecteurs. En effet, les systèmes à jauges de contrainte sont encore assez mal connus du grand public, car rarement adoptés par les constructeurs, pour des raisons que nous verrons ci-dessous. Pourtant, il s'agit, à notre avis, du « système d'avenir », car les performances accessibles grâce à un tel procédé sont supérieures à celles obtenues au moyen des systèmes classiques. Il faut de plus préciser que le choix des jauges de contrainte est encore plus justifié à l'heure actuelle, où la quasi-totalité des amplificateurs de haute fidélité utilise des transistors.

Cette formule technique n'est pas nouvelle. Des inconvénients difficiles à surmonter ont cependant fait des premières tentatives de réels balbutiements. La firme Scientélec, dont les techniciens en avaient compris la valeur, s'est penchée sur ce problème, et réussit maintenant à produire un système complet, simple, d'une fiabilité parfaite, et facilement commercialisable. C'est ce dispositif que nous allons décrire, en commençant par une brève mais indispensable étude théorique.

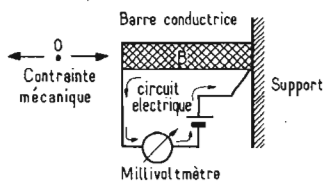


Fig. 1. - Principe de base de la jauge de contrainte.

QU'EST-CE QU'UNE « JAUGE DE CONTRAINTE » ?

C'est, comme son nom l'indique, un dispositif capable de mettre en évidence la présence et la valeur d'une contrainte mécanique, sur un élément quelconque. On peut donc tout à fait admettre, au départ, la possibilité de réaliser des jauges de contraintes de toutes natures. Comme il est surtout question, dans un tel cas de mesure, d'avoir une grande précision, on

a recours à un système électrique. Peu de choses ayant été dites à leur sujet, il semble donc important de signaler que les jauges de contrainte sont utilisées dans des domaines très divers de l'industrie, et dans certaines techniques de pointe (par exemple, les techniques spatiales). Pour réaliser cette mise en évidence, il est fait usage de la propriété qu'ont certains conducteurs de présenter des variations de résistance en fonction des contraintes mécaniques qu'ils subissent. On démontre la présence de ce phénomène par l'expérience suivante : (voir Fig. 1) on considère une barre conductrice de l'électricité (B) dont l'une des extrémités est fixée de façon rigide à un support. Un circuit

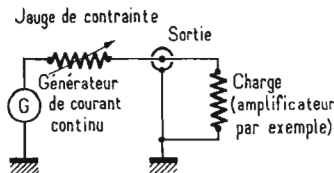


Fig. 2. - Schéma de principe théorique d'une installation à jauge de contrainte.

électrique fermé est constitué par cet élément, une source de courant, et un instrument de mesure (millivoltmètre). Lorsque l'on applique un effort longitudinal à cette barre, on constate que le millivoltmètre indique une variation de tension. (Cette variation étant faible, mais nette). On peut donc en conclure que la résistance de la barre a varié, en fonction de la contrainte mécanique qu'elle vient de subir.

Au moyen de ce bref exposé du principe des jauges de contrainte, on en devine déjà tous les avantages. Principalement, on comprend que les jauges de contrainte, dans les dispositifs phonoelecteurs, n'auront plus pour rôle de transmettre à l'amplificateur une énergie mécanique, transformable par la suite. Cette énergie mécanique permettra simplement de « moduler » le débit d'un générateur de courant continu. La limite d'énergie, qui est l'inconvénient principal des cellules de type conventionnel se trouve ainsi écartée. Un rendement

sans commune mesure avec les systèmes classiques peut donc être attendu.

Nous pouvons, pour une bonne compréhension, schématiser un système à jauge de contrainte comme cela est fait en figure 2.

Mais le chapitre de la théorie n'est pas encore terminé. En effet,

une courbe de réponse qui s'étend de 0 à 100 MHz.

A l'aide de ces données théoriques, nous pouvons plus simplement résumer les conditions qui doivent être remplies pour pouvoir faire un emploi des jauges de contrainte en cellules phonoelectriques.

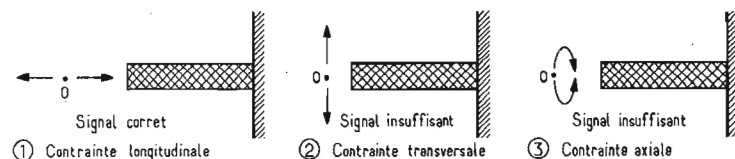


Fig. 3. -

il est bien évident que le problème ne peut pas être si simplement résolu. Des difficultés subsistent, qui sont autant d'obstacles à l'utilisation des jauges de contrainte comme lecteurs phonographiques. Ainsi peut-on observer (Fig. 3) que la façon dont est appliquée la contrainte joue un rôle primordial. Si le mouvement est exercé longitudinalement, le signal est correct. Par contre, il est insuffisant, si le mouvement est latéral ou axial.

ELEMENTS CONSTITUTIFS DES JAUGES

Il est possible de réaliser des éléments en fil résistant. Cela a d'ailleurs été fait, au cours des premières expériences tentées dans ce domaine. Cependant, cette solution doit être abandonnée, car elle ne permet pas de disposer d'une sensibilité suffisante. Il ne faut pas oublier que les déformations subies par les jauges sont de très petite amplitude, lorsqu'il s'agit de déformations provoquées par la lecture d'un sillon de disque. On a donc adopté, à la place, des matières semi-conductrices à base de silicium, possédant d'excellentes propriétés piézo-résistives. Les sensibilités sont considérablement accrues. L'inertie la plus faible possible résulte d'un très faible encombrement. De toutes façons, cette caractéristique impérative ne peut être que souhaitable pour les utilisations désirées. Notons qu'une jauge de contrainte au silicium peut avoir

1° Il est nécessaire de transformer le mouvement transversal naturel en un mouvement longitudinal, pour obtenir des variations suffisantes.

2° Une alimentation est nécessaire. Elle doit donner du courant continu. Elle doit aussi être totalement exempte de tension de ronflement.

3° Des corrections sont nécessaires sur la courbe de réponse.

A ces points, Scientélec propose une série très intéressante de solutions, qu'il convient maintenant d'étudier.

CONSTITUTION PRATIQUE DE L'ELEMENT CAPTEUR

Sur un élément tel que nous l'avons décrit, et dont la forme est celle d'une barre (ou d'une lamelle, plus exactement), les mouvements longitudinaux sont obligatoirement des extensions et des compressions. Pour les obtenir, on a recours à un artifice mécanique : la jauge est fixée rigidement par ses deux extrémités à un support élastique, dans lequel on a pratiqué une gorge, profonde de trois quarts de l'épaisseur totale, dans le but d'éliminer au maximum sa résistance mécanique (voir Fig. 4). Les contraintes transversales vont donc, par la force des choses, être transformées en contraintes longitudinales, comme cela est indiqué sur le croquis.

Les amplitudes de la pointe de lecture (Fig. 5) sont réduites au quart de leur valeur initiale

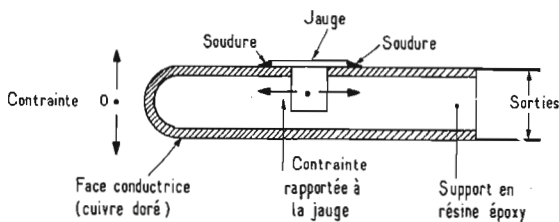


Fig. 4. - Croquis d'une jauge de contrainte en coupe longitudinale.

grâce à un bras de levier constitué par le support de la pointe. L'impédance mécanique se trouve ainsi divisée par seize à la pointe de lecture. Pour être plus précis au sujet de cette pointe, notons encore qu'elle se trouve située au bout d'une tige de 7 mm de longueur, et de $5/10^6$ de mm de section.

LA STEREOPHONIE

Mais, alors que l'ensemble du procédé se précise dans sa forme, un nouveau problème se pose : En effet, nous sommes en présence d'une installation qui doit obligatoirement être prévue pour le déchiffrement des gravures stéréophoniques. Donc, il va falloir recueillir deux signaux, et c'est la raison pour laquelle une cellule sera équipée de deux jauges de contrainte.

Les deux lamelles transductrices employées sont orientées parallèlement aux flancs des sillons d'un disque. Le couplage de l'ensemble est réalisé au moyen d'une pièce en forme de « W » (Fig. 6). La forme de cette pièce joue un rôle très important dans la diaphonie. Dans sa constitution actuelle, elle permet d'obtenir une diaphonie de -30 dB, ce qui constitue une performance excellente.

CORRECTION DE LA COURBE DE REPONSE

Telle qu'elle est conçue, la cellule phonocaptrice n'est pas

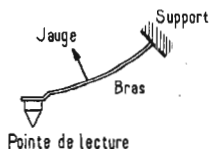


Fig. 5. -

parfaite, en ce qui concerne la courbe de réponse. Elle favorise les fréquences basses, par rapport aux fréquences élevées. On doit donc égaliser la courbe obtenue, et plutôt que de concevoir un système électronique complexe, qui ne serait pas exempt de pertes, on adopte une solution mécanique. Cette solution consiste en un manchon possédant un coefficient d'élasticité convenable, qui remplace une fixation rigide (voir

Fig. 7). Ainsi, la correction est réalisée par une atténuation des fréquences graves.

**

Nous venons donc d'étudier l'ensemble mécanique d'une cellule à jauges de contrainte. Nous avons vu qu'il s'agit d'un système possédant comme avantage principal de supprimer tous les intermédiaires, la transmission des

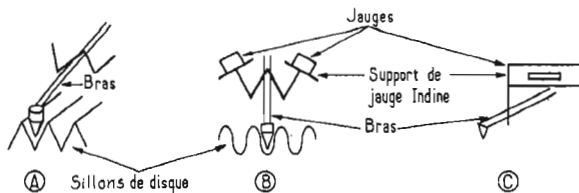


Fig. 6. - La transmission mécanique pour les cellules stéréophoniques. En A, une vue simplifiée, en perspective. En B, l'ensemble est observé de face, et en C, de profil.

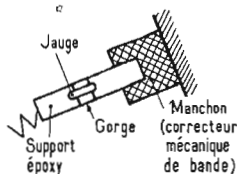


Fig. 7. -

vibrations étant très directe. Nous avons dit ci-dessus qu'une jauge de contrainte est un élément modulateur de courant continu. Il reste donc à voir comment on produit ce courant.

L'ALIMENTATION

Le courant continu peut être choisi de manière à ce que l'entrée se fasse à un niveau assez élevé. Notons bien que cette alimentation constitue la preuve que la bande passante d'une cellule à jauges de contrainte peut descendre jusqu'au continu. L'alimentation des jauges de contrainte Scientélec est représentée en figure 8. Sur ce schéma de principe, les deux jauges sont représentées par des résistances variables. Elles sont toutes les deux reliées à la masse en un point

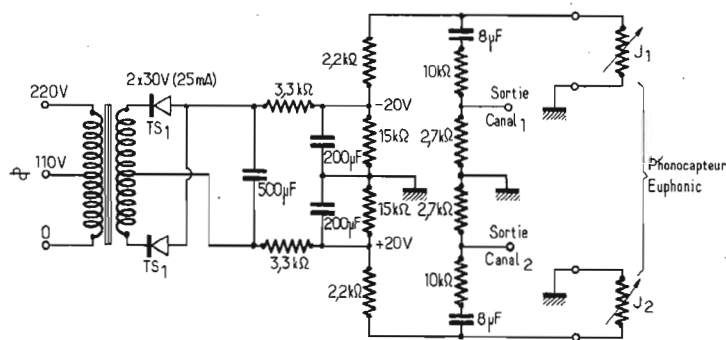


Fig. 8. - Schéma de principe de l'alimentation Scientélec pour jauges de contrainte.

commun. Cette disposition s'impose pour un emploi avec toutes les fixations standards. De ce fait, il est nécessaire d'alimenter les jauges en opposition de phase, de manière à restituer la phase réelle du phénomène à reproduire. Le transformateur dont le pri-

resistances de 15 kΩ, et est relié à la masse. Les deux jauges sont alimentées par l'intermédiaire de deux résistances de 2,2 kΩ.

Les signaux sont recueillis à travers deux condensateurs de 8 μF et deux résistances de 10 kΩ. Les deux résistances de 2,7 kΩ forment un pont diviseur, permettant l'attaque des amplificateurs sur entrées linéaires, d'une sensibilité de 5 mV.

PRESENTATION PRATIQUE

1° L'élément capteur :

Pour savoir en quoi consiste une cellule à jauges de contrainte sur un bras de PU, il suffit de se reporter à la photographie de notre figure 9. L'encombrement de cette cellule est assez réduit.

maire est relié au secteur possède un secondaire de 2 x 20 V. Un redressement est effectué par deux diodes de 30 V/25 mA. Un filtrage

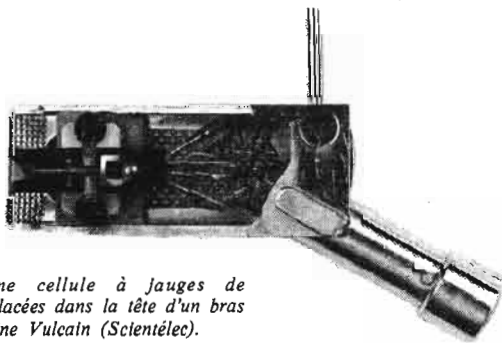


Fig. 9. - Une cellule à jauges de contraintes placées dans la tête d'un bras de platine Vulcain (Scientélec).

est réalisé par une capacité de 500 μF. Cette capacité est dite « réservoir ». Un filtre pour ronflement est ensuite constitué par une résistance de 3,3 kΩ, et un condensateur de 200 μF, sur chaque branche de l'alimentation. Le point milieu fictif se trouve au point de liaison entre les deux

On la voit incluse dans la tête de bras d'une platine « Vulcain » de Scientélec. On peut constater la parfaite compatibilité avec les dispositions normalisées, en ce qui concerne la fixation.

2° Le boîtier d'alimentation :

Il ne doit en rien effrayer l'utilisateur. Il s'agit en pratique

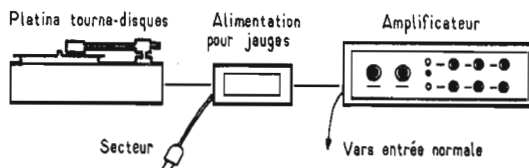


Fig. 10. - Comment on relie l'installation à jauges de contrainte Scientélec à n'importe quelle chaîne HI-FI stéréophonique.

d'un petit coffret, à peine plus important qu'une grosse boîte d'allumettes (130 x 80 x 50 mm). Un petit voyant lumineux permet de contrôler sa mise sous tension.

3° Différences entre les deux modèles :

Nous avons, tout au long de cet exposé, parlé de la cellule à jauges de contrainte Scientélec au singulier. En pratique, cette firme propose deux modèles conçus de manière identique, mais qui présentent toutefois quelques différences importantes. Ces deux modèles sont disponibles sous les références « TS1 » et « TS2 ». La principale différence concerne la taille et la forme des pointes de lecture. La « TS1 » est équipée d'un diamant conique de 13 μ , alors que la « TS2 » est munie d'un diamant elliptique de 5/23 μ . Il en résulte des différences assez importantes dans les performances. Ces deux modèles s'utilisent de la même façon.

PERFORMANCES

Nous en arrivons aux chiffres, qui sont les seuls éléments permettant de faire des comparaisons avec les autres procédés.

1° Chiffres communs aux deux modèles :

- Bande passante = de 0 à 50 kHz.
- Rapport signal/bruit = 100 dB.
- Tension de sortie = 10 mV.

2° Modèle « TS1 » :

(Tête diamant conique).

- Coefficient d'élasticité = 15 x 10⁶ cm/dyne.
- Masse d'équipage mobile = 0,5 mg.
- Diaphonie = \geq 22 dB à 1 000 Hz.

3° Modèle « TS2 » :

(Tête à diamant elliptique).

- Coefficient d'élasticité = 25 x 10⁶ cm/dyne.
- Masse d'équipage mobile = 0,3 mg.
- Diaphonie = \geq 25 dB à 1 000 Hz.

UTILISATION PRATIQUE

Un petit croquis nous montre, en figure 10, comment on relie les éléments d'une installation Scientélec à jauges de contrainte, ce à n'importe quelle chaîne Hi-Fi, avec n'importe quelle platine pour disques.

Une telle installation ne pose donc aucun problème d'adaptation. Les liaisons sont faciles à réaliser (toutes aux normes DIN).

Une fois en marche, il n'est plus nécessaire de regarder les chiffres donnés ci-dessus, pour remarquer la qualité de reproduction que l'on obtient. On sera frappé par le bruit de fond quasiment nul qui accompagne ce fonctionnement.

LE RÉCEPTEUR MARINE A TRANSISTORS HITACHI WH1160

Le récepteur marine Hitachi WH1160 est un appareil compact entièrement transistorisé, il est prévu pour la réception de 4 gammes d'ondes : petites ondes - grandes ondes - bande marine et ondes courtes. Il est équipé d'une antenne ondes courtes et d'une antenne optique logée dans un espace spécial rotatif. L'appareil est alimenté par des piles et présenté dans une housse en cuir.



UTILISATION POUR UN REPERAGE GONIOMETRIQUE

- Donner le volume désiré du récepteur.
- S'assurer que le bouton D.F. est sur la position « ON ».
- Mettre le contrôle du niveau D.F. de façon que la sensibilité du récepteur puisse donner les meilleures écoutes. Le contrôle du volume est aussi employé pour ajuster les graves pour une meilleure écoute.
- Placer le bouton de sélection sur LW ou MW et rechercher soigneusement la station désirée. Mettre le bouton BFO sur la position « OFF ». Placer l'antenne rotative sur le signal minimum de sortie. Si nécessaire, réajuster le niveau D.F. pour une meilleure écoute au point mort.

Attention : Ne pas tenir le logement de l'antenne. Pousser seulement légèrement ou tirer une extrémité de l'antenne par un doigt car la main risquerait de causer des erreurs en recherchant une direction. L'antenne tourne à 180° seulement. Ne pas essayer

de forcer l'antenne sur un tour de 360° car cela risquerait d'abîmer le logement de l'antenne.

- Lorsque l'antenne rotative approche le point mort, le signal devient plus faible et il est bon d'augmenter le signal de sortie de façon que lorsque l'antenne est tournée, de quelques degrés autour du point mort, l'on puisse noter une augmentation appréciable du signal de sortie.

- Lorsque l'on utilise l'index de repérage radio-goniométrique sur des signaux sans modulation, mettre le bouton BFO sur « ON ». Une tonalité de 1 000 Hz se fait entendre et s'utilise pour ajuster le point « NUL » de la même façon qu'avec des signaux de modulation.

- Pour découvrir votre position, il vous faut les renseignements suivants :

1. Direction du Nord magnétique.
 2. Une carte indiquant la position de deux stations identifiables.
- Voici la méthode qui doit être employée pour déterminer votre position :

1. Déterminer le Nord magnétique à l'aide d'une boussole et placer le récepteur de façon que l'antenne rotative (flèche blanche) indique 0° et 180° sont identiques) quand la ligne centrale de l'antenne pointe sur le Nord magnétique.

Relever les données sur les deux stations connues et tracer deux lignes traversant les stations aux angles de position ainsi qu'indiqué sur le schéma.

L'intersection des deux lignes deviendra votre position sur la carte.

Vos positions peuvent être déterminées avec une plus grande précision en faisant des relevés de position sur plus de deux stations ou en prenant plus d'un poste d'écoute et en faisant la moyenne des résultats.

LOCALISATION D'UN POINT

Pour utiliser ce récepteur afin de localiser un point, une fois que votre position est connue, pointer le récepteur de telle façon que la ligne centrale de l'antenne indique un point NUL dans la direction déterminée par la boussole. Continuer à garder le récepteur à la sortie NULLE et le point sera en ligne droite par rapport à la station.

« PELORUS »

L'antenne rotative peut également être utilisée comme pelorus pour prendre des relevés visuels. Deux fentes de visée optique sont prévues dans le corps de l'antenne et lorsqu'elles sont relevées, elles peuvent servir pour une visée précise.

RÉCEPTEURS A TRANSISTORS « HITACHI »

WH1160 Marine.

● Radio PO-GO-OC + bande marine ● 11 transistors ● Spécial bande marine pour recevoir les stations météo, radio, signaux, etc. ● Cadre gonio tournant ● Commutation BFO et DF. En ordre de marche..... 395,00 F

KH1290

● Radio PO-GO-OC1-OC2-FM ● 12 transistors ● Puissance 3 W ● AFC ● Antenne auto ● Contrôle tonalité ● Eclairage cadran ● En auto, puissance 5 W. Prix..... 440,00 F

NEW-CHAÎNE « BELAIR » CRH-506

Chaîne stéréo complète portable ; se présente comme une élégante et esthétique valise. Se sépare en deux pour une parfaite écoute stéréo.

● Stéréo 2 x 8 W ● PO-GO-FM ● Décodeur incorporé ● Enregistreur/lecteur avec 2 micros ● Alimentation piles/secteur 110/220 V. ● Batterie 12 V. ● Bateau. Prix (avec les 2 micros et fils de raccordement)..... 1 300,00 F

TERAL : 26bis, rue Traversière, PARIS-12° - Tél. 307-47-11

RENSEIGNEMENTS ATMOSPHERIQUES

En opérant sur la bande des grandes ondes, 400 μ , le récepteur sera capable de recevoir des données atmosphériques et ceci à longueur d'année.

A proximité des côtes, les renseignements atmosphériques peuvent être obtenus des stations météorologiques de navigation marine sur la bande marine.

Les renseignements atmosphériques courants et prévisions de conditions atmosphériques particulières telles que vents, brouillard ou pluies sont fournis de façon à éviter des accidents dans tous les domaines.



97 128

électroniciens et informaticiens

formés par notre école depuis sa fondation

- 1921 - Grande Croisière Jaune " Citroën-Centre Asie "
 - 1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
 - 1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
 - 1955 - Record du monde de vitesse sur rails
 - 1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
 - 1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
 - 1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
 - 1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
 - 1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...
- ... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces évènements ou y a participé.

Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE
avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.

Enseignement Général de la 6^{me} à la 1^{re} • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande • BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR • Dessinateur en Electronique.

BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS

PLACEMENT ASSURÉ
par l'Amicale
des Anciens Élèves

LA 1^{re} DE FRANCE

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 18 H.P.
Veuillez me documenter gratuitement sur les
les
(cocher la case choisie) COURS DU JOUR
 COURS PAR CORRESPONDANCE
Nom
Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

L'OSCILLOSCOPE CHINAGLIA 330

OBSERVER un signal est la meilleure façon de pouvoir contrôler, vérifier, dépanner ou mettre au point un circuit. Pour cela, l'utilisation d'un oscilloscope s'impose. Or, les oscilloscopes sont, dans la majorité des cas, des instruments chers, que seuls les laboratoires peuvent acquérir. Pourtant, combien sont les amateurs d'électronique, ou les débutants, qui désireraient posséder un appareil de ce genre !... C'est sans doute en songeant à cette catégorie d'utilisateurs que Chinaglia, grande firme italienne, a conçu son modèle « 330 ». Il s'agit en effet d'un oscilloscope économique, de taille moyenne, comportant un nombre suffisant de perfectionnements pour permettre un grand choix d'observations. En faisant l'acquisition d'un Chinaglia 330, l'électronicien

possède un instrument fiable, précis (puisqu'il est étalonné et réglé avec des équipements très perfectionnés) et facilement transportable (dépannages à domicile).

CARACTERISTIQUES :

- Dimensions : 195 x 125 x 295 mm.
- Résistance d'entrée : 10 M Ω (avec atténuateur).
- Capacité d'entrée : 15 pF (avec atténuateur).
- Amplificateur vertical : Sensibilité : 100 mV/cm. Bande passante : 5 Hz à 3 MHz.
- Amplificateur horizontal : Sensibilité : 500 mV/cm. Bande passante : 20 Hz à 25 kHz.
- Synchronisation : Interne, par base de temps en 6 gammes. Secteur. Externe.

- Tube-écran de 70 mm.
- Alimentation : 110, 127, 160, 220 V.
- Poids : 3,300 kg.

ETUDE TECHNIQUE

Nous allons maintenant examiner en détail le schéma de principe de cet oscilloscope, que nous trouvons en figure 1.

1° **L'alimentation :** L'énergie électrique devant faire fonctionner le « 330 » est appliquée au primaire d'un transformateur d'alimentation, dès que l'interrupteur « marche-arrêt » est fermé. Le secteur est découplé à la masse sur chaque conducteur, au moyen des condensateurs C_5 et C_6 de 0,01 μ F. Ce bobinage primaire de transformateur comporte des prises intermédiaires, permettant la branche-

ment multitensions. Au secondaire, nous trouvons :

- Un enroulement de 2 x 250 V pour toutes les fonctions.
- Un enroulement de 6,3 V, servant à alimenter les filaments.

Le circuit redresseur est composé par la double diode EZ80, qui fournit une tension continue, filtrée par un condensateur chimique de 48 μ F (C_4). Cette tension continue est de 320 V, et alimente les tubes ECF80 (2), EF80 et ECC81. Sur une extrémité de l'enroulement haute tension, un courant alternatif est prélevé, puis redressé par la diode D_3 , du type 7T9. Le condensateur C_7 (12 μ F - 160 V) filtre ce courant, qui sert à produire la tension de « Wehnelt » (luminosité).

Sur l'enroulement secondaire, donnant du 6,3 V, on prélève une

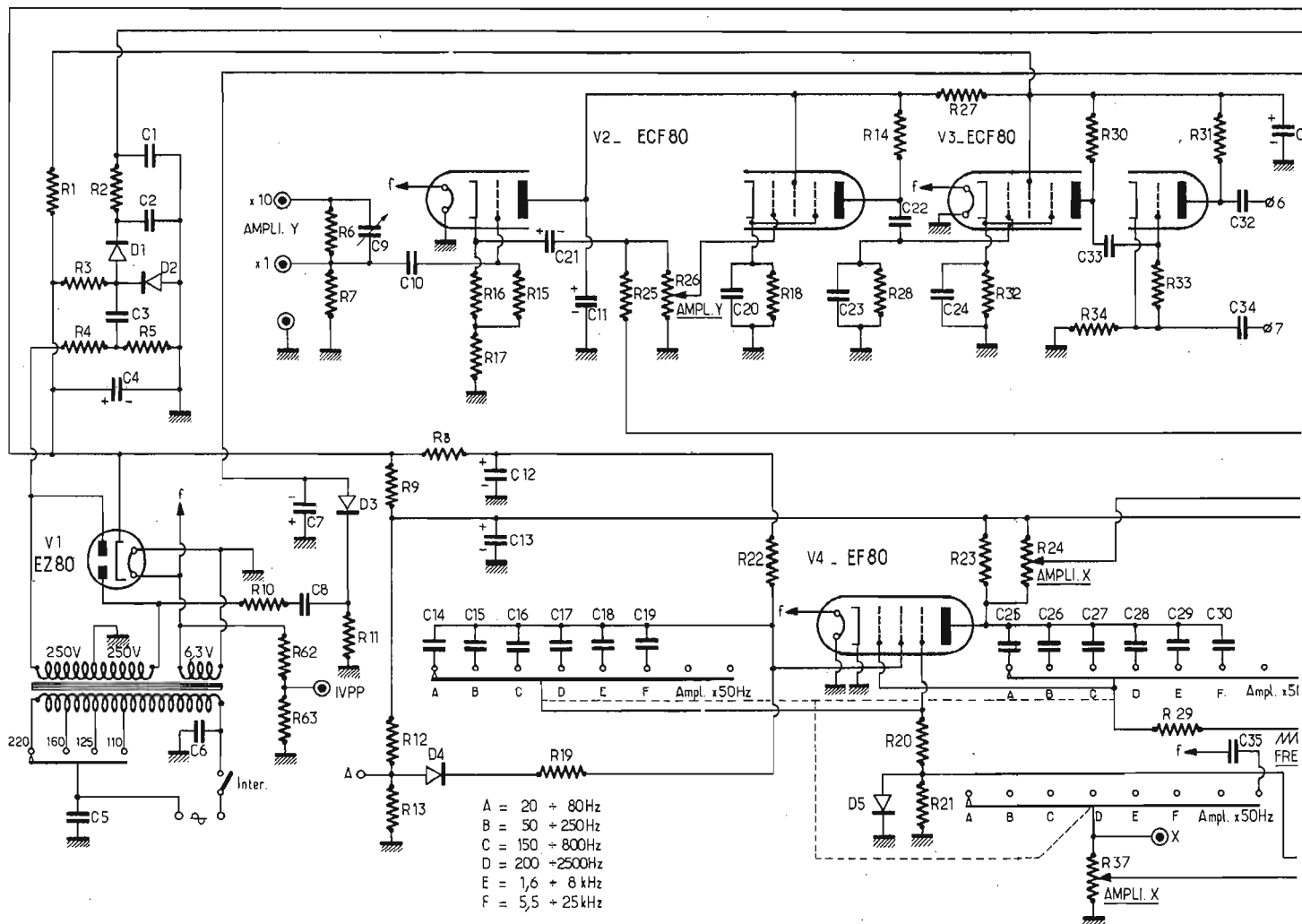


Fig. 1

tension ajustée au moyen d'un pont de résistances (R_{62} et R_{63}), sur une valeur de 1 V de crête à crête, tension servant à l'étalonnage comme l'indique la prise visible sur le schéma de principe.

Sur l'extrémité de l'enroulement haute tension à la broche 7 de l'EZ80, la tension alternative est prélevée pour être redressée dans un réseau doubleur. Le type choisi est dit «doubleur de Schenkel». Pour comprendre son fonctionnement, il faut se reporter à la figure 2, qui nous montre le schéma théorique d'un tel doubleur. Pendant une partie de la sinusoïde, le circuit reçoit l'alternance négative. Celle-ci est conduite par la diode D_1 , qui charge à la valeur de crête le condensateur C_1 . Pendant ce temps, la diode D_1 est bloquée. Puis, à l'alternance suivante, D_2 se bloque, et le condensateur se trouve chargé par la tension de crête de sinusoïde, mise en série avec la tension de charge du condensateur C_1 , qui est aussi la tension de crête. Deux tensions mises en série s'additionnent. Donc le condensateur C_2 se trouve chargé à une valeur double de la tension de crête. Un petit réseau de filtrage (R et C_3) est toujours ajouté à un tel circuit.

Sur le schéma de principe de

l'oscilloscope, nous retrouvons un tel doubleur utilisant les condensateurs C_2 et C_3 , et les diodes D_1 et D_2 , R_2 et C_1 forment le filtre.

On dispose donc, à la sortie du doubleur, d'une haute tension d'environ 650 V, servant au cadrage du spot, et à l'alimentation des grilles d'accélération du tube cathodique.

2° Le tube de mesure :

Le type choisi pour ce modèle est un DG732/01. Il possède quatre grilles dont une de concentration. La surface utile de l'écran, de forme circulaire, a un diamètre de 7 cm. C'est donc un tube de moyennes dimensions qui a été adopté, alors que bien souvent, les oscilloscopes de petite taille possèdent des tubes miniatures, d'une lecture plus délicate.

Le montage des plaques de déviations horizontale et verticale est un type symétrique. Il s'agit d'une déviation électrostatique, comme cela est le cas sur pratiquement tous les oscilloscopes. (Les tubes cathodiques de télévision sont, au contraire, presque toujours munis de dispositifs de déviation électromagnétique par bobines). Ces plaques de déviation sont polarisées vers le + 650 V, par des ponts

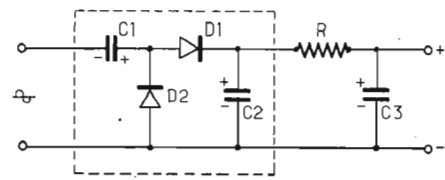


Fig. 2. - Principe de fonctionnement d'un doubleur de Schenkel.

de résistances, qui sont : R_{44} et R_{43} , R_{48} et R_{49} , R_{39} et R_{40} , R_{46} et R_{47} . Des potentiomètres (R_{41} et R_{42}) permettent de réaliser le centrage du faisceau, sur l'écran.

La cathode du tube se trouve reliée directement à la masse. Le « Wehnelt » (grille 1) est polarisé par une tension négative par rapport à la masse, grâce à la diode D_3 et au condensateur C_7 (dont nous avons expliqué les rôles ci-dessus). La tension est variable grâce à la résistance R_{38} (potentiomètre), qui constituera, pour l'utilisateur, le réglage de la luminosité. Les grilles G_2 et G_4 sont les électrodes d'accélération. Elles sont reliées entre elles, et polarisées directement au + 650 V. Il faut noter que ce tube possède intérieurement une couche conductrice, qui constitue un blindage, et permet une correction d'astigmatisme.

La grille G_3 est utilisée pour la concentration du faisceau. Elle est polarisée au + 320 V par l'intermédiaire de R_{60} et de R_{50} , cette dernière étant variable. Elle permettra à l'utilisateur de régler cette concentration (focus).

3° L'amplificateur vertical :

Il utilise les deux tubes ECF80. L'entrée verticale est soit directe, à travers C_{10} ($0,1 \mu F$), soit divisée par dix, pour les mesures sur signaux importants, par l'intermédiaire d'un pont de résistances R_6 et R_7 , et d'une capacité variable de compensation de $2 \mu F$.

Le premier étage amplificateur est une triode montée en plaque

à la masse, avec sortie sur la cathode. La grille est polarisée par R_{17} ($10 k\Omega$), avec liaison par R_{15} ($1 M\Omega$). La sortie sur la cathode attaque la grille de l'étage suivant (pentode) par l'intermédiaire d'un condensateur de $25 \mu F$ (C_{21}) et d'un potentiomètre qui sert à régler l'amplitude verticale. La synchronisation est envoyée à la sortie de C_{21} . La grille-écran de cette pentode est polarisée positivement, par la résistance R_{27} (+ 320 V). Le filtrage est assuré par C_{11} ($48 \mu F$), capacité assemblée en cellule avec une résistance de $10 k\Omega$ (R_{27}).

L'intérêt d'un premier étage avec anode commune réside dans le fait que la capacité de liaison peut avoir une grande valeur, sans pour cela devoir être isolée pour une tension importante. (Dans ce cas, on a $25 \mu F$, pour 50 V). Le second étage est monté en cathode commune.

L'attaque sur le second tube (ECF80) se fait sur la grille de commande de la partie pentode, à travers un condensateur de liaison de $0,1 \mu F$. On note la présence d'une résistance de fuite de grille de $1 M\Omega$ (R_{28}). Une capacité de compensation (C_{23}) est placée en parallèle sur cette résistance, afin d'atténuer les fréquences hautes, par rapport aux fréquences basses.

La cathode est polarisée par la résistance R_{32} (220Ω) découplée par un condensateur de $330 pF$. La grille-écran est polarisée vers le positif, à travers une résistance de $1,8 k\Omega$. L'anode possède une résistance de charge de $5,6 k\Omega$, au + 320 V. Cet étage est du type cathode commune.

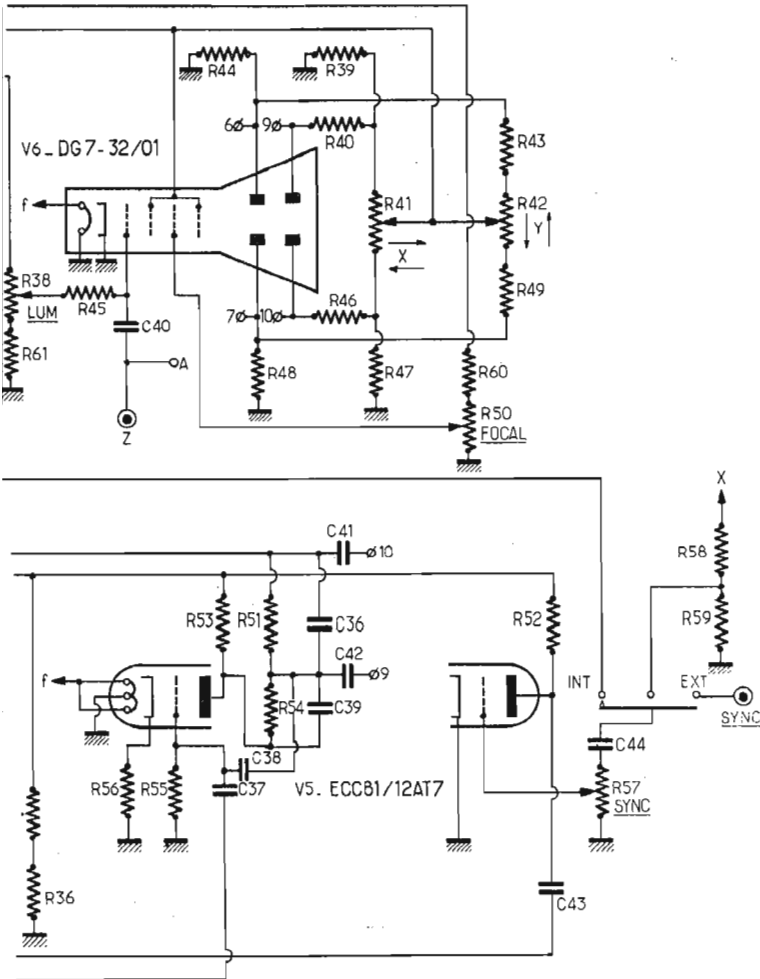


Fig. 1. - Schéma de principe de l'oscilloscope Chinaglia 330.

OSCILLOSCOPE
Chinaglia 330
Modèle professionnel

AMPLI VERTICAL
Bande passante 20 Hz à 3 MHz \pm 1 dB.

AMPLI HORIZONTAL
Bande passante 20 Hz à 50 kHz \pm 1 dB.

Présentation coffret métallique gris avec poignée de transport.
Dimensions : 195 x 125 x 295 mm.

PRIX : 890 F

RADIO STOCK
(Département Composants)
6, rue Taylor - PARIS-10°
Tél. : NOR. 83-90 et 05-09
C.C.P. PARIS 5379-89

Ouvert durant les vacances du lundi au samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.

La sortie sur l'anode de la pentode attaque, par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 0,1 μ F la grille de la triode suivante. Cette triode est placée dans un circuit dit « à charges réparées », ce qui signifie que la résistance d'anode a même valeur que celle de cathode. ($R_{31} = R_{34} = 10 \text{ k}\Omega$). La sortie sur l'anode attaque la première plaque de déviation verticale, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F. La sortie sur la cathode est reliée à la seconde plaque de déviation verticale, avec un autre condensateur de valeur identique.

4° Le balayage horizontal :

Les signaux en dents de scie sont produits par un circuit utilisant une pentode du type EF80. Un sélecteur rotatif permet de sélectionner les condensateurs convenant à la bande de fréquences choisie. Le choix peut se faire, par le moyen de ce sélecteur, entre 20 Hz et 25 kHz. La sortie de cet oscillateur attaque directement la plaque de déviation horizontale n° 1, à travers un potentiomètre de 50 k Ω . (Il est aussi à remarquer que la fréquence peut s'ajouter d'une manière précise grâce au potentiomètre R35). Le potentiomètre de 50 k Ω règle l'amplitude horizontale.

Une première triode du tube ECC81 sert à réaliser la synchronisation horizontale. La cathode est à la masse. La grille est synchronisée par R57 (1 M Ω). L'anode est chargée par l'intermédiaire d'une résistance de 100 k Ω . La sortie se fait par le condensateur C43. Un système redresseur est constitué par D₃ et R21. Le signal amplifié est appliqué à la grille 3 de la pentode EF80, oscillatrice.

La seconde triode est également montée en cathode commune. R56, dont la valeur est de 1,5 k Ω , est la résistance de cathode non découplée. La résistance de fuite de grille est de 10 M Ω . L'anode est chargée par R53 à travers un condensateur de 0,1 μ F.

Cette triode sert au mélange entre une tension sinusoïdale issue du 6,3 V du chauffage pour filaments (au transformateur), et un signal incident en « X », lorsque le commutateur est en position correcte (fin de course). Ceci permet d'observer des figures de Lissajous (mesures de fréquence).

Conception mécanique

Après cette description technique, il est bon de voir brièvement comment est conçu, sur le plan mécanique, cet oscilloscope. C'est en effet de cela que dépendent largement la facilité d'emploi, et également la robustesse.

Le coffret métallique qui renferme l'ensemble est assez petit (voir dimensions) et malgré la

Un nouveau déclencheur pour les triacs le ST3 supprime l'effet d'hystérésis

Le contrôle de phase du Triac peut s'effectuer directement à partir du réseau alternatif à l'aide d'un réseau de déphasage RC et d'un Diac. Le Diac est un élément à seuil non polarisé, qui passe à l'état conducteur lorsque la tension à ses bornes dépasse un certain niveau. On peut obtenir alors une commande de phase à l'aide du montage représenté en traits pleins (Fig. 1).

Ce montage, particulièrement simple, présente toutefois un inconvénient : quand on diminue progressivement la valeur du potentiomètre de commande R en partant de l'extinction totale, l'angle de conduction prend immédiatement une valeur importante lors de l'allumage en raison du changement abrupt de la tension résiduelle aux bornes de C après le passage de la première impulsion, comme indiqué figure 2. Il n'est

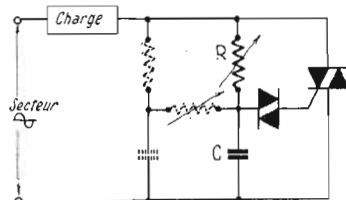


Fig. 1

simplicité du schéma de principe, on pouvait s'attendre à un montage assez serré. Il n'en est rien. Au contraire, cet instrument témoigne d'une étude approfondie, en ce qui concerne cette réalisation mécanique. Il en résulte que l'ensemble est très clair, très agréable à regarder. Les blindages suffisants ont été placés, pour éliminer tous les rayonnements possibles, en particulier, ceux pouvant provenir de l'alimentation. Tous les tubes sont fixés de manière solide, ce qui est indispensable sur un appareil peu encombrant, et obligatoirement destiné à être plus ou moins fréquemment transporté.

La face avant est claire, et l'utilisation est donc très commode. Pendant l'utilisation, on se rend compte de l'utilité d'une petite visière plastique, placée autour du tube cathodique, qui évite les difficultés de lecture par « temps ensoleillé ».

Le tout est peint en gris clair brillant à l'avant, et martelé ailleurs. Une poignée facilite le transport.

Y. DUPRE.

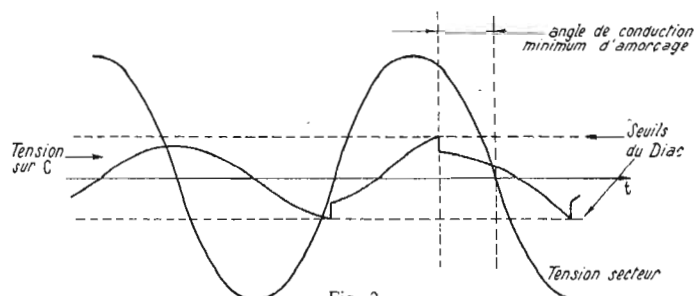


Fig. 2

donc pas possible d'obtenir ainsi une mise en route progressive, alors que l'intensité dans la charge, une fois établie, peut être progressivement diminuée jusqu'à l'arrêt total. Ce phénomène — dit d'hystérésis — se produit lorsqu'on utilise n'importe quel dispositif à seuil, qu'il s'agisse d'un Diac, d'un SBS* ou d'un néon.

choisie de façon que l'effet d'hystérésis soit éliminé — quand le circuit fonctionne comme indiqué figure 3 ; on voit qu'il est alors possible d'effectuer l'allumage avec un angle d'ouverture très faible.

Le ST3 est présenté en jeu de deux dispositifs, chacun sous enrobage TO98 epoxy.

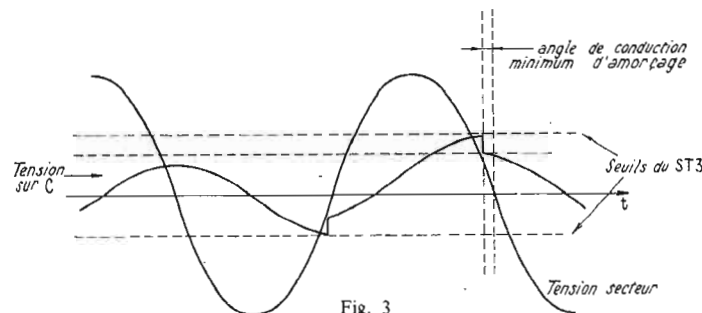


Fig. 3

Le phénomène d'hystérésis peut être réduit en rechargeant le condensateur C par un autre réseau déphaseur, comme indiqué en pointillé sur la figure 1. Cette solution présente l'inconvénient d'alourdir le circuit de commande en doublant le nombre de composants nécessaires à ce circuit. Des variations de ce schéma utilisant des diodes amènent à des résultats identiques.

Une autre solution, particulièrement efficace avec le SBS, consiste à ajouter à l'élément de déclenchement un seuil dissymétrique qui compense la chute brutale aux bornes du condensateur lors de la première impulsion. Un tel seuil est réalisé classiquement à l'aide d'une diode Zener.

General Electric a commercialisé maintenant un « kit » appelé ST3, qui se compose d'un élément de déclenchement symétrique, similaire au SBS, et d'une diode Zener formée par la jonction base-émetteur d'un transistor. La tension de la partie Zener est

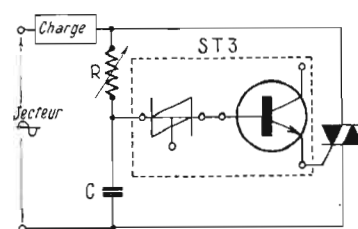


Fig. 4

On arrive ainsi à réaliser un contrôle de phase complet avec suppression du phénomène d'hystérésis. Le circuit représenté figure 4 permet les mêmes performances que celui de la figure 1 avec double pont déphaseur, en supprimant une résistance fixe, une résistance ajustable, et un condensateur. Cette économie de place et de composants se double d'un gain de temps, car il n'y a plus à régler la résistance ajustable en fonction de la charge. L'ensemble peut alors être entièrement moulé, à l'exception du potentiomètre de commande.

Gilles PARIS.

* SBS : Silicon Bilateral Switch.

Nettoyage entièrement automatique des pare-brise

L'AUTOMOBILISTE est rapidement surmené dans le trafic très dense d'aujourd'hui. Aussi la tendance actuelle est-elle d'automatiser certaines fonctions telles que la mise en marche ou l'arrêt d'accessoires indispensables.

Il n'est guère besoin d'insister sur la nécessité vitale d'une vue dégagée, c'est-à-dire d'un pare-brise propre. Il existe déjà des temporisateurs d'essuie-glace, couplés ou non au lave-glace, qui commandent le nettoyage du pare-brise. Les appareils doivent cependant être mis en route manuellement et retiennent alors pendant un instant l'attention déjà si sollicitée du conducteur.

L'auteur a donc décidé de réaliser un appareil entièrement automatique pour assurer par tous les temps le nettoyage du pare-brise. Afin d'avoir une grande souplesse d'adaptation à tous les véhicules il a particulièrement veillé aux points suivants :

1. L'installation doit répondre à l'humidité en général ;
2. Le pare-brise ne doit jamais être gras ou boueux, le lave-glace doit donc être tout aussi automatique que l'essuie-glace ;
3. Les essuie-glace ne doivent pas balayer le pare-brise à sec ;
4. L'ensemble doit fonctionner

aussi bien sous 6 V que sous 12 V (moins à la masse).

FONCTIONNEMENT

En tenant compte des exigences précédentes ce système a été conçu et réalisé se'on la formule du

d'organisation de la figure 1 l'installation comporte une sonde FF sensible à l'humidité, un centre de commande St, et les accessoires d'origine de la voiture : l'essuie-glace avec son moteur WM et le lave-glace avec sa pompe entraînée par le moteur SM.

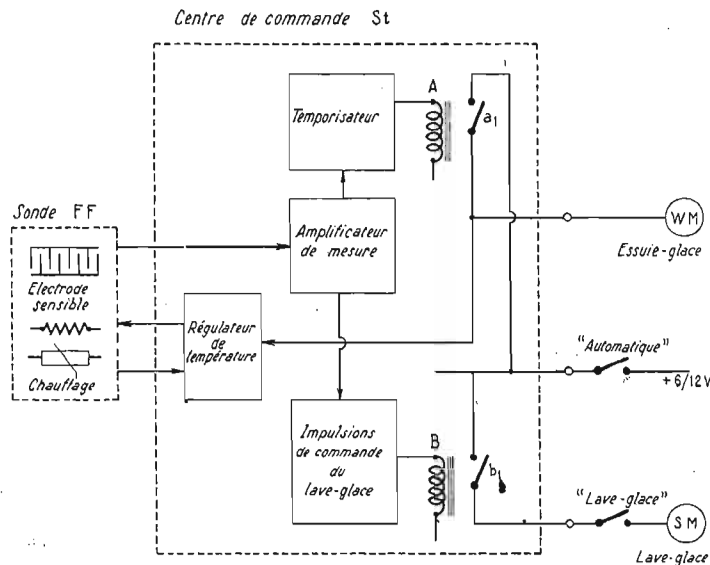


FIG. 1

« faites-le-vous-même » de manière à ce que chacun puisse l'adapter à son cas particulier.

Comme indiqué sur le plan

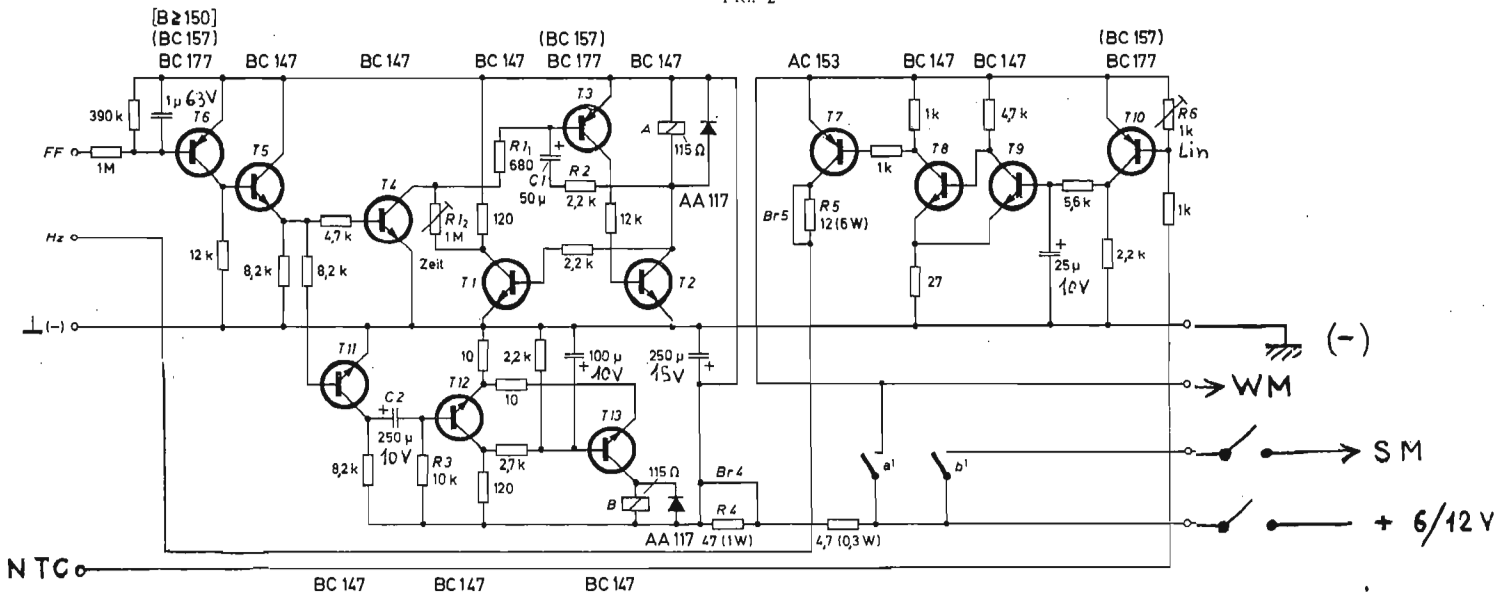
L'ensemble est prêt à fonctionner dès que le contact est mis.

Si on ferme les interrupteurs « automatique » et « eau » les

balais d'essuie-glace parcourent le pare-brise sec durant environ dix secondes.

Si maintenant la sonde d'humidité est mouillée par la pluie ou par des projections d'eau la pompe du lave-glace entre en service pendant deux secondes environ tandis que les essuie-glaces fonctionnent sans interruption jusqu'à l'assèchement de la sonde. Mais le pare-brise sèche beaucoup plus rapidement que la sonde et les essuie-glaces continueraient à le balayer à sec si un système de chauffage de la sonde n'entraînait pas en action. En effet une résistance chauffante élève la température de la sonde à environ 45° de manière à ce que les temps d'assèchement de la sonde et du pare-brise soient à peu près égaux. La résistance est alimentée par un circuit régulateur de température. Dès que la sonde est sèche le fonctionnement des essuie-glaces redevient cyclique. Par pluie continue ils fonctionnent évidemment en permanence. Par temps de bruine ou de pluie fine les essuie-glaces n'entrent en action que par intermittence. Le rapport entre le temps de fonctionnement et le temps d'attente varie avec l'importance de la pluie. Dès que la pluie cesse la sonde sèche et sa sensibilité augmente. Le lave-glace

FIG. 2



Relais : 115 Ω.

Diodes : AA117, 0A85, 1N34, etc...

En fait n'importe quelle diode de détection convient.

Résistances : Sauf indication contraire 10%, 1/8 W.

n'entre en service qu'au moment où la sonde est mouillée et il agit pendant un court instant. Il ne fonctionne donc pas quand il pleut sans interruption.

Cet appareillage automatique s'est bien comporté dans maintes circonstances, sur route comme en ville. Dans ce cas lors d'un arrêt à un carrefour les essuie-glaces passent du fonctionnement continu au fonctionnement par intervalle. Au démarrage la sonde étant à nouveau abondamment mouillée par la pluie qu'elle rencontre, les essuie-glaces reprennent le service continu. Lors d'un dépassement le système réagit si vite aux projections d'eau que le conducteur pourrait à peine mettre manuellement aussi vite les essuie-glaces en marche. L'ensemble a donné également satisfaction en hiver.

ANALYSE DU SCHEMA

Le schéma de la figure 2 correspond au plan d'organisation déjà illustré par la figure 1. Quatre circuits apparaissent clairement :

- La commande de temporisation avec les transistors T_1 à T_4 ;
- L'amplificateur de sonde avec les transistors T_5 et T_6 ;
- Le régulateur de température (transistors T_7 à T_{10}) ;
- L'interrupteur de commande par intervalle du lave-glace (T_{11} à T_{13}).

La commande de temporisation est constituée par un multivibrateur astable dont les transistors T_1 et T_2 sont alimentés par des résistances de même valeur pour que la consommation soit égale dans l'un et l'autre des états. Le temps de blocage de T_2 est donné par le circuit R_1C_1 , le temps de conduction dépend de R_2 et C_1 . La résistance ajustable R_{12} permet de régler la durée entre 0 et 40 secondes. Dix secondes se révélèrent être le délai le plus pratique à l'usage.

Selon la valeur de la résistance branchée entre la borne FF et la masse le relais A colle ou non. Quand la sonde est sèche sa résistance est élevée et le multivibrateur est à l'état « arrêt ». Le courant maximal à la borne FF branchée en court-circuit à la masse est de $5 \mu A$. Cette intensité est volontairement très faible pour réduire la corrosion de la sonde par élec-

trolyse. Le collage du relais A entraîne également la fermeture du contact a, ce qui met en service le régulateur de température.

L'ensemble a été conçu pour une tension d'alimentation, en l'occurrence la tension de la batterie de l'automobile, située entre 5 et 14 V. Pour une tension de service de 12 V les résistances R_4 et R_5 ne doivent pas être shuntées afin de ne pas surcharger les transistors.

Le régulateur de température travaille entre deux points. La température désirée est ajustée au moyen de la résistance variable R_6 (1 k Ω). Le courant à travers la résistance NTC (résistance variable en fonction de la température) dépend de la température vraie. Dès que la température de la sonde dépasse la valeur désirée les résistances de chauffage ne sont plus alimentées. Au contraire si la température baisse trop la sonde est à nouveau chauffée. La température n'y dépasse pas 45-50° en chauffage continu, quand le relais A est collé en permanence. En fonctionnement par intervalle les courts moments de mise en marche sont insuffisants à chauffer la sonde.

A la sortie de l'amplificateur de mesure est également connecté le circuit de commande par impulsion de la pompe du lave-glace.

Ce circuit comporte les transistors T_{11} à T_{13} . La pompe ne doit entrer en service que pendant quelques secondes au moment où la sonde devient humide.

Les transistors T_{12} et T_{13} forment un trigger de Schmitt ce qui garantit une commutation bien précise.

La liaison entre le transistor préamplificateur T_{11} et le trigger est capacitive aussi un signal n'est-il transmis à cet étage que pendant l'établissement du régime continu dans les étages amplificateurs qui le précèdent. En régime continu établi plus rien ne parvient au trigger et celui-ci retrouve son état initial. Ce phénomène dure environ deux secondes. Le condensateur de $100 \mu F$ branché entre la base de T_{13} et la masse est destiné à stabiliser la tension en ce point pour éviter un déclenchement de la pompe par des variations de tension qui pourraient survenir dans le réseau électrique de bord.

CONSTRUCTION DE LA SONDE

La sonde, dont le schéma est représenté figure 3, se compose des éléments suivants :

- a) Une plaquette de verre époxy portant des bandes de cuivre en chicane (voir Fig. 4) et de préférence dorées pour réduire la corrosion. Cette plaquette peut

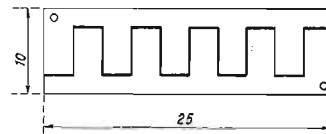


FIG. 4

être réalisée selon la technique des circuits imprimés à partir d'une plaquette cuivrée disponible dans le commerce ;

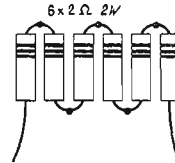


FIG. 5

b) Six résistances de 2 Ω soudées en série comme sur la figure 5 ;

c) Une résistance NTC de 5 k Ω à 20 °C ;

d) Un petit boîtier en plastique. (Dans le cas présent il s'agit du couvercle de protection d'un relais hors d'usage) ;

e) Un support avec filetage percé de $10 \times 0,75$ (ici un vieux potentiomètre a été démonté et le support d'axe récupéré comme le montre la figure 6) ;

FIG. 6

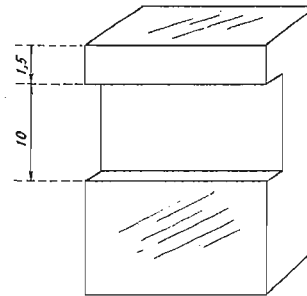
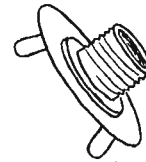
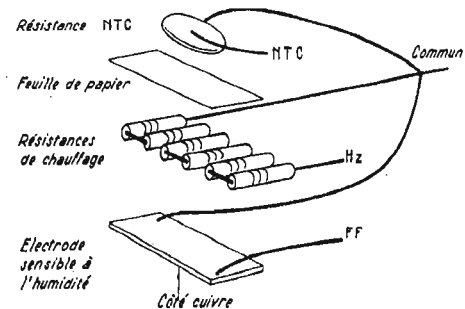


FIG. 7

f) Quatre fils de câblage 5/10 de couleurs différentes et d'environ 1 mètre de long.

Le boîtier est découpé selon la figure 7. Une scie à métaux et une lime fine doivent permettre un travail propre.

FIG. 8



Dessin éclaté de la sonde.

Il faut alors ajuster les dimensions de la plaquette de verre époxy pour que celle-ci prenne exactement la place de la fenêtre ouverte précédemment. Ce travail est relativement délicat car il ne faut pas endommager les bandes de cuivre.

Ensuite il faut percer les deux trous de diamètre 0,8 mm destinés à recevoir du fil de 5/10. La soudure doit être propre et aussi peu étalée que possible. Les résistances de chauffage puis, séparée par une feuille de papier, la résistance NTC sont alors collées sur la plaquette avec de la colle cellulosique et le tout est mis à sécher pendant une nuit, tenu serré par une pince à linge. Lorsque la colle est dure la sonde est câblée selon le schéma de la figure 3 et les fils de liaison avec le boîtier de commande sont soudés et leur couleur bien notée. L'ensemble est alors glissé dans le boîtier et soigneusement collé. Il est important de laisser sécher dans une position telle qu'aucun déplacement ne soit possible et d'attendre au moins 48 heures que la colle ait bien pris.

Pour améliorer la solidité de la sonde il est possible de la remplir de résine selon le mode d'emploi donné par le fabricant, ou à la rigueur de colle cellulosique rendue plus liquide par un bain-marie à 60 °C.

Il est indispensable de protéger le côté cuivre de la plaquette contre les coulées accidentelles de résine ou de colle en l'enduisant provisoirement de graisse aux silicones ou, faute de mieux, de graisse ordinaire.

Ensuite le support d'axe de potentiomètre est limé et ajusté au boîtier en plastique.

Il ne reste plus avant les tests électriques qu'à nettoyer la sonde et à la peindre sans enduire la surface sensible évidemment.

Les essais électriques doivent donner les résultats suivants :

1. Résistance entre le point commun (le moins) et le fil FF : infinie ;
2. Entre le point commun et la résistance NTC : 5 k Ω (à 20 °C) ;
3. Entre le point commun et le fil Hz : 12 Ω .

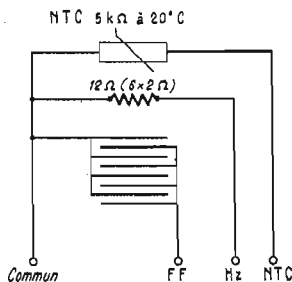
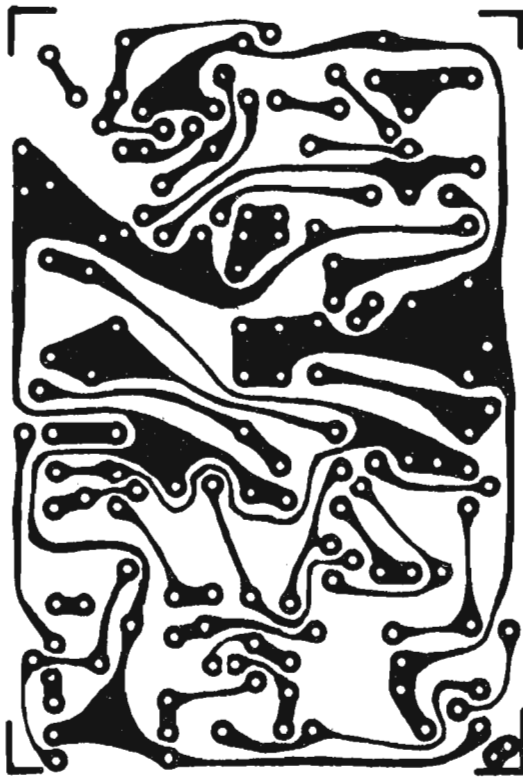


FIG. 3



Echelle 1/1

FIG. 9

REALISATION PRATIQUE DU CENTRE DE COMMANDE

La réalisation pratique du centre de commande St ne comporte aucune difficulté particulière. La figure 9 représente le circuit imprimé à réaliser (vu côté cuivre) et la disposition des élé-

ments est donnée par la figure 10. Il ne faut pas surchauffer les composants tout en réalisant des soudures impeccables.

Les fils de liaison à la sonde, aux potentiomètres, à la masse sont connectés en dernier.

L'ensemble est prêt pour les premiers essais.

REGLAGES ET INSTALLATION

Pour les essais une source de 6 V ou 12 V est branchée entre la masse (-) et le (+) du circuit. Avec une tension de 12 V les ponts Br₄ et Br₅ doivent être supprimés. La consommation est alors de 600 mA en pointe.

Le temps de collage et de décollage du relais A doit varier en fonction de la position de R₁₂. Le relais A doit rester excité pour une rotation brusque de R₁₂. De même doit-il rester collé si la surface sensible de la sonde est humidifiée par un doigt mouillé. Simultanément le relais B doit coller et se relâcher après un court instant.

La consommation maximale est réglée par manœuvre de R₆ de telle sorte que, le relais A étant collé elle soit, sous 12 V, de 600 mA mesurés, avec un instrument de 1 A de déviation totale inséré dans la ligne d'alimentation. En l'absence de chauffage le courant doit se situer autour de 100 mA.

Le chauffage élève la température de la sonde à 45 - 50 °C. Si à ce niveau il n'est pas automatiquement coupé il faut réajuster R₆ pour obtenir l'arrêt automatique. Le fonctionnement ou non du chauffage se lit aisément sur l'ampèremètre qui indique respectivement 600 mA ou 100 mA. Lorsque R₆ est correctement réglée le curseur est immobilisé par une goutte de cire ou de peinture.

Le circuit imprimé et les potentiomètres sont alors mis en place dans un boîtier sur lequel sont fixés des bornes relais à vis permettant

un raccordement aisé des fils issus du circuit aux différents organes de la voiture. Sur certains camions les essuie-glaces sont déjà télécommandés par un relais et c'est ce dernier que doit commander le relais A.

CONCLUSION

Les cotes et dispositions données ici ne sont pas critiques. Chacun pourra les adapter au matériel disponible. Le boîtier de commande sera en bakélite, ou en plastique, ou en métal. Ses dimensions importent peu.

En cas de panne il suffit d'ouvrir l'interrupteur « automatique » pour retrouver le fonctionnement normal du lave-glace et des essuie-glaces.

Adapté de FUNK-TECHNIK
par F. ARNAUD

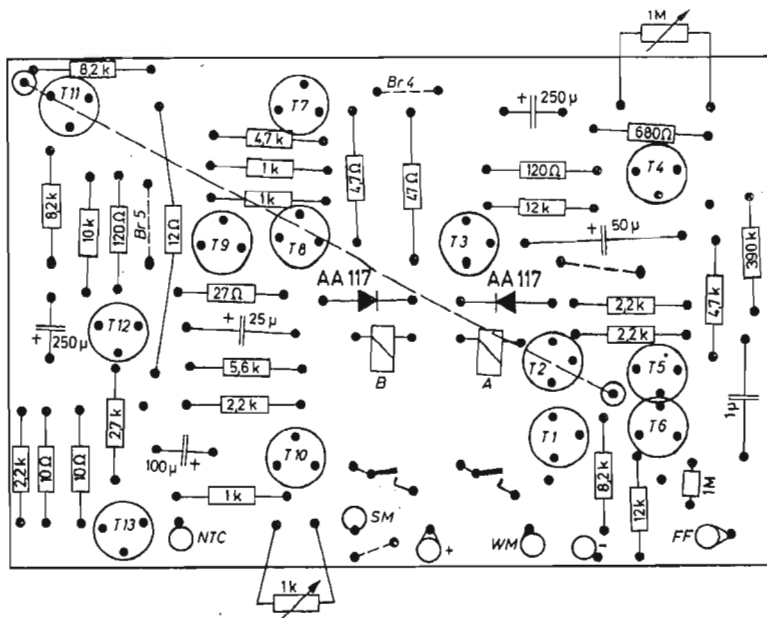


FIG. 10

Êtes-vous prêt?

la télévision
en couleurs
à portée d'



UN immense succès AU SALON

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
74, rue Jean Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 723.74.65

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 diapositives mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs ; visionneuse incorporée pour observations approfondies.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM
ADRESSE

CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8^e - BAL. 74-65

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e - Tél. 878-09-94

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS



MAGNETOPHONE SERVICE (W. Schaff). — Le technicien et l'amateur trouveront dans ce volume de nombreuses indications leur permettant dans bien des cas de parfaire certains réglages et d'effectuer des interventions bénignes améliorant ainsi le rendement de leur appareil. L'auteur n'a pas voulu faire de ce livre un manuel de construction, toutefois toutes les indications concernant également le constructeur amateur sérieux, ne se contentant pas seulement de reproduire un schéma donné mais désirant mettre son enregistreur parfaitement au point.

Ouvrage broché, 132 pages, format 14,5 x 21.
Prix 15,00

COURS D'ANGLAIS A L'USAGE DES RADIO-AMATEURS (L. Sigrand). — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisé de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple vous donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement vos connaissances et le plaisir de les utiliser. Vous pourrez également faire des traductions techniques et scientifiques.

Un volume broché, format 15,5 x 21, 125 pages.
Prix 15,00
Disque d'entraînement 25 cm, 33 tours, 30 minutes d'audition. Prix 12,00



MEMENTO SERVICE RADIO TV (M. Cormier et W. Schaff). — Faisant abstraction de formules et de développements mathématiques complexes, ce memento service qui se veut essentiellement pratique est plus spécialement destiné aux radio-électriciens qui réalisent, mettent au point et dépannent des circuits électroniques. Pour le calcul et les modifications de circuits, les auteurs ont prévu des graphiques et des méthodes très simples qui négligent parfois volontairement certains paramètres n'influant pratiquement pas sur le résultat. — Les méthodes indiquées permettent de plus d'effectuer un très grand nombre de mesures ou de réglages sans appareillages complexes ou onéreux et avec des résultats tout à fait satisfaisants.

Un volume relié format 15 x 21, 190 pages, 176 schémas. Prix 25,00



TECHNIQUE NOUVELLE DE DEPANNAGE RATIONNEL (Roger-A. Raffin) (4^e édit.). — Principaux chapitres : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaques d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage - Amélioration des récepteurs - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Réactance inductive et capacitive - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le Service Man - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing » - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 126 schémas, 316 pages. Prix 22,00

COURS ELEMENTAIRE DE RADIO (R.-A. Raffin, 4^e édition). — Ouvrage d'initiation à la radio, cours simple, élémentaire, accessible à tous les débutants, même à ceux qui entrent, pour la première fois, en contact avec la radio. Pour la compréhension des circuits de base, les principales règles théoriques et lois sont exposées, avec des exemples et force détails, afin de les rendre parfaitement compréhensibles à tous. Mais comme il serait vain de vouloir comprendre la radio si l'on ignore absolument tout de l'électricité, ce cours débute par quelques chapitres d'électricité.

Un volume relié, format 14,5 x 21, 356 pages, nombreux schémas.
Prix 25,00

HORAIRES JUILLET-AOUT

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

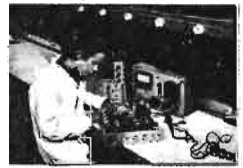
NOUVEAU - APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples à transistors (par Bernard Fighiera). — L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs.

Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point. Un volume de 88 pages, 15 x 21 cm. Prix 12,00

BRault Réponding Ing. E.S.E. BRault Jean-Pierre Ing. I.N.S.A.

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS DE 0,5 à 100 W (R. Brault, ingénieur E.S.E. et J.-P. Brault, ingénieur I.N.S.A.). — Principaux chapitres : Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors. Un volume broché, format 14,5 x 21, 175 pages, 93 schémas. Prix 24,00

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W



AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS ALIMENTATIONS STABILISEES MODULATION D'AMPLITUDE TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

LIBRAIRIE DE LA RADIO, PARIS

LES APPLICATIONS PRATIQUES DES TRANSISTORS (Fernand Huré) (2^e édition).

— Cet ouvrage répond au besoin d'ouvrir un large panorama sur un grand nombre d'applications pratiques des transistors, en dehors de celles qui sont spécifiquement industrielles. Il traite notamment d'une manière particulièrement détaillée, de la conversion des tensions de faible voltage en tensions plus élevées continues ou alternatives. Différents chapitres sont consacrés aux appareils de mesure à transistors, aux organes de contrôle et de commande, aux oscillateurs et générateurs de signaux. Enfin, le dernier chapitre décrit la réalisation d'un certain nombre d'appareils, les uns à caractère utile, d'autres à caractère instructif ou amusant, tels que les détecteurs de métaux ou les organes électroniques.

Un volume relié, format 14,5 x 21, 456 pages, nombreux schémas.
Prix 32,00



CIRCUITS INDUSTRIELS A SEMI-CONDUCTEURS (M. Cormier). — Cet ouvrage renferme une sélection de montages expérimentés qui peuvent être réalisés très facilement puisque toutes les pièces détachées sont disponibles en France : du stroboscope au thermomètre électroniques en passant par les clignoteurs, les minuteries, les variateurs de vitesse, les circuits pourront être construits par tous les amateurs et les professionnels.

Un volume broché, 88 pages, 43 schémas, format 15 x 21. Prix 10,00

CIRCUITS DE MESURE ET DE CONTROLE A SEMI-CONDUCTEURS (Maurice Cormier). — Cet ouvrage essentiellement pratique, comporte quatre parties principales : 1^o les appareils de mesure : du simple voltmètre à un transistor au mesureur de champ ; 2^o les alimentations stabilisées à transistors, différents modèles sont présentés de façon à répondre à tous les besoins ; 3^o les variations de vitesses ; 4^o les circuits divers tels que contrôleur de niveau, chargeur automatique de batteries, circuit d'éclairage de sécurité, etc. Ce volume très complet permettra aux électroniciens de réaliser avec toutes les chances de succès des circuits faisant appel aux techniques les plus modernes.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 88 pages, 33 figures. Prix 10,00



Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

Pour le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Tél : 02/34.83.55 et 34.44.06

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)

NOUVEAU

INITIATION

A L'ÉLECTRICITÉ

ET A

L'ÉLECTRONIQUE



par **F. HURÉ**

Un ouvrage de 136 pages

Format 15 x 21 cm
avec de
nombreux schémas

Prix 14 F

Cet ouvrage, qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « A la découverte de l'électronique », a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.

Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite.

Les amateurs purs ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques, trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.

Nous recommandons tout particulièrement ce manuel aux établissements scolaires du premier et second degré ainsi qu'aux écoles techniques.

Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées.

PRINCIPAUX CHAPITRES

Courant électrique — Magnétisme — Courant alternatif — Diodes et transistors — Emission et réception.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS (10°)

Tél. : 878-09-94

**APPRENEZ
LA
RADIO**

en réalisant
des récepteurs simples
à transistors

par

**Bernard
FIGHIERA**



NOUVEAU

Un volume de 88 pages
15 x 21 cm
édité par E.T.S.F.

PRIX :

12 F

L'une des meilleures méthodes pour s'initier à la radio, consiste d'une part à acquérir les notions théoriques indispensables et, d'autre part, à réaliser soi-même quelques montages pratiques en essayant de comprendre le rôle de leurs différents éléments constitutifs.

Cet ouvrage, qui s'adresse particulièrement aux jeunes, a été rédigé dans cet esprit. Les premiers chapitres sont consacrés aux notions théoriques élémentaires nécessaires à la compréhension du fonctionnement des récepteurs simples à transistors dont la description détaillée est publiée : collecteurs d'ondes, circuits accordés, composants actifs et passifs des récepteurs. Les autres chapitres, constituant la plus grande partie de cette brochure, décrivent une gamme variée de petits récepteurs à la portée de tous, avec conseils de câblage et de mise au point.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS (10°)

Tél. : 878-09-94

RADIO M.J.
Le libre service des composants électroniques
- 19, r. Cl.-Bernard, PARIS-V^e -
tel. : 587 | 08-92
331 | 27-52
47-69
95-14

OUVERT en AOUT — Soldes —
FERMÉ LUNDI

LA PLATINE CHANGEUSE UNIVERSELLE RC491 DE « FRANCE-PLATINE »

DEFINITION D'UNE PLATINE DE QUALITE

PENDANT très longtemps, la notion de « table de lecture » évoquait dans l'esprit des gens une liasse assez confortable de papier-monnaie ! Jusqu'en 1965 environ, celui qui pouvait se payer un tel équipement n'était pas n'importe qui : il correspondait, en fait, à une catégorie de mélomanes « avertis » beaucoup plus soucieux de l'analyse du décibel que de l'écoute d'une belle œuvre musicale.

Au contraire, on peut se demander jusqu'à quel degré de perfection artistique, l'oreille reste sensible eu égard à l'exigence de ces amateurs de technique audio-fréquence. Il faut dire aussi, qu'à cette époque, les tourne-disques courants n'étaient pas bien bons... Mais entre cette qualité ordinaire et bon marché et la lignée prestigieuse des tables de lecture fort onéreuses, rien n'était prévu pour cette classe intermédiaire de discophiles disposée à consentir quelques sacrifices sans pouvoir malgré tout tomber dans le luxueux.

C'est à cause de ce paradoxe que la Thomson entreprit une étude de matériel rendant compatible le rapport qualité/prix et satisfaisant les discophiles, les jeunes aux ressources modestes, bref tous ceux que le quart de dixième de dB de distorsion de fréquence n'affole pas !

Qui dit « étude » suppose, avant tout, étude de marché. Cette firme se tourna donc tout naturellement vers les U.S.A. où une catégorie similaire de matériel était commercialisée depuis déjà de longues années. On s'aperçoit alors que l'engouement du public se portait surtout sur l'automatisme.

Il fallait donc créer un changeur **sûr** au point de vue mécanique, **sobre** mais **élégant** pour réduire le prix de revient mais attirer néanmoins le regard, et de **bonne qualité acoustique**, ce qui va de soi...

Dans ce cas, on observa tout d'abord la concurrence...

L'inventaire du matériel existant sur le marché mondial conduisit à coter le prix par rapport à celui d'une platine élémentaire — donc la moins coûteuse — et la fiabilité et la qualité acoustique par une note de 0 à 20.

Nature de la platine tourne-disque	Prix	Qualité acoustique	Fiabilité
1. manuelle bon marché	1	4	13
2. manuelle sérieuse	2	12	17
3. automatique sommaire ...	4	11	8
4. automatique de qualité ...	10	14	15
5. manuelle Hi-Fi non automatique	50	18	18

On voit que l'automatisme nuit à la qualité et à la fiabilité. Pour obtenir des performances valables il faut donc consentir un sacrifice sur le prix de vente. De plus, les risques de pannes mécaniques restent grands.

Une analyse plus poussée de ces deux constatations devait inévitablement conduire à la condamnation des mécanismes utilisés sur les changeurs automatiques de conception classique.

Tout d'abord, devait être abandonnée la suspension du plateau sur roulement à billes, généralisée sur tous les changeurs automatiques du marché.

La suspension du plateau devait être ponctuelle, comme sur tous les équipements de haute fidélité (non automatiques) et, fait assez paradoxal, sur toutes les platines manuelles, même de premier prix.

Le mécanisme d'automatisme devait, quant à lui, être totalement indépendant de la chaîne cinématique de lecture. La principale qualité recherchée devait être une très grande robustesse et une très grande facilité de réglage.

Thomson décida donc d'abandonner délibérément toutes les solutions retenues précédemment dans les changeurs automatiques

et s'imposa trois contraintes impératives :

— garantir une bonne qualité d'audition. Pour cela, dissocier toutes les fonctions de lecture des fonctions d'automatisme et déporter la commande du distributeur de disques afin de permettre la suspension ponctuelle du plateau ;

— concevoir un mécanisme robuste, facile à régler, en prescrivant toute tolérance trop serrée qui entraîne une élévation prohibitive du prix de revient, des difficultés de réglage et une inévitable instabilité de ceux-ci ;

— obtenir un prix de revient assez bas pour permettre de satisfaire une plus large couche d'utilisateurs avertis.

De nombreuses années d'études devaient conduire au système brièvement décrit, ci-dessous, et plus particulièrement à la came centrale en Delrin qui en pilote toutes les fonctions.

DESCRIPTION

Les photographies ci-contre illustrent assez bien les conclusions précédentes : on a affaire à une véritable table de lecture qui permet le changement universel de tous les disques. Le pick-up proprement dit est constitué d'un bras indéformable mais très léger et dont le maniement ne requiert aucune intervention de la part du manipulateur. En effet, un sélecteur placé à droite du plateau (voir photographie A) choisit le diamètre du disque à lire ; une manette assure le départ automatique du bras qui va se placer tout seul sur le début du sillon. Cela s'opère sans heurt, en douceur et dans le plus grand silence. A l'extrémité du bras se trouve un contrepois qui, déplacé vers le fond modifie la pression de la tête environ de 7 à 3 grammes (voir Fig. 1).

Une manette permet, sur certains modèles, de relever en douceur la tête afin d'amener celle-ci à l'endroit du sillon que l'on désire.

La manette « Rejet » assure par contre le retour définitif du bras et l'arrêt automatique.

La platine moulée et peinte en givré gris supporte, à droite, un décor clair sur lequel est gravée la désignation des réglages.

A gauche, un bouton commute la vitesse de rotation du plateau.

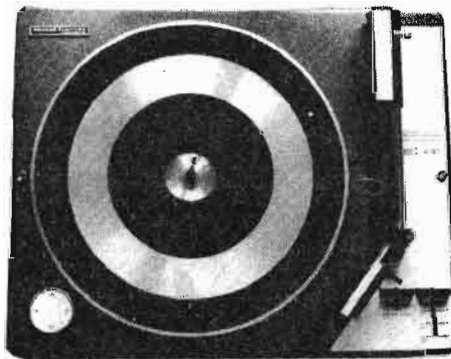


PHOTO A : Vue de dessus de la platine France-Platine RC491.

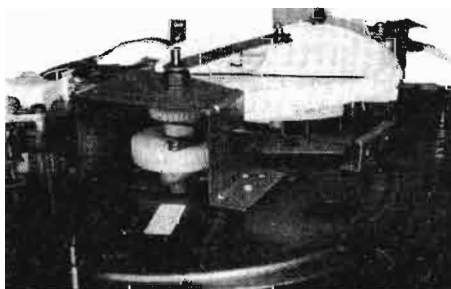


PHOTO B : Vue du pignon sur l'axe du plateau.

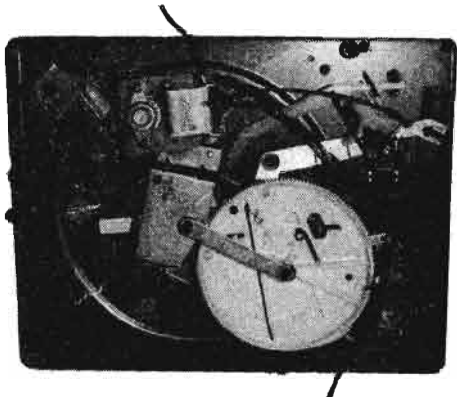


PHOTO C : Vue de dessous.

Celui-ci, en alliage d'aluminium coulé (Alpax) présente un diamètre réel de 270 mm. Il se trouve sur le même axe qu'un jeu de pignons en matière plastique « Delrin » (photographie B) couplé avec la came de grand diamètre pilotant toutes les fonctions (photo C). Cette came comporte des cannelures et des cloisons qui, par suite de la rotation de ladite came entraînent le bras dans un mouvement bien particulier jusqu'à atteindre le disque au début de son sillon. La mise en route de cette « programmation » est assurée par la manette « départ-rejet ». En bout de piste et s'il n'y a qu'un disque, le processus inverse s'opère et le bras revient sur son support et se verrouille. Dans le cas d'un empilage de disques, un palpeur vient s'assurer de la présence d'un disque et juger de son diamètre et le bras repart de son support pour effectuer une nouvelle lecture de disque. Le paragraphe suivant donne en détail l'automatisme décrit par le système changeur.

Le moteur utilisé est du type asynchrone équilibré dynamiquement ; le branchement des enroulements 110/220 V se fait comme l'indique la figure 2. Le passage du 110 au 220 V s'opère par un inverseur à glissière accessible sur la platine à proximité du bras. Lorsque le bras revient sur son support, un contact débranchant le secteur est coupé.

Une prise secondaire de 18 V est disponible pour alimenter éventuellement un amplificateur transistorisé.

Un contacteur de fin de course (Fig. 3) permet de couper la modulation en dehors de la position de lecture (commutateur de silence).

Deux distributeurs sont fournis en complément pour recevoir des disques à petit trou central ou des disques à gros trou (45 t).

Après verrouillage sur l'axe du plateau, les disques sont empilés sur le distributeur correspondant dans l'ordre décroissant des diamètres. L'utilisateur appuie sur la touche « départ-rejet » pour

démarrer le cycle. Le bras se lève alors, vient palper le diamètre du disque en attente, se dégage de quelques millimètres pour permettre à ce disque de tomber, et vient se positionner ensuite sur le premier sillon du disque. Après lecture, l'arrêt automatique amorce un deuxième cycle ; le bras se lève, se dégage vers l'extérieur du disque, vient palper le diamètre du deuxième disque en attente qui tombe, etc., jusqu'à la fin de lecture du dernier disque le bras se lève alors, vient se positionner sur son support où il est verrouillé, coupant ainsi l'alimentation. Il est, bien entendu, possible d'interrompre l'audition du disque en cours d'audition en agissant sur la touche « départ-rejet ».

FONCTIONNEMENT DETAILLE DE L'AUTOMATISME

Nous reproduisons ci-après un résumé du catalogue « France-platine ». Il s'adresse au cas général d'un empilage de plusieurs disques (photographie D).

— Mettre en place la pile de disques sur le distributeur :

Disques à petit trou central, tous diamètres : 6 disques au maximum, en commençant par les disques 30 cm, puis 25 cm et 17 cm.

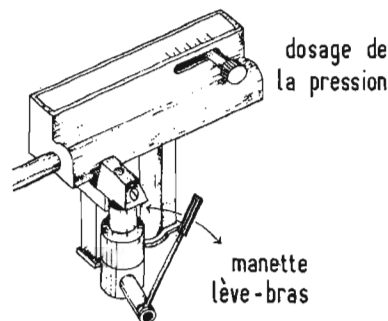
Disques à grand trou central, 45 tr/mn, 17 cm : 8 disques au maximum.

— Afficher la vitesse. 33 + 1/3, 45 ou 78 t ou, à la rigueur, 16 t.

1^{er} temps. — Tirer la touche « départ-rejet », ce qui libère la lame mobile de l'interrupteur qui se ferme, le moteur est alimenté, le plateau se met à tourner.

2^e temps. — En tirant la touche « départ-rejet », le ressort (R) situé à l'extrémité du levier « départ-rejet » vient armer les pièces d'arrêt automatique (AA), le plateau tournant, l'ergot (N) du pignon de plateau vient entraîner ces pièces et la came avec elles (voir Fig. 4).

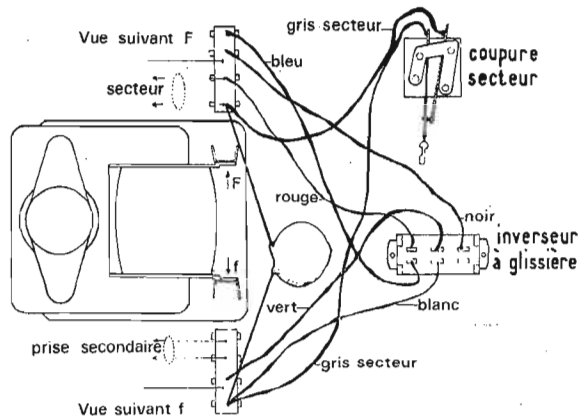
3^e temps. — La came tournant, la partie plane de son profil inférieur passe sur l'excentrique (S) du levier de verrouillage en relevant ce dernier. Le ressort (V) de montée PU se détend. La patte du levier de verrouillage sur laquelle s'appuie le poussoir de PU (U) est soulevée en provoquant le déplacement vertical du bras.



4^e temps. — La came continuant à tourner, l'extrémité (L) du levier de PU suit le profil (F) — le bras revient vers son support — puis l'extrémité (L) vient en (A) — le bras est au-dessus de son support. Dans le même temps, la came tournant, son profil inférieur devient nul et ne touche plus l'excentrique (S), le levier de verrouillage est rappelé au maximum par son ressort (V) — le bras par l'intermédiaire du poussoir de PU (U) vient se placer à l'altitude maximum au-dessus de son support.

à 17, 25 et 30 cm. La butée (4) étant prévue pour repousser le levier de sélection lorsque l'extrémité (L) est aiguillée dans le profil D, C ou B correspondant au diamètre sélectionné 17, 25 ou 30 cm. L'extrémité (L) qui se déplace en (E) est arrêtée par la butée (4) du levier de sélection en face du profil correspondant à ce diamètre.

Elle passe dans le profil, la came tournant, l'ergot (P) vient repousser la butée (4) du levier de sélection. La touche « sélection diamètre » revient à 0 où elle est



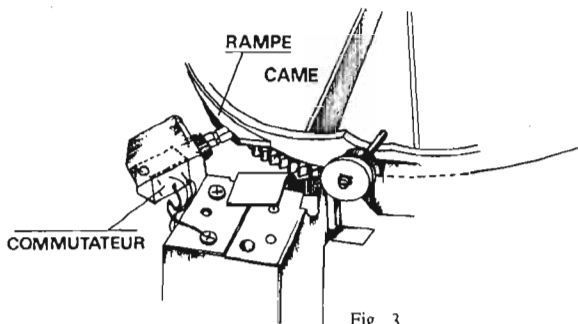
5^e, 6^e temps. — Pour bien comprendre ce qui va se passer considérons le cas d'un seul disque :

Le diamètre ayant été sélectionné, l'extrémité du levier de sélection diamètre se déplace, guidé par l'axe d'encliquetage coulissant dans une rainure de la platine comportant 4 crans correspondant aux positions 0, 17, 25 et 30 du levier de sélection.

A la partie inférieure du levier de sélection se trouvent 4 butées dont (1), (2) et (3) correspondent

verrouillée par l'ergot se trouvant sur le poussoir d'interrupteur. En fin du profil, la partie la plus haute du profil intérieur de la came passe sur l'excentrique, le levier de verrouillage est rappelé vers le bas, le bras se pose sur le sillon d'attaque du disque.

La pointe de lecture lit le disque. L'échancrure du profil intérieur de la came est sur l'excentrique et la verrouille, ce qui fait correspondre le pignon de plateau à la partie non dentée de la came.



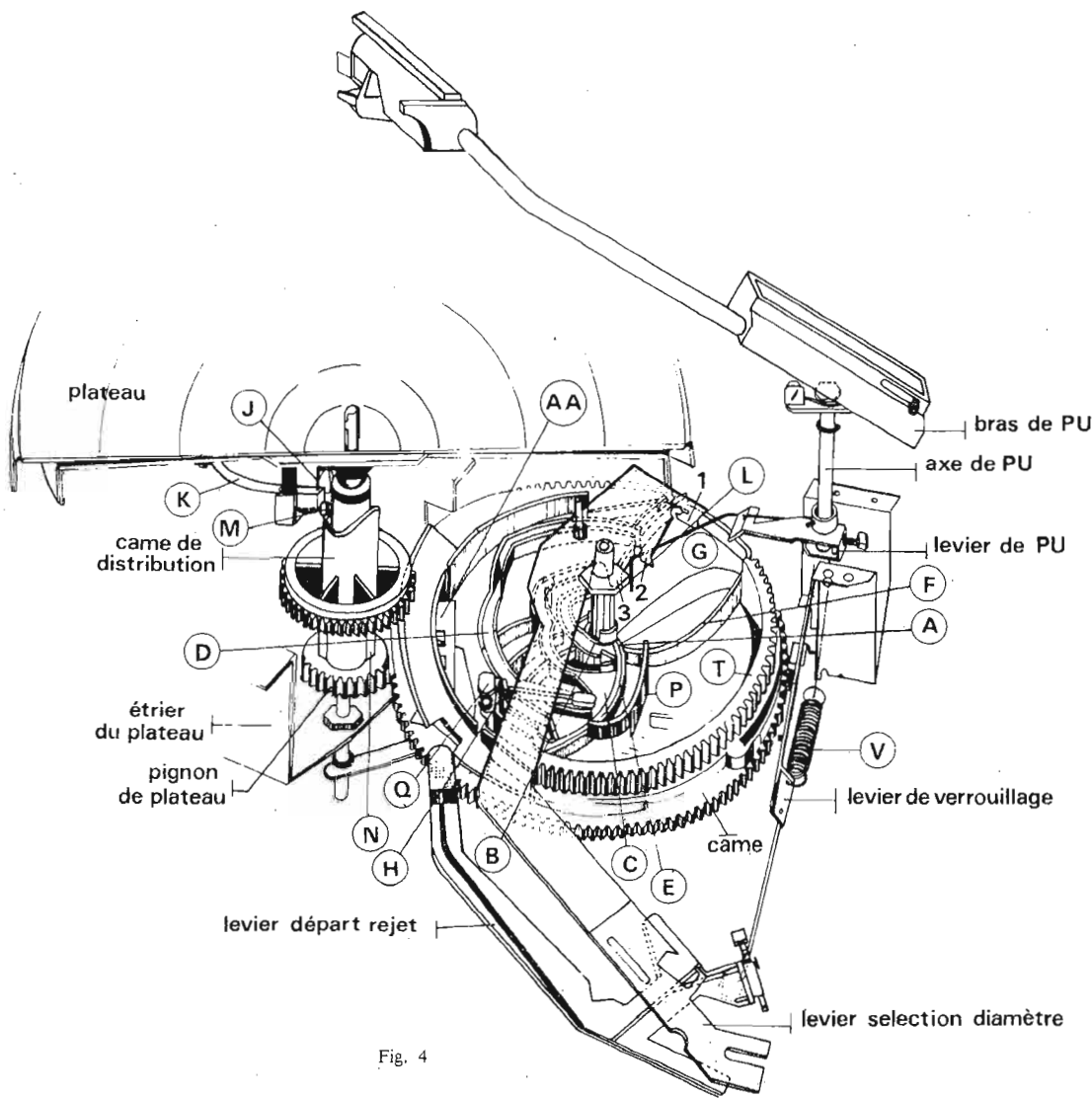


Fig. 4

Dans le cas d'un empilage de disques, le choix du diamètre se fait automatiquement :

L'extrémité (L) du levier emprunte le profil (E), le bras se dirige vers la pile de disques et vient « palper » le premier disque à lire — l'extrémité (L) est dirigée dans le profil D, C ou B correspondant au diamètre « palpé », elle suit ce profil. En même temps le profil inférieur de la came augmente et devient plan — le bras descend vers le plateau et s'arrête à une certaine hauteur.

La came tourne toujours, le secteur denté (T) vient engrener la came de distribution, le galet (M) fixé à l'extrémité du poussoir de distribution suit le profil supérieur de la came de distribution, le ressort (K) s'aplatit sous la pression du poussoir, le galet (M) monte et repousse le poussoir de commande du distributeur par l'intermédiaire de la corde à piano (J) du poussoir de distribution. Sous cette pression les doigts de retenue du distributeur qui arrêtaient les disques s'effacent, un disque tombe, au même instant les doigts de serrage sortent et arrêtent les disques suivants.

En fin du secteur denté, le galet du poussoir revient se positionner, poussé par son ressort de rappel, dans l'échancrure de la partie supérieure de la came de distribution. Dans le même temps, l'extrémité (L) suit le profil du diamètre « palpé ». Parallèlement, la hauteur du profil inférieur augmente, le levier de verrouillage est attiré vers le bas par l'excentrique (S), le bras se pose sur le sillon d'attaque du disque, l'extrémité (L) arrive en (O). La came est verrouillée par l'excentrique dans son échancrure, le pignon de plateau se trouve en face du secteur non denté de la came.

7^e temps. — La pointe de lecture lit le disque, la came n'est plus entraînée et ne tourne plus.

8^e temps. — L'extrémité (L) suit le profil (F) — le bras se dirige vers son support — l'extrémité (L) arrive en (A). Le bras est à l'altitude maximale au-dessus de son support. L'extrémité (L) emprunte le profil commun (E).

Le bras se dirige vers la pile de disques, vient « palper » le disque suivant, l'extrémité (L) est dirigée

dans le profil correspondant au diamètre « palpé ». Tout se passe comme pour le premier disque et ainsi de suite jusqu'au dernier.

Lorsqu'il n'y a plus de disque, l'extrémité du levier se déplace en (E), le bras ne rencontrant pas de disque, l'extrémité (L) va jusqu'au bout de (E), emprunte le

profil (H) et vient se placer sur l'aiguillage (Q) qu'elle pousse jusqu'en (A) — le bras revient dans le même temps sur son support. L'extrémité (L) vient en (A), l'aiguillage (Q) rappelé par son ressort revient en position de départ. La came est verrouillée sur l'excentrique (S) par l'échancrure de son profil inférieur — le bras lui-même est verrouillé sur son support par le crochet de verrouillage. Il exerce une pression sur le poussoir d'interrupteur qui repousse la lame mobile, l'interrupteur est ouvert, le moteur n'est plus alimenté et la plateau s'arrête de tourner.

Cette platine est équipée d'un contact « Silence » composé d'une lame de masse (milieu) et de deux lames latérales correspondant à chaque voie de la cellule (Fig. 3).

A) Durant le cycle de la came, la lame de masse est en contact avec les deux autres lames — l'entrée de l'ampli est ainsi court-circuitée et aucun bruit ne se propage.

B) En position « Lecture », came verrouillée, la vix (X) située sur celle-ci appuie sur la lame de masse et l'éloigne des deux autres. La lecture s'effectue normalement.

FIXATION

La platine se trouve normalement suspendue au-dessus du socle en trois points, équilibrée par des ressorts adéquats.

La fixation sur socle requiert un gabarit spécial de perçage pour ce dernier, imposé par la présence des pièces internes du changeur. La découpe conseillée est celle simplifiée, de la figure 5 ; nous n'avons représenté que les principales cotes mais le dessin est à l'échelle correspondante : il suffit de faire une règle de trois par rapport aux dimensions connues.

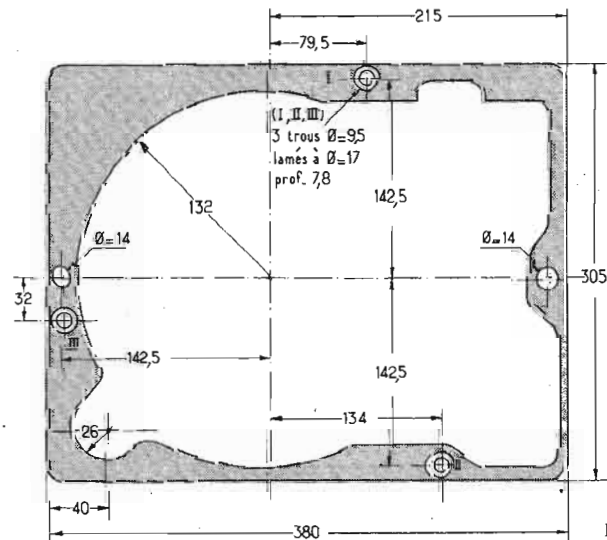


Fig. 5

CARACTERISTIQUES

Les principales caractéristiques sont résumées ci-dessous. Voyons-les toutefois en détail, à commencer par les caractéristiques mécaniques.

Caractéristiques de la tête de lecture STCS :

Tension de sortie à 1 kHz : 0,5 V à ± 2 dB près et à 22 °C.

Poids de la pointe : 6,5 g (pression passant de 6 à 10 g à l'aide d'un levier spécial).

Rayon de la pointe : 17 μ .

Différence de niveau entre voies : ± 3 dB maximum.

Réponse : voir courbe, exemple typique : 50 Hz-15 kHz à ± 3 dB.

Diaphonie : de l'ordre de 20 dB à 1000 Hz.

Capacité de la céramique : 550 pF.

Charge conseillée : 1,5 M Ω .

Souplesse latérale : 1,2 à 210⁻⁶ cm/dyne.

Table de lecture :

Plateau de 270 mm/300 mm max.

Changement automatique tous disques.

Pose automatique de bras sur n'importe quelle dimension de disque : 17-25-30 cm.

Changeur 33 tr 1/3 : capacité 6 disques.

Changeur 45 tr : capacité 8 disques.

Retour et verrouillage automatique du bras sur son support.

Rejet du bras sur n'importe quel diamètre de la course.

Possibilité de commande manuelle.

Bras de P.U. tubulaire rigide à pression réglable par contrepois.

Débrayage de la poulie d'entraînement.

Distributeur 45 tr et 33 tr sans bras presse disques (pas de frottement sur les disques).

Encombrement : longueur : 380 mm ; largeur : 305 mm ; hauteur supérieure : 55 mm ; hauteur inférieure : 82 mm max.

Poids total : 3,8 kg.

Caractéristiques du moteur :

Moteur électrique 110/220 V prise 18 V (moteur asynchrone équilibré dynamiquement).

Taux de pleurage : de l'ordre ou inférieur à 0,1 %.

Taux de scintillement : de l'ordre ou inférieur à 0,04 %.

Protection contre le ronronnement : égale ou supérieure à 40 dB.

Consommation : 14 VA.

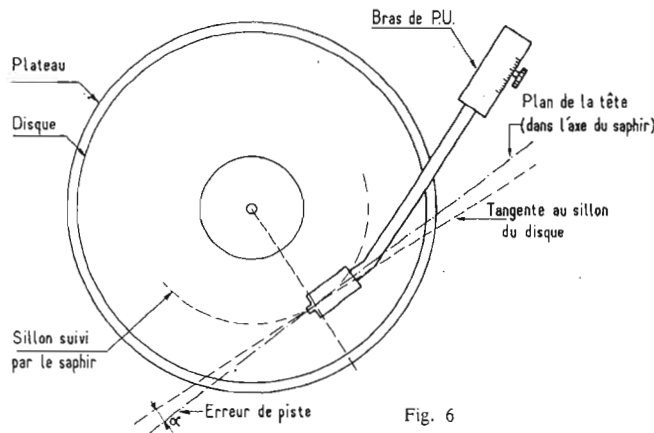


Fig. 6

a) Taux de pleurage :

C'est l'un des phénomènes les plus gênants que l'on puisse constater sur les tourne-disques : il correspond à une variation lente de vitesse de rotation du plateau. Cela apparaît notamment lorsque le moteur — qui marche presque toujours par à-coups — est insuffisamment puissant ; dans ce cas, le plateau ne peut être très lourd et reproduit les vibrations du moteur ainsi que ses fluctuations de vitesse, on constate alors une variation de hauteur de son du signal lu sur le disque.

Par contre, un plateau lourd, bien équilibré et ayant une grande inertie absorbe tous ces défauts ou, sinon, les réduit fortement. Cela suppose, évidemment, l'accouplement à un moteur puissant. Pour contrôler le taux de pleurage, on utilise un appareil spécial — par exemple le **fluctuomètre VFR3 LEA** — qui, branché sur la cellule du bras de pick-up en fonctionnement sur un disque de fréquence (disque-test enregistré avec du 1000 Hz), sélectionne par l'intermédiaire d'un filtre « passe-bas » le pleurage du plateau.

On doit avoir recours à un bon disque bien centré sur l'axe et qui ne glisse pas sur le plateau ; on ne conserve ainsi que le phénomène dû à l'ensemble moteur et plateau.

La mesure au fluctuomètre consiste essentiellement à déterminer les amplitudes et les fréquences des dérives anormales de la fréquence lue sur le disque.

Si f_{max} et f_{min} sont les valeurs maximale et minimale de la fréquence instantanée, le taux de pleurage est par définition égal à :

$$t_p = 2 \cdot \frac{f_{max} - f_{min}}{f_{max} + f_{min}}$$

L'appareil peut fournir soit directement un taux, soit une déviation Δf par rapport à la fréquence moyenne :

$$f = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$$

Les galvanomètres affichant de telles caractéristiques possèdent une pondération particulière dont les constantes de temps sont normalisées par le CCIR. Un oscilloscope complète souvent la mesure par une observation concrète du signal perturbé (cas du fluctuomètre LEA).

Mesuré par un tel procédé, le taux de pleurage de la platine RC491 n'atteint pas ici 0,1%. « France-platine » estime à 0,2% le taux le plus fort en dessous duquel il garantit sa fabrication. On rappelle que l'oreille est sensible à 0,3% de taux de pleurage.

b) Taux de scintillement :

Le défaut est voisin de celui vu précédemment à la différence près, toutefois, que la fluctuation de fréquence est trop rapide pour être interprétée par l'oreille comme des variations de hauteur des sons. Cette fluctuation rapide ou instantanée de vitesse de rotation est en général accidentelle. Elle peut néanmoins se reproduire périodiquement (accidents de rotation de l'axe du plateau). Elle

se mesure avec un scintillomètre ou sur l'oscilloscope du fluctuomètre précédent. Le taux de scintillement est défini de la même manière que ci-dessus :

$$t_{sc} = \frac{\Delta f}{f_{moy}} \cdot 100.$$

On trouve, selon les normes de mesure CCIR, un taux inférieur à 0,04 %. Le défaut est négligeable par rapport à celui de pleurage, lequel est toutefois assez faible pour que la platine s'apparente à une table de lecture, économique, certes, mais techniquement valable.

c) Bruit d'induction :

Le moteur, en tournant, produit ou coupe les lignes de force d'un champ dont les fuites risquent d'induire dans la tête un ronronnement à 50 Hz. D'autres bruits peuvent se mêler à l'induction : ils résultent de vibrations mécaniques dues à la rotation du moteur.

Le premier défaut se réduit en blindant le moteur ou en équilibrant les enroulements ; il n'est pas très grand, par ailleurs, lorsqu'on emploie une tête céramique. Quant au second défaut, il se trouve également minimisé grâce à l'emploi de came et de pignon en matière plastique ; l'amortissement mécanique se révèle alors assez bon.

Les résultats de mesures donnent un bruit résiduel « hors lecture » de l'ordre de 1,3 mV lorsque la tête s'approche très près du moteur.

Comme le signal utilisable atteint environ 500 mV, le rapport S/B qui s'ensuit s'élève à :

$$20 \log \frac{500}{1,3} \approx 50 \text{ dB}$$

(dans les conditions les moins favorables de lecture). Il ne faut pas confondre ce bruit avec le bruit d'aiguille dû au disque, lequel, pour un microsillon de bonne qualité, correspond à -50/-60 dB. Ce bruit vient s'ajouter au précédent lors de la lecture d'un disque. « France-platine » l'estime à 40 dB.

d) Erreur de piste :

L'erreur de piste est définie par l'angle existant entre le plan tangent à l'axe du sillon décrivant un pseudo cercle et le plan dans lequel le saphir évolue (voir Fig. 6). Cette erreur, cause de distorsions harmoniques assimilables à celles occasionnées par la raideur du saphir, est rendue minimale en conférant au bras de pick-up une longueur identique au rayon du disque et en tordant le bras vers l'axe ; dans ce cas, l'erreur devient très faible — sinon nulle — au milieu du sillon du disque. Considérant la longueur effective du bras de la platine RC491 (environ

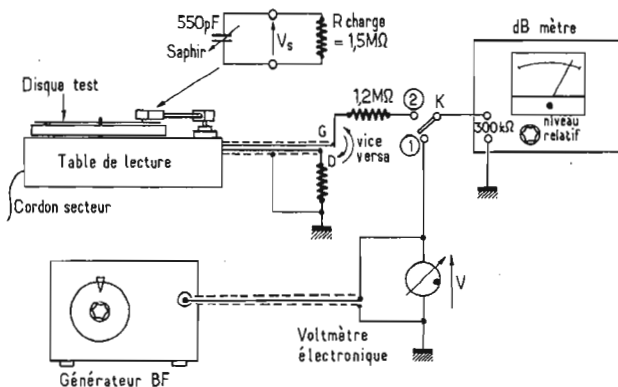


Fig. 7

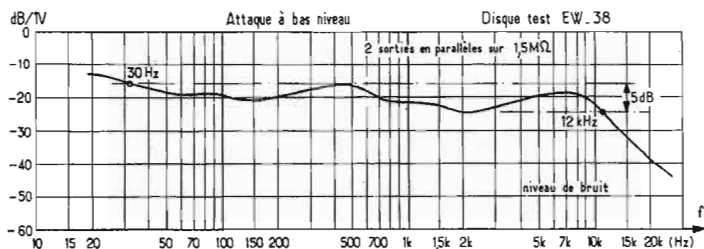


Fig. 8

205 mm) et la torsion imprimée à la tête, l'erreur de piste de cet équipement peut être négligée.

e) Courbe de réponse de la tête STCS :

On utilise pour ce faire un disque de fréquence enregistré selon la norme RIAA (disque E.W. 38). Cette norme abaisse les graves et relève les aigus de telle sorte que la gravure soit faite à elongation constante.

Une traduction « linéaire » de la lecture devrait donc conduire à une caractéristique de fréquence analogue. C'est le cas, par exemple, pour une tête électro-dynamique. Mais, avec une cellule piézo-électrique le générateur équivalent se comporte comme un condensateur délivrant une tension à ses bornes qui dépend nécessairement de la valeur de sa capacité. En fait, on constate que la tension fournie est égale à $V_s = \frac{K_e}{C\omega}$ e étant

l'elongation du sillon, K un facteur sensiblement constant traduisant les phénomènes mécaniques en signaux électriques, C la capacité équivalente à la cellule (ici : 550 pF) et $\omega = 2\pi f$. V_s décroît donc selon une loi sensiblement hyperbolique ce qui, dans une certaine mesure, compense la correction RIAA.

La charge du capteur intervient également mais, surtout, pour ce qui concerne l'amortissement des résonances mécaniques et la tension optimale délivrée. Le constructeur préconise une charge de 1,5 MΩ ce qui nous paraît quelque peu élevé en regard des impédances d'entrée des amplificateurs actuels. Nous verrons en fait que ce n'est pas très critique. On utilise pour le banc d'essai le montage de la figure 7 : chaque voie du cristal piézo-électrique est chargée par 1,5 MΩ ; l'une des charges est constituée par 1,2 MΩ placé en série avec le dB-mètre qui fait 300 kΩ de résistance d'entrée. L'affaiblissement apporté par ce pont diviseur s'élève à 14 dB et il faut en tenir compte dans les

résultats de mesure. Avec le disque test « mono » déjà nommé, on relève à bas niveau la courbe de la figure 8. La plage de recouvrement s'étend sur 5 dB de 30 à 12 kHz ; à 20 Hz et à 15 kHz la cellule paraît encore utilisable, ce qui est bien.

f) Action de la charge :

Ramenant les 2 sorties en parallèle sur une charge variable, on constate, à 1 000 Hz, que la tension délivrée passe par un maximum vers 600/700 kΩ. Ce maximum est flou et varié technologiquement avec la fréquence. Pour certaines cellules, la descente décelée sur la figure 9 pour les fortes charges n'apparaît pas : cela reste horizontal. La tension maximale délivrée approche de 0,5 V_{eff} ($\pm 5\%$) ; ce résultat paraît assez exceptionnel surtout quand on considère la réponse fort valable obtenue figure 8.

Les courbes de réponse de la cellule varient toutefois assez notablement en fonction de la charge : on peut remarquer, figure 10, que la réponse la meilleure correspond effectivement à une charge de 1,5 MΩ.

g) Essais en stéréo et diaphonie résiduelle :

Il faut placer sur chaque voie un appareil de mesure afin de juger à la fois la réponse en fréquence de chaque voie « stéréo » prise isolément et de la diaphonie subsistant dans la voie adverse. Nous voyons, dans le montage de la figure 11, que l'instrumentation de contrôle est constituée par une entrée d'oscilloscope bi-courbe et par un millivoltmètre de 1 MΩ de résistance d'entrée. Avec les 1 MΩ de l'entrée de l'oscilloscope, l'appareillage de mesure offre une entrée de 500 kΩ. Si l'on ajoute 1 MΩ en série, les 2 voies de la cellule stéréo sont chargées normalement par 1,5 MΩ. Le processus de mesure est simple : on utilise un disque stéréo de très bonne qualité (CBS BT1H), lequel comporte une modulation séparée « gauche »

ou « droite ». Un des millivoltmètres précédents fournit l'amplitude du signal utile, l'autre le signal résiduel constituant la diaphonie. On ramène celle-ci à un niveau relatif exprimé en dB par rapport au signal utile.

On obtient les courbes de la figure 12 lesquelles montrent une bande passante plate à ± 3 dB près

cette masse correspond à une réduction d'inertie due au mouvement du bras ; elle est plus faible que sa masse réelle qui varie, ici, pour la cellule STCS de 3 à 7 g. Cela résulte de divers facteurs dont la façon avec laquelle s'appuie le saphir sur le sillon, l'angle ou le rayon de la pointe (17 microns), etc. Il faut qu'elle atteigne quelques

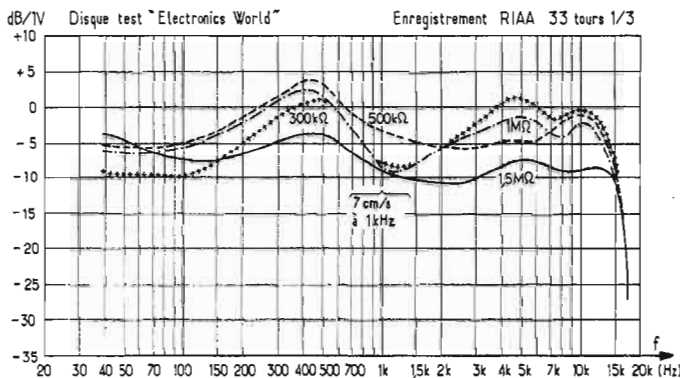


Fig. 10

sur chaque voie (50 Hz-14 kHz) et une diaphonie allant de -20 à -25 dB. Ce résultat tient compte de la propre diaphonie du disque mais on ne peut la dissocier de la mesure.

h) Souplesse latérale.

C'est la compliance, l'inverse de la « raideur » du bras. Elle caractérise le phénomène de souplesse devant l'effort exercé par le sillon.

L'association « masse du bras » et « compliance » détermine la résonance mécanique de la tête aux fréquences TBF.

milligrammes, au plus, si l'on veut rejeter la fréquence de résonance haute au-delà de 10 kHz. Ici, sur les courbes de réponse observées ci-dessus, la résonance est située vers 12/13 kHz ce qui fait augurer d'une masse dynamique horizontale suffisamment faible.

Conclusions :

Dans l'ensemble, toutes les caractéristiques mesurées ci-dessus nous paraissent très convenables. Certes, il ne s'agit pas d'une tête de lecture professionnelle mais,

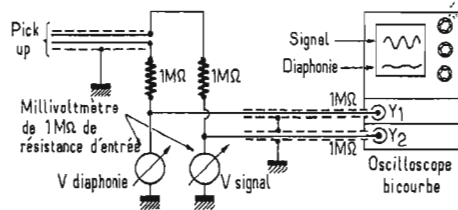


Fig. 11

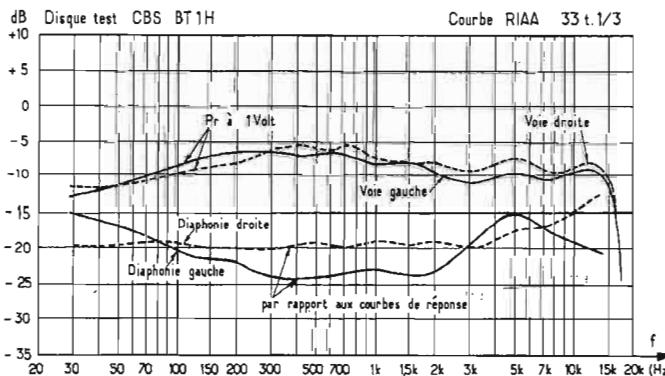


Fig. 12

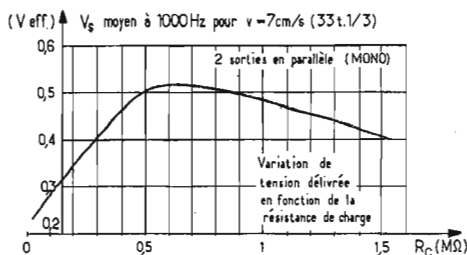


Fig. 9

On caractérise cette souplesse par le déplacement de la pointe de lecture exprimé en millimètre sous l'action de 1 μN ou de 10 dynes (1 dyne = 10⁻⁵ Newton). Des mesures de « France-Platine » donnent des résultats allant de 1,2 à 2 mm/N (soit 1,2 à 2.10⁻⁶ cm/dyne).

i) Masse dynamique horizontale :
Localisée à la pointe du saphir,

sachant que le prix de vente avoisine les 200 francs, on peut être satisfait des résultats obtenus. De plus, le changeur fonctionne très bien et n'altère pas du tout la qualité des disques (bras de P.U. léger et pas de barre de pression ni autre instrument mécanique venant en contact avec le sillon).

Roger Ch. Houzé
Professeur à l'E.C.E.

MODULES SCIENTELEEC

pour amplificateurs de 120 W

SCIENTELEC, firme française spécialisée dans la Hi-Fi, propose depuis très longtemps une gamme de modules câblés et réglés, qui permettent aux amateurs, et même à certains professionnels, de réaliser des amplificateurs de toutes puissances, avec préamplificateurs, correcteurs, alimentations, etc. Le succès du montage selon cette formule est toujours assuré, puisque d'une part, l'assemblage est fort simple, et que, d'autre part, les circuits vendus sont tous vérifiés au sortir de la chaîne de montage. Les modèles que nous décrivons ci-dessous constituent le haut de la gamme, et permettent de réaliser des ensembles de très grosse puissance, pour des prix modérés, et une sécurité d'emploi parfaite, grâce aux dispositifs électroniques de sécurité dont ils sont équipés.

Les modules décrits sont disponibles sous les références suivantes :

— Le « SC 120 W » : module de puissance.

— Le « SC 120 A » : préamplificateurs.

— Le « ALSP 4 » : alimentation.

Nous allons faire une étude technique de ces modules, puis, nous verrons quelles en sont les utilisations possibles.

1° LE « SC 120 W »

Ce module de puissance est un amplificateur qui s'utilise à la sortie d'un préamplificateur. La sortie se fait sur haut-parleur. La figure 1 nous donne le schéma de principe de ce circuit.

L'entrée s'effectue à travers un condensateur chimique de 22 μ F. Le signal est appliqué à la base de T_1 , transistor monté en émetteur commun. Ce « BC205 » est polarisé par les résistances R_1 , R_2 et R_3 , et par le potentiomètre de 10 k Ω , qui permet d'ajuster le point de fonctionnement. La résistance R_2 (10 k Ω) sert à élever l'impédance d'entrée.

La résistance de charge de collecteur est de 680 Ω . On découvre ensuite un ensemble, constitué par les résistances R_3 ,

R_6 , R_7 , et par les condensateurs C_3 et C_4 . Ce circuit est un filtre, qui favorise le passage des fréquences élevées. L'émetteur du premier transistor est relié, par l'intermédiaire d'une 2,7 k Ω (R_7) au point milieu de l'étage de puissance.

Un second transistor, (T_2) est attaqué directement par la sortie de T_1 . Une résistance de 15 Ω assure la stabilisation en température de l'émetteur. Une contre-réaction est placée entre le collecteur et base ($C_5 = 100$ pF). Ce transistor est le dernier avant les étages de puissance. Il attaque directement la paire complémentaire, constituée par T_3 (2N2905) et T_4 (2N1893). La polarisation de ces deux étages de type classique est réalisée par deux diodes (D_1 et D_2) et deux résistances (R_{10} et R_{11}). Un ajustage final se fait au moyen d'un potentiomètre de 470 Ω , placé en parallèle avec la résistance R_9 , de 390 Ω . Il est à noter que cet ensemble de polarisation sert également de charge pour T_2 , sur le collecteur.

Le signal qui attaque les éléments de puissance est recueilli en opposition de phase, sur les résistances de 390 Ω . La liaison entre les transistors $T_3 - T_4$ et $T_5 - T_6$ (BDY23B) est directe. Ces deux derniers éléments sont à collecteur commun, la sortie se faisant sur l'émetteur.

Nous trouvons enfin quatre transistors de puissance du type 2N3055, qui sont montés en parallèle deux à deux, pour former en tout un push-pull. Toutes les résistances d'émetteur sont de 0,5 Ω (R_{13} à R_{16}).

La sortie est particulière. Elle possède en effet un avantage fort intéressant : grâce aux deux condensateurs (C_7 et C_8) de 2200 μ F, disposés comme on le voit sur le schéma, on diminue de deux fois et demie la consommation à l'alimentation. Chacun d'eux se charge en effet à son tour, lorsque le signal s'inverse en sortie, sur la charge, (H.P.). Cette particularité est donc importante, puisqu'il s'agit là de travailler avec de très grosses puissances.

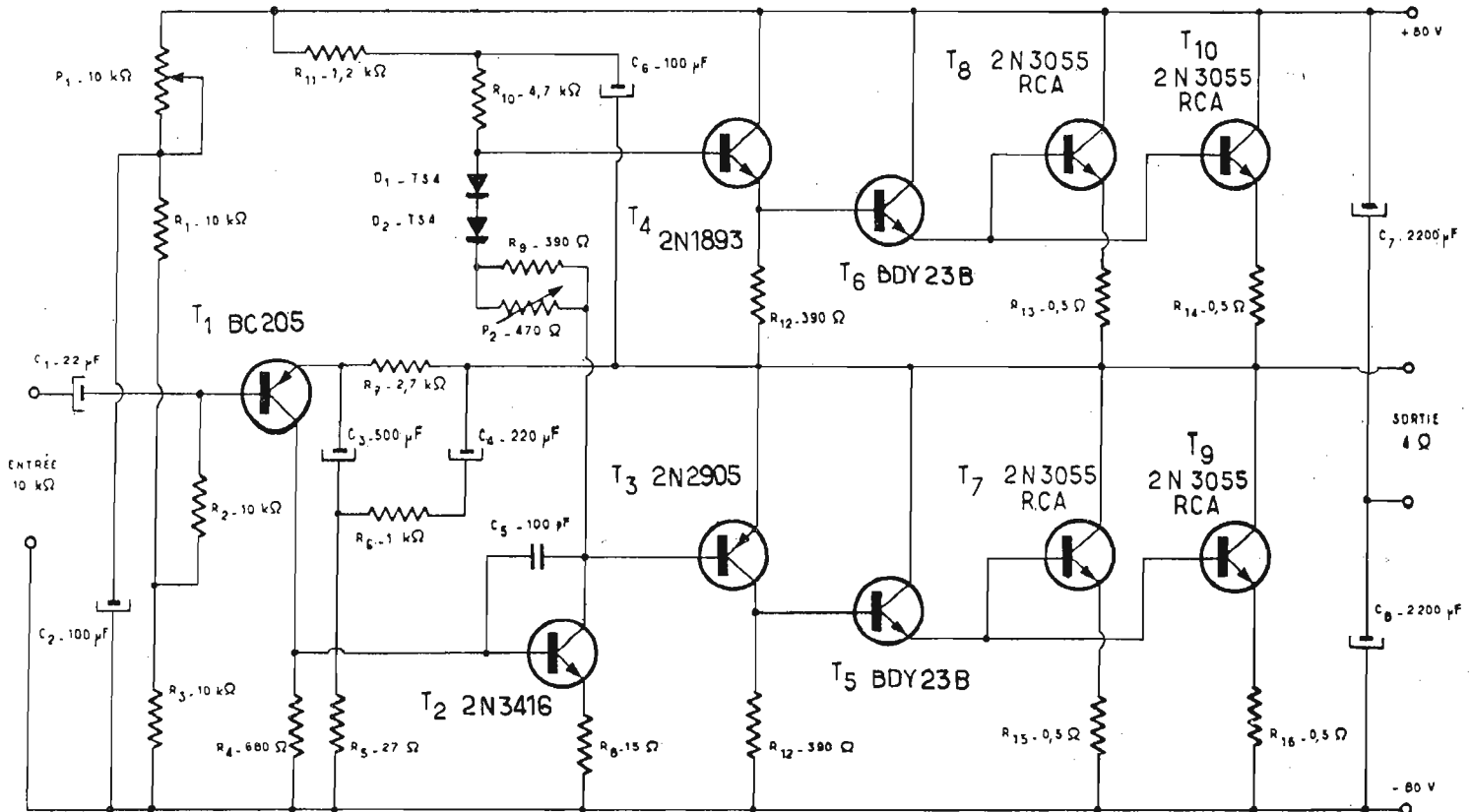


Fig. 1. — Schéma de principe du module de puissance SC 120 W.

PRESENTATION MECANIQUE

Ce module est monté sur circuit imprimé, fixé lui-même sur châssis métallique. Deux radiateurs supportent les transistors de puissance. Un refroidissement plus que suffisant sera assuré, grâce à la masse importante formée par l'ensemble châssis-radiateur. La figure 2 nous montre les aspects de ce module, dont l'encombrement est de $24 \times 9 \times 9$ cm (en comptant l'épaisseur des éléments les plus importants). Deux pattes métalliques permettront une fixation sans problème.

Le second étage utilise un autre transistor au silicium, également de type BC113. La liaison entre les deux BC113 de ce préamplificateur est directe. La résistance de collecteur, sur ce second transistor est de $6,8 \text{ k}\Omega$. A l'émetteur, une résistance de 470Ω se trouve reliée en série avec une $220 \text{ k}\Omega$, allant à la base du premier BC113. Cette 470Ω est aussi reliée à une $2,2 \text{ k}\Omega$, formant la résistance d'émetteur. La $2,2 \text{ k}\Omega$ est découpée par un $220 \mu\text{F}$.

Une seconde contre-réaction, sélective, est incluse entre le

autres caractéristiques d'utilisation sont :

Entrée : 100 mV sur $100 \text{ k}\Omega$.
Sortie : 1 V sur $10 \text{ k}\Omega$.

PRESENTATION MECANIQUE

Le SC 120 A est monté sur une plaquette de circuit imprimé de $75 \times 60 \text{ mm}$, une grande partie de cette plaquette étant d'ailleurs libre, et permettant une fixation très aisée. La figure 4 nous permet de repérer les cosses de sortie de ce circuit.

Bien que conçu pour être utilisé avec des éléments Scientelec, il apparaît que ce « SC 120 A », préamplificateur de grande qualité, pourra trouver sa place dans tous les cas où un préamplificateur correspondant aux normes les plus sévères de la Hi-Fi sera exigé.

3° L'ALIMENTATION

« ALSP 4 » (voir figure 5)

Nous terminerons par la description de cette alimentation, dont le rôle sera d'alimenter le module de puissance décrit ci-dessus. Circuit très élaboré, cette alimentation constituera un élément de parfaite sécurité, et d'emploi comme nous allons le voir.

Le transformateur Scientelec prévu pour fonctionner avec cette alimentation possède un secondaire délivrant une tension de 70 V alternatifs. Cette tension est redressée par les diodes de très grosse puissance. En effet, chacune des quatre diodes du pont de Wheatstone ainsi constitué peut admettre une intensité de 20 A ! C'est dire que la sécurité a bel et bien été l'élément primordial de la conception de ce module.

C'est une heureuse initiative, car trop nombreux sont ceux qui négligent la qualité des alimentations, dans les utilisations de grosse puissance.

L'intensité que fournira, en régime normal, cette alimentation, sera de 4 A . Une capacité de $2000 \mu\text{F}/100 \text{ V}$ constitue le « réservoir » (deux condensateurs

chimiques de $1000 \mu\text{F}$ chacun, montés en parallèles). Compte tenu de l'intensité importante demandée deux transistors « ballast » sont montés en parallèle ($2 \times$ « 181T2 »), formant un circuit de type « Darlington », à collecteur commun, avec un troisième transistor, du type 2N1893. Cet ensemble est commandé par un amplificateur différentiel constitué de T_4 et T_5 (deux transistors au silicium de type 2N2905). On compare une fraction de la tension de sortie à une tension de référence obtenue par l'intermédiaire de la diode zener D_R (BZ111).

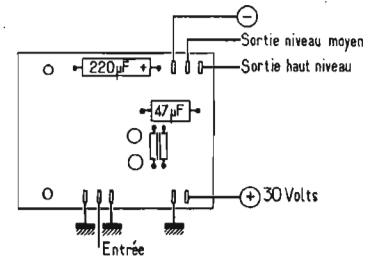


Fig. 4. — Repérage des cosses du préamplificateur SC 120 A. La plaquette est bien entendue vue de dessus.

C'est le point de départ du circuit de disjonction automatique. En effet, en cas de court-circuit, ou même d'une consommation simplement trop importante, la tension de sortie s'abaisse. C'est alors que la diode BA130 (D_5) va bloquer T_4 , tout simplement en modifiant sa polarisation de base. De ce fait, le circuit $T_1 - T_2$ est interrompu par l'intermédiaire de T_3 . L'alimentation ne débite plus.

Le réarmement se fera automatiquement, comme on l'imagine par un simple retour des conditions normales au sein du circuit.

En sortie, on trouve un nouveau filtrage qui élimine toute tension de ronflement. Il est constitué de deux condensateurs de $1000 \mu\text{F}$, soit au total $2000 \mu\text{F}$.

NOTA. — Signalons également la possibilité d'alimenter le module préamplificateur décrit ci-dessus grâce au petit circuit dont le schéma de principe est donné en figure 6. La tension de 80 V est chutée à travers une résistance de $4,7 \text{ k}\Omega$, découpée par un condensateur chimique de $220 \mu\text{F}$ prévue pour une tension de service de 63 V . En sortie, on obtiendra la tension de 30 V désirée.

PRESENTATION MECANIQUE

Le circuit de l'alimentation « ALSP 4 » présente exactement le même encombrement que le module 120 W . La partie électrique est montée sur circuit imprimé. Les transistors de l'ampl

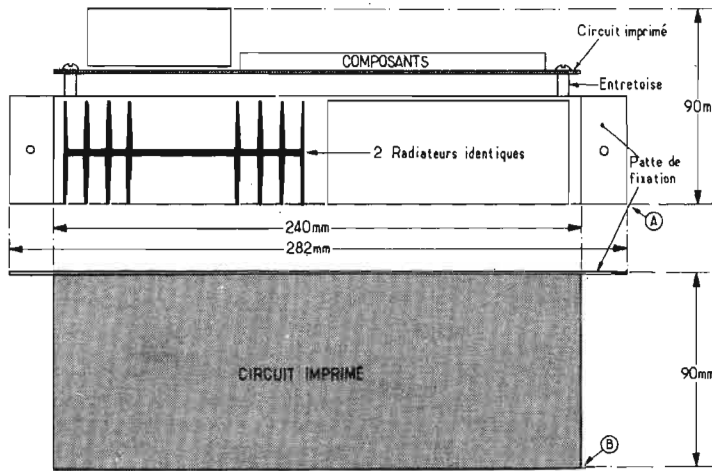


Fig. 2. — Croquis montrant la présentation mécanique du module SC 120 W. En A, il est vu de profil. En B, il est vu de dessus.

AUTRES POINTS

Ce module doit être alimenté en 80 V continu. Il est donné pour une puissance de sortie de 120 W sur une charge de 4Ω . Les éléments techniques donnés ci-dessus nous permettent de penser que cette puissance sera très facilement atteinte, même en tenant compte de la part la plus importante de déchet (en tension) qu'il serait possible de constater.

2° LE MODULE « SC 120 A »

Le schéma de principe de ce préamplificateur d'entrée nous est donné en figure 3. Nous avons fait figurer sur ce schéma un potentiomètre de $22 \text{ k}\Omega$, qui est la valeur correcte permettant de doser le signal d'entrée.

C'est par l'intermédiaire d'un $0,22 \mu\text{F}$ que ce signal attaque la base du premier transistor, sur un BC113.

En plus des éléments de polarisation, on trouve une résistance de $4,7 \text{ k}\Omega$, qui est la stabilisation en température, pour l'émetteur. Ce transistor, monté dans un circuit à gain important, voit son émetteur relié à une résistance de charge de $220 \text{ k}\Omega$.

collecteur du second BC113 et l'émetteur du premier. Elle est composée d'une résistance de $120 \text{ k}\Omega$ en série avec un condensateur de $0,22 \mu\text{F}$.

Ce préamplificateur comporte une sortie haut-niveau, qui se fait directement par l'intermédiaire d'un condensateur de $47 \mu\text{F}$. Une sortie « moyen-niveau » existe également, et est située au point milieu entre les deux résistances de $4,7 \text{ k}\Omega$, formant un pont.

Ce préamplificateur doit être alimenté sous 30 V continus. Les

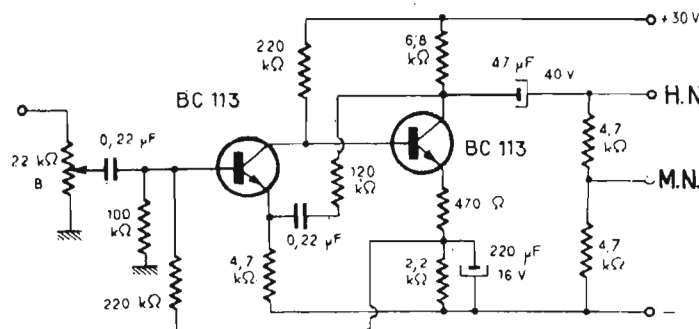


Fig. 3. — Schéma de principe du préamplificateur.

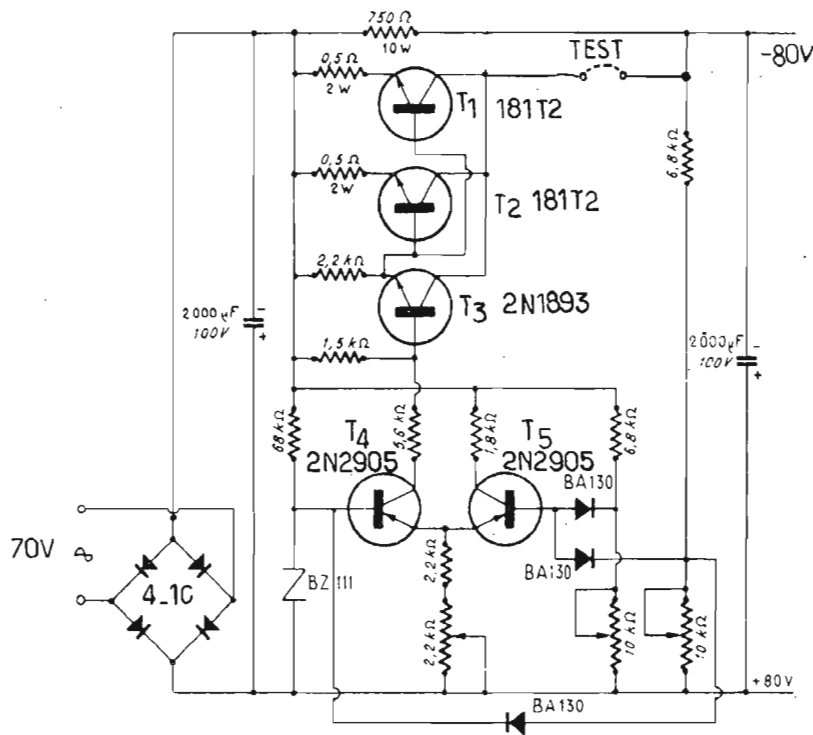


Fig. 5. - Schéma de principe de l'alimentation ALSP 4 Scientelec.

ficateur différentiel sont munis de radiateur du type « clips ». Les diodes de redressement sont vissées sur le circuit imprimé. Elles sont munies d'un double conducteur qui réalise des liaisons en 20/10 de mm. Les transistors de puissance utilisés sont montés sur un ensemble radiateurs-châssis identique à celui du module 120 W. Toutes les pièces largement dimensionnées, et un montage très clair, donnent un aspect très agréable à ce module, conçu de manière très professionnelle.

Cette alimentation est livrée avec son transformateur.

RESUME DES CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES

Après avoir décrit ces trois modules, nous allons maintenant résumer leurs différentes caractéristiques, ce qui permettra de déduire par avance les performances des ensembles réalisables.

1° Module amplificateur :

- Puissance nominale max. = 120 W.
- Impédance de charge (sortie) = 4 Ω.
- Impédance d'entrée = 10 kΩ.
- Sensibilité d'entrée = 1 V.
- Bande passante à 120 W = 20 Hz à 20 KHz à 0,5 dB.
- Bruit de fond = - 100 dB.
- Distorsion à puissance maximum = 0.1 %.

- Temps de montée = 2 µs.
- Facteur d'amortissement = 90.
- Tension d'alimentation = 80 V.
- Dimensions = 24 x 9 x 9 cm.

2° Préamplificateur d'entrée :

- Entrée = 100 mV sur 100 kΩ.
- Sortie = 1 V sur 10 kΩ.
- Alimentation = 30 V.
- Dimensions = 75 x 60 mm.

3° Alimentation :

- Tension de sortie = 80 V sous 6 A.
- Dispositif de régulation.
- Admet plus de 20 % de variations au secteur.
- Temps de déclenchement de disjonction = 150 µs.
- Dimensions = 24 x 9 x 9 cm.

Nous avons eu, à l'occasion d'essais effectués sur des appareils de cette firme, livrés complets, et en ordre de marche, la possibilité de vérifier l'exactitude des performances annoncées. Les mo-

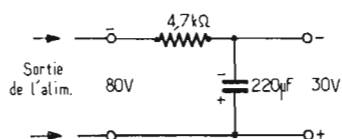


Fig. 6. - Adaptateur de tension pour préamplificateur.

dules présentés ici constituant ces appareils, il va de soi que ces chiffres, à nouveau cités, sont toujours aussi justes.

UTILISATION GENERALE DE CES MODULES

Bien entendu, ces modules sont conçus pour fonctionner ensemble. Ils équipent notamment les amplificateurs Scientelec de 120 W (présentation « Rack »), dont on voit une illustration en figure 7. Mais nous attirons l'attention du lecteur sur le fait que ces modules peuvent aussi constituer les éléments de base de toutes les réalisations personnelles qu'il pourra imaginer. Nous pouvons citer, à titre d'exemple, les amplificateurs pour sonorisation, pour instruments de musique (orgues, guitares, etc.), pour dancings.

Des assemblages réunissant plusieurs modules de même type seront parfaitement concevables.

Lorsqu'ils sont livrés, les modules Scientelec sont accompagnés de plans très détaillés, qui permettent à tous ceux qui le désirent, de se construire des ensembles sans aucune difficulté. Il n'est pas même nécessaire d'avoir des connaissances en électronique.

La conception mécanique de ces pièces les rend faciles à loger, même dans les montages les plus originaux.

Y. DUPRE

est à votre disposition MÊME AU MOIS D'AÔÛT

Pièces détachées • Ensembles • Appareils de mesure • Emission-Réception
Matériel «NEUF» et matériel de «SURPLUS»

Catalogue sur simple demande accompagnée d'une enveloppe à votre adresse (non timbrée) + 1 F en timbres

BERIC

43, rue Victor-Hugo
92-MALAKOFF
Tél. : (ALE) 253-23-51
M^o : Pte de Vanves
Magasin fermé dimanche et lundi

REPLACEMENT DU DÉVIATEUR DES TÉLÉVISEURS NOIR ET BLANC 110°, A TUBES

DANS le numéro 1291 du « Haut-Parleur, nous avons examiné les possibilités de remplacement des transformateurs de blocking; de liaison « image » et de « son » par des transformateurs universels Orega-Cifte. Nous nous attacherons dans cet article à résoudre un autre problème de remplacement, celui des déviateurs des téléviseurs noir et blanc, 110°, à tubes électroniques.

Pour qu'un déviateur soit capable de remplacer n'importe quel déflecteur équipant les téléviseurs noir et blanc 110°, et mériter ainsi le qualificatif d'universel, il se doit d'être adaptable, en lignes comme en images, dans tous les cas possibles.

Le déviateur 4028 d'Orega-Cifte répond à ces impératifs, il remplace tous les modèles existants anciens et actuels de n'importe quelle marque.

**

Comme son nom l'indique, le rôle d'un déviateur est de dévier le faisceau cathodique du cathoscope, d'une part dans le sens horizontal (balayage lignes), d'autre part dans le sens vertical (balayage image). Comme il s'agit là d'une action magnétique, le déviateur comporte deux enroulements distincts, avec noyau en ferrite.

TECHNOLOGIE

L'élément de base du déviateur 4028 est une carcasse injectée en matière plastique, souple donc incassable, de très haute tenue diélectrique et mécanique même aux températures extrêmes de fonctionnement. Elle supporte une bague en ferrite sur laquelle est

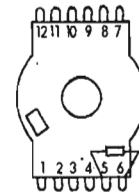
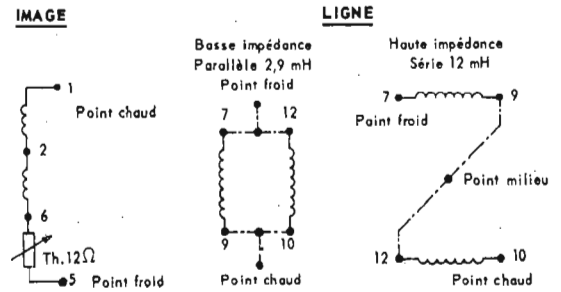


Fig. 3

bobiné l'enroulement « image ». L'enroulement « lignes », bobiné en « selle », est placé à l'intérieur de la bague, dans laquelle il est maintenu par la carcasse, de telle manière qu'il soit appliqué contre le col du cathoscope.

La correction de géométrie est assurée par quatre aimants orien-

tables, en forme de bâtonnets, diamétralement opposés. Pour les cas difficiles, un ou quatre aimants additionnels en plastoferrite peuvent être « clipsés » sur la périphérie de la carcasse; ils ne sont pas fournis avec le déviateur.

A l'arrière, entourant le col, deux rondelles aimantées, fixées à

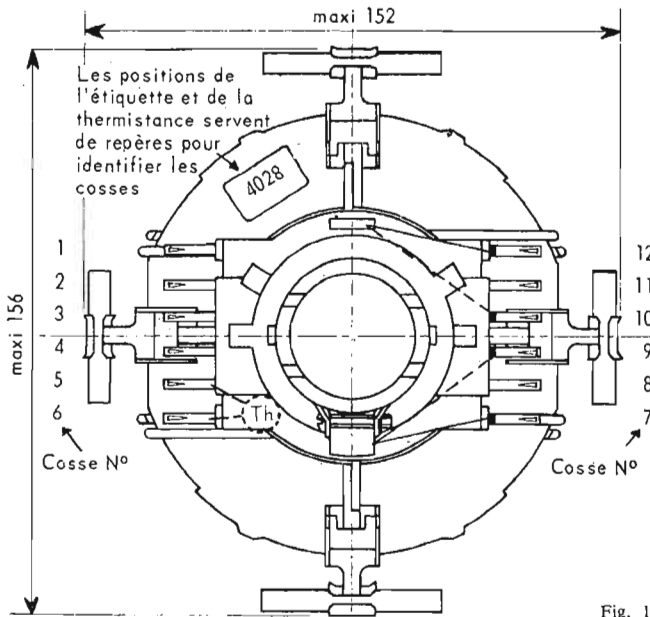


Fig. 1

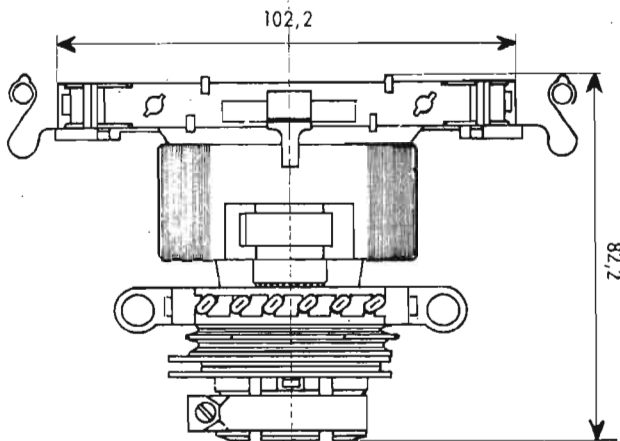


Fig. 2

Référence	Self-induction lignes (mH)	Impédance image ohm	Branchem.	Transformateur de trame à utiliser
3000	2,9	40	Fig. 4 F	Transformateur existant
3201	2,9	40	Fig. 4 D	
4000	2,9	40	Fig. 4 F	
4006	2,9	40	Fig. 4 F	
4014	2,9	40	Fig. 4 H	
4026	2,9	40	Fig. 4 H	
4030	2,9	40	Fig. 4 J	
4032	2,9	40	Fig. 4 K	
4034	2,9	40	Fig. 4 L	
4042	2,9	40	Fig. 4 H	
7274	17	20	Fig. 4 B	
7353.C	13	20	Fig. 4 C	
7353.D	13	20	Fig. 4 D	
7377	13	20	Fig. 4 D	
7495.C	13	20	Fig. 4 C	OREGA-CIFTE 83167
7495.D	13	20	Fig. 4 E	
7671.B	13	40	Fig. 4 E	
7672	13	20	Fig. 4 E	
7674	13	20	Fig. 4 E	
7675	13	40	Fig. 4 E	Transformateur existant
7974	13	40	Fig. 4 E	
8009 (A à C)	2,9	40	Fig. 4 D	
8010 (A à F)	2,9	40	Fig. 4 D	
8010 (G à I)	2,9	40	Fig. 4 F	
8191 (A à C)	2,9	40	Fig. 4 D	OREGA-CIFTE 83167
8191.D	2,9	40	Fig. 4 F	
8516	2,9	40	Fig. 4 D	
8520.A	2,9	40	Fig. 4 D	
8520 (B à D)	2,9	40	Fig. 4 F	
8868	13	40	Fig. 4 E	
8887	2,9	40	Fig. 4 G	

frottement dur, sont prévues pour le cadrage de l'image. En outre, un collier en laiton retient le déviateur sur le col par l'intermédiaire de la carcasse. Le raccordement électrique aux bobines se fait par douze cosses à souder dont huit seulement sont utilisées.

Les figures 1 et 2 illustrent notre propos.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

La figure 3 donne le schéma du déviateur 4028. Les numéros des sorties correspondent à ceux des cosses, partie inférieure de la figure 3.

— Bobines « image » : L'impédance de ces bobines est de 40Ω . Si le déviateur à remplacer a une impédance de 20Ω , l'adaptation peut se faire de 20Ω à l'aide du transformateur de trame 83167 qui remplacera celui existant sur le téléviseur.

— Bobines « lignes » : Deux enroulements identiques, suivant leur montage, permettent une adaptation en haute ou basse impédance. En série, entre 7 et 10, on sera en haute impédance. En parallèle, entre 7/12 et 9/10, on sera en basse impédance.

Dans le cas où, conjointement avec le déviateur 4028, il est nécessaire de remplacer la T.H.T., il convient d'utiliser :

— En basse impédance, la T.H.T. 3016 (12 mH).

— En basse impédance, la T.H.T. 3054 (2,9 mH).

REMPLACEMENT DES DEVIATEURS ANCIENS DE FABRICATION OREGA

Depuis 1958, date de l'introduction en France de la déviation 110° , il a été fabriqué de nombreux déviateurs dont la majeure partie peut être remplacée par le déviateur universel 4028. Le tableau ci-dessous en donne un aperçu, en voici l'analyse :

— 1^{re} colonne : référence des déviateurs dont le remplacement peut être envisagé.

— 2^e colonne : self-induction des bobines « lignes » de ces déviateurs.

— 3^e colonne : impédance des bobines « image » de ces déviateurs.

— 4^e colonne : branchement des déviateurs correspondant à la figure 4 de B à L suivant les modèles (sauf I).

— 5^e colonne : indique surtout le transformateur de trame à utiliser.

Ce tableau, nous l'avons vu plus haut, est complété par la figure 4 qui donne le branchement des déviateurs Orega à remplacer. La figure 5 qui fait suite constitue un véritable tableau de remplacement dans lequel on retrouve, outre les anciens modèles de la figure 4, le déviateur 4028 répété autant de fois que les branchements sont différents.

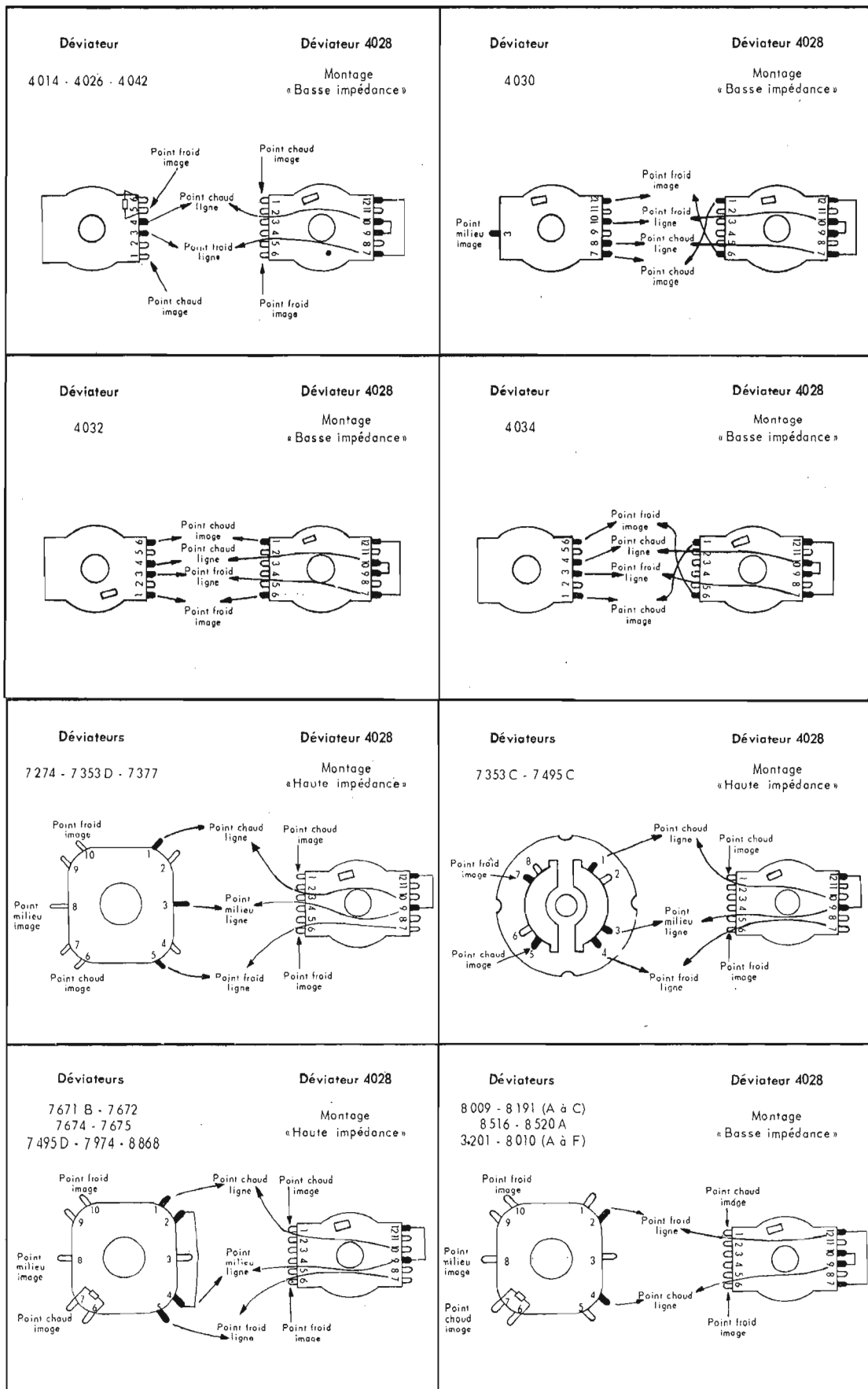
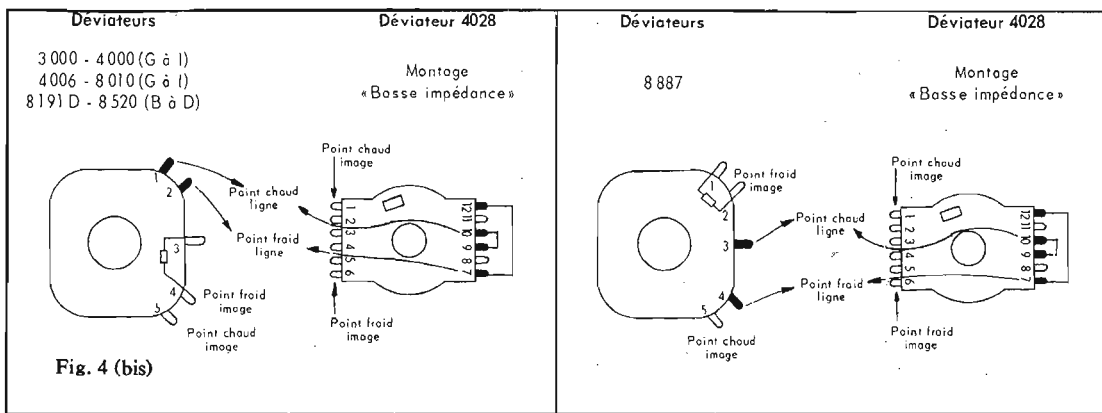


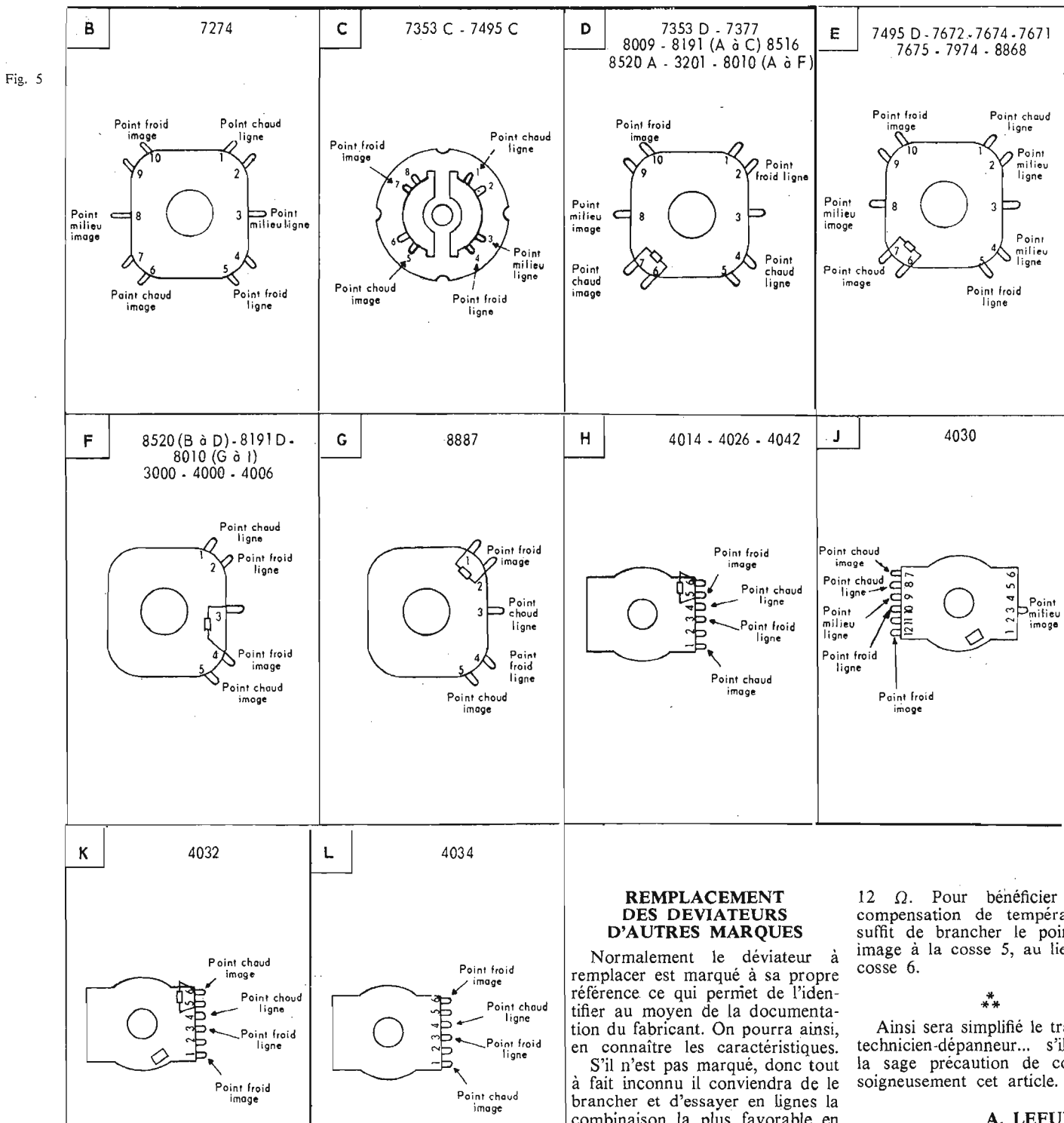
Fig. 4 : Tableau de remplacement des déviateurs OREGA par le déviateur 4028



basse ou haute impédance. En image, si la solution n'apparaît pas, il faudra remplacer le transformateur de trame existant sur le téléviseur par un transformateur universel 83167 de façon à adapter le déviateur à la valeur d'impédance (20 ou 40 Ω) qui donnera la hauteur d'image convenable.

COMPENSATION DE TEMPERATURE EN IMAGE

Sur les figures 1 et 3 on peut remarquer, entre les cosse 5 et 6, la présence d'une thermistance de



MINUTERIE DIGITALE

LES circuits intégrés vont tenir, dans les années qui viennent, une place de plus en plus importante dans les industries électroniques; les circuits logiques (ou digitaux) tiennent déjà une grande place dans les laboratoires professionnels.

La minuterie décrite ci-dessous, est un exemple d'application original des circuits intégrés digitaux; avec les éléments indiqués, elle peut être ajustée de 12 à 683 secondes environ mais elle peut être adaptée à n'importe quel autre intervalle de temporisation sans grande difficulté.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Un oscillateur délivre des impulsions de fréquence (F) variable, l'intervalle entre 2 impulsions est égal à la période $\frac{1}{F}$. Si l'on fait suivre cet oscillateur d'un diviseur logique de fréquence par N, la période sera multipliée par N. En choisissant convenablement F et N l'on a la possibilité d'obtenir des temps de temporisation très divers.

L'avantage de l'emploi des circuits intégrés digitaux pour la division de fréquence est lié à leurs très faibles dimensions par rapport à un montage équivalent en composants discrets, ce qui permet sous un faible volume d'avoir une division très importante, autorisant la présence d'un oscillateur de période relativement courte par rapport au temps de temporisation recherché, évitant ainsi l'emploi de trop fortes capacités, qui sont encombrantes, coûteuses, et réduisent la précision.

Afin de bien comprendre le fonctionnement d'un diviseur de fréquence digital, reportons-nous à la figure 1. Sur cette figure, sont représentées 4 bascules JK maîtres-esclave, disposées en diviseur de fréquence, c'est-à-dire que les sorties Q de chacune des bascules sont reliées à l'entrée CP de la bascule suivante; or nous savons (voir Haut-Parleur n° 1304 p 116) qu'une bascule JK dont les entrées J et K sont à l'état I (entrées en l'air) change d'état sur le front DESCENDANT de chaque impulsion appliquée à son entrée horloge CP. Si donc, l'on applique à la première bascule les impulsions représentées en T, à la sortie Q1 de cette bascule, il apparaîtra (si elle était à 0) un I logique (2,5 V avec la TTL) après la première impulsion puis un 0 logique (0,4 V avec la TTL) après la seconde,

puis un I après la troisième puis un 0 après la quatrième, etc. L'on constate que les impulsions en Q1 ont une période 2 fois plus longue qu'en T; et il y a donc eu division par 2 de la fréquence. La deuxième bascule qui reçoit sur son entrée CP, Q1, divisera cette fréquence par 2 et donc, en Q2 l'on aura la fréquence en T divisée par $2^2 = 4$ et ainsi de suite; d'une manière générale n bascules disposées de la même manière diviseront la fréquence, et par conséquent multiplieront la période par 2^n .

Après ce rappel un peu ennuyeux, mais indispensable pour comprendre parfaitement le fonctionnement de cette minuterie, passons au montage lui-même.

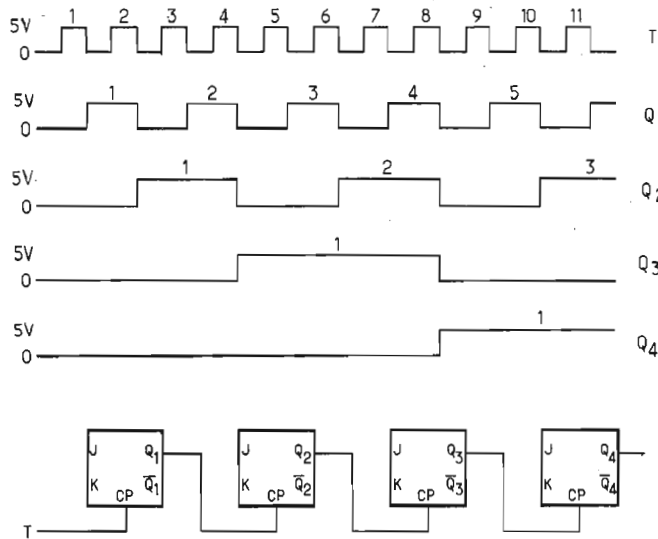


Fig. 1

DESCRIPTION

En plus de l'oscillateur et du diviseur de fréquence, il a été ajouté ici, une logique de commande comprenant : une porte, un inverseur, une mémoire et un circuit de commande dont nous expliquerons bientôt l'utilité.

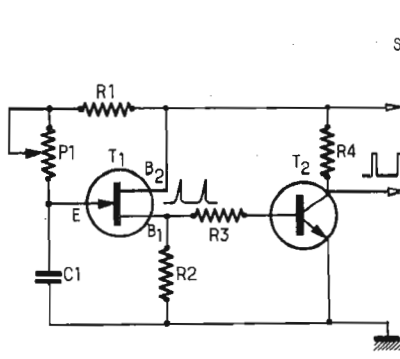


Fig. 2

1) L'oscillateur - Figure 2

L'oscillateur est classique, il comprend un transistor unijonction T_1 ; au début du cycle, C_1 se charge à travers R_1 et P_1 , dès que la tension aux bornes de C_1 atteint la tension de pic de l'unijonction, il se décharge brusquement et engendre une impulsion sur B_1 , impulsion qui est amplifiée par T_2 afin d'être compatible avec les circuits intégrés.

Avec les éléments indiqués à la fin de cet article, la fréquence est réglable entre environ, 3 et 20 Hz, mais elle peut être modifiée à volonté en modifiant la valeur de C_1 ; il faut toutefois garder les mêmes valeurs pour R_1 et P_1 celles-ci étant calculées pour une tension d'alimentation de 5 V.

Cette porte est constituée de 2 nand (\bar{E}), elle effectue la fonction \overline{ET} , car l'on a :

$A = (\overline{SO})(E) = (\overline{SO})(\overline{E})$
(en effet, une porte nand dont les entrées sont reliées entre elles fonctionne en inverseur). La porte sera donc ouverte et les impulsions en SO n'apparaîtront en I que si $E = 1$ logique (voir la caractéristique de ce I dans le paragraphe fonctionnement).

La résistance R5 est destinée à introduire une réaction nécessaire pour avoir des fronts d'impulsions bien rapides qui attaqueront les diviseurs qui suivent.

3) Division - Figure 3

Le système de division est constitué de 3 circuits intégrés M S I montés en diviseur (CI 1, CI 2, CI 3), chacun de ces circuits intégrés comprenant 4 bascules JK; il y a donc 12 bascules et la fréquence présente en A se retrouvera en D divisée par $2^{12} = 4096$.

Ici, il convient de faire une remarque : comme les circuits qui suivent CI3 sont déclenchés sur le front montant du signal issu de D et non sur le front descendant, le déclenchement interviendra au bout d'une demi-période du signal en D et la division utilisée sera donc de $\frac{4096}{2} = 2048$;

si les bascules sont toutes à 0 au début du cycle de temporisation, la sortie D passera à l'état 1 au bout d'un temps ajustable par P1 et compris entre $\frac{2048}{3}$ et $\frac{2048}{20}$ soit entre 683 et 12 secondes.

La remise à 0 est effectuée par l'application d'un signal de niveau 1 aux entrées R.A.Z.

3) Mémoire et commande

Figure 3

Le signal en D va être pendant un certain temps t (temps de temporisation) à l'état 0, puis le même temps t à l'état 1, et il repassera

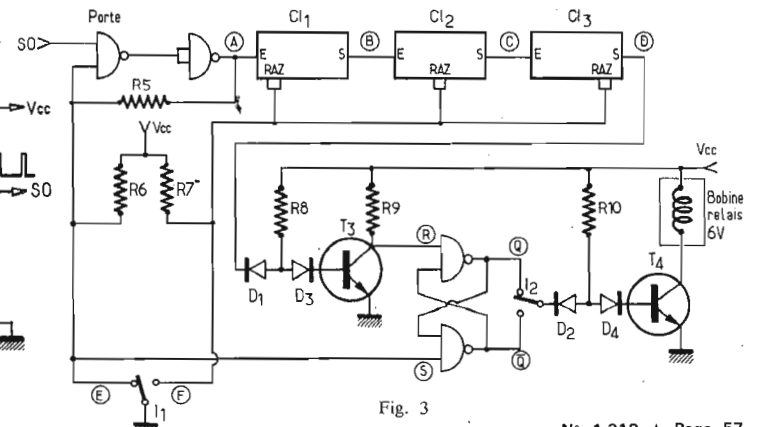


Fig. 3

de nouveau à 0; or nous voulons qu'au bout du temps t un circuit se déclenche et qu'il reste ainsi tant que l'on a pas arrêté le montage.

Il convient donc de mémoriser le signal en provenance de D; cette mémorisation est effectuée à l'aide de 2 nand bouclées en mémoire qui constituent un flip-flop élémentaire (voir Haut-Parleur n° 1304, p 116) avec 2 entrées R et S, et deux sorties Q et \bar{Q} . Nous savons que \bar{Q} représente l'inverse de Q et que si :

$R = 1$ et $S = 1$ Q et \bar{Q} ne changent pas.

$R = 0$ et $S = 0$ indétermination.

$R = 0$ et $S = 1$ $Q = 1$ $\bar{Q} = 0$.

$R = 1$ et $S = 0$ $Q = 0$ $\bar{Q} = 1$.

Il est donc nécessaire, pour mémoriser notre information en Q, d'appliquer un signal logique 0 à l'entrée R. D nous délivrant un signal 1 il faut inverser ce signal; c'est le rôle du transistor T3. (On peut se demander pourquoi l'on emploie pas un nand avec les entrées reliées; c'est pour une raison purement matérielle, car dans un circuit intégré il y a seulement 4 portes nand à 2 entrées.)

Il convient ici de donner quelques précisions. En effet les circuits logiques TTL DTL sont conçus de manière à pouvoir fournir un courant au niveau logique 0 (environ 16 mA) mais pas au niveau logique 1 (environ 0,4 mA). Pour commander T3 il faut un courant à l'état 1; ce courant ne peut être fourni par le circuit intégré sous peine d'introduire des erreurs de fonctionnement. Il est fourni par R8 et on interpose une diode D1. Ainsi lorsque D = 0, D1 conduit et la base de T3 est à la masse donc R = 1, quand D = 1, D1 est bloquée et la base de T3 est alimentée par R8 donc R = 0. D3 est destinée à rattraper la chute de tension (0,7 V) aux bornes de D1.

Ainsi dès que D passe à l'état 1 au bout du temps de temporisation t , R = 0 et Q passe à l'état 1, Q à l'état 0. L'information est mémorisée et le restera tant qu'un niveau 0 ne sera pas appliqué en S.

Voyons l'utilité des commutateurs I1 et I2. I1 est le commutateur principal; quand I1 est en position E (position de repos) la porte est fermée, la mémoire est remise à 0 (Q = 0), F est au niveau 1 grâce à R7 et il y a une remise à 0 des CI1, CI2, CI3. Si I1 est en position F, la porte est ouverte grâce à R6 qui met son entrée à l'état 1; comme S = 1 la mémoire reste en position Q = 0, Q = 1. F = 0 donc il n'y a plus remise à 0 des bascules : celles-ci divisent la fréquence présente en A.

Au bout de t , D = 1 donc R = 0 il y a mémorisation : Q = 1, \bar{Q} = 0 et selon que I2 est en position Q ou \bar{Q} , on a collage ou décollage du relais situé dans le collecteur

de T4 qui est monté en amplificateur avec 2 diodes D2 et D4 ainsi qu'une résistance R10 pour les mêmes raisons que T3.

Le mode d'emploi est donc le suivant : I2 en Q ou \bar{Q} selon la position du relais désirée. Il est en E (repos) on le met en F la temporisation commence; au bout de t (déterminé par P1) le relais change d'état. Si nous voulons recommencer un autre cycle, il est indispensable de remettre I1 en position de repos E.

Il peut parfois être gênant, lorsque I2 est en \bar{Q} , d'avoir le relais qui colle lorsque le montage est au repos (I1 en E). Il suffit alors d'avoir un commutateur I1 double; le circuit passera par I1 et par le contact travail du relais. Ainsi I1 étant en E le circuit sera fermé, bien que le relais colle. Dès que I1 passera en F le relais restera collé et le circuit sera fermé pendant la durée de temporisation.

REALISATION ET PRECAUTIONS

La réalisation ne pose pas de problème. Le plan de câblage des circuits intégrés est donné sur la figure 4. Le bouclage entre les sorties 12 et 1 des CI1, CI2, CI3 est destiné à câbler les bascules comme indiqué figure 1. Le montage sera de préférence réalisé sur circuit imprimé double face verre époxy 1,6 mm d'épaisseur.

Certaines précautions sont cependant à prendre. En effet le fonctionnement d'un unijonction sous faible tension est assez délicat (voir Haut-Parleur n° 1239, p 108). On prendra pour C1 un condensateur à faible fuite, si possible non chimique. N'oublions

pas que les circuits intégrés sont très sensibles aux parasites industriels; il faudra donc avoir une alimentation parfaitement régulée. On évitera un trop grand éloignement entre l'alimentation et le montage; on placera aussi, le plus près possible de la ligne d'alimentation des circuits, un condensateur C2. Dans certains cas difficiles, il peut même être indispensable de placer des condensateurs de 10 nF aux sorties d'alimentation de chaque circuit intégré.

Les fils de câblage de longueur supérieure à 30 cm sont à éviter. Il faut bien respecter la tension d'alimentation : $5 \text{ V} \pm 5\%$ et ne pas prendre un relais consommant plus de 150 à 200 mA.

Signalons enfin que n'importe quel oscillateur de n'importe quelle fréquence entre 0 et 10 MHz peut remplacer celui décrit ici, pourvue que le signal de sortie soit compatible avec les circuits intégrés et principalement que l'amplitude des impulsions ne dépasse pas 5 V.

Si la fréquence de cet oscillateur est F le temps de temporisation (en secondes) sera : $t = \frac{2048}{F}$.

Rien n'empêche de prendre un oscillateur de grande précision et cette minuterie deviendra une minuterie de précision.

Ce montage ne présente donc aucune difficulté majeure. Certes son prix de revient est un peu plus élevé qu'un dispositif classique, mais il permet d'obtenir de meilleures performances et constitue un excellent moyen pour s'initier à l'emploi des circuits intégrés digitaux, permettant une bonne prise de conscience des problèmes qu'ils posent.

NOMENCLATURE Résistances 10 % 1/2 W

- R₁ = 10 kΩ
- R₂ = 75 Ω
- R₃ = 4,7 kΩ
- R₄ = 2,7 kΩ
- R₅ = 2,2 kΩ
- R₆ = 2,2 kΩ
- R₇ = 1 kΩ
- R₈ = 22 kΩ
- R₉ = 3,3 kΩ

$$R_{10} \text{ (en } \Omega) = \frac{150}{\text{(intensité dans le relais en A)}}$$

Si $i = 150 \text{ mA}$, $R_{10} = 1 \text{ k}\Omega$

R₁₀ doit être > 700 Ω

P₁ = 50 kΩ

Condensateurs 10 V

C₁ = 5 μF

(faible fuite, tantale sec par ex.)

C₂ = 22 nF (céramique)

Semi-conducteurs

T₁ = 2N2646 ou 2N2647

ou mieux 2N2840

(General Electric)

avec R₁ = 33 kΩ P₁ = 150 kΩ

T₂ = 2N2222

T₃ = 2N2222

T₄ = 2N2222

CI₁, SN7493N (Texas)

ou SFC493E (Sescosem)

CI₂, SN7493N (Texas)

ou SFC493E (Sescosem)

CI₃, SN7493N (Texas)

ou SFC493E (Sescosem)

CI₄, SN15846 (Texas)

ou SFC 946E (Sescosem)

D₃ = D₁ = 1N 914

D₄ = D₂ = 1N 914

Bernard SCACHE

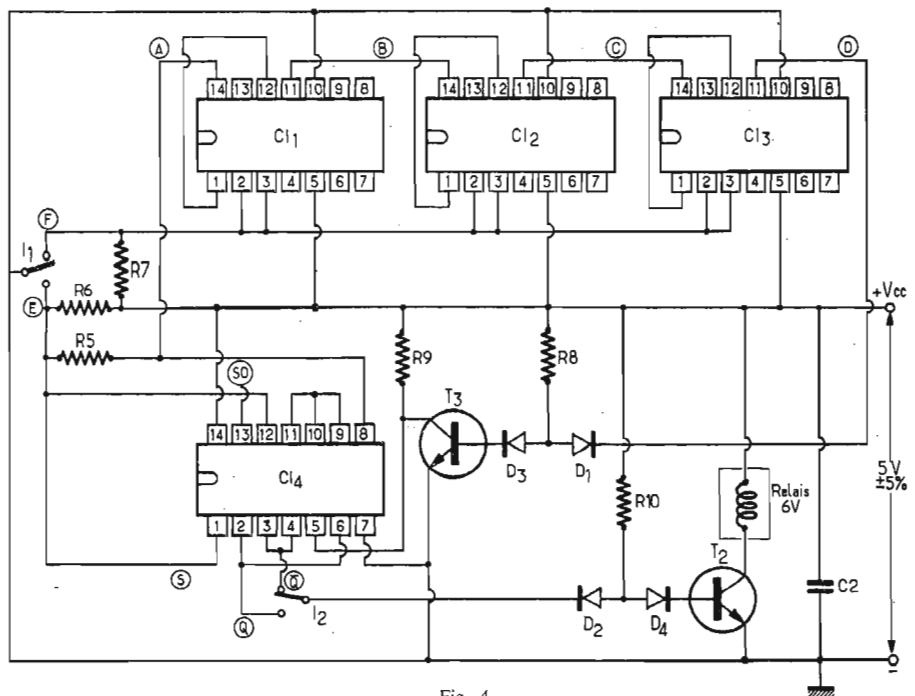


Fig. 4

PETIT GUIDE D'APPLICATIONS DES AMPLIFICATEURS OPÉRATIONNELLS

(Suite — Voir n° 1316.)

MULTIPLICATEUR ANALOGIQUE

La figure 22 donne un exemple simple de multiplicateur analogique. Cette réalisation élimine la plupart des problèmes associés aux circuits log-antilog. L'ensemble est relativement peu sensible aux variations de température et n'est pas sujet aux erreurs dues au courant de polarisation qui nuisent à tant d'amplificateurs.

A_2 est un circuit intégré à gain contrôlé, amplifiant V_2 avec un gain dépendant du rapport de la résistance de PC_2 sur R_3 . A_1 est un amplificateur de contrôle qui établit la résistance de PC_2 en fonction de V_1 . De cette manière la tension de sortie V_3 de A_2 est bien fonction de V_1 et de V_2 .

R_1 et V^- , V_3 devient tout simplement le produit de V_1 et V_2 .

Le facteur de déviation à la sortie dépend de R_3 qui peut avoir une valeur égale à une puissance de dix.

Les cellules photoconductrices PC_1 et PC_2 reçoivent un même éclairage de L_1 . Une bonne méthode consiste à fixer les cellules dans deux trous d'un bloc d'aluminium et à installer l'ampoule entre les deux cellules. De part l'inertie thermique du métal les deux cellules sont ainsi à même température. Cette technique convient parfaitement dans bien d'autres cas, notamment pour les transistors FET.

Le circuit de la figure 22 délivre un signal inversé d'amplitude égale au dixième du produit des deux tensions appliquées aux entrées analogiques.

La tension V_1 doit être positive

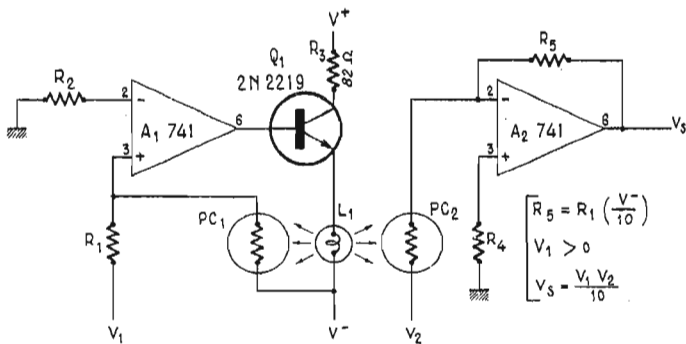


Fig. 22

L'amplificateur de contrôle A_1 fournit le signal de commande de l'éclairage de l'ampoule L_1 . Quand une tension V_1 est présente, l'éclairage de L_1 commandé par A_1 augmente jusqu'à ce que le courant traversant PC_1 soit égal au courant à travers R_1 .

La tension négative d'alimentation, V^- , étant fixe, la résistance de PC_1 est donc nécessairement proportionnelle à R_1 et au rapport $\frac{V_1}{V^-}$. L'ampoule L_1 éclaire PC_2 et

comme le montage est électriquement et mécaniquement symétrique PC_2 a la même résistance que PC_1 .

L'amplificateur opérationnel à gain contrôlé A_2 fonctionne comme inverseur de gain égal au rapport de la résistance de PC_2 sur R_3 . Si R_3 est choisie égale au produit de

et V_2 peut être indifféremment positive ou négative. Le montage ne fonctionne qu'à très basse fréquence à cause de l'inertie lumineuse de la lampe à incandescence.

R_2 et R_4 sont déterminées pour amoindrir les erreurs dues à la tension de décalage à l'entrée comme cela a été expliqué au sujet des amplificateurs de cellule photoélectrique. R_3 limite l'appel de courant à l'allumage de la lampe.

REDRESSEUR DOUBLE ALTERNANCE ET FILTRE DE TENSION MOYENNE

Le schéma de la figure 23 représente le cœur d'un voltmètre alternatif calibré en tension efficace.

Il s'agit d'un redresseur suivi d'un filtre donnant une tension moyenne. La suppression de C_2 élimine la fonction de filtre et le circuit est alors un redresseur double alternance de précision. La suppression de C_1 transforme ce montage en indicateur de valeur absolue de la tension.

Pour mieux comprendre le fonctionnement de ce circuit il faut suivre l'évolution de l'alternance négative, puis celle de l'alternance positive. Vis-à-vis d'un signal négatif l'entrée de l'amplificateur A_1 est maintenue à +0,7 V par D_1 et isolée de l'entrée de A_2 par D_2 . A_2 fonctionne alors comme un simple inverseur de gain unitaire avec une résistance d'entrée R_1 , une résistance de contre-réaction R_2 , et donnant un signal positif à la sortie.

Vis-à-vis d'un signal positif, A_1 se comporte comme un amplifi-

Quand C_2 est branché la tension de sortie est une tension moyenne. A_2 n'est alors qu'un filtre passe bas élémentaire comme celui déjà décrit. La constante de temps $R_2 C_2$ doit être établie beaucoup plus longue que la période du signal alternatif dont la tension moyenne doit être mise en évidence.

Pour obtenir à la sortie la valeur absolue positive de la tension du signal d'entrée il suffit de supprimer C_1 . Les amplificateurs opérationnels doivent être compensés comme pour l'usage en amplificateur de gain unitaire et R_6 et R_7 doivent être choisies pour minimiser l'erreur due au courant de décalage.

GENERATEUR SINUSOIDAL

La figure 24 représente un oscillateur sinusoïdal stabilisé en

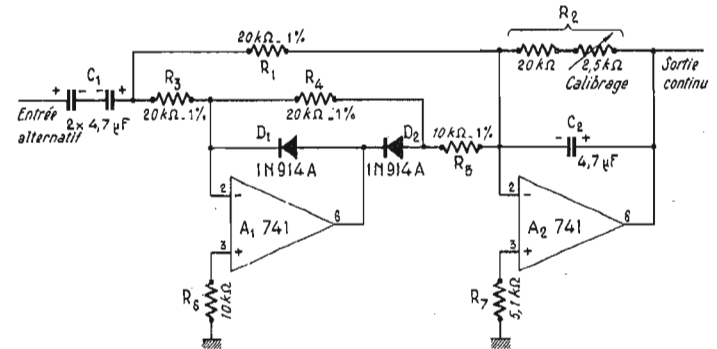


Fig. 23

cateur normal relié à l'entrée de A_2 par la résistance R_5 . A_1 est alors un simple inverseur de gain avec une résistance d'entrée R_3 et une résistance de contre-réaction R_5 . Le gain du circuit comportant l'amplificateur A_1 n'est pas affecté par D_2 puisque D_2 est comprise dans la boucle de contre-réaction.

Les courants positifs atteignent l'entrée de A_2 à travers R_1 et les courants négatifs à travers R_3 . Les tensions aux bornes de R_1 et R_3 sont égales et la valeur de R_5 est la moitié de celle de R_1 . Le courant à l'entrée de A_2 est donc égal en valeur et opposé en sens à celui circulant dans R_1 . Le circuit A_2 fonctionne comme un amplificateur somme inverseur, de gain unitaire, et délivrant un signal positif.

amplitude. Le signal sinusoïdal délivré est très pur même aux plus basses fréquences. L'un des avantages de ce circuit est l'absence de

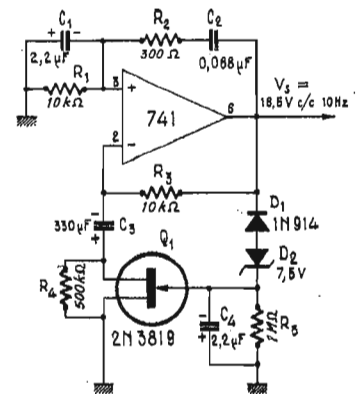


Fig. 24

la traditionnelle lampe régulatrice à filament de tungstène avec sa constante de temps et les problèmes de linéarité y afférents.

De plus la fiabilité est améliorée. Le pont de Wien est largement répandu. Utilisé dans une boucle de réaction il détermine la fréquence d'oscillation : à cette fréquence la rotation de phase dans le pont est nulle. Dans le montage de la figure 24 une contre réaction supplémentaire donne à l'amplificateur un gain de un pour une meilleure stabilité de fréquence et une distorsion harmonique plus réduite.

Le générateur en question ne diffère en fait des appareils classiques que par le système de stabilisation de l'amplitude par contre réaction. Le fonctionnement est le suivant : dès que les points négatifs dépassent $-8,25$ V les diodes D_1 et D_2 deviennent conductrices et C_4 se charge. La tension aux bornes de C_4 commande le transistor Q_1 qui lui même règle le gain du circuit opérationnel. C_3 évite que les erreurs dues à la tension de décalage et au courant de polarisation ne soient amplifiées. La forte valeur de C_3 permet un contrôle même aux plus basses fréquences.

Le niveau de distorsion dépend du gain en boucle ouverte de l'amplificateur et du temps de réponse du filtre de contre réaction R_3C_4 . Seule l'expérimentation permet de déterminer la constante de temps du circuit de stabilisation en amplitude et le niveau du résidu harmonique. R_4 détermine un niveau de contre réaction tel que le transistor FET travaille avec une polarisation de porte légèrement négative. Les valeurs données sur le schéma sont indicatives et correspondent à un oscillateur d'usage général.

GENERATEUR DE DENTS DE SCIE

Le générateur de dents de scie schématisé figure 25 délivre des signaux dont l'amplitude reste indépendante de la fréquence.

Cet appareil comporte un intégrateur comme générateur de rampe et un détecteur de seuil à hystérésis comme déclencheur. L'intégrateur a déjà été étudié précédemment et n'exige pas

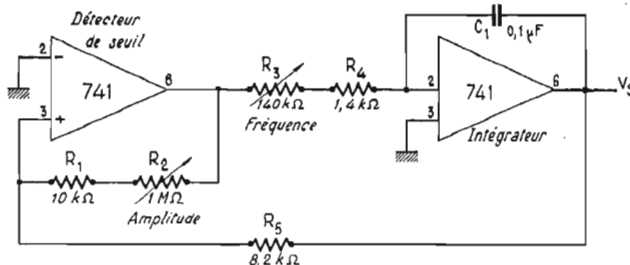


Fig. 25

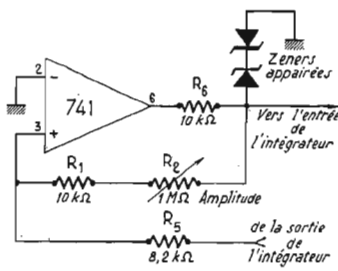


Fig. 26

d'autre commentaire. Le détecteur de seuil est comparable à un trigger de Schmitt dans lequel il y aurait un circuit de verrouillage à large zone neutre. Cette fonction est obtenue par l'établissement d'une boucle de réaction sur un amplificateur opérationnel. Quand la sortie de l'amplificateur est saturée dans l'un ou l'autre des stades positif ou négatif la boucle de réaction amène à l'entrée directe du circuit une tension dépendant de la tension de sortie et du gain de la boucle. Pour que l'amplificateur change d'état la tension d'entrée doit être supérieure à la tension de décalage. Quand c'est le cas l'amplificateur se sature dans l'autre sens et reste dans cet état jusqu'à ce que la tension d'entrée bascule à nouveau.

Pour une meilleure compréhension du système on peut par exemple considérer qu'au départ la tension de sortie du détecteur de seuil est positive. Cette tension de saturation positive est appliquée à l'entrée inverseuse de l'intégrateur à travers R_3 et R_4 , provoquant la circulation d'un courant I^+ . L'intégrateur génère alors une rampe négative d'amplitude $\frac{I^+}{C_1}$

volts par seconde jusqu'à être égale à la tension correspondant au point de basculement du détecteur qui change alors d'état. Il donne alors à sa sortie une tension négative à laquelle correspond un courant I^- à l'entrée inverseuse de l'intégrateur. Et c'est maintenant une rampe positive qui naît à la sortie de l'intégrateur. Le niveau de cette rampe varie de $\frac{I^-}{C_1}$ volts par seconde jusqu'à atteindre le point auquel le détecteur se renverse. Et le cycle reprend.

La fréquence de l'onde triangulaire ainsi obtenue dépend de

R_3 , R_4 et C_1 . L'amplitude est fonction du rapport R_5 sur R_1/R_2 et des tensions de saturation du détecteur.

L'utilisation de deux diodes Zener appariées selon le schéma 26 insensibilise le générateur aux variations de température ou de tension d'alimentation.

L'intégrateur doit être compensé comme pour le gain unitaire. Si l'impédance de l'alimentation est telle que des oscillations parasites apparaissent pendant le temps de transition du détecteur celui-ci doit être également compensé.

Le courant à travers l'intégrateur doit être important en comparaison du courant de polarisation pour la meilleure symétrie du signal de sortie, et la tension de décalage doit être faible en face de la tension de crête à la sortie.

D_2 est dérivé à partir de la sortie du régulateur de manière à améliorer encore la régulation. Ce branchement permet d'autre part d'utiliser des sources ayant un ronflement même important. Mais il faut à la mise en service de l'alimentation une source séparée de courant. R_1 et D_1 servent à cet usage. Au démarrage D_1 isole la sortie du régulateur et la diode Zener est alimentée à travers R_1 et R_2 .

En régime établi les variations de courant à travers la résistance élevée R_1 sont négligeables par rapport aux variations à la sortie à basse impédance du régulateur.

Le régulateur de tension négative est tout simplement un inverseur de résistance d'entrée R_6 et de résistance de boucle de contre réaction R_7 .

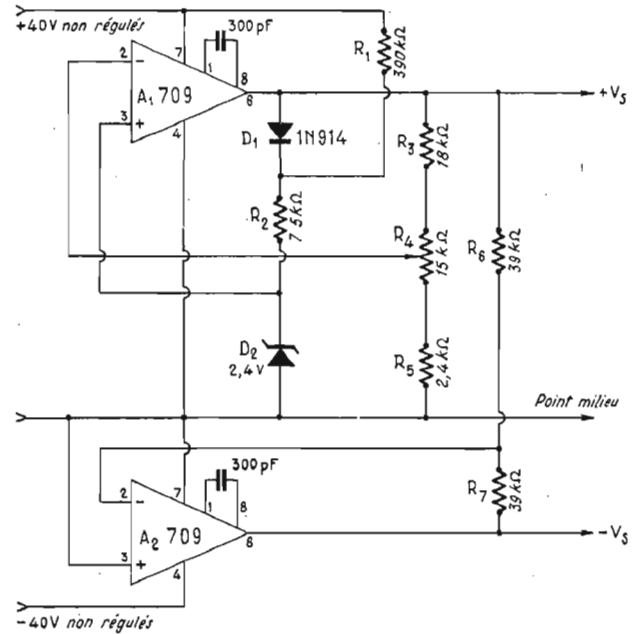


Fig. 27

ALIMENTATION REGULEE

Le montage de la figure 27 convient parfaitement à l'alimentation de circuits opérationnels à partir d'une source positive et d'une source négative dont il élimine les signaux communs. Il présente aussi l'avantage de ne nécessiter qu'une seule tension de référence et un minimum de composants électroniques passifs.

Le régulateur de tension positive compare la tension sur le curseur de R_4 à la tension de référence donnée par D_2 . R_3 , R_4 et R_5 forment une boucle de contre réaction telle que la tension de sortie de A_1 varie de manière à réduire la différence entre les tensions appliquées aux entrées. Le courant de référence qui traverse

Les amplificateurs opérationnels doivent être compensés.

Les tensions de sortie peuvent être modulées en amplitude par injection d'un signal de modulation au niveau du curseur de R_4 . Les variations de tension sont alors égales et opposées sur les sorties positives et négatives.

Les tensions de sortie peuvent être contrôlées par une source extérieure à tension ajustable en remplaçant de R_1 , R_2 , D_1 et D_2 .

ALIMENTATION A LIMITEUR D'INTENSITE

Cette alimentation est particulièrement destinée aux bancs d'essais (Fig. 28). Le circuit de régulation comporte deux étages

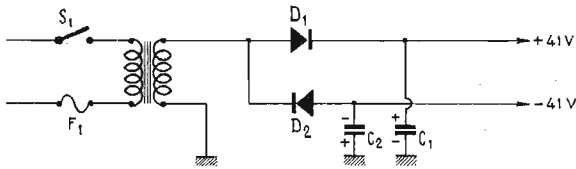


Fig. 28 A

en cascade dont la tension d'entrée est donnée par la chute de tension aux bornes d'une résistance de précision traversée par le courant issu d'une source de courant de précision.

La sensibilité de l'alimentation positive (Fig. 28 b) ou de l'alimen-

sés intérieurement suffisent. Une surcompensation est nécessaire si la capacité de charge est importante. Le bruit de ces alimentations peut être réduit par mise à la masse des entrées des amplificateurs par des condensateurs de 0,1 à 1 μ F.

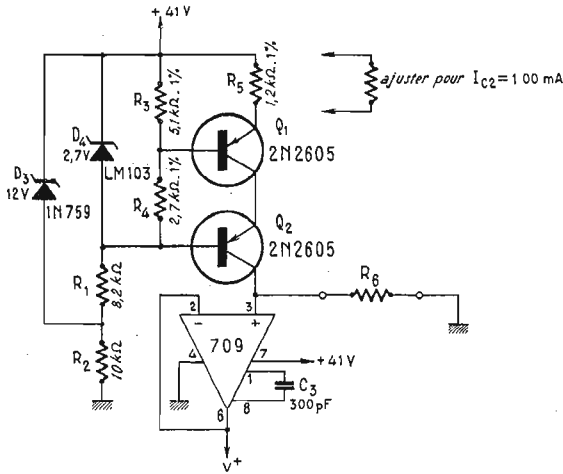


Fig. 28 B

tation négative (Fig. 28 c) est de 1 V par 1 000 Ω de R_6 ou de R_{12} respectivement. La tension de sortie de l'alimentation positive peut varier de + 2 V à + 38 V et celle de l'alimentation négative de 0 à - 38 V, et ce par rapport à la masse.

CONCLUSION

Les circuits décrits ci-dessus illustrent la grande souplesse d'emploi des amplificateurs opérationnels dont ils ne représentent qu'un échantillon des possibilités. On pourra s'en inspirer pour d'autres réalisations. Les précau-

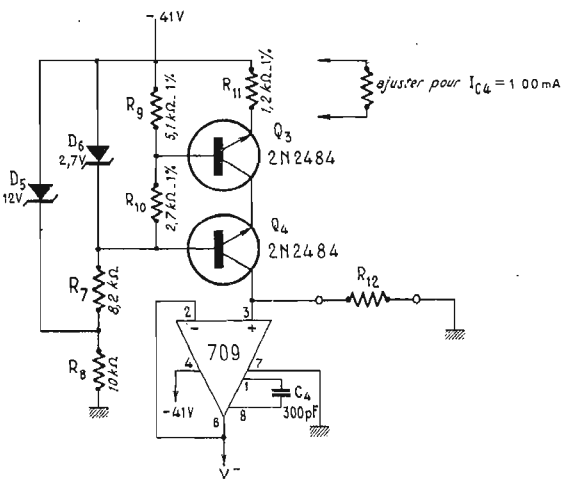


Fig. 28 C

Les alimentations sont protégées contre les courts-circuits grâce aux circuits opérationnels 709.

La limitation de courant assure la protection des appareils sous test.

Si la capacité de charge est faible des circuits intégrés compen-

tions mentionnées chaque fois permettent d'éviter les ennuis les plus courants.

Traduction et adaptation d'une notice de la National Semiconductor Corp. communiquée par Radio-Prim.

OUVERT EN A O U T

FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

MAGNÉTIC-FRANCE

175, rue du Temple - PARIS-3^e

Tél. : 272-10-74

POUR VOTRE ÉLECTROPHONE...

12
Modèles
courants

★
DIAMANT
ROYALUX

18^F

chez votre fournisseur habituel

A.E. FRANCOIS — 38, RUE D'HAUTEVILLE

Tél. : 770-71-73

PARIS-X^e

RECHERCHONS DÉPOSITAIRES TOUTES RÉGIONS

ORGUE ÉLECTRONIQUE ARMEL *Système* KITORGAN

Montez vous-même un orgue de grande qualité, progressivement au moyen de nos ensembles. Toutes nos réalisations sont complémentaires et peuvent s'ajouter à tout moment. Haute qualité sonore due aux procédés brevetés ARMEL



NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE

Générateur à CIRCUITS INTÉGRÉS ARMEL MOST 7 d 1

GCI - Ensemble générateur complet : 12 plaquettes de 7 notes (total 84 notes) avec circuits intégrés - Montage ultra rapide L'ensemble : 840 F
G12 - Ensemble générateur pour 7 notes : 1 plaquette oscillateur + 7 diviseurs avec circuit intégré MOST 7 d 1 L'ensemble : 79 F
MOST 7 d 1 - Circuit intégré (décrit dans le H.P. de janvier) à 7 étages - bascules diviseurs de fréquence La pièce : 49 F. Le jeu de 12 pièces : 520 F

GT - Ensemble générateur complet (à composants classiques) 12 plaquettes de 7 notes (total 84 notes) L'ensemble : 690 F

CT - Ensemble clavier, contacts, circuits de liaison, à 12 préamplis, 5 octaves complètes pour 6 rangs : 16', 8', 4', 2' 2/3, 2', 1' 3/5 L'ensemble : 1 150 F

A1 - Alimentation régulée, avec transfo L'ensemble : 80 F

KTO1 - Circuit de timbres 12 jeux, avec interrupteurs L'ensemble : 120 F

Le MATÉRIEL COMPLET pour 1 clavier 5 octaves, 12 jeux dans les 6 rangs : 16', 8', 4', 2' 2/3, 2', 1' 3/5 - (GT + CT + A1 + KTO1) Prix spécial franco : 1 990 F

NOUVELLE ÉBÉNISTERIE POUR UN CLAVIER

composée de 2 éléments indépendants :

E3 - BOITIER DE PETITE CONSOLE : utilisable seul, ou sur pieds, ou sur l'élément E4. 320 F

Le kit, à assembler. 300 F

E4 - BAS DE PETITE CONSOLE : formant baffle, avec pédale d'expression. Pourra recevoir un pédalier réduit de 13 notes. 300 F

Le kit, à assembler. 300 F

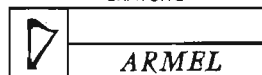
Les 2 ENSEMBLES E3 + E4, commandés à la fois : 580 F

Prix spécial. 580 F



CRÉDIT FACILE 3, 6, 9 et 12 mois - DEMANDER NOTRE NOTICE SPÉCIALE

BON POUR UNE DOCUMENTATION NOM
GRATUITE



PROFESSION
ADRESSE

S.A. ARMEL - B.P. 14 - 56, rue de Paris - 95-HERBLAY - Tél. 978-19-78

LA RECHERCHE RAPIDE DES PANNES ET DES TROUBLES DE FONCTIONNEMENT DES CHAINES SONORES

LES tableaux accompagnant cette étude donnent un certain nombre d'indications détaillées sur des procédés de dépannage faciles à appliquer avec des moyens simples. Il s'agit d'abord de **localiser** le trouble ou la panne qui se manifeste dans une partie déterminée de l'installation, et de **vérifier**, ensuite, non seulement, les composants considérés mais les câbles et les conducteurs qui les relient entre eux.

La vérification des diagnostics s'effectue de la manière la plus simple par **une substitution des éléments** ; elle n'est pas toujours aussi facile qu'autrefois, parce que les composants internes des différents montages ne sont pas disposés d'une manière distincte et séparée sur des châssis, mais sont placés sur des plaquettes imprimées, sinon constituent des montages intégrés. Mais, malgré tout, des essais simples et parfois efficaces restent cependant possibles, même sans avoir à étudier les parties internes des appareils, et sans véritable démontage.

La méthode de contrôle la plus simple pour effectuer un diagnostic consiste toujours, lorsque cela est possible, dans la **substitution des composants** de l'installation. Si, par exemple, le trouble constaté se manifeste seulement sur **un canal sonore** de l'appareil stéréophonique, nous pouvons, au moyen de commutateurs et de fiches de prise d'entrée et de sortie, utiliser le canal sonore opposé, pour vérifier l'état des éléments qui nous semblent suspects.

Dans les systèmes monophoniques, ou les montages stéréophoniques qui présentent des troubles de fonctionnement dans **les deux canaux**, nous utiliserons des composants placés **en dérivation**. Le **tuner**, par exemple, peut être relié à la prise d'entrée du magnétophone, sans utiliser un préamplificateur intermédiaire ; ce tuner, comme le magnétophone, peut être relié directement à l'amplificateur de puissance.

L'injection d'un signal d'essai constitue une autre méthode classique, dite **dynamique**. On emploie un générateur de signaux, qui peut être réalisé sous une forme très simplifiée, ou même de fortune, et on injecte un signal dans la prise d'entrée de l'amplificateur de sortie. On vérifie le résultat obtenu et, s'il y a lieu, on déplace le point d'injection vers l'entrée de l'installation, jusqu'au moment où le signal disparaît.

En utilisant un générateur BF de qualité produisant des signaux sinusoïdaux avec une distorsion relativement faible, nous pouvons vérifier, non seulement le niveau, **la faiblesse**, ou même **l'absence** du signal lui-même, mais aussi **la distorsion**, tout au moins, d'une manière approximative. Une distorsion importante peut être décelée directement « au son », ou être rendue visible sur l'écran d'un oscilloscope.

LES TROUBLES DE CARACTERE GENERAL

Parmi tous les troubles qui peuvent se manifester dans la chaîne sonore Hi-Fi, le plus caractéristique est sans doute le **silence**, c'est-à-dire l'arrêt de l'audition. Il peut être plus ou moins complet, c'est-à-dire qu'à défaut d'audition normale, on peut encore entendre quelques bruits en manipulant les boutons de réglage, ou les interrupteurs, ou, au contraire le silence est complet.

Dans des cas relativement nombreux, ce silence est dû, tout simplement, à la rupture d'un câble ou d'une connexion, au court-circuit, par exemple, provoqué par un blindage de câble relié accidentellement à l'âme active, à un composant qui n'est pas relié efficacement à la prise d'entrée ou de sortie, ou qui n'est pas mis sous tension, à un fusible brûlé, ou en contact défectueux, un contacteur placé à une position incorrecte.

Il y a ainsi sur les magnétophones des **inverseurs** ou sélecteurs destinés à obtenir, soit l'audition **directe** à partir d'un microphone, par exemple, ou d'une autre modulation ou la **reproduction** des sons qui sont inscrits sur la bande magnétique. Une position incorrecte peut supprimer évidemment toute audition.

Il y a aussi des **inverseurs** de haut-parleur, qui mettent en action le haut-parleur de contrôle intégré dans le boîtier, ou les haut-parleurs extérieurs, s'ils existent. Si les haut-parleurs extérieurs ne sont pas utilisés, l'inverseur doit être convenablement manœuvré.

Sur les amplificateurs à tubes à vide, on constatait des troubles précédant la mise hors service de certains tubes. Sous une forme peut-être moins fréquente, il en est de même pour les transistors, et les appareils autonomes dépendent, en tout cas, bien souvent, très étroitement de l'état des batteries. Il suffit d'un **seul élément** défectueux, dont la résistance interne a augmenté dans une proportion excessive, pour produire un trouble d'audition, sinon un arrêt complet.

Les ronflements sont moins fréquents sur les appareils à transistors que sur les montages à lampes à vide ; ils sont cependant encore dus fréquemment au desserrage ou à la rupture de connexions spécialement sur les câbles blindés utilisés pour relier les générateurs musicaux : microphones, phonocapteurs, et têtes magnétiques aux amplificateurs. Il suffit d'une soudure défectueuse dans la fiche ou dans la gaine de blindage entre les composants.

Assurons-nous donc, non seulement, que le gainage du câble assure une bonne connexion dans la fiche de jack correspondante

d'entrée « micro » ou « phono », mais aussi que cette fiche, dont il existe des modèles variés assure une bonne connexion dans les douilles du socle. Si cela est nécessaire, nettoyons les broches par précaution avec un petit morceau de toile émeri ou un petit chiffon bien propre imbibé d'alcool, et écartons légèrement les broches avec une pince, si elles nous semblent desserrées.

Les bruits parasites, beaucoup plus que les ronflements, peuvent être dus aux haut-parleurs. Le réglage du contrôle du haut-parleur pour sons aigus peut accentuer tous les souffles et les sifflements qui risquent de se produire dans l'appareil. Si le mobilier et les caractéristiques acoustiques de la salle ont changé, il y a lieu ainsi de modifier souvent le niveau des sons aigus produits par le tweeter. L'absence de tapis et de rideaux rend la chambre plus « dure » au point de vue acoustique, les réflexions plus intenses ; il convient de réduire plus ou moins l'intensité des sons aigus.

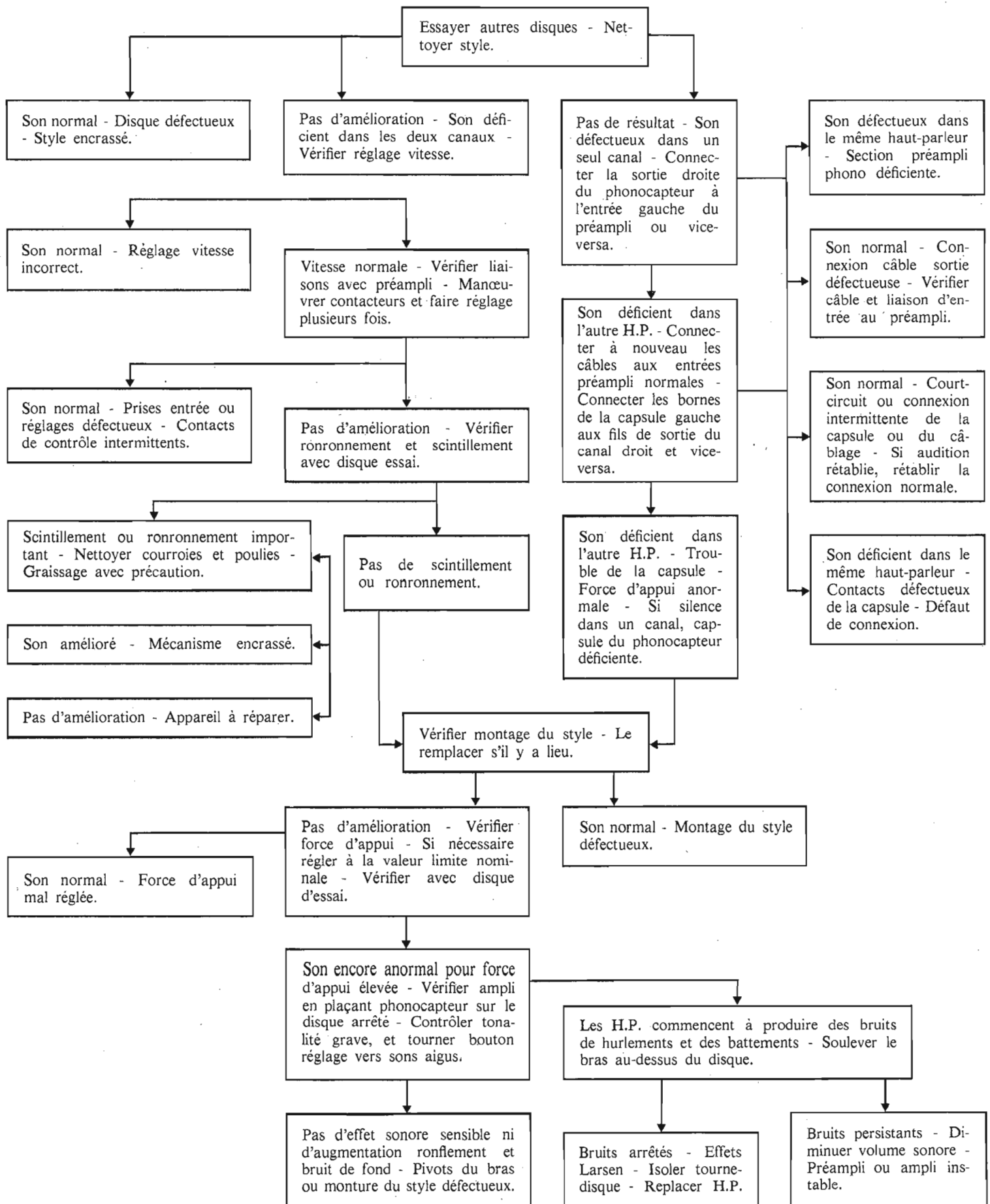
Les contacts des systèmes de commande et de contrôle de plus en plus nombreux sur les appareils automatiques peuvent être aussi des causes de claquements et de craquements exigeant une vérification et un nettoyage. Les curseurs des potentiomètres de tonalité et de volume peuvent être nettoyés avec les préparations modernes offertes aujourd'hui pour le nettoyage des contacts.

Les bruits produits dans les phonocapteur et les têtes magnétiques à l'entrée des appareils d'amplification et d'enregistrement peuvent être dus aux premiers étages d'entrée du préamplificateur, mais aussi à des connexions défectueuses. Les têtes magnétiques doivent toujours être démagnétisées régulièrement sans quoi elles risquent de produire des bruits de fond plus ou moins importants, qui sont inscrits sur les bandes magnétiques qui passeront sur les ferrites des têtes.

Les bruits constatés dans les tuners peuvent provenir des connexions d'antenne brisées ou anodées ou d'un défaut d'alignement du tune. La première opération consiste évidemment à contrôler l'antenne elle-même, ou le câble de descente ou de liaison, s'il y a lieu.

LA DISTORSION

Chaque composant d'un montage Hi-Fi capable de produire de la distorsion, la recherche de la cause exacte peut exiger beaucoup de temps. Cependant, la cause la plus fréquente consiste dans une **surcharge** appliquée à l'entrée de l'appareil et du bloc préampli-amp. Ce fait se produit fréquemment lorsque la sortie du phonocapteur ou de la platine du magnétophone est reliée à une prise d'entrée mal choisie de l'amplificateur.



Recherche rapide des pannes simples d'une chaîne sonore avec table de lecture.

Une surcharge peut aussi se produire lorsque les contrôleurs de volume sonore dissimulés sont réglés à un niveau trop élevé, ou quand les contrôleurs de volume des tuners ou des platines de magnétophones séparées sont réglés de façon à transmettre un signal trop intense au préamplificateur.

La distorsion peut être due à l'**amplificateur lui-même**, spécialement lorsqu'un amplificateur de petite puissance est utilisé pour actionner un haut-parleur de faible rendement, et qu'on cherche à obtenir un niveau sonore excessif.

La distorsion du son produit par une **table de lecture** peut être parfois due simplement à l'encrassement de la pointe du style reproducteur. Ce trouble est particulièrement gênant lorsqu'on écoute des enregistrements stéréophoniques ; le nettoyage est facile avec une petite brosse convenable ; la pointe reprend sa forme normale, et peut s'adapter ainsi correctement dans les flancs du sillon.

Une distorsion persistante peut aussi provenir de la **capsule du phonocapteur**, qui n'est pas fixée convenablement sur le bras support, à une variation accidentelle, augmentation ou diminution de la force d'appui du style, ou même à un diamètre de pointe du saphir ou du diamant qui ne correspond pas au type de disque utilisé.

Les **systèmes d'entraînement des magnétophones** posent des problèmes de distorsion particuliers ; si la distorsion se manifeste uniquement pour les bandes magnétiques que nous enregistrons et non pour les bandes éditées industriellement, ou provenant d'une autre machine nous sommes sûrs évidemment que le trouble est dû à l'**enregistrement** et peut, par exemple, provenir d'une prémagnétisation **polarisation** ultra-sonore défectueuse de la tête d'enregistrement.

Certaines bandes magnétiques récentes très minces, de haute qualité et à bruit de fond réduit, exigent un niveau de polarisation plus élevé que les bandes de type ancien qui datent de quelques années.

Si la polarisation est réglable d'une manière quelconque, nous pouvons déterminer le niveau optimal de la façon suivante. Enregistrons un signal sonore à 1 000 Hz sur un échantillon de la bande de la meilleure qualité que nous voulons utiliser. Augmentons la polarisation jusqu'à ce que le modulomètre ou vumètre disposé sur les magnétophones à tête de lecture séparée indique une déviation maximale.

Ensuite, dépassons ce point, jusqu'à ce que le niveau de sortie s'abaisse d'environ 1 dB. Réglons toujours la polarisation pour la meilleure qualité de bande utilisable. Si, par hasard, nous employons une bande de qualité un peu inférieure, nous pourrions constater une petite perte sur les sons aigus, par suite d'un niveau de polarisation un peu faible, mais l'effet produit n'est pas aussi gênant que la distorsion déterminée par une polarisation trop faible.

Une distorsion, par contre, qui se produit **seulement au moment de la lecture**, peut être due simplement à des têtes magnétiques encrassées, usées, désalignées, ou magnétisées. Effectuons toujours une démagnétisation des têtes, dès que nous constatons des bruits parasites, et un affaiblissement notable des sons aigus. De toute manière, les têtes doivent être nettoyées régulièrement avec un peu de produit spécial de nettoyage, des tampons de coton (Q-Tips), un tissu convenable, aucune

bande feutrée. Dans des cas assez rares, la distorsion au moment de la lecture peut provenir des composants des **circuits d'égalisation** ; pour le contrôler, nous utiliserons une bande d'essai permettant le contrôle de l'alignement. L'égalisation du correcteur varie, d'ailleurs, suivant la vitesse d'entraînement de la bande.

La distorsion dans les amplificateurs haute-fidélité peut être contrôlée généralement d'une manière assez simple, mais exige cependant un minimum d'équipement. Cependant, il est toujours utile de contrôler le niveau de la tension d'alimentation qu'il s'agisse de batterie ou de secteur, et la puissance de sortie de l'amplificateur. La distorsion dans les amplificateurs à grande puissance peut être due simplement aux dispositifs de « **balance** » ou d'équilibrage, que l'on trouve normalement sur les appareils stéréophoniques, et qui ne sont pas réglés correctement.

Les **haut-parleurs** même dits à haute-fidélité, peuvent produire des distorsions, mais sont généralement robustes. Des distorsions accidentelles ne se manifestent pas généralement si les appareils n'ont pas subi de chocs ou de dommages relativement graves.

LA REPONSE EN FREQUENCE

Lorsqu'on utilise une chaîne sonore Hi-Fi dans une chambre d'appartement, la courbe de réponse obtenue n'est jamais complètement plane, quelle que soit la qualité des disques ou des bandes magnétiques. Ce fait provient souvent des **caractéristiques acoustiques** de la chambre ; il faut en tenir compte pour déterminer le réglage des contrôleurs de tonalité et du niveau de sortie des haut-parleurs, afin d'obtenir le meilleur **équilibrage** possible.

Si l'audition obtenue nous semble plus ou moins défectueuse, contrôlons le **régla**ge des systèmes à notre disposition sur l'amplificateur : contrôleurs de tonalité, filtres, touches de « présence » ou « loudness ». Si nous désirons que l'amplificateur présente une courbe aussi plate que possible, et si le contrôle de « loudness » n'est pas utilisé, il s'agit de vérifier le contrôle du niveau du haut-parleur.

La meilleure méthode utilisable pour le réglage optimal de la « présence » et de la « brillance » sonores consiste, sans doute, à utiliser, ce qu'on appelle des **bruits blancs**, c'est-à-dire des sons musicaux qui comportent toutes les fréquences audibles. Un bon exemple pratique de ces bruits nous est donné simplement lorsque nous accordons un tuner FM sur une position comprise entre deux réglages de réception radiophonique. Le bruissement que nous entendons est le bruit blanc, un son qui est, en quelque sorte, analogue à la lumière blanche en optique, puisqu'il contient toutes les impulsions sonores irrégulières, qui sont dispersées sur le spectre audible tout entier.

Si ce bruit de souffle se fait entendre avec des tonalités aigües ou criardes, réduisons le niveau de « brillance » de l'amplificateur, ou le niveau du son produit par le tweeter. D'un autre côté, si ce bruit de souffle est assourdi, augmentons le niveau du son reproduit par le tweeter jusqu'à ce que nous puissions entendre les sons aigus produits par celui-ci à la sortie de l'amplificateur.

Le contrôle du niveau du haut-parleur peut aussi parfois se modifier à la longue. Si nous

constatons brusquement une perte de la réponse sur les sons aigus dans notre installation, commençons d'abord par contrôler les dispositifs de réglage. En général, nous pouvons parfois supprimer les défauts de contact dans les potentiomètres de contrôle plus ou moins anciens, en manœuvrant le bouton de part et d'autre d'une position médiane une douzaine de fois environ.

Dans des occasions plus rares, il peut se produire des troubles de fonctionnement dans les éléments de liaison entre les bornes des **haut-parleurs** séparés. Vérifions-les également, si nous constatons des pertes inattendues de « présence » ou de « brillance » du son.

LES TROUBLES SPECIAUX

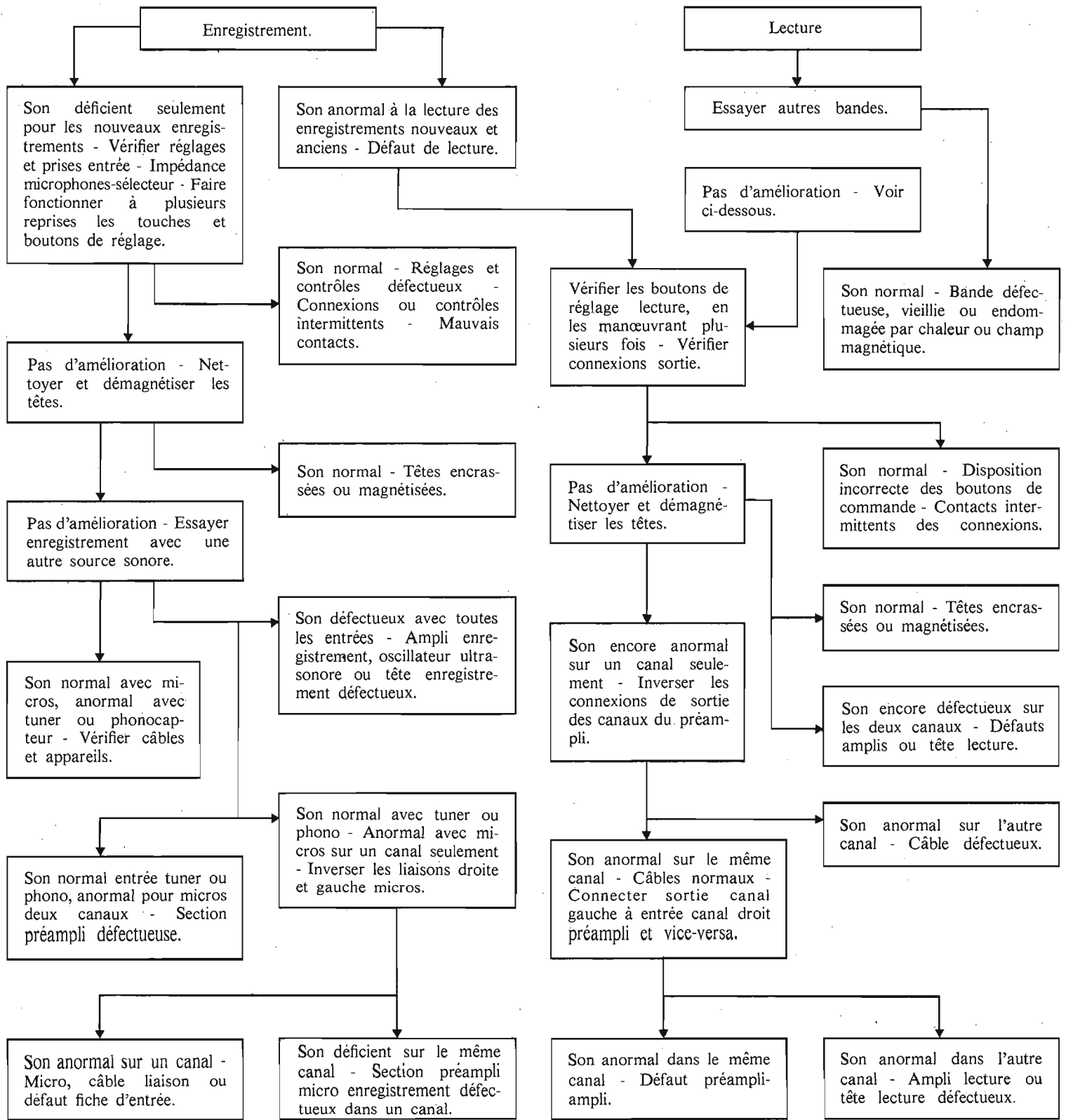
Certains troubles qui se manifestent dans les installations Hi-Fi en raison de leur nature particulière peuvent être immédiatement attribués à certaines parties de l'installation. Le **pleurage** et le **scintillement**, par exemple, sont déterminés par la table de lecture, le **tourne-disques** ou les **défauts d'entraînement de la bande** magnétique, le **ronronnement** est dû uniquement à la table de lecture, et au tourne-disques. Occasionnellement, une oscillation légère à basse fréquence, tel qu'un bruit de « motor boating », peut présenter l'apparence d'un ronronnement, mais l'on peut faire la sélection, en général car ce bruit parasite se manifeste alors aussi bien avec un magnétophone qu'un tuner.

Les bruits produits par un phonocapteur et un tourne-disques ont, en fait, à peu près les mêmes bases communes. La construction mécanique nécessairement légère d'une capsule de phonocapteur peut déterminer des déficiences. Posons-nous à nous-mêmes les questions suivantes : la pointe du style est-elle propre, sans usure appréciable, sans déformation, et à son emplacement normal ? Le bras de lecture est-il bien monté pour éviter les erreurs de guidage et de tracking le long des sillons.

Les connexions de la capsule du phonocapteur sont-elles bien effectuées ? N'y a-t-il pas de rupture ou de défaut de continuité dans les câbles ou les conducteurs disposés entre la capsule du phonocapteur et la prise d'entrée du préamplificateur ? Prenons la précaution de déconnecter la capsule avant d'effectuer les contrôles de continuité. La capsule du phonocapteur elle-même n'est-elle pas déficiente ?

Des crissements et des grincements perçus **directement** dans le tourne-disque peuvent être dus, assez rarement il est vrai, à des défauts de graissage. Mais n'effectuons **jamais** cette opération sans consulter les notices d'emploi du fabricant. Le graissage risque toujours d'être trop abondant, mais il peut aussi, par contre, constituer un remède au ralentissement de vitesse d'un tourne-disques.

Les **courroies** d'entraînement et les **galets** peuvent s'user et devenir glissants. Il est bon de nettoyer toutes les surfaces d'entraînement avec de l'alcool. En cas de circonstances critiques réelles, essayons de traiter les surfaces d'entraînement trop polies des galets à friction en les frottant très légèrement avec du papier émeri fin, ou en appliquant une des préparations commerciales antidérapantes que l'on peut trouver chez les revendeurs de composants électroniques. Mais ces solutions ne produisent habituellement qu'un effet temporaire



Recherche rapide des pannes simples des magnétophones (dans les chaînes sonores).

et il est souvent nécessaire d'effectuer le remplacement complet de la courroie ou du galet défectueux.

Les **galets** ou **presseurs** intermédiaires peuvent présenter des méplats sur leur périphérie, s'ils sont laissés en contact avec les galets d'entraînement, lorsque la tension d'alimentation est coupée. Ces méplats produisent du scintillement et des à coups au moment de la reproduction des disques.

Arrêtons toujours le tourne-disque, en utilisant son contacteur et ne plaçons jamais une platine de magnétophone ou un tourne-disques à galets dans le circuit d'alimentation d'un amplificateur ou d'un tuner séparé.

La variation **mécanique** des changeurs de disques pose des problèmes très divers et très variés que nous avons déjà étudiés. Certains d'entre eux sont évidemment communs avec ceux des tourne-disques ; les magnétophones posent également des problèmes mécaniques plus ou moins complexes.

LE REMPLACEMENT DES TÊTES MAGNÉTIQUES

Lorsque les têtes magnétiques sont usées, ce qu'on peut contrôler en observant leurs fentes ou lorsque les bobinages internes sont coupés, elles doivent être remplacées et les têtes utilisées doivent être convenablement alignées. Cette opération exige rationnellement une bande magnétique d'essai d'alignement, et un appareil de mesure, qui peut être constitué par le modulomètre ou vumètre du magnétophone lui-même étalonné. Mais on peut utiliser également lorsque cela est possible, un voltmètre électronique.

Une fois le remplacement effectué, **on aligne** la tête de lecture. En utilisant la bande de fréquences élevées enregistrées sur le ruban magnétique d'alignement, on règle les vis de montage de la tête, jusqu'à ce qu'on obtienne une lecture maximale sur le cadran de l'appareil de mesure ; ceci indique que la fente de la tête est plus ou moins perpendiculaire à l'axe de la bande magnétique.

Si nous constatons une diminution de la lecture de sortie lorsque nous réglons la position de la tête, tournons les vis d'alignement dans l'autre sens de façon à atteindre le point d'alignement optimum, au-delà duquel nous constatons de nouveau une perte.

Tournons les vis un peu au-delà de cette position avant le réglage, car il y a parfois des petites « pointes » plus faibles et apparentes d'amplitude de chaque côté de la position exacte.

Une bande d'alignement « pleine piste » peut servir pour toutes les têtes, mais, sur les appareils d'amateur, il est préférable d'utiliser une bande d'essai d'alignement à quatre pistes, permettant non seulement l'alignement exact mais le contrôle de la position convenable des pistes.

La **tête d'enregistrement** dans les machines à trois têtes, est réglée de la même manière. Nous enregistrons un signal haute fréquence de 7 à 10 kHz, et nous réglons l'azimut de la tête, en contrôlant le signal de lecture obtenu de la manière habituelle. La tête d'enregistrement est alignée correctement, lorsque nous obtenons le maximum de lecture du signal de sortie.

Il nous reste à aligner la **tête d'effacement**. Enregistrons un signal assez intense d'une fré-

quence quelconque puis rebobinons la bande. Plaçons le bouton de contrôle du gain d'enregistrement vers la position inférieure. Plaçons de nouveau la machine sur la position enregistrement. Sur une machine à trois têtes, il suffit d'écouter seulement le son reproduit par la tête de contrôle pour déterminer si l'effacement a été effectué efficacement grâce au contrôle direct immédiat de l'enregistrement. Sur une machine à deux têtes seulement, il faut, à plusieurs reprises, mettre en marche et arrêter la machine et rebobiner quelques mètres de la bande enregistrée, puis effectuer une lecture après chaque réglage de la position de la tête d'effacement.

COMMENT CONTRÔLER LA TABLE DE LECTURE

Assurons-nous que le **niveau du plateau** est correct. Même si le bras support est bien équilibré, et peut fonctionner sous n'importe quel angle, il peut ne pas en être de même pour les autres parties du mécanisme de lecture, tels que le moteur et les roulements.

Si le bras support est séparé, assurons-nous qu'il est monté suivant les indications du fabricant, y compris l'orientation de la pointe du style ; vérifions si le bras est correctement équilibré.

Le bras en service doit être parallèle au disque, sans inclinaison vers le bas ou vers le haut ; vérifions le centrage de la pointe de reproduction avec sa gamme de déplacement latéral, et en assurant au style, lorsqu'on le regarde par le haut, une orientation convenable par rapport à la surface du disque. Vérifions avec une jauge convenable la **force d'appui** ; si elle est de l'ordre de 1 à 2 grammes seulement, il est préférable, en général, de choisir la valeur la plus élevée, pour assurer le minimum de distorsion et le minimum également d'usure du disque.

Assurons-nous que les conducteurs de liaison du bras support sont reliés convenablement aux bornes ou aux cosses de la capsule du phonocapteur. Si un bras stéréophonique comporte trois connexions au lieu de quatre, avec une masse commune pour les deux canaux, les deux bornes d'une masse doivent être reliées ensemble.

Si la capsule stéréo est utilisée en mono, les deux bornes actives, droite et gauche, R et L, doivent être reliées ensemble. Inversement, si une capsule monophonique est utilisée en stéréo, ce qui est évidemment très rare, relient les deux conducteurs actifs à une borne, et le conducteur de masse, ou les conducteurs, à l'autre.

Pour réduire le ronflement, s'il y a lieu, un câble de masse séparé est souvent prévu pour relier la masse du tourne-disque à celle de l'amplificateur ; vérifions cette connexion, et assurons-nous qu'elle est efficace au point de vue électrique. Si le ronflement persiste, essayons différentes prises de masse sur l'amplificateur ; habituellement la meilleure position est celle qui est la plus rapprochée du jack d'entrée phono. Parfois, le ronflement peut être réduit en utilisant différents conducteurs de masse, de telle sorte que nous pouvons ainsi essayer différentes prises de masse sur la table de lecture. Si cette dernière ne comporte pas de câble de masse séparé, essayons d'en monter un.

Vérifions toutes les vitesses du tourne-disque avec un disque d'essai stroboscopique ; il peut immédiatement nous montrer les erreurs de vitesses de 0,5 à 1 %. Contrôlons toutes les autres fonctions de l'appareil telles que chan-

gement automatique de disques, s'il y a lieu, le contrôle de la vitesse, l'arrêt, etc. Essayons différents disques sur un changeur automatique pour vérifier s'ils descendent facilement le long de l'axe.

COMMENT CONTRÔLER LE MAGNETOPHONE

Contrôlons l'enregistrement et la lecture sur les différents canaux et les différentes vitesses, le bobinage et le rebobinage à grande vitesse et toutes les autres fonctions prévues, tels que l'écartement automatique du ruban par rapport aux têtes, le mélange des différents signaux d'entrée, la superposition ou l'enregistrement son sur son, la réverbération artificielle, s'il y a lieu, etc.

Vérifions la vitesse d'entraînement de la bande en utilisant un disque stroboscopique ou une bande magnétique portant des barres de repère stroboscopiques.

Un essai satisfaisant de la réponse en fréquence enregistrement-lecture peut habituellement être effectué sans instruments spéciaux et complexes en copiant sur la bande un disque à gamme musicale très large Hi-Fi en rebobinant la bande, et en comparant la qualité des sons reproduits provenant de la machine magnétique avec ceux provenant directement du disque, lorsque les deux sont synchronisés.

Cette comparaison est simplifiée, lorsque la machine comporte des têtes séparées d'enregistrement et de lecture, ce qui permet, on le sait, une comparaison immédiate de la lecture du son enregistré sur la bande avec le signal d'entrée.

Si nous utilisons des instruments de mesure, assurons-nous que les essais d'enregistrements effectués sont réalisés avec un niveau inférieur de l'ordre de 20 dB au-dessous de la limite maximale, de façon à éviter la saturation de la bande magnétique avec le renforceur de sons aigus réglé au maximum.

Il est bon, également, de contrôler séparément la **réponse au moment de la lecture** ; cette caractéristique indique la possibilité d'obtenir une réponse régulière en utilisant des bandes magnétiques préenregistrées et il est bon d'utiliser, dans ce but, une bande magnétique d'essais d'alignement et un appareil de mesure convenable.

Pour simplifier, utilisons simplement une bande préenregistrée de haute qualité et apprécions, à l'oreille, la réponse en fréquence. Un magnétophone de référence, de qualité déjà étudiée, peut rendre de grands services dans ce domaine.

Par contre, il est nécessaire d'utiliser des instruments de mesure pour contrôler le rapport signal-bruit et pour vérifier si l'indicateur de niveau d'enregistrement assure une indication efficace.

Des systèmes de réglage internes, dont le nombre varie avec le type de magnétophone sont prévus pour régler la polarisation, l'indication du niveau d'enregistrement, le signal d'entrée agissant sur la tête d'enregistrement etc. Une vérification d'ensemble permettra de vérifier si ces différents contrôles fonctionnent bien en correspondance avec les indications du fabricant.

Pour vérifier la réponse enregistrement lecture, la distorsion, le rapport signal-bruit l'indication du niveau d'enregistrement et pour les contrôles internes de réglage, utilisons par fois le type de bande employé normalement pour les enregistrements envisagés.

R.S.

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

Haut-parleurs à conques originaux

NOUS avons déjà indiqué les principes et la pratique des principales enceintes acoustiques ; il est sans doute impossible de les décrire toutes, tant elles sont nombreuses, ce qui démontre leur diversité extrême et l'absence d'une solution-type capable de satisfaire complètement les désirs des amateurs difficiles de haute-fidélité.

Mais, parmi ces multiples solutions, il en est sans doute de plus ou moins connues et dont les mérites ne sont pas toujours mis suffisamment en valeur, en raison de difficultés pratiques d'application. Nous désirerions donc revenir aujourd'hui sur les possibilités et les mérites des haut-parleurs à conques acoustiques, qui constituent des systèmes remarquables, dont l'intérêt est, d'ailleurs, démontré, par leur adoption dans les installations professionnelles.

LES HAUT-PARLEURS A CONQUES ET LEURS AVANTAGES

Les controverses se poursuivent entre les partisans des haut-parleurs **directionnels** et ceux des éléments **à diffusion**. Nous avons déjà décrit des appareils de ces types ; il existe de nombreux éléments, en particulier, du type coaxial destinés, non seulement à augmenter l'étendue de la bande de fréquences passante, mais également à améliorer la diffusion dans diverses directions.

Pour les fréquences élevées, le haut-parleur classique à diffuseur conique présente, on le sait, un diagramme polaire relativement étroit et directif avec des lobes très marqués. Au fur et à mesure de la réduction des fréquences, vers les sons graves, le haut-parleur rayonne dans l'espace

et produit des diagrammes avec des lobes dont l'ouverture augmente progressivement, mais avec des irrégularités plus ou moins notables, comme on le voit sur la figure 1.

Pour que le rayonnement ne soit plus dirigé, il faudrait que les dimensions linéaires du diffuseur soient réduites par rapport à la longueur d'onde sonore rayonnée ; or, malgré les modifications de la construction de la membrane du diffuseur et, par exemple, l'utilisation de nervures de renforcement, qui constituent, en fait, des

sortes de filtres passe-haut pour les sons de fréquences élevées, au-dessus d'une certaine fréquence limite de l'ordre de 6 000 à 7 000 Hz, les dimensions du diffuseur sont au minimum de l'ordre de grandeur des longueurs d'onde des sons rayonnés.

La plupart du temps, l'auditeur placé dans le champ de diffusion d'un haut-parleur classique, et qui ne se trouve pas dans l'axe du diffuseur, perçoit ainsi une onde sonore avec des distorsions de directivité variables suivant la hauteur. En ce qui concerne la

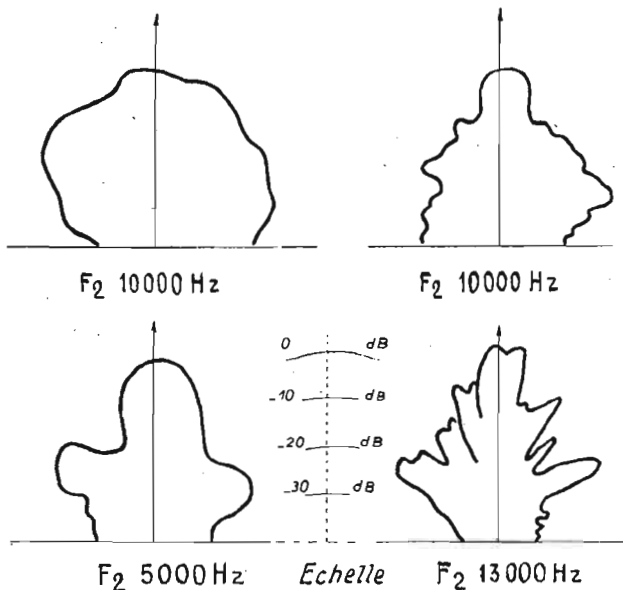


Fig. 1. — Diagrammes polaires de directivité de haut-parleurs ordinaires.

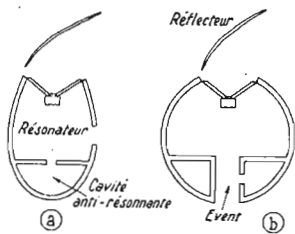


Fig. 2. — Deux formes de résonateurs de haut-parleurs à conques.

distribution sonore, il est souvent difficile d'avoir une sensation précise de la **direction**, d'où parvient le son, et de localiser ainsi la source sonore, lorsqu'on choisit des systèmes à effet plus ou moins directionnel pour obtenir une perception stéréophonique.

Le **repérage directionnel** offre pourtant, bien souvent malgré les controverses, un intérêt évident, dans de nombreux cas, le microphone habituel ne permet pas aisément de déterminer l'emplacement directionnel de la source, en produisant un effet différent suivant que l'acteur ou l'instrument de musique se trouve placé à gauche ou à droite, ou dans l'axe du microphone.

Au moment de la **reproduction** des sons transmis ou enregistrés, nous pouvons, au contraire, utiliser toutes nos facultés de repérage directionnel en ce qui concerne le haut-parleur, d'autant plus que nous pouvons repérer facilement cette source par un examen visuel direct. En fait, notre oreille peut être parfois plus sensible, malgré les apparences, à la notion de **direction**, qu'à la variation de l'**intensité sonore**.

Un auditeur moyen peut détecter une variation de niveau sonore de 1,5 à 2 dB, mais une variation de 0,5 dB est suffisante pour nous donner l'impression d'un déplacement angulaire du haut-parleur.

Ainsi, notre oreille peut être trois fois plus sensible en ce qui concerne le contrôle de la direction que celui de la variation du niveau sonore; c'est pourquoi, dans un grand nombre de cas, un dispositif améliorant la reproduction spatiale du rayonnement des sons médium et aigus d'un haut-parleur assure une amélioration sensible de la qualité de l'audition.

En ce qui concerne les sons graves, le rayonnement exige, on le sait, l'emploi d'un diffuseur de surface aussi grand que possible, puisque la pression acoustique est une fonction du flux acoustique Φ qui a pour expression :

$$\Phi = A\omega S.$$

Dans laquelle, A est l'amplitude de déplacement de la surface rayonnante du diffuseur, S la surface de rayonnement, ω la pulsation.

Pour les sons très graves, on est ainsi limité surtout par l'amplitude maximale du déplacement du diffuseur, et nous avons déjà étudié ce problème à plusieurs reprises. Il existe actuellement plusieurs dispositifs permettant d'augmenter le rendement en énergie pour les basses fréquences, par comparaison au même type de haut-parleur classique à cône monté dans les enceintes.

La conque **Elipson** ou **baffle focalisateur** est un dispositif qui a pour but essentiellement une augmentation et une diffusion spatiales de l'énergie sonore pour les sons aigus, une amélioration du rendement, et de la courbe de réponse également pour les sons graves, mais avec la particularité essentielle de comporter une source sonore constituée uniquement par un **seul haut-parleur à membrane classique à diffuseur de diamètre moyen**.

quables, et qui ont été, d'ailleurs, constamment perfectionnées. Malgré leur simplicité apparente, ce sont, en principe, des enceintes bass reflex de formes originales, et réalisées en un matériau particulier. Elles sont munies d'un résonateur auxiliaire chargé d'absorber les résonances les plus gênantes, et on voit sur la figure 2, deux formes schématiques de réalisation.

Ces enceintes sont fabriquées en **staff**, matériau peu sujet aux vibrations. Leur forme sphérique ou ovoïde, ou plus rarement, rectangulaire, leur assure une grande rigidité; elles ne comportent pas de matériau absorbant à l'intérieur, et la rugosité interne du staff suffit généralement pour assurer l'amortissement utile.

Le rendement est relativement élevé, et avec un haut-parleur à diffuseur de l'ordre de 21 cm, placé sur une enceinte sphérique

qui assure des effets acoustiques variés et souvent heureux.

CONSTITUTION ET FONCTIONNEMENT DES HAUT-PARLEURS A CONQUES

Le **baffle focalisateur** permet ainsi d'obtenir une augmentation relative du rendement électro-acoustique du haut-parleur. A puissance acoustique égale, et il est facile de s'en rendre compte, il faut une puissance électrique de sortie plus faible pour obtenir un niveau d'audition égal.

On peut ainsi, en principe, réduire parfois les distorsions produites par l'amplificateur et le haut-parleur. Le système est composé de deux parties : le **caisson** ou **résonateur sonore** et la **conque**. La **conque**, fixe ou démontable, est constituée généralement par une portion d'ellipsoïde de révolution, qui comporte, en réalité, deux foyers. Un haut-parleur convenable est disposé de telle sorte que sa bobine mobile se trouve à un des foyers; la conque est fixée sur un caisson du résonateur sonore, qui présente des ouvertures de formes et d'emplacements divers comme dans les enceintes bass reflex et l'ensemble est construit en staff comprimé (Fig. 3).

Les ondes sonores recueillies par la conque se rassemblent ainsi au foyer extérieur, qui les diffuse sous un grand angle, et la **concentration** en un point de l'espace de l'énergie sonore donne l'impression subjective que ce point est devenu **lui-même émissif**.

La caisse de résonance ou résonateur inférieur constitue la **charge acoustique**; son volume est calculé avec précision, ainsi que les dimensions de l'ouverture placée sous la conque, mais à des positions diverses comme nous l'avons noté (Fig. 4).

Les ondes sonores à fréquence moyenne et élevée sont ainsi concentrées au second foyer, qui se comporte comme un **centre virtuel d'émission sonore**. On obtient ainsi une répartition uniforme des sons dans un angle de 80° environ, au lieu de 20° dans les conditions habituelles.

Le résonateur, ou caisson, est étudié pour assurer une amélioration des sons graves et sa résonance correspond à celle de l'équipage mobile du haut-parleur.

La courbe de réponse du système est beaucoup plus régulière; le son offre des nuances plus riches, avec des effets de relief plus ou moins notables et la courbe de réponse descend normalement de l'ordre d'une octave. Par exemple, si la résonance du haut-parleur se produit vers 60 Hz, on constate une extension de la courbe de réponse vers 30 Hz environ (Fig. 5, 6 et 7).

Des variations de l'ordre de 20 dB dans le cas des systèmes:

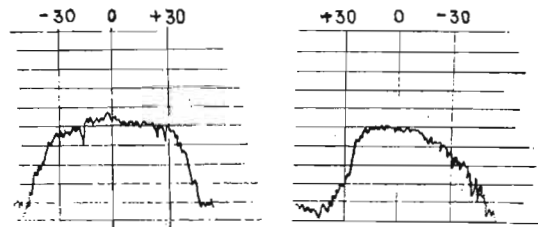


Fig. 3. — Réflexions sonores produites dans un haut-parleur à conque.

L'inventeur du procédé, M. Léon, réalise ainsi depuis plusieurs années des enceintes à double résonateur et à diffuseur, dont les qualités sont remar-

de diamètre assez réduit, on peut déjà obtenir des sons graves d'une belle ampleur; à l'extérieur, les **conques** ou diffuseurs ont, au contraire, une surface polie, ce

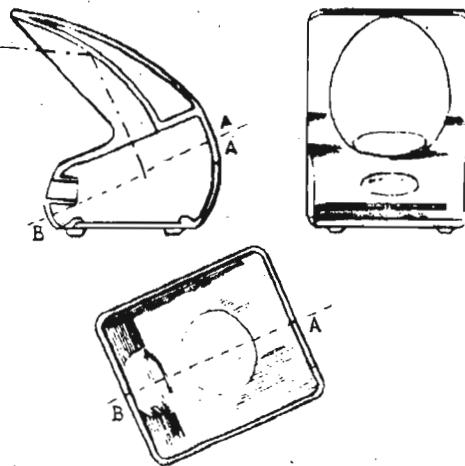


Fig. 4. — Coupes d'une forme de haut-parleur à conque de petit modèle.



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 ★ Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ★ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ★ Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ★ Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ★ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo-couples.

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-ELECTRONIQUE

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

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

TRAVAUX PRATIQUES *(facultatifs)*

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE «Radio - TV - Service» : Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES

★ TECHNICIEN SUPÉRIEUR

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

★ INGÉNIEUR

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

★ COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

★ TECHNICIEN

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

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT :

- DESSIN INDUSTRIEL.
- AVIATION.
- AUTOMOBILE.

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74.65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON
à découper
ou à
recopier

VEUILLEZ M'ADRESSER SANS ENGAGEMENT
VOTRE DOCUMENTATION GRATUITE : HR 127

(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)



Degré choisi

NOM PRÉNOM

ADRESSE



classiques se réduisent à des variations de l'ordre de 10 dB, sinon même au-dessous, en utilisant le système focalisateur.

L'effet de présence est ainsi souvent notable. Il est dû à la reproduction des sons aigus, à la réduction des distorsions, à une répartition plus régulière des sons graves ou aigus.

Il se produit, d'autre part, une **sélection des fréquences**. Les sons graves sont plus ou moins diffusés à partir de la bouche même du caisson sonore, tandis que les sons aigus sont émis par le point focal du réflecteur. Il existe ainsi, en quelque sorte, **deux sources sonores dans des plans décalés**.

Le système présente aussi des avantages secondaires :

1° Il atténue les phénomènes d'intermodulation.

2° Il permet de sonoriser plus facilement des locaux très réverbérants.

3° En raison de sa forme, la conque permet une projection sonore uniforme, en réduisant les effets de réflexion sur les murs, les voûtes et les plafonds.

L'idée directrice de M. Léon a consisté ainsi à utiliser les phénomènes de réflexion des ondes sonores pour réaliser **des concentrateurs sonores** et, en particulier, des miroirs courbes.

En fait, d'une manière générale, on peut comparer les effets des ondes sonores à ceux de la lumière, mais il y a évidemment des limitations en raison de l'importance relative de la longueur d'onde par rapport aux dimensions de l'obstacle. D'une manière approximative, on peut admettre que les lois classiques de l'optique sont valables lorsque la longueur d'onde sonore est inférieure, sinon égale, à la plus grande des

centrale dans le spectre sonore, puisque la gamme des sons audibles s'étend d'une manière approximative à 5 octaves de part et d'autre de cette fréquence de 800 Hz.

Le réflecteur, ou conque, est constitué, comme nous l'avons noté plus haut, par une portion d'ellipsoïde allongée, c'est-à-dire une surface de révolution obtenue par rotation d'une ellipse autour de son axe focal avec le sommet du cône du haut-parleur placé au foyer F de l'ellipsoïde. Comme le montre la figure 2, l'axe géométrique du haut-parleur passe par le point B, sommet du petit axe de l'ellipse situé dans le point

d'ellipsoïde conservée est ainsi limitée à l'avant par une section par un plan diamétral perpendiculaire au plan de symétrie, et parallèle approximativement à la direction de l'axe FB, qui se raccorde à la partie inférieure avec les parois du caisson antirésonant. La surface interne de la conque est polie et glacée, afin d'augmenter le pouvoir réflecteur (Fig. 3).

Les formes de l'ellipse sont, en fait, assez variables et ont, d'ailleurs, été modifiées plusieurs fois par le constructeur; ses caractéristiques dépendent des conditions suivantes :

a) La forme et les dimensions du diffuseur du haut-parleur.

peut ainsi modifier la directivité de l'appareil, et l'angle de diffusion choisi dépend d'abord de l'utilisation du haut-parleur; suivant que l'appareil est destiné à une écoute dans une pièce de grandeur normale, ou sert comme appareil de sonorisation dans une grande salle, on choisit un angle plus ou moins ouvert.

Plus l'ouverture φ est réduite, plus l'énergie sonore utile est concentrée dans un faisceau restreint, ce qui permet d'atteindre plus efficacement des spectateurs repartis en profondeur.

Au contraire, dans une pièce plus petite, la distance est plus faible, et la répartition doit être uniforme dans un angle ouvert plus grand.

Il n'y a, d'ailleurs, pas intérêt à dépasser normalement avec une seule conque un angle de 60°, ce qui correspond approximativement à l'angle moyen obtenu avec le haut-parleur habituel du commerce. On utilise, en principe, ainsi un angle de l'ordre de 60° pour les conques destinées à des écoutes dans les locaux petits ou moyens, et de 45° pour les conques utilisées pour la sonorisation (Fig. 5).

Les rayons sonores provenant du foyer F passent après réflexion par le second foyer de la conque F' comme nous l'avons noté. Une source ponctuelle sonore placée en F est ainsi localisée virtuellement en F' après réflexion. En réalité, la source rayonnante n'est pas ponctuelle, mais l'approximation est d'autant meilleure que la fréquence est plus élevée. La zone utile du cône est limitée à une portion réduite autour du sommet, et les sons de fréquence supérieure à 800 Hz semblent ainsi, en pratique, provenir d'une zone ou plage focale peu étendue, située au voisinage immédiat du foyer F.

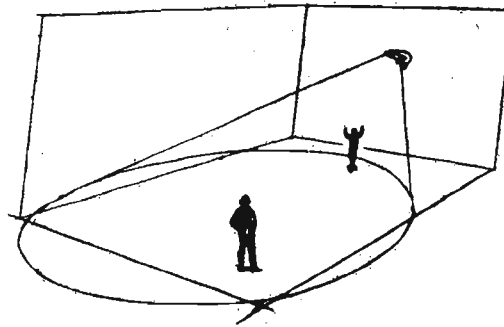
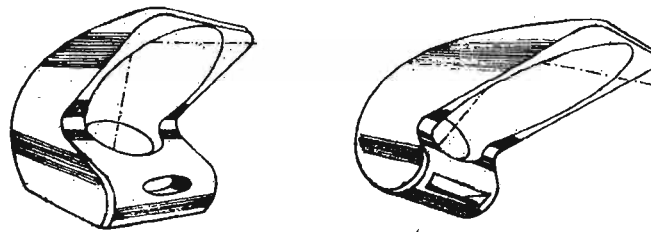


Fig. 5. — Exemples de conques à 60° et 45° et utilisation dans une grande salle.

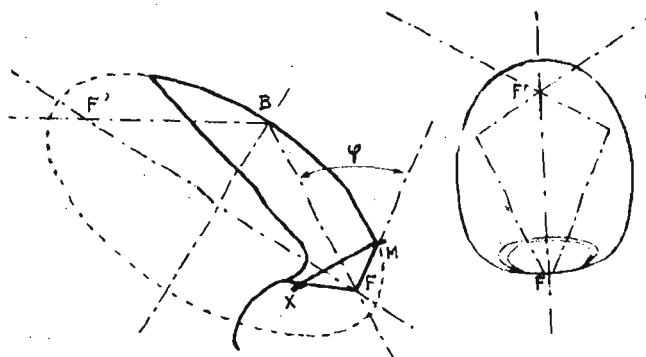


Fig. 6. — Caractéristiques de directivité d'une conque dans le plan horizontal et vertical.

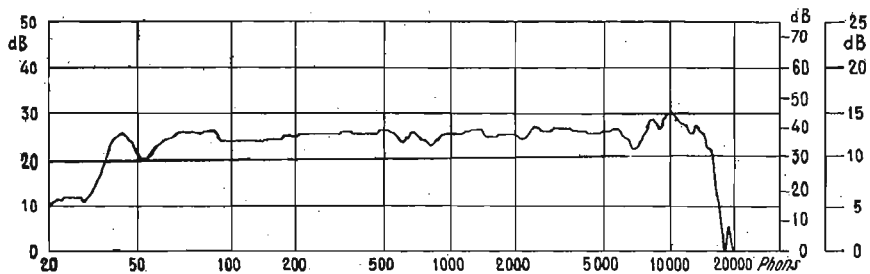


Fig. 7. — Courbe de réponse d'un haut-parleur à conque à diffuseur de 21 cm.

dimensions du système réflecteur.

Il y a ainsi **une fréquence de coupure**, au-dessous de laquelle l'efficacité du réflecteur diminue. Dans ces diffuseurs, on admet généralement que la fréquence de coupure se trouve aux environs de 800 Hz; cette fréquence a été choisie par suite de sa position

de symétrie du système. Le cercle de base du diffuseur est disposé également sur la même ellipse en M.

Des phénomènes gênants de résonance de cavité risquent cependant de se produire, si le second foyer de l'ellipsoïde n'est pas disposé nettement en avant du réflecteur. En pratique, la portion

b) Le point d'intersection du cercle du diffuseur avec le plan vertical de la conque, ce qui détermine un des points de l'ellipse.

c) L'angle φ du cône utile de rayonnement déterminant les propriétés directives du système.

La construction du système

Pratiquement, le dispositif rayonnant fait ainsi converger les ondes sonores vers un foyer disposé à l'avant de la conque, et l'auditeur localise en ce point l'emplacement de la source émettrice « virtuelle » et, par suite, la direction de la source sonore, et le rayonnement à l'intérieur du

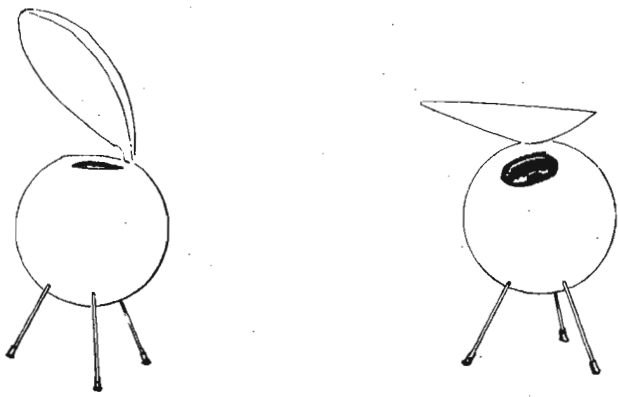


Fig. 8. — Formes modernes de haut-parleurs à conques.

cône de réflexion utile est plus uniforme.

L'expérience est facile à faire, en se déplaçant dans un plan perpendiculaire à l'axe de rayonnement de la conque. Si l'on se place à la limite gauche de séparation du cône, l'oreille droite repère avec précision la direction du son utile et l'oreille gauche perçoit un son affaibli que l'on peut également distinguer avec précision dans une autre direction, en bouchant et en débouchant alternativement l'oreille droite.

En déplaçant lentement les deux oreilles de l'extérieur vers l'intérieur du cône, on constate nettement une augmentation d'intensité du son utile rayonné par la conque.

De plus, la réflexion focale de la conque se produit progressivement au fur et à mesure que la longueur d'onde du son réfléchi est réduite par rapport au rayon de courbure. Il se produit une sorte d'étalement dans l'espace de la surface émettrice supprimant l'inconvénient correspondant du haut-parleur classique.

Voyons maintenant, avec plus de détails, comment agit l'enceinte antirésonnante qui charge acoustiquement l'arrière du diffuseur du haut-parleur, et qui comporte un évent plus ou moins prolongé à l'intérieur de la cavité.

Il s'agit, ainsi, rappelons-le, d'un système de bass reflex original, et de forme modifiée, qui peut avoir la forme d'une sphère et qui constitue un résonateur

accordé, par exemple, avec un évent, et en forme de sphère.

Notons, cependant, que ce système simple peut être modifié par l'utilisation de chambres internes et de cloisons de séparation formant des cavités distinctes, ayant chacune leur fréquence propre différente.

En agissant sur le frottement de l'air dans l'évent, et sur la masse d'air contenue dans cet évent M, on peut accorder le système sur la fréquence de résonance propre du haut-parleur, en diminuant ainsi les inconvénients de la résonance suivant le principe du bass reflex. En prolongeant l'évent à l'intérieur de la sphère, il est possible de réduire le volume total.

L'évent peut être constitué aussi par des fentes réparties de différentes façons, ce qui permet de modifier l'intensité de résonance et même l'allure de la courbe de réponse. Un système de fentes convenablement placé agit, à la fois, par la masse d'air limitée et par les phénomènes de viscosité produisant une résistance acoustique.

En faisant varier les dimensions des fentes, on peut accorder la fréquence de résonance de l'enceinte avec celle du haut-parleur, et modifier l'amortissement, de manière à obtenir vers les sons graves une forme déterminée de la courbe de réponse, ce qui assure un son d'une certaine « chaleur ».

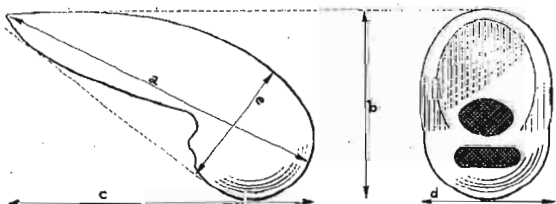


Fig. 9. — Exemple de haut-parleur à conque allongée avec ses caractéristiques.

LES DIFFERENTS TYPES PRATIQUES DE CONQUES

Les conques de cette catégorie ont été réalisées sous différentes formes, au fur et à mesure des perfectionnements étudiés par le constructeur et des usages envisagés. Dans les modèles actuels, on utilise ainsi des réflecteurs à 90° ou à 140°, qui permettent une répartition homogène des sons aigus dans un angle ouvert pour l'écoute stéréophonique.

Un modèle courant est muni ainsi d'un haut-parleur de 21 cm spécial d'une impédance de 2,5 ohms à 400 Hz, d'une puissance nominale de 6 W, fournissant une courbe de réponse de

y a même des superpositions de trois haut-parleurs, avec un premier caisson en forme cylindrique, au-dessus un caisson en forme sphérique et, enfin des haut-parleurs pour sons aigus (Fig. 8 et 9).

LA REALISATION DES CONQUES

En raison même de leur mode de fabrication en staff, c'est-à-dire en composition à base de plâtre, peu coûteuse sans doute, mais d'emploi délicat, la réalisation des enceintes à conques est difficilement envisagée par l'amateur. Pourtant, des bricoleurs ingénieux ont réussi avec de la

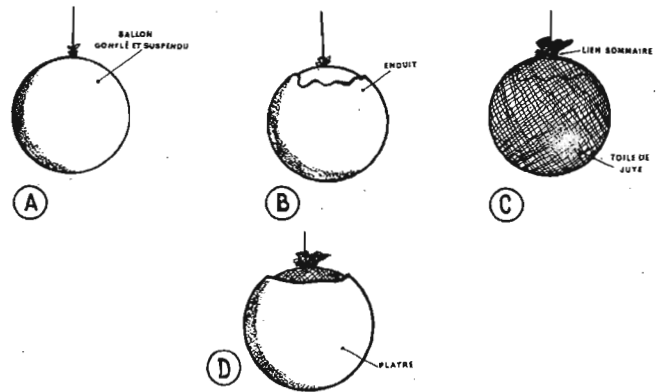


Fig. 10. — Phases de préparation d'une sphère en staff d'après Farce.

40 à 18 000 Hz. Le diamètre de résonateur est de 50 cm, la hauteur du réflecteur de 62 cm, et sa largeur de 45 cm. La hauteur totale est 110 ou 120 cm suivant les réflecteurs.

D'autres modèles sont formés simplement d'une sphère avec, au-dessus, un tweeter pour la reproduction des sons aigus ; il

patience et du soin à obtenir des résultats pratiques et nous pouvons citer à ce sujet, les travaux d'un praticien, qui ont été signalés récemment dans une revue de bricolage.

Il s'agit de réaliser un caisson sphérique de 300 mm de diamètre environ, avec une ouverture circulaire de 100 mm servant à

● OUVERT en AOÛT ●

TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)

RADIO
COMPTOIR
ELECTRIQUE

243, rue LAFAYETTE - PARIS (10^e)

(Parking assuré)

Métro : Jaurès, Louis-Blanc ou Stalingrad.

Téléphone { 607-47-88
607-57-98

VOIR NOS PRÉCÉDENTES PUBLICITÉS, toujours valables

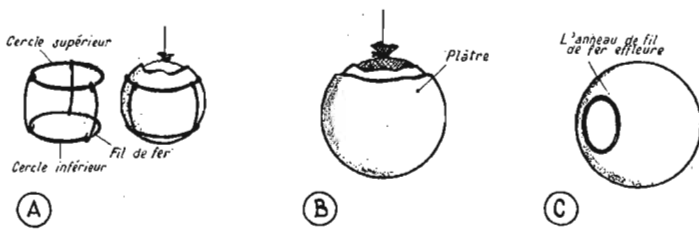


Fig. 11. — Réalisation de la monture en fil de fer et fixation du haut-parleur.

l'utilisation d'un haut-parleur à diffuseur de même diamètre, avec deux petites ouvertures de 10 mm situées à l'arrière, jouant le rôle d'évents de bass réflex et assurant une décompression à l'intérieur, tout en ralentissant les échanges avec l'air ambiant suivant le principe même des systèmes anti-résonants.

La sphère peut être munie d'un crochet qui permet sa suspension dans un angle de la pièce, de façon à diriger l'ouverture du haut parleur vers les auditeurs ; elle peut aussi reposer, comme les appareils de fabrication industrielle, sur un trépied métallique, avec un berceau circulaire, dont le diamètre correspond à celui de la sphère.

Pour constituer le caisson, on utilise simplement du plâtre ; il en faut environ 7 à 8 kg, mais la réalisation exige un peu de soin.

On utilise un ballon de baudruche, formant une sphère de 280 mm de diamètre, que l'on suspend à une petite ficelle, après avoir évidemment refermé soigneusement l'ouverture et, à l'aide d'un pinceau, on revêt le ballon d'une première couche d'un enduit semi-liquide, qu'on laisse sécher complètement (Fig. 10).

Ensuite, avec une spatule, on dépose une seconde couche d'enduit dilué dans l'eau, et après séchage, une troisième couche. On enveloppe la sphère d'une toile de jute formée, par exemple, d'un sac de pommes de terre. On la lie autour de l'orifice du ballon, avec une petite cordelette, comme on le voit sur la figure. Cette partie n'a, d'ailleurs, pas besoin d'être très soignée, puisqu'elle est finalement supprimée.

On recouvre également la toile de jute d'une couche de plâtre bien uniforme, mais de quelques millimètres d'épaisseur et on prépare une armature en fil de fer destinée à la fixation du haut-parleur, et à l'augmentation de

la résistance mécanique du caisson (Fig. 8).

L'armature est formée par deux cercles en fil de fer de même diamètre que celui du haut-parleur, et qui doivent être placés aux parties inférieure et supérieure de la sphère, parallèlement l'un à l'autre. Ces deux cercles sont reliés par trois entretoises en fil de fer régulièrement réparties complétant ainsi l'armature (Fig. 11).

L'ensemble est recouvert de deux ou trois couches de plâtre qu'on lisse avec précaution et qu'on laisse sécher avec soin pendant 2 ou 3 jours. La sphère est alors terminée et l'on passe au montage du haut-parleur dans le caisson.

L'opération à effectuer est délicate, et nécessite beaucoup de précautions. Il s'agit de découper une calotte jusqu'au niveau du premier cercle de l'armature métallique, sans détériorer le reste de la sphère.

On enlève la cordelette, et on crève le ballon de baudruche qui se décolle ainsi immédiatement de la paroi intérieure du caisson, en faisant apparaître une surface lisse, grâce à l'enduit initial appliqué au début de l'opération.

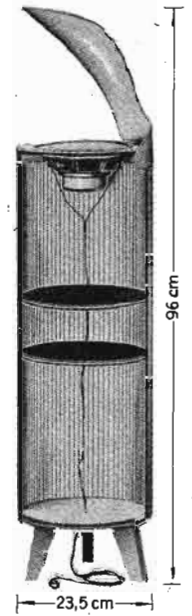


Fig. 12 bis. — Enceinte acoustique cylindrique avec conque de réflexion.



Fig. 12. — Montage du crochet de suspension et des connexions du haut-parleur.

l'entourage du berceau du haut-parleur, ou « saladier ».

Finalement, on réalise une coulée de plâtre autour de l'ouverture pour colmater les orifices, rendre la sphère étanche au point de vue acoustique, et immobiliser le haut-parleur à sa position normale.

Une fois l'enceinte terminée, on peut polir sa surface extérieure, ou même la conserver à l'état brut sans grand inconvénient de caractère technique, sinon esthétique. Le système sphérique peut d'ailleurs, être combiné, comme nous l'avons déjà noté plus haut, avec un réflecteur de forme ellipsoïde, dont nous avons noté les caractéristiques qui est aussi réalisé en staff, mais qui pourrait fort bien être constitué en un autre matériau, pourvu qu'il ne produise pas de vibrations et que sa forme soit bien étudiée.

Nous avons déjà noté ainsi l'emploi des diffuseurs paraboliques employés, en particulier, pour les colonnes sonores, et qui sont destinées également à assurer l'étalement maximal du son, particulièrement important pour la reproduction des sons aigus, et en reproduction stéréo.

Nous rappelons, sur la figure 12 bis, la disposition d'une enceinte acoustique comportant un cylindre avec des grilles acoustiques, formées de disques perforés recouverts d'un matériau insonorisant, et auquel on adapte à la partie supérieure un diffuseur acoustique parabolique.

Si l'on ne veut pas utiliser un trépied, on perce la sphère suivant un diamètre, et on passe dans l'ouverture un crochet de suspension fileté, du genre de ceux utilisés pour l'accrochage des lustres, en raison du poids déjà important de l'ensemble, et de l'ordre d'une dizaine de kg. Les événements ou ouvertures de décompression de 10 mm de diamètre sont pratiqués à l'arrière de la sphère (Fig. 12).

On enveloppe ensuite le haut-parleur dans un tissu léger à mailles serrées de manière à protéger la membrane des poussières. Le fil de liaison du haut-parleur peut traverser une petite ouverture, de 5 mm également, prévue au voisinage du crochet de suspension. On pose ensuite le haut-parleur, comme prévu sur le cercle métallique, et on le fixe au moyen de petits morceaux de fil de fer reliés à des trous prévus sur

CENTRAL-TRAIN

81, rue Réaumur - PARIS (2^e)
C.C.P. LA SOURCE 31.656.95

En plein centre de Paris, face à « France-Soir »
M^o Sentier et Réaumur-Sébastopol - Tél. : 236-70-37

TOUT POUR LE MODÈLE RÉDUIT

(Train - Avion - Bateau - Auto)

Toutes les fournitures : bois, tubes colles, enduits, peintures, vis, écrous, rondelles, etc.

Nous vous recommandons en particulier :

CETTE PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION



69,00

indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, MÉTAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts (franco : 72 F)

Catalogue général contre 2 F en timbres.

RENDEZ-NOUS VISITE - CONSULTEZ-NOUS
Le meilleur accueil vous sera réservé !

LE CIRCUIT INTÉGRÉ SE565-NE565

Le nouveau circuit intégré est développé par Signetics et Motorola. Il s'agit d'un circuit intégré linéaire du type « phase locked loop » (ou P.L.L.), version récente et améliorée des modèles 560, 561, 562, de la même série. Disons tout de suite que les deux immatriculations sont justifiées par des caractéristiques de température, de linéarité et de stabilité notamment, qui sont un peu plus poussées dans la version SE que dans la version NE. En outre, l'immatriculation peut être suivie de la lettre A qui indique la présentation en boîtier moulé de $18 \times 7,6 \times 2,6$ mm à 14 sorties (4 étant inutilisées), ou être suivie de la lettre K qui indique la présentation en boîtier type TO74 - TO100 à 10 sorties.

Le circuit intégré linéaire de type P.L.L. permet la réalisation de très nombreux montages tels que codeur par dérive de fréquence, récepteur de télémétrie, décodeur à partir de signaux BF, récepteur SCA de musique de fond (musique d'ambiance transmise par sous-porteuse 67 kHz par certains émetteurs FM

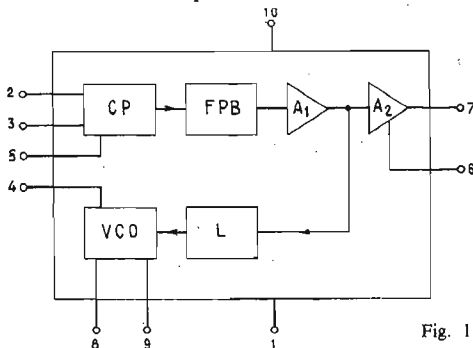


Fig. 1

aux U.S.A.), multiplicateur ou diviseur de fréquence, récepteur AM du type synchrodyne, amplificateur et démodulateur FM, etc. Nous retiendrons plus particulièrement ici cette dernière utilisation.

Les avantages essentiels du circuit intégré de type P.L.L. sont les suivants :

- grande stabilité en fréquence par rapport à la température ;
- faible dérive de fréquence en fonction de la tension générale d'alimentation ;
- très grande linéarité du circuit de démodulation ;
- fréquence centrale ajustable par résistance, ou condensateur, ou tension, ou courant ;
- fréquence ajustable dans le rapport de 1 à 10 partant d'une même capacité ;
- largeur de bande ajustable entre moins de $\pm 1\%$ à plus de $\pm 60\%$;
- distorsion totale maximale 1 %.

Le circuit intégré SE565 contient un nombre extrêmement important de transistors, de diodes et de résistances ; nous ne publierons pas son schéma interne qui, pour l'utilisateur, ne présente finalement aucun intérêt. Nous nous limiterons à son diagramme fonctionnel simplifié représenté sur la figure 1, diagramme dans lequel nous avons :

CP = comparateur de phase ;
 FPB = filtre passe-bas ;
 A = amplificateurs ;
 L = limiteur ;
 VCO = oscillateur commandé par une tension (voltage controlled oscillator).

- 1 = - V (et masse) ;
- 2 et 3 = entrées principales ;
- 4 = sortie VCO ;

5 = entrée du second signal pour comparaison de phase ;

6 = sortie de référence ;

7 = sortie BF (démodulateur) ;

8 = résistance externe pour le VCO ;

9 = condensateur externe pour le VCO ;

10 = + V (tension typique d'alimentation = 12 V).

A la vérité, le circuit P.L.L. (phase locked loop) est loin d'être une nouveauté ; il a déjà été employé, il y a plusieurs années, dans des montages électroniques utilisés pour la détermination du positionnement des satellites, pour la stabilisation en fréquence des oscillateurs à klystrons, sur des récepteurs synchrodynes perfectionnés en modulation d'amplitude, etc. Mais à cette époque, les circuits intégrés n'existaient pas et la réalisation d'un circuit P.L.L. équivalait à une consommation importante (et encombrante) de matériels... qu'il n'était guère pensable de voir installer dans un récepteur courant, par exemple. Avec la technologie des circuits intégrés, ce problème ne se pose plus.

Les quatre sections de base du circuit intégré P.L.L. de type SE565 sont : le comparateur de phase (CP), le filtre passe-bas (FPB), les amplificateurs (A) et l'oscillateur commandé (VCO). Le fonctionnement de l'ensemble peut être expliqué d'une manière simple comme suit :

Le signal F_i à fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, modulé en fréquence, est appliqué entre les connexions 2 et 3 du comparateur de phase (l'une de ces connexions pouvant être reliée à la masse). Ce comparateur de phase reçoit en même temps un signal non modulé de l'oscillateur VCO (connexions 4 et 5 reliées) dont le réglage sur la fréquence F_o est déterminée par un condensateur connecté sur la sortie 9 et une résistance ajustable connectée sur la sortie 8.

Le comparateur de phase CP délivre en sortie un signal « d'erreur » résultant de la comparaison entre les phases des signaux F_i et F_o . Le signal d'erreur est filtré par le filtre passe-bas FPB, puis amplifié par deux sections amplificatrices A_1 et A_2 . A la sortie de la section A_1 , le signal est dérivé sur un limiteur L, puis est appliqué à l'oscillateur VCO. Ce dernier est asservi par le signal appliqué et son oscillation est telle que la différence de phase entre F_i et F_o demeure minimum, voire nulle.

En fait, lorsque la fréquence F_o de l'oscillateur est proche de la fréquence F_i du signal MF appliqué, l'oscillateur VCO est verrouillé, fonctionne en synchronisme, et suit les déviations de fréquence du signal MF modulé. En effet, durant le verrouillage, le niveau moyen du signal de sortie du comparateur de phase est proportionnel à la fréquence du signal MF modulé en fréquence appliqué à l'entrée. La fréquence de ce signal variant sous l'effet de la modulation, le signal de sortie du comparateur de phase varie proportionnellement et entraîne en synchronisme l'oscillateur VCO : Il y a transformation « tension/fréquence », alors que le comparateur effectue, lui, la transformation « fréquence/tension », si l'on peut dire.

La sortie des signaux démodulés, autrement dit des signaux BF, s'effectue par la connexion 7.

La figure 2 représente le montage-type du circuit intégré SE/NE 565 pour un amplificateur démodulateur FM.

La fréquence d'oscillation libre de l'oscillateur VCO est approximativement donnée par la formule :

$$F_o = \frac{1}{4 R_1 C_1}$$

Elle doit être ajustée sur la fréquence moyenne de la variation FM du signal appliqué à l'entrée.

De très nombreuses valeurs pourraient donc satisfaire la relation précédente ; néanmoins, la valeur de la résistance R_1 doit obligatoirement se situer entre 2 000 et 20 000 Ω , la valeur optimale étant de 4 000 Ω environ ; ce qui permet de déterminer la capacité de C_1 .

Le gain de l'étage de sortie peut être réduit en plaçant une résistance entre les connexions 6 et 7. Un découplage (désaccentuation, par exemple) peut être réalisé par une capacité C_2 connectée entre la cosse de sortie 7 et la ligne d'alimentation +V cosse 10 (disposition facultative).

Un récepteur FM complet comprendra donc le tuner d'entrée (étage HF et changeur de fréquence habituels) dont la sortie sera couplée à l'entrée du circuit intégré SE565 ; pratiquement, ce couplage nécessite un transformateur accordé sur 10,7 MHz. A la suite de la sortie 7 du circuit intégré, nous aurons le décodeur stéréo (éventuellement) et l'amplificateur BF.

L'amplification moyenne fréquence proprement dite ne comporte donc aucun bobinage ou transformateur.

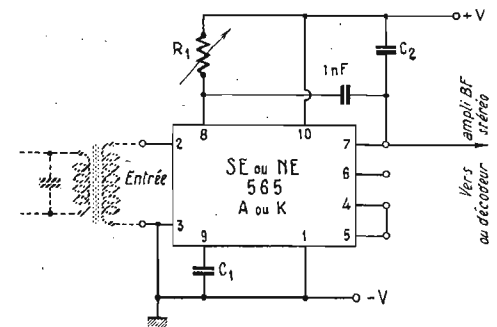


Fig. 2

L'alimentation du circuit intégré est faite sous 12 V (consommation = 8 mA ; dissipation maximale = 300 mW).

L'impédance d'entrée est de 5 000 Ω . Un signal d'entrée ayant une tension efficace de 1 mV est suffisant pour l'obtention d'une déviation de $\pm 10\%$; mais la tension de crête à crête de ce signal ne doit, en aucun cas, excéder 1 V.

La tension BF de sortie (connexion 7) est de 300 mV de crête à crête pour une déviation de $\pm 10\%$; les distorsions harmoniques totales, toujours pour une déviation de $\pm 10\%$, sont de 0,2 à 0,75 % maximum.

La tension d'offset entre les cosses 6 et 7 est de l'ordre de 30 mV ; la réjection AM est de 40 dB.

Enfin, l'impédance de sortie (cosse 7) est de 3 500 Ω (la tension continue présente sur cette sortie est de 4,5 V environ).

TABLE DES MATIÈRES

DES NUMÉROS 1271 A 1316 INCLUS

ANNÉE 1970-1971

ANTENNES - PROPAGATION - ANTIPARASITES

	N°	Page
Une antenne pour la bande 1	1 271	162
Les antennes pour radiotéléphones : antennes pour postes fixes et postes mobiles	1 274	168
Le déparasitage des véhicules automobiles	1 278	206
Amplificateurs d'antenne à transistors pour les bandes I-II-III et IV	1 281	81
L'antiparasitage des thyristors	1 291	65
Schémas de préamplificateurs d'antenne VHF et UHF	1 300	175

ALIMENTATION REGULATION

L'équipement en alimentation du laboratoire de l'amateur ..	1 283	125
L'équipement en alimentation du laboratoire de l'amateur (suite)	1 288	93
Alimentation régulée 100 V, 0,5 A équipée d'un circuit intégré SFC2300	1 288	204
Les piles électriques, leurs caractéristiques et leur choix	1 291	74
Schémas et montages pratiques d'alimentations stabilisées : 24 V/1A - 35 V/1A - 50 V/1A - 60 V/2A - 60 V/3A	1 291	140
Régulateurs de tension à circuits intégrés LM304 - LM305 LM305A et LM309	1 291	148
Convertisseur 110/220 V - 1 kW 50 Hz alimenté sous 24 V continu	1 291	166
Alimentation stabilisée 0 à 20 V à protection électronique	1 304	206
Bloc d'alimentation pour expérimentation sur circuits intégrés	1 308	177
Régulateurs de tension à circuits intégrés à plusieurs tensions de sortie et à réglage unique	1 313	162

BF TECHNIQUE GENERALE

	N°	Page
La stéréophonie à bord des automobiles avec les lecteurs de cartouches	1 271	39
Le magnétophone Variocord 263 stéréo UHER	1 271	41
Le lecteur de cassettes 8 pistes stéréophonique Incis	1 271	42
Le choix et l'utilisation des haut-parleurs	1 271	49
Comment bien enregistrer les radio-concerts	1 271	79
Les enceintes acoustiques spéciales et les matériaux de remplacement	1 274	99
Les kits d'enceintes Warfedale	1 274	108
Une platine de magnétophone: la 999 Téléton	1 274	150
Nouvelles conceptions en matière de H.P. et enceintes acoustiques	1 278	118
La table de lecture GA317 Philips	1 278	118
Le choix rationnel des microphones	1 278	126
Les enceintes Bass-réflex originales	1 278	147
Un nouveau type de pick-up	1 278	186
La chaîne Barclay BC40	1 278	192
Le Mélos-amplificateur stéréo pour casque	1 278	215
Banc d'essai : l'amplificateur ATS215 Merlaud	1 283	106
Une chaîne Hi-Fi économique : la Fidelity UA1	1 283	123
Nouvelle série d'enceintes Heco « Professional »	1 283	128
Un magnétophone de haute fidélité le Aiwa TP1012	1 283	135
Connaissons les baffles exponentiels	1 283	163
Les HP réverbérants Rehdeko	1 283	222
Accessoires pour chaînes Hi-Fi	1 288	120
L'audio K 7 Philips LCH 1 000/03	1 288	121
Une nouvelle technique de reproduction spatiale des sons : la quadristéréo	1 288	138
Nouveau magnétophone à cassettes Saba 320G	1 288	147
Les baffles exponentiels et la reproduction des sons graves ..	1 288	163

Nouveauté : la mini chaîne « Excellent »	1 288	188
La platine de magnétophone FBX501 Téléton	1 288	202
Magnétophone stéréo 6001 Nordmende à circuits intégrés ..	1 288	206
Commande à distance de la mise en service et de l'arrêt d'un amplificateur Hi-Fi	1 288	207
Amplificateur Hi-Fi de 70 W	1 288	211
Amplificateur BF à circuit intégré TAA611	1 291	77
L'amplificateur Hi-Fi Ordinavox	1 291	86
Nouveau circuit intégré Armel Most 7d1 pour orgue électronique	1 291	95
La construction des enceintes acoustiques à pavillon	1 291	99
Banc d'essai de la cellule magnétique Altha-Lenny	1 291	113
Un magnétophone stéréophonique à changeur de cassettes : le N2401 Philips	1 291	122
La chaîne Filson 807 - Ampli ATS807 - Tuner TS5	1 291	123
Nouveau matériel Hi-Fi Sansui - Platine SR1050C - Ampli AU999	1 291	125
Les transformations des installations de Public address	1 291	160
Nouveau filtre électronique à 3 voies le ETP 3V120	1 296	82
Les murs et les colonnes sonores	1 296	99
Le synthétiseur quadraphonique Sansui QS1	1 296	150
La chaîne PRS175	1 296	154
L'amplificateur BF à circuit intégré TAA621	1 296	162
Commande à distance d'un amplificateur stéréophonique ..	1 296	172
Le magnétophone MémoCORD K60 Stuzzi	1 296	178
Banc d'essai de l'amplificateur stéréo Hi-Fi Métrosound SS30 à lecteur de cartouches 8 pistes incorporé	1 300	96
Les H.P. à tubes sonores	1 300	101
Mesure sur les amplificateurs d'après les normes DIN45500 ..	1 300	156
Appareil pour lumière psychédélique	1 300	171
Le magnétophone à cassettes Sharp RD408H	1 300	178
Les sons magnétiques imaginaires : les truquages sonores et la bande magnétique	1 300	184
Schéma d'un adaptateur d'impédance micro/entrée magnéto 200/2 000-2 (CT)	1 300	206
Les matériels haute fidélité 1971-1972	Sp	1 300 bis 25
La stéréophonie multicanaux	Sp	1 300 bis 26
Les étapes de la haute fidélité	Sp	1 300 bis 31
Haut-parleurs directionnels ou à diffusion : Les nouveaux systèmes diffuseurs	Sp	1 300 bis 34
Amplificateurs de puissance 20 W et préamplificateur associé	Sp	1 300 bis 38
Nouveaux préamplificateurs BH - Hi-Fi stéréo	Sp	1 300 bis 42
La table de lecture Braun PS600	Sp	1 300 bis 48
Nouveau changeur automatique à 8 ou 24 cassettes compactes	Sp	1 300 bis 50
Progrès et transformations de magnétophones	Sp	1 300 bis 52
La vidéo enregistrée	Sp	1 300 bis 56
Un canal spécial pour reproduire l'ambiance Hi-Fi	Sp	1 300 bis 61
Guide de l'acheteur et de l'utilisateur de matériel Hi-Fi	Sp	1 300 bis 62
Les normes pratiques de la haute-fidélité	Sp	1 300 bis 68
Caractéristiques des principaux tourne-disques - électrophones et chaînes Hi-Fi	Sp	1 300 bis 72
Caractéristiques des principaux magnétophones	Sp	1 300 bis 114
La chaîne stéréophonique Dual HSS0	1 304	126
Pratique des haut-parleurs à diffusion et des labyrinthes ..	1 304	131
L'ensemble « Quadristéreo » Scientelec éléments constitutifs et installation	1 304	148
Nouveaux amplificateurs Hi-Fi Scientelec de 20 et 45 W ..	1 304	149
Enceintes acoustiques en kit	1 304	169
La stéréophonie multicanaux	1 304	172
La cassette selon Harman-Kardon (CAD5)	1 304	177
Préamplificateur BF à haute impédance d'entrée pour Tuner AM/FM et pick-up céramique	1 304	198
La mise en phase des haut-parleurs pour la sonorisation des grandes salles	1 304	212

Un nouveau problème curieux : Les transmissions et les enregistrements sonores sous-marins	1 304	213
Construction et montage moderne : Problèmes d'adaptation des HP mono et stéréo	1 308	99
La quadristéreo sur les nouveaux kits d'amplificateurs Scientelec « Elysée »	1 308	148
Le magnétophone Grundig TK600	1 308	157
Le Discassette	1 308	186
La chaîne Ibéria DP8115	1 313	97
Secrets radio : Pratique des enceintes à labyrinthe et variantes originales	1 313	99
Amplificateurs de puissances diverses de 4 W à 400 W	1 313	116
L'amplificateur Dual CV80	1 313	142
La chaîne stéréophonique « Sinfonie »	1 313	160
Les magnétophones à cassettes Remco « 1030 » et « 1030 FM Radio »	1 313	164
Lecteur de cartouches National CX888SN	1 313	166
Secrets radio : Pratique des enceintes à labyrinthe et variantes originales	1 316	67
Amplificateurs Hi-Fi stéréo de puissance modérée	1 316	80
L'amplificateur Bouyer ST3	1 316	117

BF REALISATION

	N°	Page
Un amplificateur de grande puissance 100 W à faible distorsion	1 271	28
Réalisation d'un préamplificateur correcteur stéréophonique équipé d'un circuit intégré CA3052	1 271	33
Modules amplificateurs et correcteurs Hi-Fi	1 274	92
Un adaptateur de casques	1 274	157
Réalisation d'un adaptateur d'enregistrement à 3 têtes	1 278	110
Amplificateur auto supplémentaire	1 278	141
Modules préamplificateur mélangeur monaurale 5 entrées à circuits intégrés	1 278	164
Réalisation pratique d'un décodeur stéréophonique FM	1 283	131
Unités des réverbération : RE4-RE6-RE16, RE20-RE21	1 283	158
Amplificateur Hi-Fi « Super Werther 50 » 2 x 25 W	1 283	206
Préamplificateur de magnétophone avec commande automatique de gain digitale	1 283	218
Réalisation d'un circuit expenseur de gain	1 288	140
Réalisation d'un répondeur téléphonique	1 288	143
Réalisation pratique d'un amplificateur 10 W classe A	1 291	92
Appareil semi-fixe pour aide aux malentendants	1 291	96
Le kit d'enceinte Peerless 20/2	1 291	159
L'amplificateur préamplificateur à modules enfichables RIM 100 W	1 296	87
Réalisation pratique d'un amplificateur Hi-Fi de 18 W eff. et de son alimentation stabilisée	1 296	158
Filtres pour HP - 2 et 3 voies	1 296	166
Réalisation de 3 enceintes acoustiques (Kits WHD - HS150 - HS210 - HS245)	1 296	169
Réalisation pratique d'un préamplificateur correcteur, économique pour chaîne Hi-Fi	1 300	93
Dispositif simple de commande de tonalité pour ampli-guitare	1 300	114
L'amplificateur préamplificateur à modules enfichables RIM 100 W	1 300	147
Un amplificateur BF de 5 W à circuit intégré TAA435	1 300	189
Etude et réalisation d'un circuit compact Hi-Fi comprenant préampli correcteur, amplificateur	1 304	105
Le « Power 3 » amplificateur de 3 W à circuit intégré	1 308	161
Réalisation pratique d'un circuit de réverbération	1 313	83
Module amplificateur Hi-Fi 30-40 W - RIM BG40D	1 313	92
Le kit Elysée 20 quadristéreo	1 313	137
Amplificateur BF de 1,5 W à circuit intégré TAA621	1 313	146
L'oreille électronique relais-VOX	1 313	168
Utilisation des modules BF Scientelec	1 316	63

RADIO - TECHNIQUE GENERALE - REALISATIONS

	N°	Page
Le tuner FM stéréophonique 22RH691 Philips	1 271	70
Le tuner amplificateur stéréophonique 2 x 4 W Téléton CR101	1 274	160
Banc d'essai du tuner amplificateur Pizon Bros SRQ302XL TUA200	1 278	100
Le nouveau récepteur portable à transistors Saba - Trans-europa Automatic G	1 278	196
Le récepteur portable Sony CRF 150 à 13 gammes d'ondes	1 278	215
Etude des principales caractéristiques des Tuners FM	1 281	17
La transmodulation dans les radio-récepteurs	1 281	20

Section AM de haute qualité dans un nouveau récepteur Hi-Fi	Sp	1 281	22
Récepteur AM-FM sans bobinage d'accord	Sp	1 281	28
Une méthode rapide de contrôle et de dépannage : Le procédé des groupements	Sp	1 281	31
Tuner pour radiorecepteur AM-FM avec accord par diodes à capacité variable	Sp	1 281	35
Les circuits intégrés dans les étages HF et MF des récepteurs	Sp	1 281	37
Accord à diode à capacité variable dans la partie AM du tuner ampli Hi-Fi stéréo « Aréna T9000 »	Sp	1 281	39
Le récepteur de poche Philips « Fanette IC100 » à circuits intégrés	Sp	1 281	42
Nouveaux circuits intégrés pour radiorecepteurs AM-FM	Sp	1 281	43
Préamplificateur pour la gamme des petites ondes	Sp	1 281	50
Les filtres MF à quartz et à céramique pour récepteurs stéréophoniques FM	Sp	1 281	55
Filtre moyenne fréquence 460 kHz à résonateur	Sp	1 281	59
La construction moderne des radiorecepteurs à circuits intégrés : Ampli MF à CI séparés pour AM et FM et filtres céramiques	Sp	1 281	67
Caractéristiques des nouveaux récepteurs portatifs à transistors et postes auto-radio	Sp	1 281	89
Caractéristiques des nouveaux récepteurs d'appartement	Sp	1 281	104
Les tuner ampli stéréo TFS50 Téléton de 2 x 20 W	1 283	122	
Le tuner amplificateur Philips RH790	1 283	134	
Le récepteur Sony Djimatic 8FC-59WL	1 283	145	
Banc d'essai du tuner amplificateur « Hitone » 6000T	1 288	116	
Application des transistors au silicium BF194 et BF195 dans un radiorecepteur AM à 6 transistors	1 288	158	
Combinés radio magnétophones et récepteur national : Magnétophone à cassettes SG149FL - Récepteur portatif « Radar matic » - Combiné radio AM-FM électrophone stéréo SG726FL - Magnétophone portatif à cassettes RQ2105 - Magnétophone AKAI M9	1 291	85	
La vérification des amplificateurs MF	1 296	74	
Le service des radiorecepteurs et des téléviseurs noir et blanc et couleur : Dépannage d'un amplificateur MF	1 300	79	
Le Quart : Nouveau système de transmissions FM à trois et quatre canaux	Sp	1 300 bis	29
Le tuner Heathkit AJ29	1 304	91	
Le service des radiorecepteurs et téléviseurs N et B et couleur	1 304	94	
Nouveau tuner FM avec détecteur à coïncidence et VC électronique	1 304	174	
Décodeur stéréo à asservissement de phase	1 304	190	
L'auto-radio « Weltklang 2501 » Grundig	1 304	194	
Récepteur portatif universel AM-FM à transistors	1 304	209	
Le service des radiorecepteurs et des téléviseurs N et B et couleur - Service des récepteurs AM-FM	1 308	84	
Le tuner FM stéréo « Vendôme » Scientelec	1 308	135	
Le récepteur autoradio Antena « AR 12 » à stations pré-réglées	1 308	164	
Le service des radiorecepteurs et des téléviseurs N et B et couleur : Tuners AM-FM	1 313	74	
Le service des radiorecepteurs et des téléviseurs - tuners AM-FM	1 316	54	
Le tuner FM UKW172 ACER	1 316	104	

TV TECHNIQUE GENERALE - REALISATIONS

	N°	Page	
Le dépannage des téléviseurs : Nouveau montage MF vision	1 271	23	
Le dépannage des téléviseurs : Amplificateurs de sons à circuits intégrés	1 274	68	
Le téléviseur Voxson « Sprint » avec batteries incorporées	1 274	87	
Dépannage et mise au point des téléviseurs : Emploi des CI en MF	1 278	95	
Un mini téléviseur japonais	1 278	134	
Les caméras couleur de l'espace et leurs applications	Sp	1 281	52
Nouveaux sélecteurs TV à accord par diodes à capacité variable	Sp	1 281	61
Le tube image couleur 110° : Principes de déviation	Sp	1 281	69
Examen de quelques circuits intégrés pour téléviseurs	Sp	1 281	74
Considérations sur la réalisation d'un téléviseur couleur bi-définition (625/819 lignes)	Sp	1 281	84
Caractéristiques des nouveaux téléviseurs N et B	Sp	1 281	108
Caractéristiques des nouveaux téléviseurs couleur	Sp	1 281	124
Dépannage et mise au point des radiorecepteurs et des téléviseurs modernes ; Les méthodes communes de dépannage	1 283	99	
Un mini téléviseur japonais (suite)	1 282	110	
Magnétoscopes Akai X500VT et VT100	1 283	120	

Téléviseur portable en couleur avec tube trinitron Sony KV1220DF	1 283	144
La réception des UHF en télévision	1 283	154
Les caméras de télévision en couleur du projet « Apollo » ..	1 283	201
Le vidéo cassette couleur Sony	1 283	217
Dépannage et mise au point des récepteurs radio et TV : Utilité d'une méthode générale de recherche	1 288	98
Le maxi vision 61 - Téléviseur longue distance à écran de 61 cm (Réalisation)	1 288	104
Les installations de TV couleur du programme Apollo	1 288	112
L'instavision nouveau magnétoscope portable	1 288	124
La réception des UHF en télévision (suite du n° 1283)	1 288	126
Réception à longue distance des émissions TV - TVC et FM	1 288	132
Le service de radiorécepteurs et des téléviseurs N et B et C. La vérification des blocs sélecteurs	1 291	68
Remplacement des transformateurs de blocking, de liaison « image » et de « son » par des transformateurs universels	1 291	106
Le téléviseur portable à transistors Sony 9-90UM	1 291	125
La réception des UHF en télévision (suite des n°s 1283 et 1288)	1 291	143
Décodeur Secam à circuits intégrés	1 291	156
Nouveaux téléviseurs Barco	1 291	172
Surplus : Réalisation d'un récepteur de son pour 2 ^e chaîne TV (à lampes)	1 296	108
Nouveaux composants et circuits pour TV et TVC	1 296	151
La réception des émetteurs TV dans les cas difficiles	1 300	77
Nouveau sélecteur de canaux à commande automatique : Le Séritronic VR1002	1 300	83
Composants et circuits TV : La TVC en 1971	1 300	181
Les problèmes de la réception de Télé-Luxembourg	1 304	98
Le téléviseur noir et blanc Pizon Bros « Portaviseur 36 luxe Sélectronic »	1 304	101
Nouveaux composants et circuits pour TV N et B et cou- leur. Un ensemble complet de décodeur intégré	1 304	119
Circuits de convergence à réglages indépendants	1 304	122
Un nouveau cathoscope couleur 110° à petit col	1 308	181
Ensemble de télévision en circuit fermé Sony TLC 1200CE	1 308	185
Le téléviseur portable Portaviseur 32 standard Pizon Bros ..	1 313	86
Nouveaux composants et circuits pour téléviseurs : Amplifi- cateurs distribués à transistors MOS FET	1 313	88
Nouveaux composants et circuits pour TV	1 316	110

ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE GENERALE

	N°	Page
ABC - Régulateurs à circuits intégrés	1 271	63
Nouveaux composants et circuits pour TV N et B et couleur	1 271	75
Le BST US12 télécommande à ultrasons	1 274	91
Initiation au calcul électronique : LSI : Les technologies convergent	1 274	94
ABC - Le régulateur de tension à circuit intégré L123	1 274	110
Nouveaux composants et circuits pour TV N et B et couleur	1 274	137
Le circuit intégré TTT703 et ses applications en FM et TVC	1 278	106
ABC - Applications des transistors à effet de champ	1 278	174
Initiation au calcul électronique : Les mémoires de masse ..	1 278	200
Emploi du C.I. CA3052 pour la réalisation d'orgues électro- niques	1 278	221
Ce qu'il faut savoir des varicaps	1 281	24
Ce que sont les diodes lasers	1 281	48
Les semi-conducteurs et la lumière	1 281	85
Initiation au calcul électronique : Les mémoires de masse (suite)	1 283	140
ABC - Applications des transistors à effet de champ	1 283	190
Boîte de commande électronique pour musique psychédé- lique	1 283	205
Initiation au calcul électronique : Les mémoires de masse ..	1 288	151
Les transistors TEC PN et TEC MIS (MOS)	1 288	160
ABC - Les diodes Tunnel et leurs applications	1 288	189
Initiation au calcul électronique : Les mémoires en semi- conducteurs	1 291	87
Montages pratiques à circuits intégrés CA3018 : Interrup- teurs ultra sensibles - Circuit indicateur de gel - Circuit de commande d'un radiateur ou d'un ventilateur - Commu- tateur sensible commandé par la lumière - Allumage auto- matique des veilleuses sur une voiture - Serrure électro- nique - Détecteur d'appariage de deux résistances - Aug- mentation de la sensibilité d'un microampèremètre - Milli- voltmètre électronique de 200 k Ω /V - Millivoltmètre électronique de 2 M Ω /V - Réalisation de multivibrateurs	1 291	116
ABC - Constitution des ensembles électroniques	1 291	127
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés	1 291	146
Le déclenchement des thyristors	1 291	151

Boîte de contrôle pour circuits intégrés logiques	1 291	170
Utilisation du transistor Motorola 2N3553	1 296	93
Le déclenchement des thyristors (suite du n° 1291)	1 296	94
ABC - Les semi-conducteurs	1 296	127
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés : Logique combinatoire : Les différents types de portes	1 296	140
Nouveau régulateur de tension à circuit intégré μ A723 Fair- child	1 296	145
Montages pratiques de régulateurs de tension équipés du cir- cuit intégré μ A723 Fairchild : Régulateur pour faible tension (2 à 8 V) - Régulateur de 7 à 37 V courant moyen - Régulateur à intensité élevée - Tensions régulées de 40 V et + - Régulation de -9 à 40 V - Régulation de -40 V et pour tensions inférieures - Régulateur -15 V avec haute réjection ligne	1 296	148
Circuits d'appariage de résistances	1 300	120
Les diodes détectrices	1 300	128
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés - Les cir- cuits monostables - Astables	1 300	162
Calcul électronique : L'ordinateur opto-électronique	1 300	172
L'adaptation des impédances : sources et charges	1 300	193
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés : Les bis- tables-compteurs registres	1 304	116
ABC de l'électronique : Les diodes détectrices - Réception FM	1 304	157
Initiation au calcul électronique : Mégabits à la demande grâce aux hologrammes	1 304	178
Régulateurs de tension à découpage équipés du régulateur de tension à circuit intégré μ A723	1 304	182
Un localisateur de conduites électriques à indication visuelle et acoustique	1 304	200
La sinusoïde ? Une obsession !	1 304	203
Dispositif électronique pour l'amélioration de l'allumage des moteurs d'automobiles (CT)	1 304	221
ABC - Détecteurs pour modulation de fréquence	1 308	126
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés : Les comp- teurs	1 308	140
Réalisation des circuits imprimés par l'amateur	1 308	144
La dissipation de puissance des régulateurs de tension à cir- cuits intégrés	1 308	150
Initiation au calcul électronique : Les périphériques d'ordi- nateurs	1 308	169
Un répondeur enregistreur	1 308	190
ABC - Diodes utilisées pour la commutation des circuits ...	1 313	127
Initiation au calcul électronique : Les périphériques d'ordi- nateurs	1 313	148
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés : Les compteurs	1 313	156
Régulateurs de tension à découpage avec circuit intégré LM305	1 313	157
Petit guide d'applications des amplificateurs opérationnels ..	1 316	76
ABC - Diodes à capacité variable	1 316	94
Allumage électronique pour automobile	1 316	116
Le détecteur de métaux Heathkit GD48	1 316	118
Initiation au calcul électronique	1 316	120
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés	1 316	123

ELECTRONIQUE REALISATIONS

	N°	Page
Marimba électronique	1 271	45
Tachymètre et avertisseur d'excès de vitesse	1 271	72
Réalisation d'un orgue électronique à un clavier	1 274	74
Emploi des Triacs - Principe de fonctionnement des mon- tages fondamentaux - Réalisations pratiques - Commu- tateur secteur à arrêt automatique après un temps de réglage - Commutateur secteur avec mise sous tension retardée - Commutateur commandé par la lumière	1 274	85
L'amplificateur stéréophonique Cogékit 5960DB	1 274	116
Commutateur automatique commandé par la tension d'une batterie	1 274	118
« Le Multidélic », appareil à lumière psychédélique à 3 canaux	1 274	145
Le Fuzzder FS1, générateur de distorsion pour ampli guitare	1 274	148
Le Strobflash	1 278	120
Emploi des triacs et quadracs - Commutateur commandé par l'eau - Commande de puissance par variation de phase - Gradateur de lumière à triacs - Variateurs de vitesse à triacs - Circuits de commande à quadracs	1 278	137
Minuterie automatique pour agrandisseur	1 278	158
Montages pratiques simples à semi-conducteurs - Clignoteur électronique - Régulateur électronique de vitesse pour moteur universel et gradateur de lumière - Gradateur de lumière à triac	1 278	184

Commutateur commandé par la lumière	1 278	187
Le dé électronique universel convertible en minuterie d'échecs	1 278	202
Un modulateur de lumière psychédélique : Le Magicolor IV	1 283	102
Montages pratiques à circuits intégrés CA3018 - Amplificateur à haute impédance d'entrée - Commutateur commandé par l'eau - Commutateur commandé par la lumière	1 283	117
Le dé électronique universel convertible en minuterie d'échecs (suite)	1 283	147
Montages pratiques à semi-conducteurs : circuit de commande électronique de température - Commutateur commandé par le son - Temporisateur électronique	1 283	161
Dispositif antivol pour appartements	1 288	114
Registre à décalage	1 288	115
Réalisation complète du servolight - Lumière animée	1 288	122
Temporisateur avec circuit intégré TAA320 : Temporisation du montage simple - Temporisateur de précision avec intégrateur et corrections - Temporisateur répétitif	1 288	175
Temporisateur universel	1 288	208
Dispositif pour l'amélioration de l'allumage des moteurs (CT)	1 288	217
Réalisation d'un compteur à circuits intégrés	1 296	69
Montage pratique de clignoteurs	1 300	119
Montages pratiques de régulateurs à CI LM304 et LM305	1 300	143
Montages pratiques à transistors FET NF501, NF510, NF511, NF520, NF521 - Circuit d'échantillonnage et de maintien avec réglage d'offset - Intégrateur à JFET avec couplage en alternatif - Comparateur à longue constante de temps - Amplificateur de gain unitaire à très haute impédance d'entrée - Amplificateur vidéo cascode - Oscillateur cristal Pierce JFET - Voltmètre à FET - Circuit de commande de tonalité Hi-Fi à haute impédance d'entrée - Convertisseur 100 MHz - Préamplificateur pour P.U. magnétique - Atténuateur variable - Amplificateur de gain variable commandé par la tension - Amplificateur d'isolement décaleur de niveau - Décaleur de niveau logique pour alimentation négative à positive - Ampli BF de très grand gain	1 300	168
Le Distorbox : chambre de distorsion pour guitare électrique	1 304	112
Allumage électronique pour automobile	1 304	128
Réalisation complète du « Super-psychédélic »	1 308	151
Etude et réalisation d'une horloge électronique (suite du n° 1308)	1 313	78
Etude et réalisation d'une horloge électronique (suite du n° 1313)	1 316	58

RADIOCOMMANDE

	N°	Page
Un récepteur moderne de télécommande	1 271	67
Servomoteur pour commande d'un variateur électronique de vitesse	1 271	69
Banc d'essai du Simprop « Digi 5 » avec son servomoteur « TINY »	1 274	131
Décodeur proportionnel digital 3 voies	1 274	134
Le contrôleur	1 278	178
Le récepteur RD129/72	1 283	195
Un ensemble émetteur et récepteur 72 MHz à deux canaux	1 286	10
Amplificateur de servomoteur digital miniature	1 286	13
Emetteur et récepteur Gakken de fabrication japonaise	1 286	14
Le Triton, ensemble de télécommande proportionnelle à 3 voies	1 286	15
Ensemble de télécommande 4 canaux - 27,12 MHz	1 286	22
Réalisation et mise au point de l'émetteur digital 1147 de 1 à 5 voies	1 286	26
Récepteur Superhet. 72 à 27 MHz (ensemble digital 1147)	1 286	29
Décodeur digital 1 à 5 voies (ensemble digital 1147)	1 286	30
Banc d'essai du Simprop Alpha 2007 - Radiocommande digitale proportionnelle dans la bande des 27 MHz	1 286	33
Ensemble de radiocommande miniature monocanal	1 286	38
Générateur de signaux carrés à rapport cyclique variable pour mise au point et vérification des servomoteurs digitaux	1 286	39
Récepteur Superhet. 27 MHz à 7 transistors	1 286	40
Sirène électronique à tonalité variable pour modèles réduits	1 286	41
Récepteur monocanal à onde modulée à retard et amorçage électronique	1 286	42
Le Servotest - Principe et réalisation	1 286	44
L'ensemble de radiocommande avion « Aviprop »	1 286	46
Emetteur Graupner « Varioprop 12 »	1 286	48
Nouveaux ensembles de radiocommande World-engines	1 286	49
Jeux scientifiques concernant l'électricité et l'électronique	1 286	50
Un bolide radiocommandé : La Spectre	1 286	54
La recharge des petits accumulateurs au cadmium nickel	1 286	56

Chargeur pour accumulateurs de 1,2 à 18 W	1 286	58
Réalisation pratique de l'ensemble de télécommande digitale « Digilex » 1 à 6 voies	1 286	59
Ensemble de radiocommande proportionnelle digitale 4 voies	1 288	195
Banc d'essai de l'ensemble Citizen ship 72 MHz	1 288	199
Construisons nos ensembles de radiocommande : un émetteur économique digital à 4 voies	1 291	131
La radiocommande des moteurs d'avion et des appareils auxiliaires	1 296	131
Ensemble de télécommande par courant porteur HF	1 296	136
La suppression des parasites sur les radios modèles et les moteurs électriques de propulsion	1 300	137
Variateur de vitesse électronique pour train électrique	1 300	141
Deux modèles d'amplis-servos	1 304	163
Laboratoire portatif 27 MHz	1 304	166
Boîte à relais digitale	1 308	133
Batteries de démarrage pour moteurs de modèles réduits	1 313	133
Emetteur 27,12 MHz	1 313	136
Tête HF 27 et 72 MHz	1 316	101

OM - EMISSION - RECEPTION - SURPLUS

	N°	Page
Générateur à cristal avec transistor à effet de champ	1 271	34
Petit émetteur AM à transistors pour la bande des deux mètres	1 271	82
Les émetteurs-récepteurs de radiotéléphonie	1 271	85
Nouveaux émetteurs-récepteurs pour stations mobiles de radiotéléphones 27 MHz	1 274	112
Amplificateur FI 10,7 MHz à TAA350 et résonateur céramique	1 278	212
Appel sélectif BST707 pour radiotéléphone 27 MHz	1 278	213
Le récepteur de trafic SP600 Hammarlund	1 278	216
La construction des antennes BEAM à éléments multiples en ondes décimétriques	1 278	219
Surplus-Goniomètre à lunette et à boussole	1 283	182
L'alimentation des émetteurs : une solution simple et économique	1 283	182
Un émetteur 28 MHz à transistors de 5 W	1 283	223
Emetteur pour avion de 5 W à large bande	1 283	224
Convertisseur 144 MHz à F.E.T. sortant en PO	1 288	212
Construction d'un bloc de bobinages OC « Amateurs »	1 288	213
Préamplificateur 144 MHz à transistor FET	1 288	215
Un dispositif d'appel sélectif fonctionnel pour radiotéléphone	1 288	216
Un récepteur de grand trafic à hautes performances et entièrement transistorisé	1 291	178
Indicateur d'accord et silencieux	1 291	179
Banc d'essai : le récepteur de trafic GR78 Heathkit	1 296	77
Filtre éliminateur de sifflements et d'interférences	1 296	172
De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF	1 296	174
Convertisseur 144/27 MHz	1 296	177
Convertisseur 432 MHz transistorisé à lignes	1 296	179
De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF	1 300	196
Un émetteur à double bande latérale (DSB)	1 300	199
Appel module pour Talkies-Walkies	1 300	202
Préamplificateur sur 144 MHz	1 304	196
De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF : Elaboration des cavités	1 304	223
Modulateur à circuits intégrés avec étage de sortie de 15 W	1 304	226
Règles générales pour la mise au point des émetteurs SSB	1 304	228
Mesureurs de champ utilisant des circuits intégrés	1 304	231
Surplus : Programmeur Carparro - Programmeur C64 - Programmeur Carpo - Holzer - Crouzet - HP Emi, type 1, 2, 3 et 4 - Condensateur démarrage « EM » - Condensateur Bosch - Diode au silicium BT et HT Westinghouse - Radiateurs pour transistors et diodes - Relais MTI - Relais C64 - Vu-mètre - Combiné téléphonique - Electro-aimant - Manipulateurs : manip. buzzer « Stato Key » COK-3, BK100 - Cassette Hi-Fi Big Ben - Com-mutatrice électropulman	1 308	117
VFO 72 MHz à haute stabilité	1 308	182
Un amplificateur linéaire pour la bande de 20 à 30 MHz	1 308	184
Préamplificateur 2 mètres à faible bruit	1 313	145
De la théorie à la pratique des circuits VHF et UHF : Détermination des circuits - Les lignes résonantes	1 313	170
Filtre BF pour Phonie et CW	1 316	130
Les lignes résonantes	1 316	131

MESURE - SERVICE

	N°	Page
Appareil de mesure de la pente des transistors FET	1 271	47
Nouveau soudeur miniature mini-Engel 205	1 271	48

Le générateur BF Heathkit IG18	1 274	152
Le volt ohmmètre à transistors Heathkit IM17	1 283	114
Appareils de mesure Leader : Générateur HF Leader LSG11 - Fréquence-mètre hétérodyne L.F.M. 801 - Générateur LSG220 - Générateur BF L.A.G. 55 - Générateur Wobulé marqueur LSG531	1 283	216
Adaptateur haute impédance pour volt ohmmètres	1 288	144
Le contrôleur universel Lenal de 20 k Ω /V	1 288	176
Oscilloscopes cathodiques Hameg-Messtechnik - HM312 - HM207 - HM10	1 291	98
Petits appareils de dépannage et de vérification : Une mini-mire - Un testeur pour thyristors et triacs	1 296	116
Un contrôleur pour vérifier la qualité des condensateurs électrochimiques	1 296	157
L'oscilloscope transistorisé ME113	1 300	154
Conception et réalisation d'un distorsiomètre à 5 gammes de 0,1 % à 100 %	1 300	190
Le mesureur de champ VHF-UHF « Comet » MC550	1 300	198
Appareils simples pour la mesure rapide des condensateurs. Réalisation pratique d'un millivoltmètre électronique de 2 M Ω /V simple et précis	1 304	207
Vérificateur de transistors unijonction	1 308	97
Le réglage de l'avance à l'allumage par stroboscope	1 316	85

PHOTO - CINEMA

	N°	Page
Les Flash-électroniques et leurs transformations	1 274	142
La mise au point automatique des objectifs	1 278	143
Cinéfilm Timer (pour prises de vue à intervalle régulier) ..	1 283	174
Les nouveautés audiovisuelles des Sicob et de la Photokina ..	1 283	198
Les nouvelles transformations des caméras photo-ciné	1 288	154
Les transformations du contrôle automatique des caméras ..	1 291	82
De la stéréoscopie à l'holographie	1 300	88
Le Salon international audiovisuel 1971 et les progrès des caméras	1 304	185
Comment étudier et vérifier les caméras modernes	1 308	172
Les nouveaux appareils de projection sonore et l'emploi des cassettes	1 313	104
Les prises de vues en vacances et les nouveaux matériels ...	1 316	90

ACTIVITE DES CONSTRUCTEURS

	N°	Page
Magnétophone AKAI X150 D - Magnétophone AKAI X200D - Magnétophone AKAI X330 D - Magnétophone AKAI 4000D - Magnétophone AKAI 1710W - Magnétophone AKAI 1800 L - Magnétophone AIWA TP1012 - Magnétophone Grundig TK126 - Magnétophone Grundig TK141 - Magnétophone Grundig TK146 - Magnétophone Grundig TK2220L - Grundig TK246 - Magnétophone Philips N4307 - Philips N4408 - Philips N4308 - Saba TG543 - Magnétophone à cassettes Sencor S5050. Chaîne Aubernon : platine Garrard SP25 - Tuner et enceintes Aubernon 2 x 20 W. Chaîne B. et O. 3000 . Chaîne Saba 8080 : platine France platine PR FG/TL - Ampli Saba 8180 2 enceintes Siare X25. Chaîne Voxson H201 : platine Garrard SP25 - Ampli Voxson H201 - Enceinte Cabasse Dinghy I. Chaîne Voxson 4202 : platine Thorens TD150-II - Ampli Voxson 4202 - Enceintes Siare X40 - Récepteur portatif Satellit 208 Grundig. Chaîne Sansui AU555 : tuner Sansui TU555 - Ampli Sansui AU555 - Enceintes LES B17	1 278	188
Magnétophone portable professionnel AKAI X.V - Platine Sansui SD7000 - Platine de magnétophone Hencot H67B - Enceintes acoustiques Sansui SL7, SL5, SP30, SP50, SP2000 - Enceinte SBL4310	1 283	171
Appareils Hi-Fi Voxson et Aubernon : le lecteur de cassettes Sonar GN208 - Tuner AM/FM stéréo Voxson R203 - Ampli Voxson H201 - Ampli Voxson H202. Chaîne Aubernon : Platine Garrard SP25 - Ampli Aubernon - Enceintes Aubernon 20 W	1 283	215
Téléviseur portable 51 cm, batterie, secteur, à transistors - Téléviseur portable multistandard 51 cm, batterie, secteur, à transistors. Chaîne Hi-Fi économique B. et O. : Platine Beogram 1000 - Ampli tuner B. et O. 900 - Enceintes		

Beomaster 1200. Chaîne Scientelec panachée : Platine Garrard SP25 - Ampli Elysée 15 - Enceintes Eole 150 ...	1 288	173
Nouvelles productions Hi-Fi - Lecteur de cassettes compactes EDI - Chaîne stéréophonique Tonoka - Accessoires : Microscope « colton » - Compteur pour platines Hi-Fi - Niveau à eau « colton » - Balance pour PU	1 291	173
Nouveaux amplificateurs et tuners amplificateurs Hi-Fi Pioneer : Chaîne LX440 : 1 platine Lenco L75 - 1 tuner amplificateur Pioneer LX440 - 2 enceintes Cabasse Dinghy I. Chaîne Pioneer SX770 : 1 platine Sansui SR1050R - 1 tuner ampli Pioneer SX770 - 2 enceintes Cabasse Dinghy II. Chaîne Pioneer SX1500TD : 1 table de lecture ERA MK3 - Un tuner ampli Pioneer SX1500TD - 2 enceintes Cabasse « Sampan léger ». Chaîne Pioneer SA900 : Table de lecture Thorens TD125 - Ampli Pioneer SA900 - 2 enceintes Cabasse « Sampan lourd ». Chaîne Pioneer SX9000 : 1 table de lecture Pioneer PL12A - 1 tuner ampli Pioneer SX9000 - 2 enceintes Cabasse « Sampan lourd »	1 296	
Suggestions de chaînes Hi-Fi. Chaîne Pioneer SA500 : Platine Pioneer PL12AC - Tuner Pioneer TX500 - Ampli Pioneer SA500 - 2 enceintes CSE300. Chaîne Sansui AU101 : Platine ERA MK4 - Ampli Sansui AU101 - 2 enceintes Sansui SP30. Chaîne Sansui AU555A : Platine Sansui SR1050K - Ampli Sansui AU555A - Tuner Sansui TU666 - Enceintes Sansui SP50. Chaîne Sansui AU666 : Platine Sansui 1050K - Ampli Sansui AU666 - Tuner Sansui TU666 - Enceintes Sansui SP150. Chaîne Voxson : Platine ERA MK3 - Ampli tuner Voxson RH213 - Enceintes Cabasse Dinghy I. Chaîne Grundig RTV380 : Platine Dual 1210 - Ampli Grundig RTV380 - Enceintes Siare X2. Chaîne Grundig RTV400 : Platine BSRP128 - Ampli tuner Grundig RTV400 - Enceintes LES 30 W. Chaîne Grundig RTV650 : Platine Lenco B55 - Ampli tuner Grundig RTV650 - Enceintes LES 30 W. Chaîne Dual CV20 : Platine Dual 1210 - Ampli Dual CV20 - Enceintes Siare X2. Chaîne Philips RH790 : Platine Philips GA202 - Ampli tuner RH790 - Enceintes Philips RH497. Chaîne Philips RH580 : Platine Philips GA208 - Ampli Philips RH580 - Tuner Philips RH690 - Enceintes Philips RH493. Chaîne Prestige Braun : Ampli tuner Braun Audio 300 - Platine de magnéto Braun TG1000 - 2 enceintes Elipson BS50/2. Chaîne Scientelec Elysée 15 : Platine Garrard SP25 - Ampli Scientelec Elysée 15 - Enceintes LES 20 W. Chaîne Hitone 6000T : Platine Garrard SP25 - Tuner ampli Hitone 6000T - Enceintes AT240 - Casque Hi-Fi MD808V	1 300	107
Nouvelles productions Hi-Fi - Platine TD ERA444 - Platine ERA555 - Platine ERA666 - Platine ERAMK6 - Platine ERAMATIC 3 automatique - Platine ERAMATIC 5 automatique - Tuner AM/FM, amplificateur Kenwood KR3130 - Tuner AM/FM, amplificateur Kenwood KR5150 - Tuner AM/FM, amplificateur Kenwood KR6160 - Amplificateur Kenwood KA2002 - Amplificateur Kenwood KA4002 - Amplificateur Kenwood KA4000 - Amplificateur Kenwood KA6000 - Enregistreur/lecteur de cassettes compactes Kenwood KX7010 - Magnétophone AKAI X200D - Magnétophone AKAI X330D - Magnétophone universel enregistreur/lecteur pour bobines, cartouches stéréophoniques 8 pistes et cassettes compactes AKAI X2000SD	1 304	142
Activités des constructeurs : mire TV Sider 701 - Pupitre mélangeur Hi-Fi stéréo Disc-o-mini. Réf. : SME1000 ...	1 304	217
Platines enregistreuses et lectrices de cartouches 8 pistes et de cassettes compactes : Plat., enr./lect. 8 pistes, Pioneer HR82. Plat. enr./lect. 8 pistes, AKAI CR80D - Magnétophone enr. et lect. de cartouches 8 pistes, AKAI CR80 - Lecteur de cartouches 8 pistes Voxson - Magnétophone universel enregistreur/lecteur pour bobines cartouches stéréo 8 pistes et cassettes compactes, AKAI X2000SD - Platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes Sony TC160 - Platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes Kenwood KX7010 - Platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes AKAI CS50D - Platine enregistreuse et lectrice de cassettes compactes Pioneer T3300 - Magnétophone enregistreur et lecteur de cassettes compactes AKAI CS50 - Platine enregistreuse et lectrice de cassettes Grundig CN222 - Platine enregistreuse et lectrice Pioneer T6600	1 308	120
Caméra de télévision en circuit fermé National	1 308	122
Activité des constructeurs : Chaînes Scientelec quadri stéréo 2 x 20 W : Platine ER M444 - Tuner Scientelec quadri Elysée 20 EXK20 - 2 enceintes Scientelec Eole		

180. **Chaîne Scientelec 2 x 15 W** : Platine Garrard SP25 - Ampli Elysée 15 - 2 enceintes Hi-Fi. **Chaîne Kenwood KR33L** : Platine Lenco B55 - Tuner Kenwood KR33L - 2 enceintes Siare PX20. **Chaîne Kenwood Prestige** : Platine Thorens TD150, tuner-ampli Kenwood KR44SL - 2 enceintes Cabasse Dinghy 1. **Chaîne Kenwood 2002** : Platine Connoisseur - Ampli Kenwood 2002 - 2 enceintes Cabasse Dinghy 1. **Chaîne Kenwood « Grand Standing »** : Platine ERA MK555 - Magnétophone à cassettes Kenwood KX7010 - Tuner - Ampli Kenwood KR6160 - 2 enceintes Goodmans « Magnum » - Préampli mélangeur stéréo à 5 canaux MPX1 - Magnétophone à cassettes Sony TC40 - Magnétophone monophonique Sony TC800B - Récepteur à transistors Hitachi WH1160 - Téléviseur portable 36 cm Pizon-Bros - Téléviseur portable Pizon Bros, Portaviseur 32 - Téléviseur portable Pizon Bros 44 et 51 cm Luxe - Téléviseur portatif Voxson « Sprint » - Téléviseur portatif Voxson 1101 - Téléviseur portatif Voxson 1201 - Téléviseur portatif Sony 990UM - Téléviseur portatif couleur Sony Trinitron - Téléviseur portatif Briouéga Algol T1 1 313 152
Nouvelle gamme d'autoradios Radiomatic 1 316 74
Activité des constructeurs 1 316 114

BIBLIOGRAPHIE

	N°	Page
Les aimants, par M. McCaig	1 271	44
Informatique industrielle, par H. Soubies Camy	1 274	38
Annuaire OGM	1 274	159
Application du calcul symbolique à l'étude des circuits impulsionsnels	1 274	159
Circuits Intégrés (Radio Prim)	1 283	171
ABC de la télécommande, par F. Plessier	1 291	171
Guide pratique pour sonoriser films d'amateurs et diapositives	1 304	211
Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples à transistors, par B. Fighiera	1 304	222
Micromoteurs pour modèles réduits, par J. Guillemard	1 304	222
Les tuners modernes à modulation de fréquence Hi-Fi stéréo, par F. Juster	1 313	147

CARACTERISTIQUES SEMI-CONDUCTEURS

	N°	Page
Tableau de correspondance de transistors	1 271	55
Tableau de correspondance de transistors (suite)	1 274	97
Nouveaux triacs et quadraecs ECC Corporation présentés en boîtiers isolés « Thermodab »	1 274	149
Le circuit intégré Texas SN15831N	1 278	194
Transistors de puissance NPN au silicium : 2N3375 - 2N3553 - 2N3622 - 2N3866	1 283	130
Tableau de correspondance de circuits intégrés	1 288	220
Le transistor Mosfet RCA 40673	1 300	153
Caractéristiques des transistors FET NF500 - NF501 - NF510 - NF511 - NF520 - NF521 - NF522 - NF523 ..	1 300	170
3 transistors de puissance BD181 - BD182 - BD183	1 300	179
Transistors RTC BC407/409	1 304	222
Tableau de correspondance de transistors	1 308	166
Tableau d'équivalence de semi-conducteurs	1 313	108
Tableau d'équivalence de semi-conducteurs	1 316	87

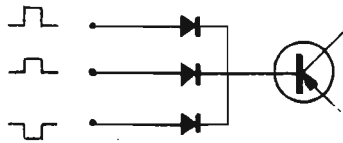
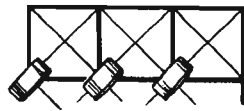
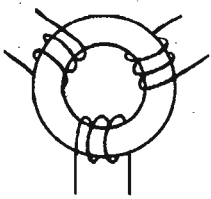
DIVERS

	N°	Page
Essais comparatifs des baffles au Hi-Fi Aus Teral	1 283	169
Depuis la nouvelle loi, comment protéger une invention ? ..	1 288	148
Cours d'initiation à l'emploi des circuits intégrés	1 288	221
Nouvelle réglementation concernant les Talkies-Walkies ..	1 296	98
KF Siceront	1 300	179
Le XIII ^e Festival international du son	1 304	114
Cosme, chevalier de l'espace	1 304	168
Une distinction bien méritée	1 304	222
Les multiples activités et nouveautés de la R.T.C. Radio-technique Compelec	1 308	79
Le 34 ^e Salon des composants électroniques	1 308	92
La bande Agfa Hi-Fi « Lownoise »	1 308	164
Le 34 ^e Salon des composants électroniques	1 313	69

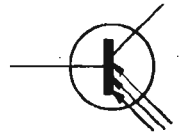
LISTE DES BANCS D'ESSAIS HI-FI STEREO

Tous les numéros de « Hi-Fi Stéréo » sont disponibles. Pour toute commande, joindre 3 F par numéro (timbres, chèque postal, chèque bancaire, etc.) Aucun envoi n'est fait contre-remboursement.

ACOUSTIC RESEARCH : Tuner AR	1 305-46
BANG & OLUFSEN : Ampli-tuner Beomaster 3000	1 235-20
Ampli-tuner Beomaster 1200	1 284-32
Ampli-tuner Beomaster 1000	1 265-62
Ampli-tuner Beomaster 5000	1 265-64
BARTHE : Platine Rotofluid	1 301-45
BRAUN : Ampli-régie 501	1 279-40
Chaîne Cockpit	1 309-43
B.S.R. : Platine MA 75	1 244-26
CAMBRIDGE : Ampli P 40	1 275-28
CONNOISSEUR : Platine BD2	1 248-26
DISTRIMEX : Chaîne UA 1	1 292-40
DUAL : Platine 1209	1 253-20
Ampli CV 40	1 265-65
ESART TEN : Amplificateur E 250 S 2	1 297-52
EXCEL SOUND : Cellules phonoc.	1 297-54
FERGUSON : Ampli-tuner 3403	1 235-30
FERROGRAPH : Magnétophone 722 H	1 305-39
.....	1 309-56
FISCHER : Ampli-tuner 800 TX	1 269-33
FRANK : Tuner MK 5	1 292-34
GARRARD : Platine 401	1 230-20
Platine LAB 95	1 297-49
GOODMANS : Ampli-tuner 80	1 309-46
GRUNDIG : Magnétophone TK 3200	1 257-48
Magnétophone TK 600	1 301-54
HARMAN KARDON : Magnétophone CAD 5	1 297-42
HEATHKIT : Ampli-tuner AR 15	1 248-44
Ampli-tuner AR 19	1 269-37
Ampli-tuner AR 29	1 275-80
Chaîne AD 27	1 292-29
IMPERIAL KUBA : Chaîne ST 1500	1 305-49
KORTING : Tuner T 500	1 240-27
Ampli A 500	1 279-49
Ampli-tuner 1000 L	1 279-49
LENCO : Platine L 75	1 284-36
LOEWE OPTA : Ampli-tuner 250	1 309-59
MARANTZ : Ampli 30	1 292-26
MERLAUD : Ampli SST 220	1 257-26
NIVICO : Ampli-tuner 5010 U	1 292-37
NORDMENDE : Magnétophone 6001 T	1 257-50
PERPETUUM EBNER : Platine 2020 L	1 279-44
Tuner TK 900	1 305-60
PHILIPS : Magnétophone 4408	1 253-28
Ampli RH 590	1 244-32
Ampli RH 790	1 289-40
Platine GA 208	1 289-40
Haut-parleur RH 497	1 289-40
Ampli RH 591	1 257-46
Magnétophone PRO 12	1 275-34
Magnétophone 4500	1 305-52
Magnétophone 2503	1 312-35
PIONEER : Tuner TX 900	1 305-60
Ampli SA 500	1 312-28
QUAD : Ampli 303	1 312-23
REVOX : Magnétophone A 77	1 289-34
Amplificateur A 50	1 297-46
SABA : Magnétophone TG 543	1 289-47
Ampli-tuner 8040	1 275-38
Ampli-tuner 8080	1 275-38
Ampli US 80	1 309-53
SANSUI : Ampli AU 999	1 305-56
SCANDYNA : Ampli-tuner 4000	1 309-39
SCIENTELEC : Ampli « Elysée 20 »	1 235-55
Chaîne Intégrale	1 312-32
SONY : Magnétophone TC 125	1 289-50
Platine TTS 3000 A	1 309-49
TANDBERG : Magnétophone 1200 X	1 240-21
Ampli-tuner H 9	1 312-40
TELEFUNKEN : Magnétophone 250	1 284-38
Ampli 250	1 230-30
Ampli-tuner 2000	1 297-55
THORENS : Platine TD 125	1 301-47
UHER : Magnétophone 724	1 292-32
Magnétophone royal de luxe	1 301-59
VOXSON : Ampli H 202	1 269-30
WHARFEDALE : Ampli-tuner 100-1	1 312-37
YAMAHA : Platine YP 70	1 301-50



1 + 1 = 10
 10 + 10 = 100
 1000 - 100 = 100
 11 x 11 = 1001

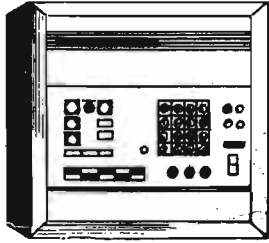


OUI

NON

ET

OU



INITIATION AU CALCUL ELECTRONIQUE

LES PÉRIPHÉRIQUES D'ORDINATEURS

(Suite - Voir n°s 1308, 1313 et 1316.)

Les dispositifs d'affichage d'informations jouent un rôle primordial dans la vie moderne. Qu'il s'agisse du voyageur vérifiant l'heure de départ de son avion, de l'opérateur radar contrôlant le trafic aérien ou du programmeur en cours de dialogue avec son ordinateur, dans tous les cas, un moyen de visualisation est utilisé. Ces moyens peuvent varier suivant l'application, et vont du simple système mécanique à volets mobiles, aux systèmes à tubes cathodiques les plus compliqués.

Récemment, une nouvelle génération de dispositifs d'affichage, dits à « écrans plats » a fait son apparition. La visualisation est obtenue à partir de certaines propriétés physiques, que ne présentaient pas les systèmes classiques.

LES ECRANS A CRISTAUX LIQUIDES

On doit à l'Ecole allemande de Chimie la découverte de nombreuses substances organiques qui, placées dans des conditions de température convenables, fournissent des milieux physiques ayant des propriétés singulières jamais observées par ailleurs.

Le premier de ces corps, le benzoate de cholestéryle, fut découvert en 1888, par Reinitzer, qui mit en évidence deux points de fusion. En effet, à 145 °C, apparaît un liquide trouble, mais fluide, qui ne devient clair qu'à la température de 178 °C. En observant ce liquide trouble à l'aide d'un microscope polarisant, Reinitzer nota une forte biréfringence, comparable à celle d'un corps cristallisé.

L'année suivante, Gatterman obtint des résultats identiques

avec les esters méthyliques et éthyliques du p-azoxyphénol. Rapprochant l'anisotropie cristalline à la fluidité de la préparation, O. Lehmann donna alors à cette nouvelle phase la dénomination de « cristal liquide ».

Par la suite, Vorländer et ses élèves observèrent ces propriétés sur bien d'autres substances et actuellement, on connaît des milliers de corps organiques présentant la phase « cristal liquide ». Dès 1889, de nombreux cristallographes, parmi lesquels Mauguin, Friedel..., s'appliquèrent à déterminer la véritable structure de tels corps. Leurs travaux ont montré que ces liquides anisotropes représentent de nouveaux états de la matière, intermédiaires entre le corps cristallisé possédant un arrangement périodique d'atomes, et le corps amorphe, où l'on observe un chaos de molécules.

Toutefois, malgré leur appella-

tion, ces substances ne peuvent être considérées comme des cristaux, étant donné leur fluidité souvent très grande. De plus, le qualificatif « liquide » est impropre car certains d'entre eux se présentent à l'état solide. Pour rappeler la position intermédiaire de leur état, entre l'état cristallin et l'état amorphe, Friedel proposa de substituer à l'expression « cristal liquide » celle de « substance mésomorphe » ou « mesophase ». Friedel distingua, dans les liquides anisotropes, trois états mésomorphes distincts :

- Les corps smectiques, à l'état trouble, visqueux, rappelant certaines propriétés de savon.
 - Les corps nématiques, à l'état trouble, mais fluide.
 - Les corps cholestériques, que l'on peut considérer comme un état particulier de l'état nématique.
- D'après Vorländer, l'aptitude à fournir des cristaux liquides

dépend surtout de la forme des molécules, qui doivent être allongées, aussi rectilignes que possible, toute ramification de la molécule, toute chaîne latérale entraînant la diminution, ou même la suppression de la phase cristal-liquide.

Les corps smectiques (Fig. 4) possèdent des molécules de forme très allongée dont les directions d'allongement sont parallèles. Leur caractéristique essentielle est la tendance à se répartir en strates contiguës d'épaisseur moléculaire, à l'intérieur desquelles elles se déplacent librement, leur axe restant normal au plan de la strate.

L'état nématique (Fig. 5) sur lequel a porté la majorité des travaux relatifs aux substances mésomorphes, comprend les liquides anisotropes les plus fluides et les plus voisins des liquides ordinaires. Les molécules de forme linéaire et très allongée, exercent les unes sur les autres, en plus d'attractions et de répulsions, comme dans tout liquide, des couples d'orientation mutuelle dont le rôle est fondamental. Sous cet effet, dans un certain domaine dénommé « monocristal liquide », elles tendent à s'orienter de façon que leurs directions d'allongement, ou axes, demeurent toujours parallèles. Dans un tel monocristal, elles peuvent se déplacer librement, en tout sens par translation ou rotation autour de leur axe, ce qui explique la grande fluidité de ces corps.

Quant à la nature de la phase cholestérique (Fig. 6), elle est sujette à controverse : certains voient dans cet état une modification de l'état smectique, d'autres une modification de l'état nématique : c'est cette dernière hypothèse qui semble être la plus

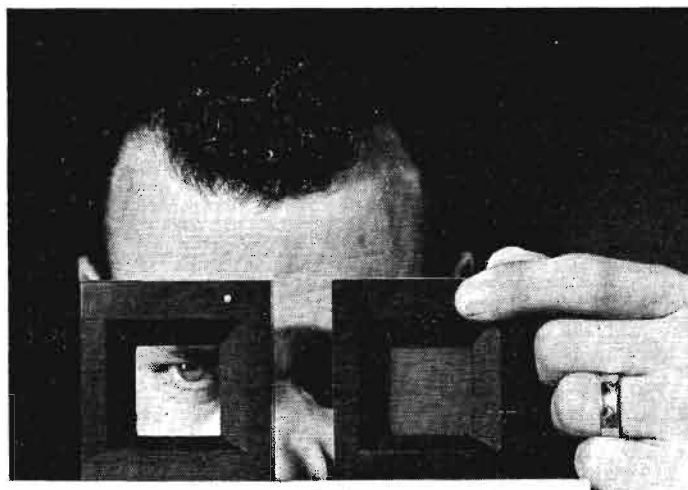


Photo 25. - Ce volet électronique est constitué par une couche de cristaux liquides entre deux électrodes. C'est le B.A. BA des écrans à cristaux liquides (cliché RCA).

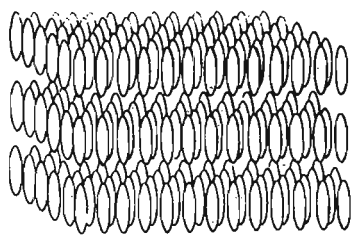


Fig. 4. — Structure des corps smectiques

probable. Plusieurs structures sont observées : la structure à coniques focales, obtenue, soit par fusion des cristaux, soit par refroidissement des liquides isotropes ; cette structure ne se présente que si le fluide n'est soumis à aucun mouvement, de sorte que l'observation en est rendue délicate. Une seconde structure, à plans, se produit lorsque le fluide est en mouvement.

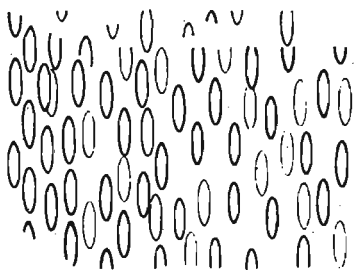


Fig. 5. — Structure moléculaire des corps nématiques.

L'intérêt considérable soulevé par les cristaux liquides, en particulier par les substances nématiques, provient d'un effet nouveau mis en évidence par Heilmeyer, de la R.C.A., et qui a été dénommé par lui « dynamic scattering mode ». Cet effet est à la base de la plupart des applications des structures nématiques dans le domaine de l'électro-optique et de la visualisation.

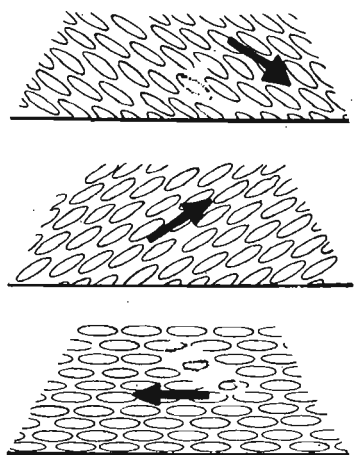


Fig. 6. — Corps cholestérique.

LA D.S.M. PERMET LA VISUALISATION

La « dynamic scattering mode » (D.S.M.) ou diffusion dynamique de la lumière est provoquée par l'application d'un champ électrique, accompagné du passage d'un courant. En l'absence de champ, une couche mince nématique est parfaitement transparente ; l'application du champ rend ce milieu fortement diffusant.

Le pouvoir diffusant d'une cou-

plupart des autres systèmes, le contraste et la luminosité augmentent avec le niveau d'éclairage ambiant (Fig. 8).

L'intérêt potentiel de l'affichage à cristaux liquides est rendu très grand par le fort bas prix de revient probable du dispositif.

DES TUBES D'AFFICHAGE A MEMOIRE

La phase nématique, dopée avec une faible fraction de sub-

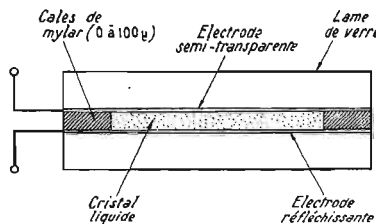


Fig. 7. — Cellule d'affichage alphanumérique à cristaux liquides.

che nématique est très élevé. Si l'on prend comme unité l'intensité diffusée par une lame mince de liquide isotrope, celle diffusée par la même lame d'une solution de macromolécules est de 10^2 à 10^3 , et celle diffusée par la même lame de nématique soumise à une tension est de 10^8 .

La cellule élémentaire de visualisation est formée d'un condensateur plan où le diélectrique est un film de nématique (Fig. 7). L'épaisseur du film est déterminée par deux cales de Mylar qui fixent l'écartement entre 6 et 100μ , dans le modèle développé par Thomson-C.S.F. Les électrodes sont constituées par des dépôts opaques ou transparents (métaux et oxyde d'étain).

stance cholestérique possède la propriété de visualisation avec mémoire. Cette mémorisation peut durer plusieurs semaines, ou même plusieurs mois. L'intérêt potentiel de telles mémoires est considérable. Leur extinction est assurée par des champs alternatifs encore importants à l'heure actuelle : 50 V efficaces, l'effacement se fait en une seconde.

La structure formée par la superposition d'une couche photoconductrice et d'une couche de cristaux liquides possède aussi des propriétés intéressantes. L'ensemble est placé entre deux électrodes transparentes, entre lesquelles on applique une tension électrique. Quand le photoconducteur est dans l'obscurité, sa résistance est importante et la plus

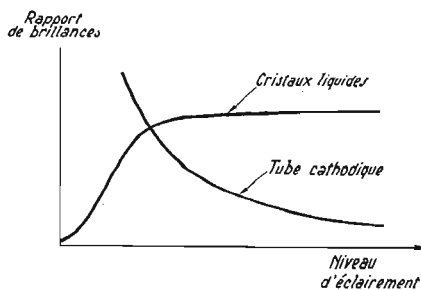


Fig. 8. — La luminosité et le contraste des unités d'affichage à cristaux liquides augmentent avec le niveau d'éclairage ambiant.

La visualisation par cristaux liquides est le procédé nécessitant le moins d'énergie. Pour atteindre le contraste maximum, il suffit d'une puissance de 20 à $100 \mu W$ par cm^2 de surface diffusante. La visualisation par cristaux liquides présente deux caractères uniques : D'une part, il existe la possibilité de projection sur un grand écran. D'autre part, contrairement à la

grande partie du champ lui est appliquée. Eclairée, sa résistance chute et la tension se trouve reportée sur le nématique qui devient diffusant. Ce dispositif peut servir en particulier à la conception d'un nouveau tube à mémoire.

Thomson-C.S.F. en France, étudie et développe de tels systèmes d'affichage.

Des chercheurs du C.E.A., à Grenoble, ont annoncé, début mai, qu'ils sont parvenus à intégrer l'unité d'affichage et le circuit de commande, en déposant une couche de cristaux liquides sur la surface d'un circuit intégré M.O.S. Il en résulte une unité d'affichage alphanumérique, plus petite que les unités réalisées jusqu'à présent en plaçant les cristaux liquides entre deux électrodes. Le circuit intégré est constitué d'un registre à décalage qui pilote une matrice de 35 points recouverts de cristaux liquides. Ces points ont 300μ de diamètre, chacun.

L'AFFICHAGE PIEZOELECTRIQUE VIENT D'ETRE DECOUVERT...

L'inconvénient majeur des unités d'affichage cathodique est leur faible stabilité thermique. Pour parer à cet inconvénient, la firme américaine Kollman Instrument Corp. vient de mettre au point une unité d'affichage piézoélectrique basée sur l'effet d'absorption de lumière par certains éléments céramiques piézoélectriques. Cette unité peut fonctionner dans une gamme de températures variant entre $-55^\circ C$ et $+75^\circ C$ (Fig. 9).

Le principe de base est le suivant : des éléments piézoélectriques sont posés contre une plaque mince de verre. La lumière pénétrant dans l'unité est absorbée par la céramique et l'écran semble être noir. Lorsqu'un signal est appliqué, le segment se contracte et s'éloigne de 5 à 10μ de la plaque de verre : la lumière ne traverse plus le segment en céramique, elle est réfléchiée par réflexion totale et le segment paraît ainsi clair.

... ET L'AFFICHAGE PHOTOCHROME EST COMMERCIALISE

Corning Glass Works en présentant, l'an passé, son unité d'affichage photochrome, introduisit une autre innovation dans le secteur des périphériques d'ordinateurs.

La dénomination de photochrome qualifie toute substance susceptible d'un changement de couleur réversible sous l'action de la lumière. Le changement de couleur est en général très net : on passe de l'incolore au pourpre, du rouge au vert...

Les espèces chimiques responsables de ce changement peuvent être des molécules ou des ions complexes. La photochromie peut avoir lieu en solution ou à l'état solide. Pour les matériaux photochromes en solution, il est possible d'obtenir un système solide en immobilisant la solution dans



Photo 26. — Des substances nématiques permettent de réaliser des affichages alphanumériques à mémoire (cliché Marconi).

une matrice en matière plastique. On peut aussi faire appel à la silice ou à un verre poreux pour absorber la solution. Dans le cas des photochromes solides, on peut généralement obtenir des couches photochromiques par évaporation sous vide ou par croissance de cristaux en solution.

Les verres photochromes constituent une famille bien à part des matériaux photochromes. Ils se répartissent tout naturellement en plusieurs groupes :

- Les verres aux halogénures d'argent, formés d'une matrice de verre dans laquelle se trouve dispersé un halogénure d'argent ; la matrice est généralement constituée de borosilicates alcalins. Le processus de coloration est similaire au procédé de photographie classique, rendu réversible par le piégeage des halogènes au voisinage des grains métalliques formés.

- Les verres aux terres rares, composés de silice pure à laquelle ont été ajoutées de très faibles quantités de cérium ou d'euporium. Par exposition aux ultraviolets, ils prennent une couleur bleu foncé et retournent à l'état transparent par absorption de lumière visible. Cependant l'effet de fatigue se fait sentir très rapidement et rend peu aisées les applications pratiques.

- Les verres au molybdène. Il semble que, là aussi, le problème de la fatigue constitue la difficulté majeure à toute application pratique.

- Les verres aux produits organiques. Des temps de réponse très courts (quelques microsecondes) et une longévité suffisante ont d'ores et déjà été annoncés pour ces verres.

THERMO ET ELECTROCHROMES

Certaines substances changent de couleur sous l'action de la chaleur ; certaines sont directement réversibles, c'est-à-dire qu'elles retournent à leur état initial par refroidissement à la température d'origine ; d'autres sont bistables et nécessitent une excitation supplémentaire (radiation, champ électrique...) pour retourner à leur état initial.

Un certain nombre de substances photochromes sont également thermochromes : aussi, dans beaucoup de transformations photochromiques, le retour à l'état initial se fait par thermochromie.

D'autres substances changent de couleur sous l'influence d'un champ électrique : ce sont des électrochromes. Le retour à l'état initial peut se faire sous l'action de la chaleur ou par absorption de lumière.

duit une variation du pouvoir réflecteur ou absorbant de cette électrode. L'application d'un champ électrique dans le sens opposé peut produire la redissolution du métal dans la solution : si l'électrode est discontinue, une

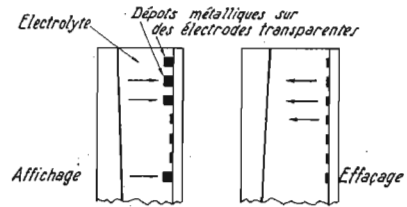


Fig. 10. — Affichage par électrolyse réversible.

Des systèmes électrochromiques peuvent également être obtenus par l'action d'un champ électrique provoquant une variation d'acidité d'un électrolyte contenant des indicateurs colorés. Ainsi certains systèmes d'affichage alphanumérique utilisent une solution aqueuse de méthylviologène ; cette solution, incolore, vire graduellement au rouge et au bleu foncé par application d'un champ électrique. Le contraste obtenu avec des lames de 10μ est excellent et vaut celui des meilleurs photochromes. Les tensions nécessaires sont de l'ordre de 2 à 5 V et les densités de courant de quelques microampères par centimètres carrés. Le temps de réponse est inférieur à la milliseconde. Le système est réversible et retourne à l'état transparent après suppression de la tension appliquée.

possibilité de sélection existe et une image peut être formée par une distribution convenable de potentiels sur les électrodes ; l'effacement s'obtient en renversant les potentiels (Fig. 10).

Un autre procédé original a été développé par la Firme américaine Tronetics : On y fait appel aux méthodes de microencapsulation introduites par la N.C.R., permettant d'obtenir des dispositions stables de gouttelettes de liquide dans un film de plastique. Le milieu sensible est constitué de gouttes d'huile renfermant des particules magnétiques aciculaires. Une distribution de champ magnétique à la surface de ce film produit une orientation sélective des particules magnétiques dans chaque capsule, d'où résulte un changement local des propriétés magnétiques du film. L'effaçage est obtenu par application d'un champ magnétique alternatif, qui provoque la dispersion des particules dans chaque gouttelette.

QUELQUES AUTRES TECHNIQUES EN DEVELOPPEMENT

La formation d'un dépôt métallique sur une électrode transparente, par électrolyse d'une solution d'un sel métallique, pro-

Dans un autre procédé magnétique, utilisant cette fois la magnétostriction, l'image est formée, cette fois, par une réaction chimique déclenchée localement par un champ magnétique. La réaction a lieu entre un réactif approprié, dispersé sous forme de gouttelettes, dans un film plastique, et un matériau magnétostrictif, également dispersé dans le film. La réaction est accompagnée d'un changement de couleur d'où résulte le contraste. L'émulsion sensible est formée d'une première couche de particules d'un matériau magnétostrictif, sur laquelle on a déposé une seconde couche, faite de la dispersion des gouttelettes réactives. Lorsque cette couche est placée dans un champ magnétique, les particules métalliques augmentent de volume (c'est la magnétostriction) produisant la rupture des capsules de gouttelettes immédiatement en contact avec elles. Il s'ensuit une réaction chimique localisée produisant un contraste image.

D'autres systèmes d'affichage font appel aux lasers, aux plasmas et aux circuits intégrés. Ils seront décrits dans un mois...

Marc FERRETTI
N° 1 318 ★ Page 83

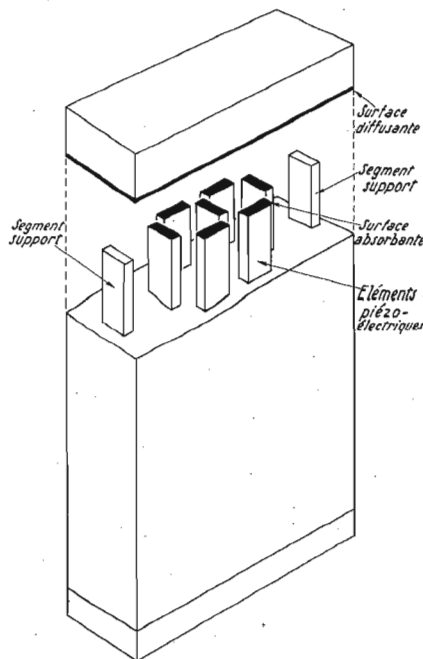


Fig. 9. — Unité d'affichage Kollsman Instrument Co.

LA CAMÉRA EN VACANCES ET LES CONTROLES ÉLECTRONIQUES

Peut-être plus encore que pour la photographie, la saison d'été et les vacances constituent la période idéale d'activité pour les cinéastes-amateurs, car, malgré les progrès des projecteurs à lampe halogènes, les prises de vues en lumière artificielle sont, encore moins faciles et moins fréquentes qu'en photographie.

Nous pouvons ainsi accumuler des masses de souvenirs vivants grâce à notre caméra, véritable bloc-notes visuel, et nous reverrons ensuite sur l'écran ce que nous avons vu, vécu, et apprécié pendant tous nos déplacements. Mais, pour que ces souvenirs visuels aient vraiment une valeur émouvante et réelle, il faut qu'ils soient bien exécutés, en employant les moyens techniques nécessaires, en utilisant les meilleurs modes opératoires et, surtout, sans doute, en choisissant bien les sujets que nous voulons filmer. Quelques conseils et rappels de notions pratiques sont sans doute fort utiles.

COMMENT FILMER EN VACANCES

Ne filmons surtout pas sans discernement n'importe quoi ; ne nous précipitons pas sur tout ce qui excite notre curiosité. En effet, nous risquerions de ramener un monceau de pellicules, mais rien de cohérent ! Ajoutées bout à bout, nos séquences manqueraient d'une idée directrice.

On peut remédier à cet inconvénient en préparant le reportage filmé **tout comme on organise à l'avance son voyage** et ses vacances. A l'aide de guides, de prospectus et d'ouvrages illustrés, informons-nous des régions que nous allons traverser et l'endroit où nous passerons notre congé. Ainsi, avant même de nous mettre en route, nous connaissons les endroits et curiosités à filmer. Arrivés à destination, sacrifions une journée pour visiter les endroits que nous avons décidé de filmer ; mais nous ferons cette promenade sans caméra, bien entendu, car il s'agit de **voir d'abord, de tourner ensuite**. Cette méthode a ses avantages et elle a fait ses preuves.

Il est pratiquement impossible de réaliser d'un voyage complet un film cohérent, mais il y a une solution : nous tournerons un ou plusieurs films sur des **thèmes**

bien définis. Tournons surtout des films d'une durée de 5 à 10 mn, car nous ne risquons pas de passer à côté du sujet, et il nous sera plus facile de le traiter entièrement. N'oublions pas que la **brièveté** d'un film est souvent une qualité ; c'est le **contenu** qui importe.

Voici ainsi quelques exemples de **courts films de vacances**. Une **journée de vacances** : nous filmons les événements d'une journée de congé ; les membres de notre famille, nos amis ou des connaissances en sont les acteurs. Evidemment, il n'est pas nécessaire de tourner ce film au cours de la même journée ; nous rassemblerons simplement des séquences, de façon à reconstituer le **déroulement d'une journée** ; promenade du matin, sieste dans un pré, visite de magasins et du marché, tour des curiosités de l'endroit, scènes de plage, promenade le long de la mer, excursion en bateau, etc. Efforçons-nous de filmer des sites et des éléments du folklore.

Voici des idées de sujets « locaux » ou « nationaux » « Journal vénitien », « Scènes de plage », « Images du Grand Nord », « Jour de foire », « 12 heures à Paris », « Les joies de vacances de maman », « Beauté de Copenhague », « Camping », « Venise reine de l'Adriatique ».

Mais choisissons un **sujet animé**, et tenons solidement notre caméra. En filmant, cherchons un point d'appui solide pour nos bras ou appuyons-nous contre un mur, un arbre, une clôture, une chaise. Un support télescopique nous sera d'un grand secours ; il est léger, facile à transporter et de faibles dimensions.

Les **sites et paysages** doivent faire partie d'un film de vacances, mais prenons garde : la plus belle image ne dira rien au spectateur, si elle manque d'une certaine **animation**. Celle-ci sera produite par des véhicules, des avions, des bateaux, etc. et bien entendu, par des personnages : des enfants jouent devant une fontaine, des touristes contemplent un monument, un édifice, un inconnu pêche dans une rivière, du bétail paît dans les prés...

Un **minimum de mise en scène** améliorera le film, il ne s'agit pas de vouloir imiter les professionnels mais de guider et diriger nos

« acteurs et actrices ». En opérateur averti, nous connaissons vos limites et celles de nos « collaborateurs bénévoles » et nous n'irons certainement pas trop loin. Mais, il est nécessaire, par exemple, de veiller à ce que nos « acteurs » ne jouent pas inutilement aux « statues vivantes » dans le champ de la caméra, tout simplement parce qu'ils ne savent pas quoi faire ! Il s'agit d'expliquer très brièvement à chacun ce que nous attendons de lui ; une activité **concertée** nous donnera des séquences pleines d'action coordonnée, de vie, et d'animation.

N'ayons pas peur des « vedettes » de nos sujets ! Approchons aussi souvent que possible. Dans une séquence initiale, nous familiariserons le spectateur avec les lieux, nous décrirons le milieu dans lequel se déroulera notre film. Nous montrerons d'abord nos acteurs en pied à mi-distance, puis, en position rapprochée, jusqu'à la taille ; nous aurons recours **aux gros plans** pour filmer les détails d'un événement, d'un objet, la mimique d'un personnage.

Utilisons surtout des **gros plans** nombreux recommandables pour les petits formats, et qui feront la plus vive impression sur les spectateurs, car ils leur permettront mieux de « ressentir », en quelque sorte, l'image, et de vivre dans l'ambiance représentée. Lorsque le visage rayonnant d'une petite fille apparaîtra sur notre écran, il intéressera plus les spectateurs qu'une vue générale d'un terrain de jeux, qui ne présente pas de caractéristiques bien spéciales.

Mais, peut-être tous nos conseils sur le choix des sujets n'ont pu être mis à profit pour des raisons diverses et, d'ailleurs, en vacances, lorsque le temps est mesuré, et que l'on est obligé constamment de se déplacer d'une ville à l'autre, on ne peut sans doute réfléchir aussi bien, et opérer avec autant de soin que lorsqu'on est dans un studio, même improvisé.

VUES DIRECTES ET AU STUDIO UNE METHODE INTERESSANTE

Mais, en fait, la prise de vues **directe** au cours des vacances ne constitue pas toujours le seul travail essentiel, qui détermine la

qualité finale de notre œuvre. Nous pouvons fort bien ramener à la maison un certain nombre de bonnes séquences caractéristiques d'images saisissantes et précieuses.

Même si les autres offrent moins d'intérêt, ces mètres de pellicule de qualité nous serviront, en quelque sorte, à **constituer le noyau de notre œuvre** ; nous pourrons l'utiliser en intercalant avec de l'ingéniosité, du goût et du temps dans un petit film bien étudié dont l'action nous permettra ainsi, s'il y a lieu, d'intercaler les séquences directes au milieu de séquences indirectes, en quelque sorte, enregistrées dans notre studio dans les meilleures conditions et en choisissant les sujets de façon à constituer un **scénario d'ensemble**.

Il en est de même, d'ailleurs, en **photographie** lorsque nous préparons les programmes de diapositives en couleur en utilisant des prises de vues effectuées au cours de nos voyages. Nous pouvons fort bien **intercaler** ces vues remarquables et vivantes entre d'autres vues, qui seront réalisées à l'aide de reproductions, de gravures, en noir ou en couleur, d'illustrations artistiques, ou même de cartes postales, et **l'ensemble** pourra constituer une œuvre complète et remarquable.

Bien entendu, pour notre film, il s'agit d'intercaler adroitement nos vues de vacances dans l'œuvre complète que nous voulons réaliser, et ce travail rappelle celui du metteur en scène, qui utilise généralement pour ses œuvres, à la fois, un grand nombre de séquences exécutées en plein air, sur le **lieu même de l'action**, et des **vues réalisées au studio** par la suite, et qui **s'intègrent** dans l'ensemble du scénario.

Les exemples et les prétextes de ce genre d'exécutions très intéressantes sont nombreux et faciles à prouver. Ainsi, nous voyons sur l'écran un homme occupé à un travail long et plus ou moins pénible ; nous pouvons nous faire filmer nous-même à cette occasion devant notre bureau ou dans notre atelier. Le sujet est fatigué ; à la fin de la journée ses yeux se ferment, et malgré ses efforts, il s'endort. C'est alors qu'il revoit avec regret les images de ses vacances heureuses, les amis, les parents, qu

jouissent de leur repos, ou jouent dans les vagues, ou sous le soleil de la montagne.

Il y a bien d'autres sujets analogues ; ainsi, nous voyons sur un balcon dans un jardin, ou simplement dans un living-room, un cercle de parents, d'amis et d'invités qui prennent le café et le thé, en devisant amicalement. Ils mettent la conversation sur le sujet des vacances que chacun vient de vivre, et chacun des membres de l'assistance raconte et « montre » ainsi les péripéties de son voyage à ses interlocuteurs.

Nous pouvons facilement, à ce moment, intercaler judicieusement toutes les séquences correspondantes des films que nous possédons dans notre « filmothèque » ; mais, de temps en temps, ne manquons pas d'ajouter en gros plan le visage intéressé ou admiratif d'une auditrice ou d'un orateur, qui peut poser des questions particulières sur les sujets qui passent sur l'écran.

Bien entendu, encore plus pour un sujet de ce genre que pour un autre, la **sonorisation** offre un intérêt supplémentaire, et permet aisément de compléter l'effet visuel par l'**effet sonore**, de rendre notre œuvre plus vivante et plus complète.

COMMENT REUSSIR LES PRISES DE VUES DE VACANCES

Il y a pour réussir des films des **notions générales** essentielles à connaître, mais, pour chaque catégorie de sujets, il y a aussi des **conditions particulières** il en est ainsi pour les **films de vacances** comme pour ceux qui sont réalisés à l'intérieur et dans notre living-room. Ce sont là également des notions, peut-être élémentaires, mais il n'est pas inutile non plus de les rappeler.

Ainsi, pour les **couchers de soleil**, qui constituent, par excellence, des sujets de choix à la mer et à la montagne, attendons toujours pour filmer de pouvoir observer le soleil sans gêne, et à l'œil nu, car la présence des nuages, si possible, augmentera encore l'effet spectaculaire de nos images.

Ne filmons pas un coucher de soleil sur une mer ou sur un glacier absolument désert, sans sujet ou objet en premier plan. Choisissons, au contraire, un premier plan dont les détails ne doivent pas attirer l'attention, mais qui sera vu, en quelque sorte, en **silhouette**, et n'oublions pas la règle élémentaire de la **composition**, en plaçant la **ligne d'horizon** au premier tiers supérieur du cadrage.

Pour les **paysages**, nous avons déjà noté la nécessité absolue d'une certaine **animation**. Pour créer une véritable impression de naturel et de relief, n'oublions pas de faire figurer à l'avant-plan,

ou sur des plans successifs, des personnages, des fleurs, des feuillages ou des arbres, des obstacles quelconques, ou même des bâtiments.

Les vastes étendues sans détail marquant donnent une impression de platitude et de monotonie ; rappelons-nous, également, la règle de composition du tiers pour la ligne d'horizon et filmons, de préférence, au milieu de la matinée ou de l'après-midi, avec un **éclairage latéral**, pour obtenir un effet de modelé et de relief. Ne nous imaginons pas que l'emploi du film couleur suffit pour éviter la nécessité de **bien choisir les éclairages et les contrastes** rationnels.

Les **étendues d'eau**, qu'il s'agisse de lacs, de fleuves ou de la mer, permettent d'obtenir des images remarquables ; mais un éclairage classique avec simplement le soleil dans le dos ne nous permettra pas de réaliser des vues vraiment artistiques et originales. En réalité, nous obtiendrons des effets plus remarquables en filmant à **contre-jour** ; sur le bord des lacs et dans les ports, nous essaierons de capter **les reflets dans l'eau** des coques de navires, des maisons du port, des marins, et de tous les personnages qui se déplacent le long du port.

La mer est souvent plus belle lorsqu'elle est agitée, que lorsqu'elle est trop calme, et le jaillissement des vagues écumeuses lors des tempêtes nous offrira des images saisissantes.

En montagne, les cascades sont plus « vivantes » aussi que les simples ruisseaux ou même les torrents, et les simples jets d'eau des villes et des jardins publics constituent parfois des sujets remarquables, si nous savons les filmer sous l'angle voulu, et à une distance bien choisie.

Les **scènes de plage et de paysages marins** offrent aussi des possibilités nombreuses et presque illimitées ; il en est de même, bien entendu, de nos promenades et de nos voyages en bateau, mais prenons garde encore une fois de protéger notre caméra délicate contre le sable, l'eau de mer, et le soleil brutal.

Mais, n'oublions pas la règle du tiers pour la ligne d'horizon, et définissons-nous de la facilité de l'éclairage classique ; le contre-jour nous permettra beaucoup mieux d'assurer l'éclat et le relief nécessaires des scènes de plage et des paysages marins et, bien entendu, des portraits.

Il y a encore maintenant une autre possibilité, ce sont les **prises de vues sous-marines** puisque la plongée d'amateur est désormais très répandue. Nous pourrions filmer, bien entendu, avec une caméra étanche ou tout simplement, un sac étanche ; le matériel à utiliser est, en fait, beaucoup moins compliqué et moins coûteux qu'on le croit généralement,

mais, bien entendu, des précautions spéciales sont pourtant nécessaires et nous reviendrons sur ce sujet particulier.

Le soleil facilite évidemment les prises de vues, mais il n'est pas indispensable pour filmer des séquences intéressantes ; même en **temps de pluie**, en protégeant évidemment la caméra, nous pouvons fort bien filmer avec succès.

Les **jardins et les parcs** nous offrent de nombreux sujets remarquables de fleurs, de plantes, d'animaux, ou même simplement d'insectes. Approchons-nous à la distance minimale prévue pour la caméra pour les gros plans ; nous pouvons maintenant avoir à notre disposition des objectifs zooms à focale variable remarquables avec des dispositifs adaptateurs qui nous permettent de nous approcher à quelques centimètres, sinon à quelques millimètres du sujet.

En général, évitons toujours, cependant, des fonds trop nets ou bariolés, en filmant, non pas avec la caméra horizontale, mais l'objectif en plongée, c'est-à-dire vers la terre, si nous désirons une teinte sombre, ou en contre-plongée, c'est-à-dire vers le ciel pour obtenir une teinte uniforme claire.

Ne cédon pas ici encore à la facilité de l'éclairage et utilisons le moins possible l'éclairage classique et banal avec le soleil par derrière. Choisissons plutôt un **éclairage latéral** ou le contre-jour, qui nous permettra d'obtenir de véritables reflets et des transparences remarquables.

N'oublions pas les possibilités des séquences de sports et des mouvements de tous genres, qu'il s'agisse de personnages, d'automobiles, d'avions, ou même de bicyclettes ou de motocyclettes.

Là encore la position et l'orientation de la caméra doivent être choisies rationnellement, sans se contenter de solutions classiques et trop faciles. Utilisons ainsi la contre-plongée pour le saut en hauteur, à la perche, ou les plongeurs ; adoptons une position relativement élevée et en plongée pour les sports d'équipes, le football et le rugby, la natation, le hockey, le polo, le tennis.

Notre film de vacances comprendra, sans doute, bien souvent, des vues **d'architecture**, des monuments très divers, anciens ou modernes ; là encore, nous éviterons, le plus possible, l'éclairage banal et traditionnel de face, qui ne peut nous donner que des effets plats et sans relief et ne fera pas ressortir les détails.

Filmons donc, le plus possible, avec un **éclairage latéral**, qui répartira les lumières et les ombres ; mais, attention aux déformations si nous sommes très près du sujet filmé et si nous voulons faire figurer sur le film, la plus grande partie

d'un monument élevé. Nous aurons alors, bien souvent, à étudier des effets de **contre-plongée**, c'est-à-dire avec notre caméra placée en dessous du sujet principal ; il nous permettra de filmer un monument élevé ; mais, attention, il risque de fausser la perspective, d'allonger les lignes et les distances.

En effectuant les prises de vues **au-dessus du sujet**, c'est-à-dire en **plongée**, avec l'objectif dirigé vers le sol, nous aurons bien souvent des possibilités plus intéressantes. Nous pourrions supprimer l'influence du ciel, et éliminer le premier plan qui serait peu intéressant.

N'oublions pas, cependant, que la perspective est ainsi légèrement déformée ; choisissons bien notre angle de visée sinon nous risquons d'avoir des lignes verticales et parallèles, qui semblent s'écarter l'une de l'autre à mesure qu'elles s'élèvent. Il y a des effets remarquables à obtenir, mais il faut qu'ils soient bien choisis, et les prises de vues étudiées avec soin.

Là encore, la vue d'un monument désert et nu n'est pas attrayante ; nous ne photographions pas des images fixes, mais nous filmons des images animées. Il s'agit donc, avant tout, d'**animer** le sujet ; nous avons à notre disposition **les effets panoramiques**, et, bien souvent, un objectif zoom à focale variable, qui nous permet ainsi de mettre en valeur un détail ou, au contraire, de revenir à un ensemble.

Changeons donc le plus possible, au cours du filmage, l'angle de prise de vues, et faisons figurer sur le film tous **les éléments animés**, dont nous pourrions capter les images ; les pigeons, tous les personnages, les mouvements des automates des horloges anciennes, les oscillations des cloches...

N'oublions pas, pour les **monuments**, comme, d'ailleurs, pour les **paysages**, toutes les possibilités du **panoramique**, à condition, bien entendu, de ne pas en abuser. Il nous permettra, même avec un format très réduit, en Super-8, par exemple, de capter ainsi **l'ensemble** d'un sujet très vaste.

Mais le panoramique doit être réalisé en déplaçant la caméra pendant la prise de vues par un mouvement très lent et très régulier, de bas en haut et de gauche à droite, et il est conseillé d'utiliser un pied support à **tête panoramique** qui facilite l'opération beaucoup mieux que le déplacement à la main. Ne commençons pas immédiatement la prise de vues panoramique ; effectuons d'abord un plan fixe d'une durée de 2 à 3 secondes et terminons, également, par un plan fixe.

Il y a encore, bien entendu, les **prises de vues d'animaux** qui constituent un sujet remarquable, dont la diversité est surprenante, mais c'est là un sujet déjà étudié dans un récent article.

LE DEVELOPPEMENT DU CINEMA D'AMATEUR ET LE SUPER-8

Le cinéma d'amateur est désormais répandu grâce à l'utilisation des films de format réduit, en particulier, Super-8 mm, et à la création de matériels d'emploi de plus en plus facile, peut-être même plus **automatiques**, en quelque sorte, que les appareils photographiques.

Mais, en fait, jusqu'à ces derniers temps, les caméras de cinéma étaient encore relativement peu répandues, par rapport aux caméras photographiques. Ainsi, d'après une récente enquête effectuée en Allemagne, 39 femmes sur 100 et 51 hommes sur 100 font de la photo ; mais il n'y en a respectivement que 3 et 5 qui se passionnent pour le cinéma d'amateur. La photographie constitue, d'ailleurs, bien souvent, la première occupation du cinéaste ; 93 % des utilisateurs des films Super-8 étaient déjà des amateurs photographes, et 74 % continuent, d'ailleurs, à l'être.

Le nombre des amateurs-cinéastes qui réalisent de véritables petits films à scénario, artistiques et originaux, est encore relativement réduit. Il y a eu en 1970, 43 % des utilisateurs qui ont réalisé plus de dix films ; par contre, trois utilisateurs sur quatre de films Super-8 se contentent fort bien de prendre pour sujet le cadre familial ou amical et filment surtout en vacances, au cours des excursions, ou à l'occasion d'un événement heureux ou remarquable.

Le film 8 mm normal n'a pas disparu complètement, mais les progrès de la diffusion du Super-8 ont été rapides et remarquables ; la proportion par rapport au film 8 mm normal est, en effet, de 2 à 1.

Le cinéaste, comme le photographe amateur, recherche avant tout, la facilité et la rapidité d'exécution dans tous les domaines ; c'est pourquoi la commercialisation des **chargeurs ou cassettes**, qui datent d'environ cinq ans, a contribué dans une telle proportion au développement du cinéma d'amateur, car depuis cette date, leur nombre a plus que doublé.

LA PHOTO EN VACANCES ET LES ATLAS

Pour voyager, en particulier, en automobile, il est bon d'emporter une caméra photographique ou cinématographique, mais il faut aussi avoir en poche ou dans la boîte à gants de la voiture des cartes claires et simplifiées, qui permettent de préparer des itinéraires, et même de les réaliser.

Un grand fabricant, les établissements **Agfa** ont ainsi eu l'idée ingénieuse d'offrir aux clients, qui achètent une cartouche de film-couleur, un petit **atlas de poche**

présenté sous couverture plastifiée, comportant les cartes de toutes les régions françaises, et qui permet ainsi d'établir à l'avance un itinéraire de vacances rationnel sans risque d'erreur.

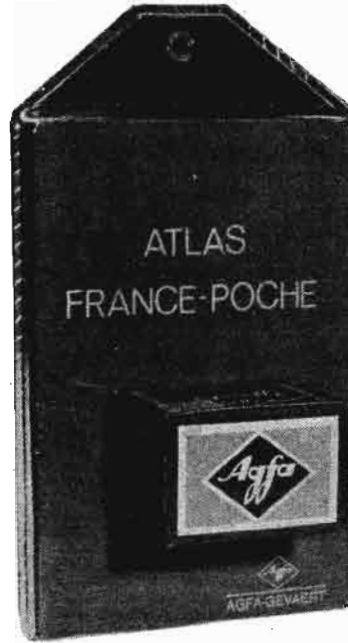


Fig. 1. — Film-couleur et atlas de poche pour les voyages de vacances (Agfa-Gevaert).

Sur cet itinéraire, et en connaissant ainsi les villes et les paysages qui doivent être traversés, il est souvent possible de déterminer à l'avance quelles seront les photographies fixes ou animées des sites que nous serons amené à traverser. Leurs noms lus sur la carte pourront ainsi évoquer plus facilement des souvenirs heureux ou saisissants.

LE CONTROLE ELECTRONIQUE SIMPLIFIE D'UNE CAMERA DE CINEMA

Dans un article récent, nous avons donné quelques indications sur la façon dont on peut contrôler le fonctionnement d'une caméra photographique, en particulier, l'état de l'objectif et le fonctionnement de l'obturateur par des moyens simples et en ayant recours, en particulier, à l'utilisation de mires.

Il est, sans doute, des procédés plus précis et plus complexes que nous aurons l'occasion d'étudier ; mais il y a **une autre méthode générale d'un caractère tout à fait différent** à la portée de tous les amateurs possédant un téléviseur. Nous l'avons déjà signalée, mais il est bon d'y revenir, car elle n'est pas toujours suffisamment utilisée.

Nous savons qu'il est possible d'inscrire facilement avec un appareil photographique de qualité, les images en noir et blanc ou même en couleur, qui apparaissent sur le petit écran de notre téléviseur ; à la

rigueur, mais sans doute beaucoup moins facilement, nous pouvons même tenter de filmer des images animées.

Notre téléviseur peut aussi nous permettre de contrôler le **fonctionnement de notre caméra** et, en particulier, **de son obturateur**, très rapidement et sans aucun frais supplémentaires.

Pour contrôler le fonctionnement d'une caméra, avec assez de précision, il faut, en fait, l'utiliser pour photographier, non pas l'image complète habituelle, ce qui pourrait déjà nous donner cependant des indications approximatives sur le bon fonctionnement de l'appareil, comme nous l'avons noté dans un premier article, mais **en l'absence d'émissions ou en déconnectant l'antenne** et pour enregistrer le balayage de l'écran de téléviseur par le spot lumineux formant sur l'écran une sorte de trame comportant une série de lignes lumineuses parallèles presque horizontales (Fig. 1).

Le temps de pose en photographie, pour obtenir sur la surface sensible une image complète, doit être au minimum de 2/50 de seconde, soit 1/25 de seconde, et on a ainsi une première base, qui doit permettre, rappelons-le, une première vérification élémentaire du fonctionnement d'un obturateur photographique.

Si nous photographions l'image apparue sur l'écran avec notre appareil réglé pour une vitesse de 1/25 de seconde, et si nous obtenons une image complète sans effet parasite, ni apparition d'une bande noire, **cela signifie que la prise de vues a été réalisée pendant une durée qui n'est pas inférieure à 1/25 de seconde.**

Si, au lieu d'une image complète, la photographie nous montre une bande plus ou moins large non explorée et plus sombre, sans être entièrement noire, cela signifie que la durée d'obturation a été **trop courte** et, par conséquent, l'obturation a été **trop rapide** (Fig. 3 et 4).

Si, au contraire, le temps de pose est supérieur à 1/25 de seconde, en plus de l'image complète, il se forme sur la surface sensible une image parasite supplémentaire correspondant, en fait, à une partie de l'image suivante, d'où un effet de recouvrement.

COMMENT OBTENIR UN CONTROLE PLUS PRECIS ?

Prenons notre caméra en utilisant un film sensible en noir et blanc, d'une sensibilité minimale de 100 ASA, et réglons le téléviseur en ce qui concerne le contraste et la brillance, de façon à obtenir les meilleures images possibles dans l'obscurité la plus complète.

Attention au parallélisme rigoureux entre le plan du film sensi-

ble et celui de l'écran ; vérifions avec soin la distance de mise au point entre la caméra et le téléviseur et le cadrage, de façon à obtenir sur la surface sensible l'image complète de l'écran. La distance normale est de l'ordre de deux mètres environ, et les résultats sont évidemment meilleurs avec un appareil à visée réflexe.

Effectuons la mise au point avec une position déterminée de la caméra avant la prise de vues, en employant si possible un pied-support bien stable. Il est, d'ailleurs, toujours possible de déterminer directement et avec précision la distance et l'orientation de l'objectif au moyen d'un simple mètre métallique, ou d'un tube télescopique.

Les opérations pratiques effectuées sont ainsi les suivantes :

1° Chargeons la caméra avec un film rapide en noir et blanc, genre Tri-X Kodak ou Ilford FP 3 à 125 ASA ; le développement doit être réalisé de façon à obtenir un bon contraste.

2° Réglons l'ouverture de l'objectif, de façon à obtenir, à la fois, une exposition suffisante et des lignes nettes, de f : 2,8 à f : 3,5, par exemple.

3° Mettons en marche le téléviseur, et faisons-le chauffer pendant quelques minutes, ce qui est, d'ailleurs, nécessaire, même avec un montage à transistors, puisque le tube cathodique comporte toujours un filament chauffé.

4° Faisons fonctionner l'appareil sur la chaîne qui permet d'obtenir la meilleure image ; le 625 lignes est préférable.

5° Tournons le bouton de contrôle de la brillance à la position maximale possible, sans risquer d'endommager l'écran, et agissons sur le bouton de contraste pour obtenir des lignes de balayage les plus fines possibles. Il existe, d'ailleurs, sur certains téléviseurs, une touche à poussoir spéciale, qui permet d'améliorer la finesse des lignes de balayage.

6° Utilisons, autant que possible, comme nous l'avons noté plus haut, un support trépidé pour notre appareil, de façon à ce qu'il soit bien stable, et permette une mise au point précise. Approchons-le le plus près possible de l'écran de façon à obtenir la plus grande image possible et par suite, des lignes aussi visibles que possible sur la photographie ; mais, laissons cependant subsister la bordure de l'écran qui sert de repère à l'agrandissement. L'appareil doit être à bonne hauteur, mais bien centré par rapport à l'écran, pour éviter une déformation de l'image ; il ne doit pas être déplacé pendant les différentes vues.

7° Effectuons l'enregistrement des différentes images ; il ne suffit pas, bien entendu, de contrôler une seule vitesse de l'obturateur, mais un **certain nombre de vitesses**, par exemple, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500 et 1/1 000.

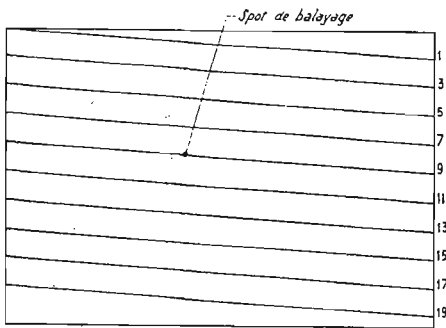


Fig. 2. — Principe du balayage de l'image télévisée.

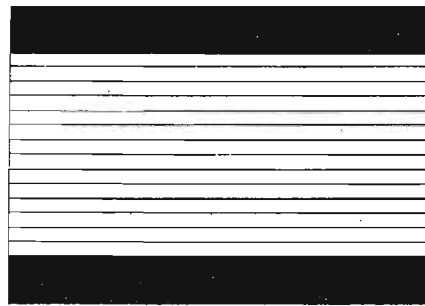


Fig. 3. — Bandes de lignes horizontales obtenues avec un appareil à obturation centrale à lamelles.



Fig. 4. — Image obtenue avec un appareil à obturateur à rideau.

LES IMAGES OBTENUES

L'examen de l'image permet de déterminer la durée exacte du temps d'exposition.

Nous pouvons compter à l'aide d'un agrandissement de l'ordre de dix fois, ou à l'aide d'une loupe, les lignes enregistrées d'une manière nette, que l'image soit uniforme ou non et, ensuite, en multipliant ce nombre par 1/15 000 de seconde pour la deuxième chaîne, nous pouvons en déduire la durée exacte d'ouverture de l'obturateur.

Dix lignes bien nettes et bien précises, par exemple, nous montrent que la vitesse réelle de l'obturateur est de 1/1 500 de seconde, 15 lignes correspondant à 1/1 000 de seconde, 20 lignes à 1/700 de seconde, 110 lignes à 1/150 de seconde, etc.

Nous pouvons ainsi déterminer pratiquement la vitesse de fonctionnement de l'obturateur, quel que soit son modèle, qu'il s'agisse d'un obturateur central à lamelles entre les lentilles ou d'un obturateur à rideau (Voir tableau I).

Dans le premier cas, on doit obtenir une bande impressionnée, de largeur constante sur toute l'étendue du film et qui est parallèle au grand côté de l'image. La position de cette bande dépend de l'instant de déclenchement par rapport au début du balayage de l'écran, et la largeur dépend du temps d'obturation ; il suffit toujours de compter le nombre de lignes visibles, et de multiplier ce nombre par 1/15 000 de seconde pour obtenir le temps d'obturation en secondes.

Cependant les obturateurs centraux exigent un certain temps d'ouverture et de fermeture et la lumière reçue par le film varie pen-

dant le temps d'ouverture des lamelles, ainsi que pendant le temps de fermeture. Elle est seulement constante lorsque l'obturateur est ouvert : la durée d'ouverture et de fermeture est de l'ordre de 1/1 000 de seconde. La vérification d'obturation est spécialement précise pour le 1/50 de seconde (Fig. 3).

Dans le cas des obturateurs à rideau, l'examen de l'image obtenue ne permet pas seulement de contrôler la durée d'exposition, mais les irrégularités du déplacement.

Sur la photographie obtenue avec un obturateur à rideau de fonctionnement normal, mais qui

où le spot a effectué son balayage vers le bas de l'écran, et l'autre là où il a commencé le balayage suivant, à la partie supérieure.

Sur l'agrandissement ou à l'aide d'une loupe, il est toujours facile, cependant, de compter le nombre de lignes N constituant la bande oblique, et de mesurer la distance D en millimètres entre les deux bords obliques de la bande (Fig. 5).

Si le rapport d'agrandissement est K , le déplacement réel du rideau est :

$$\frac{K}{D} \text{ mm}$$

Le spot met, par exemple

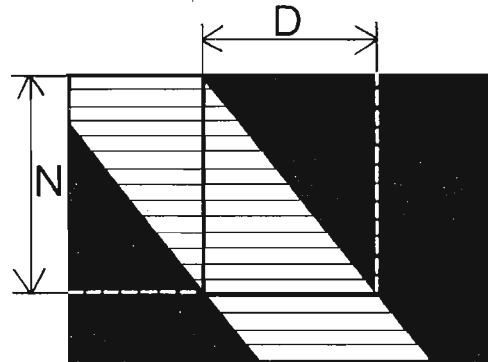


Fig. 5. — Comptage du nombre de lignes sur une photographie obtenue avec un appareil à rideau.

ne fonctionne pas exactement à la vitesse de synchronisme, l'image inscrite fait apercevoir des bandes ou lignes diagonales, pour une raison facile à comprendre (Fig. 4).

Si, au commencement de l'exposition, le spot est ainsi au milieu de l'écran, on verra sur l'image deux courtes diagonales, l'une à l'endroit

1/20 000 de seconde pour décrire une ligne, et les rideaux mettent ainsi $N/20 000$ seconde pour parcourir la distance K/D en mm.

Pour parcourir les 35 mm correspondant à la longueur de la fenêtre de l'image, le rideau met ainsi, d'une manière précise, une durée représentée par l'expression :

$$t = \frac{N \times K \times 35}{20 000 \times D}$$

En fait, comme nous l'avons montré plus haut, on se contente la plupart du temps de compter sur l'agrandissement le nombre N de lignes se trouvant sur une même verticale limitée par les deux bords de la bande oblique, et le temps d'obturation est toujours de $N/20 000$ pour la première chaîne ou $N/15 000$ pour la deuxième (Fig. 5).

Il n'y a pas besoin de positif, et nous pouvons nous contenter d'utiliser des négatifs obtenus sur le film lui-même, ce qui rend la méthode rapide et économique.

Pour effectuer la vérification, nous pouvons projeter le négatif avec un agrandissement, ou même employer un projecteur de diapositives, bien entendu, dans l'obscurité ; le comptage des lignes est facile, à condition d'utiliser un système de grossissement quelconque.

La vitesse de l'obturateur est toujours déterminée de façon suffisante en multipliant 1/15 000 de seconde par le nombre de lignes, et nous convertissons ensuite la fraction résultant en millièmes de seconde. Le tableau ci-contre facilite encore l'opération, en donnant les correspondances immédiates entre le nombre de lignes obtenues et la durée d'exposition parfaite pour la deuxième chaîne.

Lorsque la vitesse varie entre 1/25 et 1/50 de seconde, nous voyons toujours une image complète des lignes de balayage, et aussi une **image supplémentaire**, sous la forme d'une bande plus ou moins lumineuse.

Mesurons la hauteur de cette bande en un point, déplaçons-la à gauche ou à droite, et comptons le nombre correspondant de lignes.

A la vitesse que nous avons mesurée initialement, nous pouvons alors ajouter 1/50 de seconde correspondant à la durée du premier balayage, et nous connaissons ainsi la vitesse totale exacte. Ce résultat peut indiquer, en tout cas, que la vitesse de 1/50 de seconde indiquée sur le cadran de notre appareil est, en réalité, plus lente d'après les indications précédentes.

Nombre de lignes desservies	Temps de pose	Nombre de lignes	Temps de pose
8	1/2 000	65	1/250
10	1/1 500	110	1/150
15	1/1 000	150	1/100
30	1/500	200	1/175
50	1/300	260	1/60
		525	1/30

Tableau I. — Correspondance entre le nombre de lignes observées et le temps de pose pour la 2^e chaîne.

ANNUAIRE O.G.M.
RADIO, TÉLÉVISION
ÉLECTRONIQUE,
ÉLECTROACOUSTIQUE, MUSIQUE
1971
(62^e édition)

Dans cet annuaire professionnel de plus de 1 500 pages, vous trouverez tout ce qui concerne les industries et commerces de la radio, télévision, électronique, électroacoustique, musique.

Chapitre I. — Radio, télévision, électronique, électroacoustique. **Classement par spécialités** des fabricants, constructeurs, commissionnaires, importateurs, artisans, réparateurs.

Chapitre II. — Musique. **Classement par spécialités** des éditeurs de musique, facteurs d'instruments, grossistes, marques de fabrique.

Chapitre III. — Renseignements d'ordre professionnel : Fédérations, syndicats, groupements.

Chapitre IV. — Classement géographique par villes (France, Marché commun et Suisse). Fabricants, constructeurs, grossistes, exportateurs, artisans, revendeurs, dépanneurs en radio, télévision, électronique, électroacoustique, musique.

Documentation adressée sur simple demande.

Horizons de France, éditeur, 39, rue du Général-Foy, Paris (8^e). Envoi franco : 55 F (Etranger : 60 F). C.C.P. Paris 769-32. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**SOLUTIONS D'EXERCICES
DU COURS ÉLÉMENTAIRE
DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES**
(Tomes 1 à 3 de J. Quinet)
par
H. PERRAUDEAU

Le présent ouvrage, qui vient de paraître chez Dunod (1), complète les trois premiers tomes du « Cours élémentaire de mathématiques supérieures » de J. Quinet. Cette quatrième édition tient compte de la refonte du cours effectuée par P. Faure. Certains problèmes nouveaux sont traités et la présentation de certaines écritures a été modifiée pour être plus conforme à l'enseignement moderne. L'ouvrage s'adresse tout particulièrement à ceux qui, travaillant seuls les mathématiques, veulent les comprendre et les appliquer.

Mais, pour répondre aussi à la demande du corps enseignant, tous les exercices n'ont pas été développés ; certains sont laissés sans aucune réponse, volontairement omis. D'autres ne comportent qu'une solution sans aucun détail. Enfin, une partie des exercices proposés est résolue d'une façon complète. Le lecteur est renvoyé au Cours de mathématiques supérieures chaque fois que cela est nécessaire. D'autre part, certains exercices, d'un développement de calcul semblable à un exercice voisin, sont traités de façon plus succincte. Parfois, une méthode de calcul complémentaire de celle donnée dans le cours sera exposée de façon à permettre au lecteur de vérifier la solution d'après deux modes de calcul différents.

Ce livre de « Solutions » s'adresse aux ingénieurs, techniciens, autodidactes, et devrait être fort utile aux étudiants des classes de mathématiques supérieures, qui disposent ainsi avec le Cours d'un instrument complet de formation et d'étude.

(1) Dunod-Editeur. En vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris. 264 pages 16 x 25, avec 93 figures. 4^e édition. 1970. Broché : 22 F.

Rappel : Solutions des tomes 4 à 6 : 288 pages 16 x 25, avec 210 figures. 1970. Broché : 24 F. Page 88 * N° 1 318

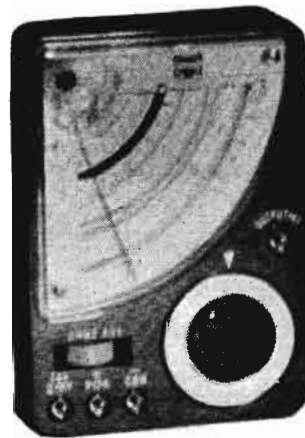
Un nouveau contrôleur le « S.B.E. »

NOUS avons noté dans la catégorie du matériel de mesure, l'arrivée sur le marché d'un nouvel appareil, assez bon marché, et présentant d'intéressantes qualités. Il s'agit d'un contrôleur dit « universel », c'est-à-dire pouvant effectuer l'ensemble des mesures utiles en électronique simple, à savoir :

- Voltmètre en continu.
- Voltmètre en alternatif.
- Ohmmètre.
- Ampèremètre (ou milliampèremètre).

Ces fonctions permettent, en effet de vérifier pratiquement toutes les pièces employées usuellement dans les circuits, y compris les semi-conducteurs. Elles permettent aussi de réaliser des mesures en cours de fonctionnement, dont la lecture peut souvent suffire pour déceler une anomalie quelconque, qui provoque une panne.

On peut dire que toute personne faisant de l'électronique, même en amateur doit indispensablement posséder un contrôleur universel.



Le faible prix de revient du modèle décrit ci-dessous le rendra accessible à tous.

PRESENTATION GENERALE

Le « S.B.E. » est constitué d'un boîtier en bakélite noire, de taille assez réduite (115 x 83 x 29 mm), dont l'essentiel de la face supérieure est occupé par un cadran en forme de quart de cercle. Cette forme n'est pas une fantaisie due à un maître du « design », mais une solution parfaite pour inclure un cadran de grande taille sur une petite surface, avec, en plus, une commodité réelle de lecture.

En plus de ce cadran, on distingue :

- Un contacteur rotatif, qui permettra de sélectionner l'une des nombreuses gammes de mesures.
- Un potentiomètre encastré, pour l'étalonnage, en cours de mesures sur la position résistances.
- Quatre fiches, dans lesquelles viendront se placer les extrémités des deux cordons, fournis avec l'appareil.

SUR LE PLAN TECHNIQUE

Le « S.B.E. » est conçu selon la méthode la plus classique, en ce qui concerne les contrôleurs uni-

versels. Comme premier point particulier, on peut noter l'utilisation d'un modèle très courant de pile (1,5 V cylindrique), alors que dans de nombreux cas, des contrôleurs sont équipés d'éléments difficilement disponibles dans le commerce.

Le second point particulier qu'il nous a semblé utile de préciser est la très faible inertie de l'aiguille. Voilà un facteur capital, pour certaines mesures délicates, que les utilisateurs ne manqueront pas d'apprécier.

Voici maintenant un résumé de tous les calibres disponibles.

En mesures de tensions continues, nous trouvons six positions qui sont :

- 0 à 5 V.
- 0 à 25 V.
- 0 à 50 V.
- 0 à 250 V.
- 0 à 500 V.
- 0 à 2 500 V.

Pour le courant alternatif, les calibres sont :

- 0 à 1 V.
- 0 à 10 V.
- 0 à 100 V.
- 0 à 500 V.
- 0 à 1 000 V.

En mesures d'intensités continues, sont disponibles :

- 0 à 50 μ A.
- 0 à 2,5 mA.
- 0 à 250 mA.

Pour les résistances, on dispose de deux échelles qui sont :

- Ohms x 10.
- Ohms x 1 000 (I K).

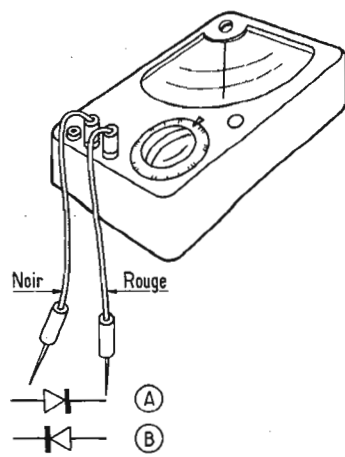


Fig. 1. — Mesures sur les diodes. Attention : le sens des polarités se trouve inversé en position « ohm x 10 ou par 1 K, le positif se trouvant, comme sur presque tous les instruments de ce genre, au point « commun ». Dans le sens A, l'aiguille ne dévie pas. Dans le sens B, elle dévie.

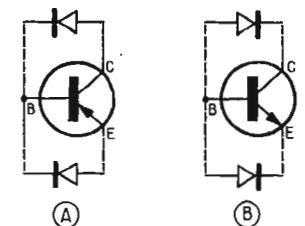


Fig. 2. — Mesures sur transistors, tout comme pour les diodes X « A » = PNP ; « B » = NPN.

En plus de ces calibres, le cadran est muni d'échelles qui permettent de faire des mesures sur les condensateurs, ainsi qu'une utilisation en décibel-mètre. L'appareil, sous une forme simple, est donc très complet.

Lorsque l'on ouvre le boîtier, on est tout d'abord frappé par la clarté du montage, malgré le nombre déjà important de pièces. Le remplacement de la pile est très simple, puisqu'une seule vis permet l'ouverture de ce boîtier.

Dans un appareil de mesures, le point principal est la précision

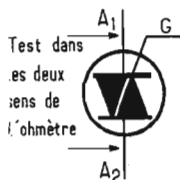


Fig. 3. — Mesure sur un triac. L'aiguille ne doit pas dévier.

atteinte au cours des lectures. Cette précision doit non seulement exister quand l'appareil est neuf, mais encore après de nombreuses utilisations. Cette « fiabilité » s'obtient par une seule méthode : l'emploi de composants de tolérance très faible, et de grande qualité. Ainsi, dans le S.B.E., des résistances bobinées et vitrifiées, dont les tolérances sont de 1 %, ont été choisies. Le potentiomètre, de type miniaturisé, est à piste moulée. D'une manière générale, c'est une impression de soin qui se dégage de ce contrôleur.

COMMENT UTILISER LE « S.B.E. »

Nous n'allons, bien entendu, pas faire un exposé sur les mesures que les utilisateurs peuvent effectuer au moyen des échelles imprimées.

CONTRÔLEUR UNIVERSEL PROFESSIONNEL

S.B.E.

20 000 ohms par volt

PRIX EXCEPTIONNEL

(Quantité limitée)

90 F (Port 8,00)

RADIO STOCK

(Département Composants)

6, rue Taylor - PARIS-10^e

Tél. NOR. 83-90 et 05-09

C.C.P. PARIS 5379-89

Ouvert durant les vacances du lundi au samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.

Ces opérations sont classiques et leur description serait sans intérêt. Par contre, il nous semble utile de rappeler comment on peut vérifier, à l'aide d'un tel appareil, la qualité de certaines pièces, et en particulier, l'état des semi-conducteurs.

Diodes : L'appareil est placé en position « ohmmètre ». (ohms $\times 1000$). Puis, la diode est testée en la plaçant aux extrémités des cordons, d'abord dans un sens, ensuite dans l'autre sens. Si la diode est bonne, l'aiguille de l'ohmmètre ne déviara que dans l'une de ces deux positions. Si elle dévie dans les deux positions, cela signifie que la diode est mauvaise, car elle est alors en court-circuit. Si l'aiguille ne dévie pas du tout, la diode est également mauvaise, car sans doute coupée (voir Fig. 1).

Transistors : Nous savons que pour tester un transistor, l'opération à réaliser est comparable à la vérification de deux diodes. Donc, la position ohmmètre sera conservée (voir Fig. 2). Ajoutons que la précision du « S.B.E. » sera suffisante pour déceler certaines fuites, en estimer l'importance, et permettra au technicien de choisir, en fonction de ce qu'il observera.

THYRISTORS TRIACS

Ces nouveaux semi-conducteurs sont facilement testables. La vérification la plus courante sera celle devant assurer l'utilisateur, de la non-conduction de la pièce, lorsque aucun courant ne déclenche. Dans ce cas, l'aiguille de l'ohmmètre ne devra pas dévier (voir Fig. 3).

RESUME DES CARACTERISTIQUES DU « S.B.E. »

— Contrôleur universel : 20 000 Ω/V en continu (10 000 Ω/V en alternatif).

— Utilisable en voltmètre, milliampèremètre, ohmmètre, capacité, décibel-mètre.

— Alimenté par une pile de 1,5 V.

— Cadran avec miroir anti-parallaxe.

— Dimensions : 115 \times 83 \times 29 mm.

— Livré avec pile et cordons.

LES BONS POINTS DU « S.B.E. »

— Très faible inertie d'aiguille.

— Contacteur rotatif très pratique.

— Cadran très bien conçu.

— Présentation agréable.

EN CONCLUSION

Pour conclure, nous dirons simplement que nous avons trouvé, dans le « S.B.E. », un appareil fort pratique, et dont le rapport qualité/prix semblé des plus intéressants.

Yves DUPRE.

VENTE EXCEPTIONNELLE

TÉLÉVISEURS 61 cm
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

MATÉRIEL NEUF

vendu en raison de légers défauts
d'aspect sur ébénisterie

à partir de **450 à 650 F**

A SAISIR DE SUITE

TÉLÉVISEURS D'OCCASION

à partir de **250 F**

VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE

Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE

159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10^e

MÉTRO : GARE DU NORD

AMPLIFICATEURS A TRANSISTORS de 0,5 à 100 W

R. BRAULT
Ingénieur E.S.E.

et

J.-P. BRAULT
Ingénieur I.N.S.A.



Un volume broché, format
14,5 \times 21 cm. 175 pages
93 schémas.

Prix **24 F**

Principaux chapitres :
Formation de cristaux P et N. Jonction PN. Constitution d'un transistor. Tensions de claquage. Fréquence de coupure. Amplification de puissance. Liaisons entre transistors. Circuits destinés à produire des effets spéciaux. Amplificateurs à transistors. Alimentations stabilisées. Alimentation pour chaîne stéréophonique. Convertisseur. Radiateurs pour transistors. Amplificateurs de puissance. Préamplificateurs. Amplificateurs. Conseils pour la réalisation d'amplificateurs à transistors.

Les transistors, dans la plupart des applications de l'électronique, se sont substitués aux tubes, aussi est-il indispensable de se familiariser avec leur comportement particulier et, il faut le dire, fort complexe.

En dehors des possibilités particulières qui n'ont rien d'équivalent dans le domaine des tubes, les transistors ne manquent pas de présenter sur ceux-ci des avantages importants. Sauf quelques exceptions, partout le transistor a remplacé le tube et il fait mieux que lui.

Le domaine de la basse fréquence est celui où il est le plus facile de s'initier à l'emploi des transistors.

Etant donné qu'il existe de nombreux ouvrages traitant de la théorie des transistors, les auteurs se sont contentés de faire une brève allusion au fonctionnement de ces derniers, s'attachant surtout aux limitations d'emploi dues aux tensions de claquage et aux courants de fuite. Par contre, ils ont davantage insisté sur le principe de fonctionnement de nouveaux types de semi-conducteurs appelés à un bel avenir, les transistors à effet de champ.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - PARIS (10^e)

Tél. : 878-09-94 et 09-95

C.C.P. 4949-29 PARIS

Fred Klinger vous dit :

“Mais oui vous réussirez dans l'électronique!”



Pour vous, il y a une méthode (rapide et facile).
Choisissez :

E.T.N



INITIATION RAPIDE A LA RADIO ET A L'ELECTRONIQUE (5 à 7 mois)

Combien de temps vous donnez-vous pour apprendre — vite — un vrai métier? Un an? A l'E.T.N., 5 à 10 mois vous suffiront. L'homme qui vous fait cette promesse est Fred Klinger. Praticien expérimenté, professeur de l'enseignement technique, il vous explique la technique d'une manière claire et vivante. Peu de mots, beaucoup de faits et des illustrations up-to-date. Fred Klinger n'est pas l'homme des promesses en l'air : des milliers de lettres le prouvent. Voici comment il voit votre avenir.

Quatre préparations, quatre possibilités.

Selon votre niveau actuel, vous pouvez choisir entre :

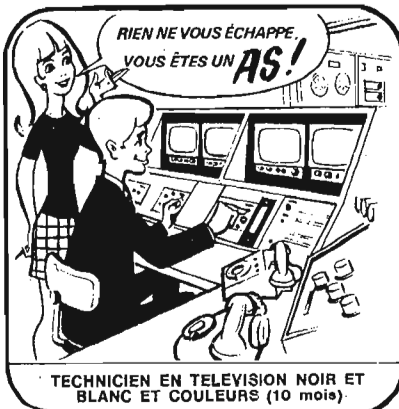
- * la radio moderne de A à Z..., mais en plus les principes de base qui mènent, sans math, à toute l'électronique nouvelle : (Accessible à tous sans diplôme). 7 mois.
- * toute la T.V. et ses applications (y compris transistors et couleurs) : construction, commerce, émission. (Un peu de radio suffit pour démarrer). 10 mois.
- * des situations attrayantes, (indépendantes même) dans le dépannage noir et blanc. (Conditions : avoir des connaissances théoriques de T.V.) 5 mois.
- * le dépannage T.V. couleurs, la plus recherchée des spécialités. (Pour en tirer profit, il faut connaître un peu de dépannage noir et blanc). 5 mois

Ne manquez pas ce rendez-vous avec votre chance.

Un enseignement " utilitaire ". Un grand spécialiste qui s'occupera de vous " en direct " et corrigera personnellement vos travaux. Et de nombreux autres avantages exposés dans la brochure détaillée et illustrée d'extraits des méthodes Klinger que nous vous offrons gratuitement et sans engagement en échange du coupon ci-dessous. Remplissez-le, renvoyez-le : dans 4 jours vous pourrez décider de votre avenir.



DEPANNEUR EN TELEVISION NOIR ET BLANC (5 mois)



TECHNICIEN EN TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEURS (10 mois)



DEPANNEUR EN TELEVISION COULEURS (5 mois)



Ecole des **TECHNIQUES NOUVELLES**
créée en 1946
20, rue de l'Espérance,
Paris 13°

DOUBLE GARANTIE

Première garantie : un mois, la méthode COMPLETE de votre choix chez vous, à l'essai. Sans frais ! Deuxième garantie : en fin d'études, remboursement total si pas satisfait. (Seule en France, l'E.T.N. peut vous faire cette offre).

GRATUIT

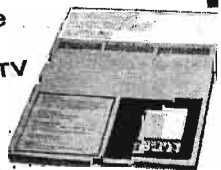
OUI, renseignez-moi à fond sur l'E.T.N. en m'envoyant (ni visiteur, ni représentant, s.v.p.) sans frais et sans engagement, votre documentation illustrée A 1 concernant :

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

Monsieur

Adresse

Connaissances actuelles



DISTRIBUTEUR COGKIT

L'incroyable ampli-préampli mono-stéréo
" circuits intégrés 1972 "

POP -
ELYSEES



10 watts (2 x 5 W). Bande passante 20 Hz à 30 000 Hz. Excellente sensibilité. Tonalité séparée avec chaque canal. Entrée tuner PU, magnéto etc. et sortie HP par prises DIN normalisées. Impédance de sortie 5 à 8 ohms. Alimentation 110/220 V. Face alu avant gravé et satiné. Une présentation magnifique. Dimensions : L 280 x P 180 x H 65 mm. Poids : 1,5 kg. PRIX SPECIAL : 149 F (port 12 F)

S 9 60 DB

AMPLI-PREAMPLI HI-FI STEREO

20 watts
(2 x 10 watts)
17 semi-
conducteurs



Impédance de charge 4 à 16 ohms
Bande passante 20 Hz à 100 kHz
Clavier à touches pour sélection
Entrées PU, Piezo magnétique, magnéto, tuner
Fonctionne sur 110-220 volts
Dimensions 378 x 290 x 120 mm
Prix **320 F** (port 17 F)

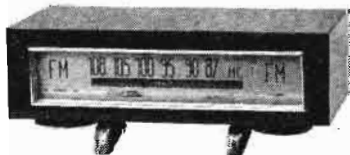
**PARIS-CLUB
TOUT TRANSISTORS**

36 watts
(2 x 18 W)
17 semi-
conducteurs
Silicium



Impédance de charge 4 à 8 ohms
Distorsion inférieure à 0,5 %
Bande passante 20 Hz à 100 kHz
Contrôle séparé de tonalité des graves-aigus sur chaque canal
Dimensions 370 x 340 x 90 mm
Prix **390 F** (port 17 F)

L'un des meilleurs **TUNERS FM**
le « **Super DX 777** »



85-108 Mcs. Sensibilité 1 MV. Impédance d'antenne 75 à 300 ohms. 2 gammes 85 à 108 MHz - 82 à 108 MHz. Prise d'antenne dipôle. Bande passante 650 kHz. Alimentation 2 piles 4,5 V. 6 transistors. 2 diodes. Coffret formica palissandre.

Prix **150 F** (port 12 F)

MODELE STEREO X 712 250 F (port 12 F)

UNE TECHNOLOGIE NOUVELLE

**ENCEINTE SIARE
PX 20**



Comportant un H.P. à une large bande passante (35 à 18 000 Hz) avec cône d'algues et un H.P. passif qui permet d'augmenter de façon importante le registre grave dans un faible volume. Puissance : 18 watts - 4 à 8 ohms. Dimensions : 500 x 255 x 230 mm.
Prix **290 F** (port 25 F).

LA PERFECTION A UN PRIX INCROYABLE

CHAINE STEREO HAUTE FIDELITE

20 watts : **890 F** complète

(Port 35 F)

Equipée de la fameuse table de lecture

C117 (MA70)

BSR



de renommée mondiale - Moteur 4 pôles - 4 vitesses - Plateau lourd - AUTOMATIQUE ou MANUEL - REGLAGE antiskating - Equipée d'une tête magnétique **SHURE** - Pointe diamant - Pression de la pointe : 1 à 2 grammes.

Le nouvel ampli-préampli Stéréo **2 x 10 W ELAN**, Impédance 4-15 ohms - 2 entrées PU - Magnétique et Piézo, tuner, micro, 16 transistors - Réglage séparé des graves et aigus sur chaque canal - Bande

passante 20 Hz - 300 kHz - 0,5 dB - Coffret bois, face avant en aluminium satiné - Alimentation secteur 110 et 220 volts alt. **Deux enceintes de grande musicalité** avec HP 210 — tweeter bicône d'aigües incorporé. Capot en supplément **65,00**

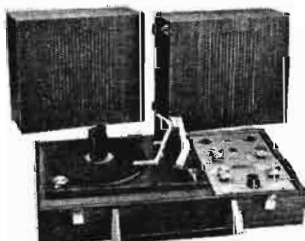
MEME ENSEMBLE MAIS tourne-disque équipé d'une cellule céramique **790 F**

Possibilité d'acquérir cette chaîne par éléments séparés. (Port 35 F)

**UN ELECTROPHONE STEREO
DE CLASSE INTERNATIONALE
EQUIPE D'UNE PLATINE B.S.R.**

CHANGEUR 4 VITESSES - SEMI-PROFESSIONNELLE
10 WATTS (2 x 5 W)
4 H.P. Philips HOLLAND

U
N
I
Q
U
E



J
A
M
A
I
S
V
U

CIRCUITS Intégrés - Equivalence 30. Semi-conducteurs - Couvercles dégonflables - 110/220 volts - Prises Tuner, magnétophone - Superbe coffret noyer satiné. Poignée de transport. Dimensions : 490 x 280 x 180 mm.
Prix exceptionnel **340 F** (port 17 F)

**ENCEINTES HI-FI
ACOUSTIQUES**



« **COGEX 92** » (18-22 watts)
Bande passante 35-18 000 Hz.
Impédance 4-6 ohms (normes CEFI). Haut-parleur 210 mm et tweeter 60 mm à membrane spécialement conçue pour les algues. Coffret bois noyer. Dim. 500 x 300 x 180 mm.
L'unité **190 F** (port 32 F).
La paire .. **350 F** (port 32 F)

« **COGEBEL 72** » (12-16 watts) relief HI-FI
Bande passante 40-18 000 Hz, avec cône de fréquence aigus incorporé
Coffret noyer satiné dim. 435x325x130 mm
L'unité **150 F** (port 22 F), les deux **290 F** (port 27 F).

LES MEILLEURES tables de lecture

TABLES DE LECTURE BSR

C142 (MA70)



Platine semi-professionnel, manette ou changeur automatique tous disques. Bras de lecture tubulaire muni d'un contrepoids réglable par 1/3 de gramme de 0 à 6 grammes. Moteur 4 pôles, 4 vitesses : 16-33-45 ou 78 tours. Plateau lourd 28 cm. Lève-bras manuel. Tête de lecture stéréophonique. Alimentation 110/220 V. Dimensions : 334x286 mm.

Prix avec cellule stéréo céramique **235 F** (port 17 F)

BSR - C117 A3 (MA75)

Changeur 4 vitesses, 45-33-78-16 tours-m. Sélection manuelle en fonction de la dimension. Cellule stéréo-piézo - Plateau lourd satiné avec bandes aluminium
Alimentation 110-220 volts. Pleurage inférieur à 0,2 % - Moteur 4 pôles.
Dimensions 334 x 286 mm.
Prix avec cellule céramique **295 F** (port 17 F)

NOUVELLE PLATINE HI-FI BSR P128

SERIE PROFESSIONNELLE

● Bras de lecture compensé ● Pression du bras réglable de 0 à 6 g ● Antiskating haute précision
● Plateau lourd de précision ● Cellule enfichable
● Moteur 4 pôles ● RUMBLE > - 35 dB ● SCINTILLEMENT < 0,02 % ● PLEURAGE < 0,14 %
(Sans cellule), PRIX **355,00**

Accessoires pour platines BSR

Socle bois d'origine BSR 60 F
Capot plastique d'origine BSR 65 F
Cellule Magnétique Shure d'origine BSR 120 F

NOS MAGASINS SONT OUVERTS

PENDANT LE MOIS D'AOUT

CREDIT ACCELERE

Pour achat minimum 600 F - 30 % à la commande - Solde 3, 6, 9 ou 12 mois.

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

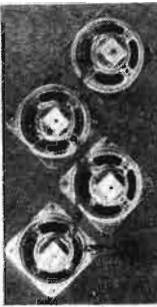
160, rue Montmartre, Paris 2^e - Face à la rue Saint-Marc (fond de la cour)
Métro : Bourse (Parking place de la Bourse assuré)
Ouvert tous les jours sauf dimanche - Tél. 236.41.32, 236.91.61 - C.C.P. 443-39 PARIS
TOUS LES PRIX INDIQUES sont toutes taxes comprises.

C'EST FAIT... COGÉKIT ÉLECTRONIQUE

Une affaire du tonnerre de Zeus!

BAFFLE HI-FI 12 W efficaces

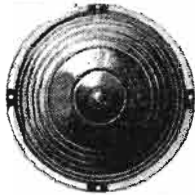
- Equipé de 4 HAUT-PARLEURS PROFESSIONNELLS « Philips-Hollande »!
- Courbe de réponse: 50 - 18 000 Hz.
- Impéd. 5-8 ohms.
- Baffle : « Agglomé spécial ».
- Excell. sonorité.
- Câblage symétr.
- Dimensions : 450x250x15 mm.
- Poids 1,5 kg.



RIGOREUSEMENT NEUF ET PRÊT A L'EMPLOI
PRIX PULVÉRISÉ... 49 F (port 7 F)
 LA PAIRE... 90 F (port 12 F)

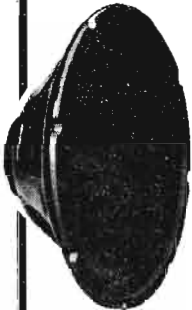
HAUT-PARLEUR SPÉCIAL HI-FI

Puissance 10/12 W
 Musicalité remarquable.



- Diamètre 210 mm ● Bi-cône.
- Cône d'aigu incorporé.
- Réponse 40 cycles à 19 000.
- Impédance 5 ohms.

PRIX... 49 F (port 7 F)



JENSEN « USA » UN NOM PRESTIGIEUX DE LA QUALITÉ

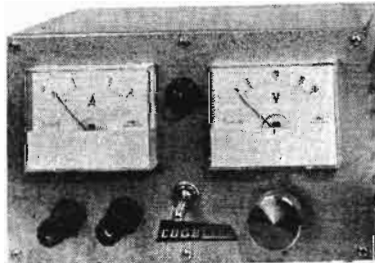
38 cm - 30 W 8 ohms
 20 cs - 16 000
 + UN EXCELLENT TWEETER
PHILIPS HOLLAND
 200-18 000 Hz
 PRIX DE L'ENSEMBLE

185 F
 (port 17 F)

Prix spéciaux par quantité

SENSATIONNEL!

ALIMENTATION STABILISÉE à l'usage des LABORATOIRES, DÉPANNÉURS, RADIO-AMATEURS, CHERCHEURS, etc.
 Une alimentation stabilisée à usage professionnel.



PRIX INCROYABLE 195 F (Port 15 F)

- PRÉSENTATION : COFFRET TÔLE GIVRÉE.
- DIMENSIONS : 120 x 120 x 200 mm.
- POIDS : 2,5 kg.

TYPE « COGÉKIT AL 3-A 218 »

- Tension de sortie réglable de 2,5 V à 18 V.
- Régulation ± 2 %.
- Possibilité d'un débit de 3 A sur toute la gamme de réglage de tension de sortie.
- Protection électronique par limitation de courant en cas de court-circuit, protégeant le circuit intégré et les 2 transistors.
- Taux de bruit de sortie 0,005 %.
- Equipée d'un voltmètre et d'un ampèremètre.
- Prises de sortie professionnelles pour fiches vis et banane.
- Utilisation en 110 et 220 V.
- Interrupteur-inverseur permettant la décharge de la capacité à l'arrêt.
- Voyant lumineux.
- Equivalence 19 transistors.
- Redresseur en pont 4 diodes.

DEUX ÉLECTROPHONES DE CLASSE INTERNATIONALE

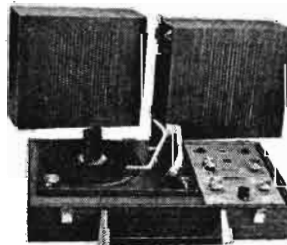
10 W (2 x 5 W)

4 HP PHILIPS HOLLAND

- Circuits intégrés
- Equivalence 30 semi-conducteurs
- Platine changeur semi-professionnelle BSR 4 vitesses
- Couvercles dégonflables
- 110/220 volts
- Prises tuner, magnétophone
- Splendide coffret noyer satiné
- RIGOREUSEMENT NEUF
- PRÊT A L'EMPLOI
- Dimensions : 490 x 280 x 180 mm

PRIX SANS PRÉCÉDENT... 340 F (port 17 F)

Même modèle sans changeur... 295 F (port 17 F)



BSR UN NOM PRESTIGIEUX

synonyme de

Belle présentation
 Sécurité de fonctionnement
 Robustesse éprouvée
VOUS OFFRE

DEUX PLATINES DE GRANDE CLASSE MA 70



CHANGEUR AUTOMATIQUE OU MANUEL TOUS DISQUES

- Semi-professionnelle ● Manuelle ou automatique ● Bras de lecture tubulaire chromé muni d'un contrepoids réglable par 1/3 de gramme de 0 à 6 grammes ● Moteur synchrone 4 pôles ● 4 vitesses 16, 33, 45, 78 ● Grand plateau de 28 cm ● Lève-bras manuel ● Antiskating avec réglage ● Tête de lecture d'origine Céramique Stéréo.
- Fonctionne en 110/220 V ● NUE SANS CELLULE mais avec centreurs 33 et 45 tr.

PRIX... 210 F (port 17 F)
 AVEC CELLULE STEREO CERAMIQUE d'origine.

PRIX... 235 F (port 17 F)
 AVEC CELLULE MAGNETIQUE SHURE profess. M44 MC.

PRIX... 295 F (port 17 F)
 ● Socle teck ou acajou... 50 F
 ● Couvercle plexi fumé... 50 F

PROFESSIONNELLE MA 75 NOUVEAU MODÈLE A CHANGEUR AUTOMATIQUE OU MANUEL TOUS DISQUES

- Plateau lourd ● Rupteur de son pendant la manœuvre du bras ● Tête de lecture enfichable ● Moteur synchrone 4 pôles ● Antiskating avec correction ● 110/220 V ● Peut recevoir toutes cellules de lecture ● Convient spécialement pour studio HI-FI ● 4 VITESSES 16, 33, 45, 78 tr ● NUE SANS CELLULE, mais avec ses centreurs 33 et 45 tr.

PRIX... 270 F (port 17 F)
 AVEC CELLULE d'origine CERAMIQUE STEREO

PRIX... 295 F (port 17 F)
 AVEC LA CELLULE MAGNETIQUE professionnelle M44 MC.

PRIX... 360 F (port 17 F)
 ● Socle teck ou acajou... 50 F
 ● Capot plexi fumé... 50 F

TONNERRE de BREST

Le colossal haut-parleur
JENSEN « U.S.A. »
 100 W 8 ohms, Ø 310 mm
 10 cycles à 8000 Cs
 POUR GUITARE ET ORGUE

Culasse entièrement blindée, sorties par bornes. Poids 3,500 kg.

PRIX INCONNU A CE JOUR 295 F (port 15 F)



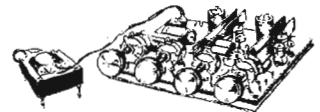
STÉRÉO AMPLI-PRÉAMPLI « COGÉKIT 210 »

CIRCUITS INTÉGRÉS - Puissance 20 W

- Monté sur circuits imprimés ● Entrées PU céramique, Cristal, tuner ● Prise enregistreur ● Prise casque ● Alimentation 110/200 V ● Entrée et sortie par fiche DIN ● Impédance de sortie 8 ohms ● Dimensions 150 x 95 x 35 mm.

LIVRÉ EN ÉTAT DE FONCTIONNEMENT AVEC SON ALIMENTATION

PRIX : 169 F (port 12 F)
 ENTièrement MONTÉ SUR CIRCUIT IMPRIMÉ



LES VOICI...

ils sont arrivés les sensationnels et fantastiques haut-parleurs « PHILIPS HOLLAND » et CIRATEL les distribue en exclusivité!

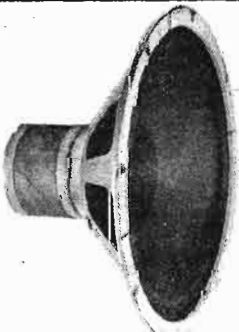
Type AD1260 ● Ø 316 mm ● 20 W musique ● 5 ohms ● 40-18 000 Hz ● 850 g ● **PRIX 69 F** (port 10 F)

Type AD1050 ● Ø 260 mm ● 25 W musique ● 7 ohms ● 45-18 000 Hz ● 1,7 kg ● **PRIX 85 F** (port 15 F)

Type 9710 ● Ø 217 mm ● 20 W musique ● 7 ohms ● 40-19 000 Hz ● 1,8 kg ● **PRIX 95 F** (port 15 F)

Type AD1250 ● Ø 315 mm ● 25 W musique ● 7 ohms ● 35-17 000 Hz ● 1,8 kg ● **PRIX 115 F** (port 15 F)

Type AD1255 ● Ø 315 mm ● 25 W musique ● 7 ohms ● 35-17 000 Hz ● 3,5 kg ● **PRIX 135 F** (port 15 F)



Tous ces haut-parleurs de qualité professionnelle et d'un rendement fantastique possèdent un cône d'aigu incorporé

UN SUCCÈS FOU! FOU!



MICRO-ÉMETTEUR

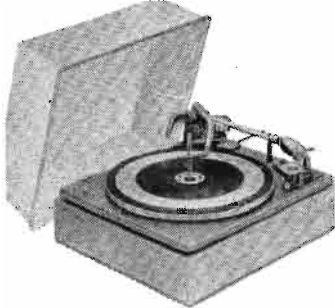
à modulation de fréquence longue portée

- Modulation de fréquence ● Tout transistors ● Peut se caler entre 88 et 108 Mcs FM ● Micro piézo ● Qualité de modulation radiodiffusion ● Complet avec pile 9 V et micro incorporés ● Encombrement inférieure à un paquet de cigarettes américaines ● Portée possible jusqu'à 300 m.

PRIX INCROYABLE 49 F (port 7 F)

VOUS ATTEND 49, rue de la Convention

voici
L'UNE DES MEILLEURES
TABLES DE LECTURE
du monde
L'INCOMPARABLE
et nouvelle
« GARRARD SL 65 B »



Modèle super-professionnel type studio avec changeur automatique 33-45-78 tr/mn. Fonctionnement manuel de grande précision. Plateau lourd en alu fondu et rectifié. Commande indirecte pour la manœuvre en douceur du bras. Repose-bras en tous points du disque. Contrepoids et réglage de pression micrométrique. Correcteur de poussée latérale antiskating. Tête de lecture à coquille enfichable. MOTEUR SYNCHRONÉ 4 pôles. Fonctionne sur 110-220 V AC 50 Hz. Dimensions 383 x 317, hauteur sur platine 111 mm, sous platine 75 mm. Peut recevoir n'importe quel type de cellule. Coupeure du son pendant le changement de disque.

SL 65 avec 3 centreurs 45-33 et 78 tours **259 F** (port 17 F)
AVEC CELLULE STEREO GARRARD d'origine et ses 3 centreurs **289 F** (port 17 F)
AVEC CELLULE MAGNETIQUE STEREO SHURE pointe diamant + 3 centreurs (port 17 F) **350 F**
SOCLE teck ou acajou (suivant disponibilité) - (port 7 F) **40 F**
CAPOT plexi fumé spécial pour SL 65 (port 8 F) **50 F**

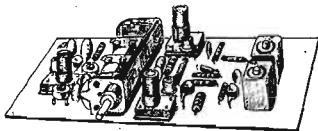
Amateurs d'ondes courtes...

COGEEKIT

est heureux de vous présenter

3 TUNERS VHF ET UNE PLATINE A FREQUENCE INTERMEDIAIRE

Tuner n° 1, 24,5-31 MHz.
Tuner n° 2, 115-140 MHz.
Tuner n° 3, 140-160 MHz.



Caractéristiques communes :
● Débit 4,5 mA sous 9 V ● Impédance d'entrée 60 ohms ● Impédance de sortie 130 ohms à 10,8 MHz ● Gain 25 à 30 dB
● Réjection image de 45 à 60 dB suivant gamme ● Réglage par CV ● 3 transistors silicium ● Rendement excellent ● Dimensions 50 x 105 x 30 mm.
Chaque tuner **98 F** (port 7 F)
Monté, câblé, RÉGLÉ ET PRÊT A L'EMPLOI (pas vendu en kit).



Fréquence intermédiaire :
● 4 étages ● 4 transistors silicium ● (10,8 MHz) ● Gain 72 dB ● Bande passante à 6 dB - 70 kHz ● Sélectivité à - 300 kHz 20 dB ● Sortie BF 70 mV à 20 K.ohms
● Consommation 8 mA sous 9 V ● Dimensions 50 x 160 x 30 mm.
Chaque tuner **89 F** (port 7 F)
Monté, câblé, RÉGLÉ, PRÊT A L'EMPLOI (n'est pas vendu en kit).
Ces deux ensembles jumelés constituent suivant la gamme un excellent récepteur de trafic en y adjoignant un petit ampli BF.

2 FABULEUX ET FANTASTIQUES MOUTONS A CINQ PATTES
avec des dents en or... et des yeux bleus !

2 SUPERBES MAGNÉTOPHONES TRANSISTORISÉS
d'une marque de renommée mondiale de fabrication hollandaise

TYPE V 3

3 VITESSES 9,5 - 19

ET LA VITESSE
PROFESSIONNELLE 38 cm

Puissance
Musicale 4 W

4 PISTES, 2 TÊTES

Entrées :
Micro, Pick-up,
Tuner, etc., etc.

Pas de lecture STÉRÉO

PRÉSENTATION ET FONCTIONNEMENT IDENTIQUES

FRACASSÉ : **645 F**
(PORT 22 F)



TYPE V 4

4 VITESSES
4,75 - 9,5 - 19 cm

ET LA VITESSE
PROFESSIONNELLE 38 cm

4 PISTES, 2 TÊTES
Puissance Musicale
8 W



Possibilité
de lecture
STÉRÉO

Entrées : Micro,
Tuner, P.U., mixage,
etc., etc.

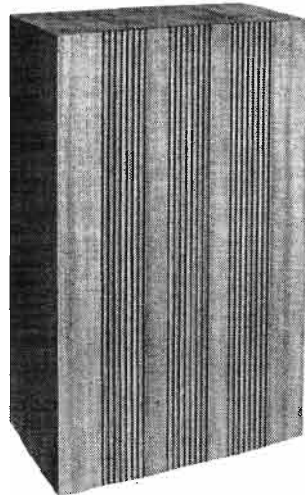
FRACASSÉ : **775 F**
(PORT 22 F)

● Clavier à touches ● Contrôle de puissance ● Tonalité ● Mixage radio, phono, micro ● Arrêt momentané ● Départ/arrêt immédiat par poussoir spécial ● Plus de 4 heures d'enregistrement par piste ● Bobine de 180 mm ● Compteur avec remise à 0 par touche ● Arrêt par frein ● Défilement et réembobinage accélérés ● HP Hi-Fi exponentiel ● Diaphonie 50 dB ● Bande passante 30 à 22 000 Hz (6 dB normes DIN) ● Mixage des pistes ● Possibilité d'écoute stéréo multiplay, duoplay, playback, etc. ● Fonctionnement en amplificateur seul ● Bruit de fond 50 dB ● Pleurage inférieur à 0,25 % (DIN) ● Vu-mètre de contrôle d'enregistrement ● Lecture de 2 pistes en parallèle ● Monitoring ● ENTRÉES : radio, micro, phono. SORTIES : diodes, HP avec adaptateur d'impédance incorporé, écouteurs, stéréo avec préampli ● Equipé d'un excellent micro dynamique de haute qualité avec perforation extérieure pour la reproduction Hi-Fi des bruits ambiants. Matériel tropicalisé ● Moteur surpuissant équilibré ● Dimensions : 420 x 300 x 140 mm. Poids 7 kg ● Tous secteurs 110-127-220-240 V ● Consommation 40 W. DEUX APPAREILS SENSATIONNELS, MERVEILLEUX, AUX MULTIPLES USAGES. LIVRE COMPLET avec couvercle de protection, bande, bobine, fiche de raccordement, cordons de connexion, micro avec support, mode d'emploi et passeport de l'appareil. Neuf en emballage d'origine et garanti.

« COGEREX 92 » (18-22 W)

UNE FÉRIE MUSICALE DE QUALITÉ !!! RIEN QUE POUR VOUS CHARMER !!!

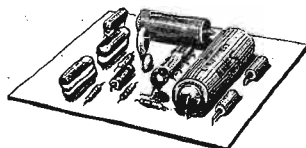
● Face avant finement découpée et nervurée ● Dimensions : 500 x 300 x 180 mm ● Puissance admissible en charge acoustique : 18-20 W ● Bande passante 35-18 000 Hz ● Résonance 40 Hz ● Flux total 60 000 M- HUW 240 ● Impédance 4-6 ohms (normes CEF) ● Haut-parleur Hi-Fi à membrane extra-souple sur spider à grande élasticité 210 mm ● Tweeter spécial 60 mm à membrane exponentielle spécialement conçu pour la restitution des aigus ● Condensateur chimique et résistance incorporés pour accord optimum du rendement ● Raccordement par cordon (2 m) et fiche DIN mâle 2 broches plates standard ● Poids : 7 kg ● Epaisseur de l'enceinte : 20 mm ● Livrable en noyer satiné ou acajou.



L'UNITÉ : **190 F** (port 32 F)

LA PAIRE : **350 F** (port 32 F)

PETIT AMPLI-PRÉAMPLI 4 W - CIRCUIT INTÉGRÉ
Type « COGEEKIT 704 » - Equivalence 16 transistors



● Impédance de charge de 4 à 8 ohms
● Alimentation de 4,5 à 15 V ● Polarisation automatique ● Sensibilité (1 000 Hz) 50 mW : 12,6 mV ; 100 mW : 54 mV ● Courbe de réponse 50 Hz à 15 000 Hz ● Distorsion 0,5% à pleine puissance ● Contrôle de tonalité et de puissance par potentiomètre incorporé ● Monté sur circuit imprimé ● Alimentation non incorporée ● Dimensions : 85 x 55 x 40 mm ● Idéal pour électrophone, récepteur radio, etc.

PRIX SANS CONCURRENCE **49 F** (port 7 F)

**UNE CHAUMIÈRE...
... UN CŒUR... ET...
UNE CHAÎNE HI-FI STÉRÉO
COGEEKIT !!!**

1 ampli Champs-Élysées 2 x 5 W +
1 tuner FM super DX777 + 1 table de
lecture BSR-GUB + 2 enceintes Frépal.
PRIX **445 F** (port 22 F)

1 ampli-préampli « Paris-Club » + 1 table
de lecture Garrard SL65 + 2 enceintes
Cogebel 72.
PRIX **850 F** (port 32 F)

1 ampli-préampli « Paris-Club » + 1 table
de lecture Garrard SL65 + 2 enceintes
Cogex 92.
PRIX **920 F** (port 32 F)

CASQUE STÉRÉO



Professionnel.
Spécial Hi-Fi.
Puissance musicale 1 W. Réponse : 20 à 17 000 Hz. Spécial à usage Radio amateur et Mélomane.

FRACASSÉ
69 F (port 7 F)

**GRAND ARRIVAGE DE
CASSETTES JAPONAISES TDK**
Qualité professionnelle

C60 - pièce **6 F** - les dix **55 F**
C90 - pièce **9 F** - les dix **85 F**
Aucune expédition à l'unité (port 10 F)

RADIO-AMATEURS SWL' PLAISANCIERS...

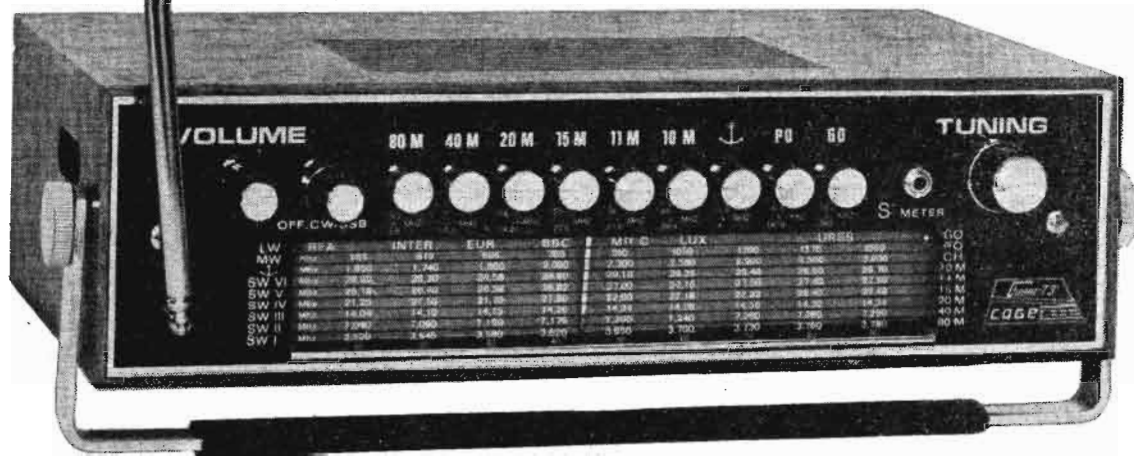
VOICI VOTRE « PÉCHÉ MIGNON » !

Grâce à **COGECIT « CHEERIO 73 »**

L'UNIVERS N'A PLUS DE FRONTIÈRES !!!

9 gammes d'écoute intégrale

**UN RÉCEPTEUR TRANSISTORISÉ DE GRANDE CLASSE
POUR L'ÉCOUTE DU DX, A LA PORTÉE DE TOUS.**



- Superhétérodyne 12 semi-conducteurs.
- 7 bandes internationales étalées, radio-amateurs et marines.
- Gammes des grandes et moyennes ondes.
- Filtre FI à deux transistors améliorant la sélectivité.
- Bande passante ramenée à 6 Kcs.
- BFO à échelle de déphasage pour réception CW-SSB
- Prise S/mètre pour mesure de l'intensité signal.
- Fréquence FI 480 Kcs.
- Bobinages HF à coefficient de surtension élevé.
- Très grande sensibilité.
- Antenne télescopique orientable.
- Etage de sortie BF 1 watt Classe B.
- Stabilisation de l'ampli BF par diode BAX 13.
- Consommation 100 mA à pleine puissance.
- PO-GO sur cadre ferrite incorpore.
- Prise antenne extérieure.
- Lecture facile sur grand écran de 180 x 30 mm.
- Prise casque ou haut-parleur extérieur.
- Haut-parleur HI-FI 130 mm.
- Grande précision d'étalonnage des 7 gammes ondes courtes amateurs, marine sur toute la longueur du cadran.
- Fonctionne sur 9 volts (2 piles plates de 4,5).
- Négatif à la masse.
- Dimensions 290 x 160 x 80.
- Poids avec piles 2,2 Kgs.
- Présentation coffret bois, finition teck.
- Poignée métallique de transport.

GAMMES COUVERTES

**CITIZEN BANDE RADIO TÉLÉPHONES
WALKIE-TALKIE -
TÉLÉ-COMMANDE, ETC., ETC.**

11 m. 26 Mcs à 27,500

**CHALUTIERS MARINE NAVIGATION
DE PLAISANCE** 1,58 Mcs à 4,400

RADIO-AMATEURS

10 mètres - 15 mètres
20 mètres - 40 mètres
80 mètres.

GRANDES ONDES

156 kHz à 280 kHz

PETITES ONDES

520 kHz à 1 620 kHz

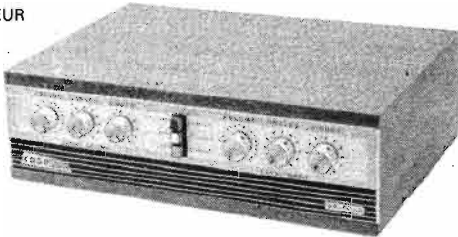
PRIX absolument complet en ordre de marche
Prêt à l'emploi **379 F** (Port 13 F)

Le sensationnel ampli-préampli Hi-Fi stéréo tout transistors « Compact Intégral » dernière version.

S9 60 DB

à sélecteur lumineux automatique d'entrées.
Puissance musicale 20 W de sortie.

- PAS DE TRANSFORMATEUR
- 17 semi-conducteurs. Silicium-Germanium.
- Impédance de charge 4-16 ohms.
- Distorsion pratiquement nulle inférieure à 0,3 % à puissance maxi.
- Bandes passantes 20 Hz à 100 kHz.
- Contrôles séparés de tonalité, graves-aigus rotative sur chaque canal.
- Clavier à touches lumineuses pour sélectionner.
- ARRET-MARCHE.
- MONO-STEREO.
- PIEZO-MAGNETIQUE OU TUNER PICK-UP.
- Préampli magnétique incorporé.
- Entrées pick-up, Piezo, magnétique, magnéto, tuner, micro, etc.
- Sorties et entrées par prises et fiches « DIN » normalisées.
- Fonctionne sur secteurs 110/220 V 50 Hz.
- Coffret TECK ou acajou suivant disponibilité.



- Aucun risque de détérioration des transistors avec enceintes débranchées.
- Face aluminium satiné 3 tons, traitement anodique dernier cri, « HYPERFLASH » très agréable à l'œil.
- Présentation très luxueuse.
- Boutons professionnels « ALUMAT ».
- Dimensions : 378 x 290 x 120 mm.
- Poids 3.100 kg.

EN ORDRE DE MARCHÉ

PRIX : 320 F (port 17 F)

EN KIT complet avec plan de montage. Réalisation facile, réussite assurée. PRIX : 270 F (port 17 F)

Son fonctionnement sûr et impeccable allié à son esthétique fonctionnelle en font l'appareil de classe le mieux adapté à ceux qui veulent goûter aux joies immenses de la haute-fidélité en stéréo intégrale.

TUNER FM TRÈS GRANDE MARQUE



Tuner FM gamme couverte 88 à 102 MHz, sensibilité -2 microvolts pour 50 mV, BF à +22,5 kHz ● Réjection AM 20 dB ● Bande passante +110 kHz ● Débit 8 mA sous 9 V ● Entrée antenne asymétrique 75 ohms. Excellente réception sur antenne télescopique

● Dimensions 160 x 50 x 30 mm ● PRIX INCROYABLE 89 F (port 7 F). Cet ensemble est rigoureusement neuf, il est câblé et prêt à l'emploi. Il se raccorde directement à n'importe quel ampli BF pour l'écoute de la modulation de fréquence.

LE PLUS PETIT RÉCEPTEUR 27 MCS DU MONDE

Récepteur couvrant la gamme des 27 Mcs par déplacement du noyau d'accord, idéal pour la construction de walkie-talkie, télécommande, élément de contrôle, etc.

- Dimensions : 24 x 35 x 15 mm.
- Poids 10 grammes.

UN CHEF-D'ŒUVRE DE MINIATURISATION avec un rendement exceptionnel de l'ordre de 5 microvolts pour un appareil de ce genre.

PRIX 59 F (port 5 F)



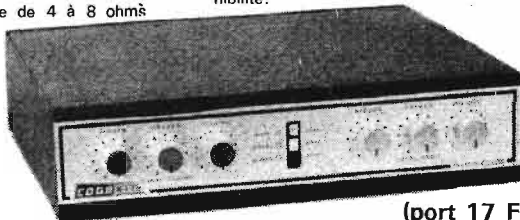
LE NOUVEAU COGEEKIT

« PARIS-CLUB »

AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO TOUT TRANSISTORS « COMPACT INTÉGRAL »

Il diffère du « S9 60 DB » sur les points suivants :

- Puissance musicale de sortie 36 W.
- Distorsion inférieure à 0,5 % à puissance maximum.
- Impédance de charge de 4 à 8 ohms
- Dimensions : 370 x 340 x 90 mm.
- Poids : 2,7 kg.
- Magnifique présentation originale.
- Coffret teck ou acajou (suivant disponibilité).



PRIX : 390 F

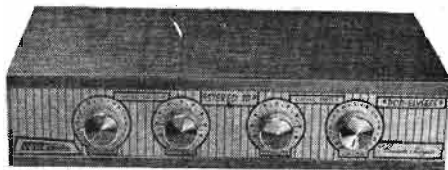
(port 17 F)

L'incroyable ampli-préampli mono/stéréo « CIRCUITS INTÉGRÉS » 1972

POP-ÉLYSÉE 10 WATTS

LA DERNIÈRE COQUELUCHE DES ÉTUDIANTS

10 watts (5 W par canal)
Équivalence 32 transistors (2 x CI CKT105)



- Bande passante 20 Hz à 30 000 Hz excellente sensibilité
- Tropicalisé
- Tonalité progressive séparée sur chaque canal
- ENTRÉES : tuner, PU, magnéto, etc., et sortie H.P. par prise DIN normalisée.
- Taux de distorsion 0,5 % à pleine puissance
- Sélecteur PU tuner sans rien débrancher
- Impédance de sortie 5 à 8 ohms
- Alimentation 110/220 V, voyant « laser » de mise en marche
- Face alu avant gravé et satiné. UNE PRÉSENTATION MAGNIFIQUE stratifié Palissandre
- Boutons de commande alu strié type « Telge »
- Dimensions L. 280 x P. 180 x H. 65 mm
- Poids : 1,5 kg.

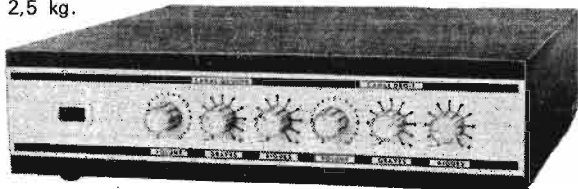
PRIX SPÉCIAL 149 F (port 12 F)

Cet AMPLI équipe la fameuse chaîne Hi-Fi « SEBASTO » L'AMPLI-PRÉAMPLI

Tout transistors

« CHERBOURG » 2 x 10 W

- Impédance de sortie 4 à 15 ohms
- Entrées : PU magnétique et piézo, tuner, micro, magnétophone
- Commutation tuner-pick-up
- 16 transistors
- Reglage séparé des graves et aigus sur chaque canal
- Distorsion 0,3 % à 1 kHz
- Bande passante 20 Hz, 30 kHz
- Coffret teck ou acajou
- Présentation très luxueuse
- Face avant en aluminium satiné
- Boutons métalliques
- 110/220 V
- Dimensions 370 x 340 x 90 mm.
- Poids 2,5 kg.



FRACASSE : 270 F

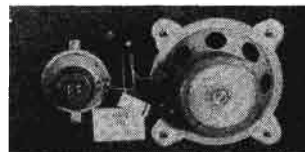
(port 17 F)

COGEEKIT ITT SCHAUB-LORENZ TROIS BAFFLES HI-FI A GOGO

Une pléiade d'ensembles acoustiques d'une qualité exceptionnelle. A DES PRIX JAMAIS VUS... ET INTROUVABLES AILLEURS !

ENSEMBLE SUPER PRO 130 avec H.P. ITT SCHAUB-LORENZ LPH65/12/100F

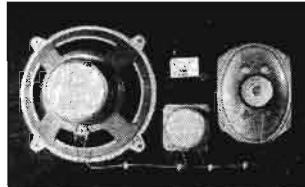
- Réponse 60-18 000 Hz.
- Puissance 15 watts.
- Impédance 4-5 ohms.
- Filtre capacitif 2,2 mF.
- Baffle sup'sono excellente qualité.
- Dimensions 300 x 150 x 10.
- Poids 1,6 kg.



L'ensemble en boîte d'origine avec laine de verre et plans de construction pour enceinte acoustique. PRIX INCROYABLE 89 F (port 17 F). LES DEUX 170 F.

ENSEMBLE PHILHARMONIC ORCHESTRAL 160

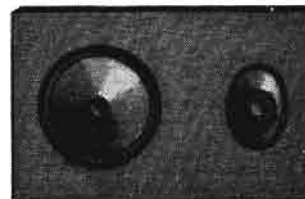
- Avec 1 H.P. SCHAUB-LORENZ LPT160.
- Avec 1 H.P. SCHAUB-LORENZ LPH713.
- 1 ensemble filtre professionnel sous blindage métallique ITT COGEEKIT FW160/675.
- Baffle SUP-SONO, excellente qualité.
- Réponse 50-20 000 Hz.
- Puissance 15 watts.
- Impédance 4-5 ohms.
- Dimensions 440 x 240 x 16.
- Poids 3 kg.



PRIX SANS PRÉCÉDENT 119 F. LES DEUX 230 F (port pour 1 ou 2 : 17 F)

ENSEMBLE CONCERTO 250

- Avec 1 H.P. ITT SCHAUB-LORENZ LPT245.
- Avec 1 H.P. ITT SCHAUB-LORENZ LPMH1318.
- 1 filtre professionnel COGEEKIT SCHAUB-LORENZ FW250/594.
- Baffle SUP-SONO, excellente qualité.
- Réponse 35-20 000 Hz.
- Puissance 25 watts.
- Impédance 4-5 ohms.
- Dimensions 550 x 350 x 16.
- Poids 5,8 kg.



UN MATÉRIEL DE SI BELLE QUALITÉ 189 F. LES DEUX 370 F (port 22 F).

TOUTS CES ENSEMBLES SONT MONTÉS SUR BAFFLES D'ORIGINE ET PRÊTS À L'UTILISATION IMMÉDIATE, LES DIFFÉRENTES CONNEXIONS ÉTANT ÉTABLIES.

COGEEKIT se réserve le droit de modifier sans préavis PRIX - CONCEPTION - ÉQUIPEMENT

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT - C.C.P. 5719-06 PARIS Paiement à la commande par mandat ou chèque rédigé à l'ordre de COGEEKIT JOINDRE LE MONTANT DU PORT QUI FIGURE SUR CHAQUE ARTICLE *Aucun envoi en dessous de 50 F*

VENTE PAR CORRESPONDANCE

COGEEKIT ELECTRONIQUE

Boîte Postale n° 133 - 75-PARIS (15°)

Cette adresse suffit

VENTE SUR PLACE

Fermeture dimanche et lundi

49, RUE DE LA CONVENTION - PARIS-15°
Métro : JAVEL, CHARLES-MICHEL, BOUCICAUT

L'ABC de l'électronique

APPLICATIONS DES DIODES A CAPACITÉ VARIABLE

DANS le précédent ABC publié dans notre numéro de juillet, on a donné des indications générales sur le fonctionnement des diodes à capacité variable et sur les procédés de commande à distance de leur capacité à l'aide de tensions continues prélevées sur des potentiomètres.

Voici maintenant quelques applications pratiques des diodes à capacité variable (dites aussi Varicap) dans différents montages électroniques utilisant des transistors comme par exemple les suivants : émetteur FM, oscillateur avec CAF, en VHF et en UHF.

EMETTEUR FM

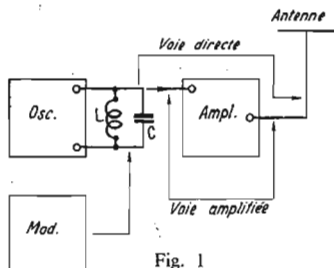


Fig. 1

Le principe d'un émetteur radio ou T.V., quelconque, est le suivant : un montage dit oscillateur comporte un bobinage L accordé par une capacité C. Les deux éléments L et C convenablement montés dans l'oscillateur OLC (voir Fig. 1) permettent d'engendrer un signal sinusoïdal à la fréquence f donnée par la formule de Thomson que nous rappelons ci-après :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

dans laquelle f , la fréquence peut être évaluée en mégahertz, L la self induction de la bobine en microhenrys et C, la capacité en microfarads. Le signal ainsi obtenu peut être transmis à l'antenne d'émission directement ou, par l'intermédiaire d'un ampli-

ficateur afin qu'il soit plus puissant. Les deux possibilités sont indiquées sur la figure en abaissant la voie directe (sans amplification HF) ou la voie amplifiée (avec amplification HF).

Pour réaliser un émetteur à modulation de fréquence il faut trouver un dispositif nommé modulateur FM qui fasse varier la fréquence de l'oscillateur selon l'amplitude, en chaque instant, du signal BF à transmettre (voir les formes des signaux HF, BF et HF modulés en fréquence dans notre ABC paru en mars 1971).

Considérons un signal BF représenté sous forme de tension variable (voir Fig. 2 (A) de forme quelconque, par exemple sinusoïdale pour simplifier l'exposé, à la fréquence basse F (F plus petite que 10 KHz par exemple).

On voit que la tension e , varie avec le temps t , ainsi au temps t_0 , $e = e_0$; si $t = t_1$, $e = e_1$, si $t = t_2$, $e = 0$, si $t = t_3$, $e = e_3$, etc.

Soit maintenant un générateur de ce genre est, parmi de nombreux autres, un microphone (voir (B) Fig. 2). Lorsqu'on parle devant un microphone, celui-ci fournit une tension BF e dont la forme représente les sons captés par le microphone. La tension e aura donc une forme différente de celle d'une sinusoïde.

Cette tension e peut être appliquée à une diode à capacité variable, polarisée à l'inverse, donc équivalente à une capacité.

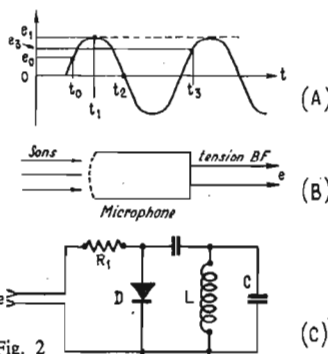


Fig. 2

La diode recevant en plus de la polarisation inverse, une polarisation variable qui est la tension c , sa capacité variera selon la variation de c . De ce fait, (voir C Fig. 2) la fréquence f du circuit LC variera au rythme de la variation de la capacité de la diode ce qui est par définition de la modulation de fréquence.

Un montage basé sur l'emploi d'une diode à capacité variable est représenté par la figure 3. Ce montage est analysé ci-après pour initier nos lecteurs aux applications des diodes à capacité variable et non pour qu'ils le réalisent. Les valeurs des éléments qui seront données plus loin permettant de se faire une idée plus précise sur la composition de ce montage. Celui-ci comprend essentiellement, un transistor NPN Q_1 monté en

R_3 . Le condensateur C_1 découple vers la base le point commun de R_3 et BA_1 .

Le collecteur C du transistor Q_1 est polarisé positivement par rapport à la base, grâce à la batterie B_2 de 12,5 V par l'intermédiaire des bobines BA_2 et L_1 dont la résistance en continu est négligeable.

L'oscillation est engendrée par couplage entre collecteur et émetteur grâce au condensateur ajustable C_3 reliant l'émetteur E à la prise effectuée sur la bobine L_1 .

On voit aisément que le circuit accordé assuré à l'oscillateur réalisé avec Q_1 est composé de la bobine L_1 et de la capacité C constitué par C_4 en série avec la capacité CV de la diode à capacité

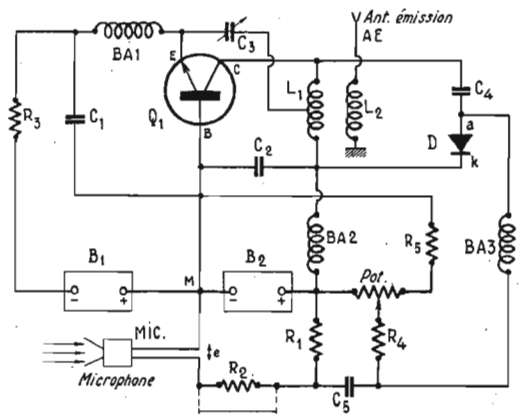


Fig. 3

base B commune, reliée au point M, commun aux deux batteries B_1 et B_2 , montées en série.

B_1 est une batterie de 1,6 V polarisant l'émetteur de Q_1 par l'intermédiaire de R_3 et de la bobine d'arrêt BA_1 .

L'émetteur E du transistor est polarisé négativement par rapport à la base B. Etant donné la façon dont sont branchés les pôles + et - de B_1 , la base est connectée au pôle + de B_1 . On voit aussi que grâce à la bobine d'arrêt BA_1 , l'émetteur E est séparé, en HF, de

variable D. La valeur de C est, par conséquent :

$$C = \frac{C_4 \cdot CV}{C_4 + CV}$$

et lorsque CV varie, C varie également, C_4 étant fixe.

Pour que D, la diode à capacité variable fonctionne comme une capacité, il faut qu'elle soit polarisée à l'inverse.

A cet effet, on verra aisément que la cathode K de la diode est au potentiel du pôle + de la batterie B_2 donc à + 12,5 V par rapport au point M, la cathode étant reliée

au + B₂ par la bobine d'arrêt BA₂ de résistance négligeable. Le condensateur C₂ découple la cathode vers la base.

D'autre part, l'anode a de D est isolée, en alternatif par BA₃ et polarisée par la tension continue déterminée par la position du curseur du potentiomètre pot.

Comme celui-ci est branché entre le + de B₂ et le - de cette même batterie, par l'intermédiaire de R₃, il est évident que pour toute position du curseur du potentiomètre, l'anode a sera négative par rapport à la cathode k donc la diode D sera polarisée à l'inverse à une certaine tension déterminée par le curseur.

Grâce à celui-ci il sera possible de régler la polarisation de D donc la capacité CV, la capacité C et, par conséquent la fréquence f du circuit d'accord L₁ - C₄ - CV, CV étant la capacité de D.

Le réglage convenable du potentiomètre permettra par conséquent de régler f à la valeur requise.

Tant qu'aucune autre tension ne sera appliquée, la fréquence f sera fixe car ni L ni C ne varient.

Par contre, dès qu'un son quelconque sera capté, par le microphone « MIC » la fréquence f variera.

En effet, si le microphone est excité par un son, il donne à la sortie, une tension BF e. Cette tension est transmise par R₂ et C₃ et BA₃, à l'anode a de la diode. La tension e s'ajoute à la tension continue de cette anode et, de ce fait, la capacité de D varie. Il en est de même de la fréquence f de l'oscillateur.

Le signal HF engendré par l'oscillateur est, par conséquent modulé en fréquence par le signal BF engendré par le microphone MIC.

Celui-ci est un type à charbon. Un microphone de ce genre, analogue à ceux des téléphones, est de qualité suffisante pour la parole mais ne convient pas pour la musique et encore moins pour la haute fidélité.

Les microphones au charbon doivent être polarisés par une source de courant continu. Dans le présent montage, le microphone est polarisé par la source B₂ de 12,5 V par l'intermédiaire des résistances R₁ et R₂. Cette dernière pourrait être court-circuitée selon le type du microphone, donc remplacée par une connexion ou un interrupteur.

Indiquons aussi la bobine L₂, fortement couplée à L₁, transmettant le signal HF de ce petit émetteur, à l'antenne d'émission AE.

VALEUR DES ELEMENTS

Ces valeurs données à titre documentaire sont : R₁ = 240 Ω, R₂ = 2 kΩ, R₃ = 240 Ω, R₄

= 240 Ω, R₅ = 5 kΩ ; C₁ = 10 000 pF, C₂ = 10 000 pF, C₃ = ajustable de 3 à 12 pF, C₄ = 20 pF, C₅ = 10 000 pF ; bobines d'arrêt BA₁, BA₂, BA₃, toutes de 24 μH.

La capacité C₄ est constituée par C₄ de 20 pF en série avec celle de la diode, réglée pour valoir 20 pF environ également, ce qui donne une capacité C de 10 pF environ.

La fréquence d'accord au repos, f doit être de 100 MHz environ. De cette façon, lorsque le montage émetteur fonctionnera, il pourrait être capté par un récepteur à modulation de fréquence qui peut recevoir la bande II dans laquelle la fréquence de 100 MHz est comprise.

En considérant la valeur de 10 pF de la capacité d'accord C et la fréquence f de 100 MHz, il est possible de calculer la valeur de L, à l'aide de la formule de Thomson, écrite sous la forme :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \mu\text{H}$$

avec L en μH, 4π² = 40 environ, f² = 10⁴ MHz², C = 10⁻⁶ μF ce qui donne :

$$L = \frac{10^6}{40 \cdot 10^4} = 2,5 \mu\text{H} = L_1$$

La bobine L₂ peut se réaliser avec un fil enroulé entre les spires de L₁ ou sur la bobine L₁ afin d'obtenir un couplage très serré.

Comme antenne, une tige de quelques décimètres conviendra ou mieux, une antenne télescopique comme celle d'un appareil FM récepteur.

A noter toutefois que l'emploi de cet appareil, accordé sur une fréquence de radiodiffusion n'est pas permis par l'O.R.T.F.

Pour amorcer l'oscillation on a prévu le condensateur de couplage, l'ajustable C₃ de 3 à 12 pF.

Les expérimentateurs peuvent essayer ce montage sur d'autres fréquences et avec divers transistors NPN Q₁ convenant comme oscillateurs HF. Pour éviter le rayonnement vers l'extérieur, réduire le plus possible la longueur de l'antenne.

A noter que les condensateurs du découplage de 10 000 pF conviennent à 100 MHz. Si f est différente, la valeur des condensateurs sera inversement proportionnelle à la fréquence. Soit f₁ la nouvelle fréquence. La valeur des condensateurs que nous désignons par C_x sera donnée par la relation

$$\frac{C_x}{10\,000} = \frac{100}{f_1}$$

Exemple : f₁ = 25 MHz (ou toute autre valeur voisine comprise entre 20 et 30 MHz). On a : C_x = 10 000 · 100/25 = 40 000 pF

La valeur de C_x n'est pas indiquée, elle peut être approchée à ± 25 % près.

Les valeurs des bobines d'arrêt pouvant être également modifiées

comme les capacités. Par exemple si f₁ est deux fois plus petite que f, le coefficient de self induction des bobines BA sera deux fois plus grand soit 48 μH, valeur non critique.

OSCILLATEUR AVEC CAF OU A COMMANDE A DISTANCE

Dans les montages des récepteurs à modulation de fréquence ou à modulation d'amplitude, il y a un oscillateur qui peut être commandé à distance et même corrigé automatiquement si son accord n'a pas été effectué avec précision mais approximativement. Considérons un montage oscillateur quelconque à transistor dont le bobinage d'accord (voir Fig. 4 (A)) est L et le condensateur variable d'accord est CV.

La CAF (commande automatique d'accord) est un dispositif auxiliaire qui permet de corriger automatiquement l'accord de l'oscillateur au cas où celui-ci deviendrait incorrect pour une cause quelconque. L'accord incorrect doit toutefois rester dans le voisinage de l'accord correct.

Pour réaliser une commande à distance de la correction de l'accord, il suffira de prévoir dans le montage SR, un réglage de tension utilisant, par exemple, un potentiomètre comme dans le montage précédent. C'est déjà un perfectionnement intéressant qui sera utilisé lorsque le circuit OSC ne peut pas être disposé aisément sur le panneau avant de l'appareil à la portée de l'utilisateur.

On peut toutefois, si nécessaire, faire mieux : corriger l'accord automatiquement.

Soit le montage de la figure 5 qui donne le diagramme fonctionnel d'un récepteur radio ou son TV dont on n'a indiqué que les parties suivantes : le sélecteur et plus particulièrement l'oscillateur et son bobinage accordé LC, l'amplificateur moyenne fréquence MF, le détecteur donnent à la sortie ce signal BF.

Le discriminateur DISCR donnant une tension continue variable dont la valeur dépend de l'erreur de l'accord, un amplificateur AC de courant continu amplifiant la tension fournie par le discriminateur et, enfin, le dispositif de correction de l'accord du circuit LC

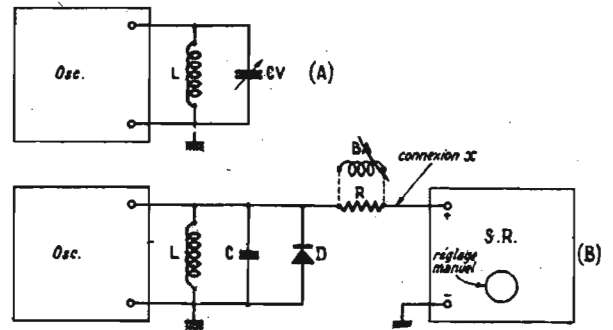


Fig. 4

Dans le montage A, si l'accord est incorrect il faut le corriger en tournant le bouton de CV.

Dans le montage B, la capacité d'accord se compose de deux condensateurs, l'un fixe C et l'autre représenté par la diode à capacité variable D polarisée à l'inverse par la source de tension SR, de polarité telle que la cathode de D soit toujours positive par rapport à l'anode.

La résistance R (ou une bobine d'arrêt BA) sépare en HF les deux circuits et, de ce fait la connexion x peut être aussi longue que désirée.

de l'oscillateur composé de C₁ en série avec la diode à capacité variable D et associée à la bobine d'arrêt BA et au condensateur de découplage C_d.

L'ensemble constitue un récepteur muni du dispositif dit CAF réalisé avec D l'amplificateur AC et le discriminateur DISCR.

La CAF : commande automatique d'accord se désigne aussi par CAA, AFC, etc.

Il faut que le récepteur soit à changement de fréquence (superhétérodyne) afin qu'il y ait un amplificateur moyenne fréquence

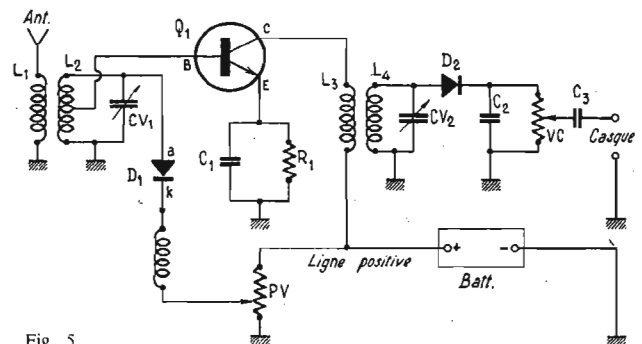


Fig. 5

accordé sur une fréquence fixe f_m .

Ce récepteur peut être à modulation d'amplitude ou à modulation de fréquence.

S'il est à modulation d'amplitude, le détecteur fournira le signal BF et le discriminateur fournira la tension continue variable de correction d'accord.

Si le récepteur est à modulation de fréquence et si le détecteur est du type discriminateur, celui-ci servira également pour fournir le signal de correction.

FONCTIONNEMENT DE LA CAF

Le signal provenant de l'émetteur, dit signal **incident**, à la fréquence est amplifié par le sélecteur qui fournit à la sortie un signal à moyenne fréquence f_m . Ce signal est obtenu par mélange du signal incident avec le signal **local** à fréquence f_h fourni par l'oscillateur dont LC est le circuit d'accord.

Le signal MF est égal à :

$f_m = |f_1 - f_2|$
les barres indiquant qu'il s'agit de $f_e - f_h$ si $f_1 > f_h$ et de $f_h - f_1$ si $f_1 < f_h$, autrement dit, de la différence positive de f_1 et f_h .

Supposons que l'accord réalisé avec LC soit exact. Dans ce cas f_1 , f_h et par conséquent f_m sont exactes aussi.

Il s'ensuit que le discriminateur ne fournira pas de tension de correction. Celle-ci étant désignée par ΔE on aura $\Delta E = 0$.

Supposons maintenant que l'accord soit approximatif.

On aura alors un signal local inexact de fréquence $f_h + \Delta f_h$ et par conséquent, un signal mF inexact de fréquence $f_h + \Delta f_h$ et par conséquent, un signal mF inexact également, $f_m + \Delta f_m$.

Dans ces conditions, le discriminateur donnera une tension de correction ΔE . Après amplification, cette tension sera $A\Delta E$, A étant le gain de tension de l'amplificateur. La tension $A\Delta E$ est alors appliquée, avec le signe convenable à la diode D à capacité variable. Cette diode ayant été préalablement polarisée à l'inverse, se comportera comme une capacité C_v . De ce fait, la capacité totale d'accord de L est $C + C'$ avec $C' = C_1 C_v / (C_1 + C_v)$.

Cette valeur s'ajoutant à C, la capacité d'accord $C + C'$ sera celle de l'accord exact.

Si l'accord n'est pas exact, la capacité V n'a pas la valeur convenable et il faut que ce qui lui manque ou est de trop soit compensé par une variation correspondante de C' qui dépend directement de la capacité C_v de la diode.

Supposons que C soit trop faible, il faut alors que C' soit augmentée par une capacité d'appoint $\Delta C'$ positive.

En tenant compte du mode de montage de la diode D à capacité variable, on constate que la cathode étant à la tension de la masse soit 0 V, l'anode doit être négative, ce qui détermine une certaine polarisation inverse E_p correspondant à la capacité C' en circuit D et C_1 . Pour que C' augmente il faut que la polarisation inverse diminue ce qui sera obtenu lorsque l'anode de D deviendra moins négative. Il faut par conséquent, que la tension de correction ΔE soit positive.

Le signe correct de ΔE est obtenu d'après la disposition des éléments du discriminateur et d'après celle de l'amplificateur AC, qui sera selon ces cas inverseur ou non inverseur.

AMPLIFICATEUR DE CONTINU

Voici à la figure 6 un exemple d'amplificateur de continu à un seul transistor Q monté en émetteur commun.

Soit un signal ΔE continu (mais pouvant varier lentement) appliqué à la base du transistor Q du type NPN. Cette base est polarisée positivement par le diviseur de tension $R_1 - R_2$ monté entre le + et le - de la source de tension d'alimentation. La polarisation de la base est alors une tension E_B positive.

Celle du collecteur est déterminée par R_3 et le courant I_c de collecteur qui la traverse.

Dans le montage en émetteur commun, si la tension de base augmente de ΔE , le courant de collecteur I_c augmente de ΔI_c et de ce fait la chute de tension dans R_3 augmente de $R_3 \Delta I_c$. Le collecteur devient alors moins positif de la tension $R_3 \Delta I_c$ qui peut être désigné par $A\Delta E$, A étant un nombre négatif. L'amplificateur est alors inverseur car pour une augmentation de E_B on obtient une diminution de la tension du collecteur.

Exemple : lorsque $E_B = 0,2$ V, $I_c = 3$ mA. Si la tension de la batterie est de 12 V et si $R_3 = 1$ k Ω , la tension de collecteur est $12 - 3 = 9$ V. Supposons que la tension de la base devienne $E_B + \Delta E = 0,2 + 0,05$ V = 0,25 V. Le courant de collecteur augmentera de 1 mA par exemple donc sera égal à $3 + 1 = 4$ mA, ce qui produira une chute de tension dans R_3 de $4 \cdot 1 = 4$ V, donc le collecteur sera à $12 - 4 = 8$ V.

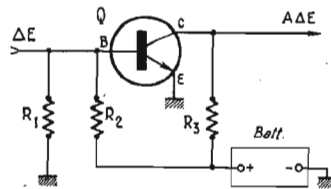


Fig. 6

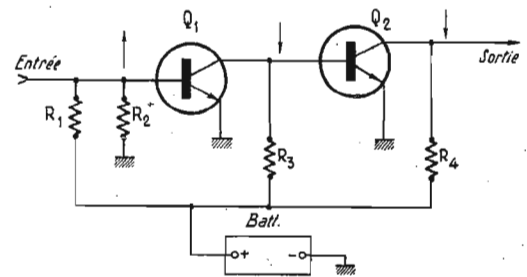


Fig. 7

Pour 0,05 V de variation de E_B , on obtient une variation sur le collecteur de $8 - 9 = 1$ V. Le gain A est donc :

$$A = -\frac{1}{0,05} = -20 \text{ fois}$$

Si l'amplification requise doit être plus grande, on pourra établir des amplificateurs de continu à deux ou plusieurs transistors comme par exemple celui de la figure 7. Dans ce montage, il y a deux inversions, chacune due à un transistor donc aucune inversion entre l'entrée et la sortie. Remarque que la base de Q_2 est polarisée par la tension du collecteur de Q_1 . Il existe actuellement de nombreux circuits intégrés réalisant des amplificateurs de ce genre.

CAF EN UHF

Voici à la figure 8, un montage d'oscillateur UHF (400 à 1 000 MHz), auquel on a adjoint un circuit de correction d'accord à diode à capacité variable D.

En UHF, les bobinages sont remplacés par des dispositifs équivalents nommés lignes. Une

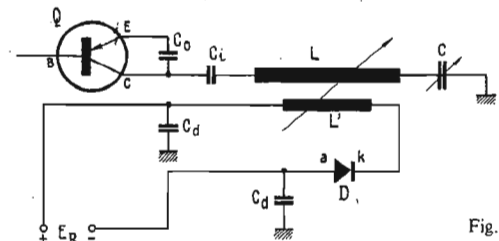


Fig. 8

ligne asymétrique se compose d'un conducteur extérieur CE et d'un conducteur intérieur CI. Une ligne est asymétrique lorsque les deux conducteurs ont des formes différentes. Des exemples de lignes asymétriques vues en coupe transversale sont donnés à la figure 9.

En (C) on a donné la coupe d'une ligne coaxiale dont le conducteur extérieur est la tresse métallique qui le recouvre et le conducteur intérieur le fil disposé dans l'axe du câble.

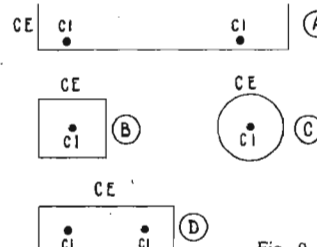


Fig. 9

En (B) la section du conducteur extérieur métallique a la forme rectangulaire. Le conducteur intérieur CI peut aussi être placé autrement qu'au 'centre' du rectangle.

Ainsi en D, il y a un seul conducteur extérieur CE et deux conducteurs intérieurs CI.

En (A) les conducteurs intérieurs CI sont placés dans le compartiment blindé métallique CE. Il en est ainsi dans un sélecteur UHF comme ceux des appareils TVC.

En revenant au schéma de la figure 8, L et L' sont les conducteurs intérieurs de deux lignes. La ligne L est accordée par le condensateur variable C. Elle est **fortement couplée** à L', accordée par la capacité de la diode à capacité variable D polarisée à l'inverse par la tension E_R .

Lorsque la tension de correction ΔE s'ajoute à E_p , la capacité de D varie, et grâce au fort couplage entre L et L', tout se passe comme si C avait varié. En donnant à ΔE ce signe convenable, l'accord de L sera corrigé s'il est incorrect.

Un autre montage analogue au précédent est celui de la figure 10. Il est facile de voir que la diode D est en parallèle sur le condensateur variable C. La tension de polarisation inverse est transmise par la bobine d'arrêt BA à l'anode a de la diode. La variation de la polarisation inverse fait varier la capacité de la diode donc, la capacité totale d'accord.

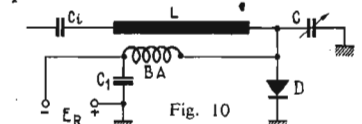
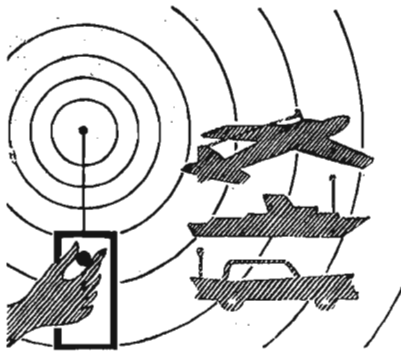


Fig. 10

Dans une variante de ce montage C est remplacé par une diode à capacité variable D' qui sert à l'accord. Cette diode peut se confondre avec D ou être distincte de celle-ci.

Ainsi tout accord par condensateur variable « mécanique » peut être supprimé grâce aux diodes à capacité variable.



La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

RADIOCOMMANDE D'UN REMORQUEUR

PAR notre remorqueur nous sortons un peu des sentiers battus des vedettes qui n'ont pas un caractère original comme notre bateau, et nous avons en outre la possibilité de l'utiliser dans ses véritables fonctions par un système lance-amarre qui peut s'avérer très utile au sein d'une flottille miniature dont hélas certaines « unités » tombent quelquefois en panne, précisément lorsqu'elles sont éloignées de l'opérateur.

Le lecteur trouvera toutes les données lui permettant la réalisation pratique, hormis toutefois l'ensemble émetteur-récepteur dont on peut trouver des schémas un peu partout. Pour notre part nous avons utilisé un ensemble émetteur-récepteur dont la description se trouve dans le numéro spécial télécommande du « Haut-Parleur ». Cet ensemble simple, robuste et sûr ne nécessite qu'un matériel très réduit tant pour la réalisation que pour la mise au point. Il ne nous a posé aucun problème.

Nous nous sommes efforcés de réaliser cette maquette avec des moyens d'amateur, et nous donnons ici toutes les précisions nécessaires, afin que le lecteur ne soit à aucun moment gêné par des problèmes pratiques.

I. LA MAQUETTE (voir photo 1)

A. Caractéristiques :

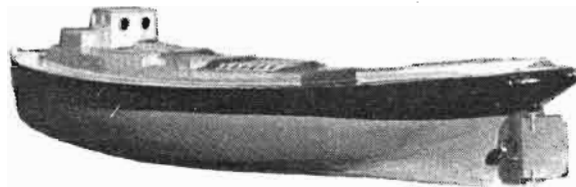
- Type : remorqueur de rivière
- Longueur : 96 cm
- Largeur : 23 cm
- Construction : bois
- Poids total : 4,800 kg (lest compris)
- Moteur : 3-12 V - 10 W
- Alimentation : 9 V (moteur)
- Vitesse : environ 7 km/h avec piles neuves.

B. Réalisation :

1° La maquette a été construite d'une façon très classique : en contre-plaqué (pour les couples et la quille) et en lattes de peuplier (pour les bordés). Ce procédé de construction n'a pratiquement plus de secrets pour personne et s'avère un des plus sûrs.

2° Nous nous proposons cependant d'étudier par ailleurs un autre procédé de réalisation qui n'est pas encore très répandu dans le domaine du radio-modélisme, mais qui cependant a déjà suppléé presque complètement le procédé classique en petite construction navale.

Photo 1



Il s'agit de la construction en résine polyester armée de « mat » de verre, qui en fait se trouve beaucoup plus intéressante tant du point de vue espace économisé que du point de vue de la résistance mécanique, la coque pouvant être ainsi monobloc et homogène. Ce procédé n'est ni plus long ni plus coûteux et permet en outre d'obtenir plus facilement des formes plus galbées.

3° Pour les superstructures le constructeur a l'entière liberté soit pour exécuter une maquette dépouillée et simple à réaliser, soit pour exécuter un modèle réduit fidèle à la réalité. Il est bien certain qu'une véritable maquette

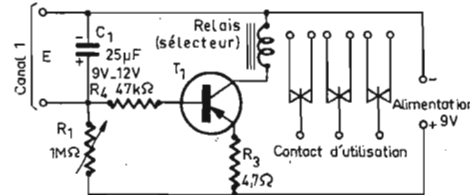


Fig. 1

plaît beaucoup plus à l'œil. Pour le poids, nous avons une marge de sécurité suffisante pour mettre au moins 200 à 300 g dans les superstructures.

4° La peinture sera rouge sombre au-dessous de la ligne de flottaison et noire au-dessus. Afin d'obtenir un brillant parfait, la peinture utilisée sera glycérophthalique. Le vernis couleur acajou qui recouvrira le pont et la cabine ne sera passé qu'après avoir poncé très soigneusement ces derniers, et le lisse parfait sera obtenu en ponçant le vernis après chaque couche (trois suffisent). La partie peinture-verniss a une très grande importance du point de vue technique, car c'est elle qui conditionne la parfaite étanchéité du bateau.

II. L'ENSEMBLE EMETTEUR-RECEPTEUR

A. Caractéristiques :

- Fréquence E/R : 72 MHz

- Puissance émetteur : 280 mW
- Portée émetteur : 800 m
- Nombre de canaux : 3
- Type récepteur : super réaction
- Sélection canaux : filtres
- Nombre de commandes : 4
 - 1 : barre à babord de 0 à 65° (avec retour à zéro automatique)
 - 2 : barre à tribord de 0 à 65° (avec retour à zéro automatique)
 - 3 : marche-arrêt
 - 4 : marche avant-marche arrière.

B. Extension du nombre de canaux :

Nous disposons à la sortie du récepteur de 3 canaux matérialisés par 3 relais possédant chacun un contact RT et nous nous proposons, comme il est indiqué plus haut, de 4 commandes. Cette transformation est obtenue par un sélecteur temporisé à transistor. Ce dispositif nous fait une sélection temporaire entre 2 types de commande :

- commande de direction,
- commande de propulsion.

Le premier canal servira à la sélection des commandes et les deux derniers aux commandes proprement dites.

Tableau des commandes

Sélecteur	Repos	Travail
Canal 2	Barre babord	M/A
Canal 3	Barre tribord	AV/AR

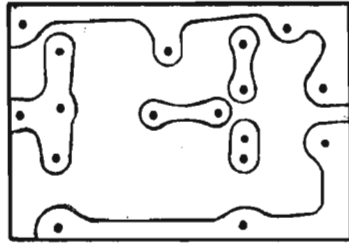
III. LE SELECTEUR TEMPORISÉ

A. Principe de fonctionnement (voir Fig. 1) :

1° Les deux contacts allant vers le canal 1 sont les contacts de commande du sélecteur temporisé. Le relais 1 court-circuite un court instant les contacts de mise en marche et le sélecteur colle instantanément : il ne retombera en position-repos qu'au bout de deux secondes à une minute, en fonction du réglage de la résistance ajustable R_1 , et éventuellement du condensateur C_1 , que l'on pourra remplacer par un autre de plus ou moins forte valeur.

Lors du court-circuit, le condensateur se décharge par l'intermédiaire du relais 1, et provoque la polarisation du transistor : ce dernier devient passant, et le sélecteur est alimenté à travers la résistance R_3 ; au bout d'un moment, le condensateur s'est rechargé, et la base n'est plus polarisée, le sélecteur revient en position normale.

Le sélecteur, qui n'est ni plus ni moins qu'un relais, possède 3 contacts repos-travail. (Nous avons utilisé un sélecteur de récupération IBM.)



Face imprimée - Echelle : 1

2° Réglage de la temporisation :

Celle-ci ne présente aucune difficulté, il suffit de savoir que plus R_1 est grand, plus la temporisation est longue. La temporisation varie aussi en fonction de l'impédance du relais. Celle-ci devrait être de 300 ohms, mais celui-ci est beaucoup plus résistant et nous avons été contraints de ramener la valeur de C de 1000 à 25 F.

La temporisation idéale est de 2 secondes environ.

B. Réalisation pratique :

Le circuit électronique de la minuterie est réalisé sur un circuit imprimé (cf. Fig. 2). Mettre les éléments électroniques en place sur le circuit imprimé. Brancher le sélecteur sur la sortie S. Fixer la plaquette sur le sélecteur en intercalant entre les deux un carton isolant. Mettre le tout dans une boîte en plastique à la dimension, placer sur cette boîte deux broches, la première à quatre pôles servira à l'alimentation et à la commande du sélecteur, la seconde à neuf pôles permettra la sortie des contacts d'utilisation.

Le branchement des canaux 2 et 3 sur le sélecteur pour la sélection des commandes sera vu plus loin.

NOTA : Ce système de sélection de commandes peut ouvrir des horizons en utilisant un nombre de canaux plus grand. Par exemple avec 5 canaux nous avons la possibilité d'exécuter 8 commandes. Cependant il faut faire

un choix pour accorder à un certain type de commandes une priorité. En effet, si le sélecteur temporisé est transféré et que nous devons commander une fonction avec le sélecteur au repos, nous devons attendre 1 à 2 secondes, ce qui peut être préjudiciable.

IV. LE SERVO-GOUVERNAIL (voir photo 2)

A. Fonctionnement :

1° Le gouvernail du bateau fonctionne avec deux canaux, en l'occurrence les canaux 2 et 3

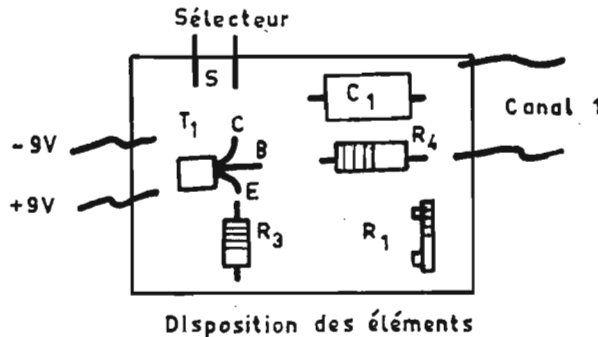


Fig. 2

avec le sélecteur temporisé au repos. Dès que l'on actionne le canal 2, le gouvernail se déplace vers la gauche (pour virer par babord), et revient au centre automatiquement dès que cesse l'impulsion de commande. Il en est de même pour le canal 3 pour lequel le gouvernail se déplace vers la droite (pour virer par tribord).

Cette commande est dite semi-proportionnelle, car l'angle formé par le gouvernail avec l'axe du bateau est proportionnel à la durée de l'impulsion de commande. Des contacts de fin de course limitent le battement du gouvernail à 130° au total (65° de chaque côté).

2° Choix du servo-gouvernail :

Deux possibilités sont envisageables :
- l'achat d'un servo-gouvernail UNIT PC 3 ou Bellmatic ;
- la fabrication d'un servo avec des éléments de récupération ou neufs.

En ce qui concerne le prix de revient, la première solution (la plus simple) nous impose un coût au moins huit fois supérieur à la seconde. Devant cette différence nous avons opté pour la seconde solution, qui en fin de compte est tout aussi sûre que la première.

B. Principe de fonctionnement (cf. Fig. 3) :

Deux piles de 3 V montées en série, dont le point milieu est relié à l'une des bornes du moteur, peuvent alimenter ce dernier soit dans un sens soit dans l'autre suivant que c'est l'une ou l'autre pile qui débite. Chaque pile

a pour fonction de faire tourner le moteur dans un sens bien déterminé (par exemple la première fera tourner le moteur pour que le gouvernail se déplace vers la droite, et servira aussi son retour au centre de la gauche).

Faisons jouer la commande 1 :

Le plus de la pile A va jusqu'au moteur en passant par le balai alpha (solidaire du gouvernail), le quartier 1 des contacts glissants (solidaire du bateau) et le relais 1 (canal 2) : le gouvernail tourne vers babord. Lorsque le balai alpha arrive au bout du quartier 1, le courant ne passe plus, et le moteur s'arrête automatiquement. Si nous coupons l'impulsion de commande 1, le moteur est alimenté à nouveau mais par l'autre pile (B) par l'intermédiaire du balai bêta, du quartier 3 et du relais de commande 1 alors en position repos. Le moteur est alimenté en sens inverse, le gouvernail revient dans l'axe du bateau ; le moteur arrête lorsque le balai bêta arrive au bout du quartier 3 au centre.

La manœuvre se reproduit avec la barre à tribord si nous faisons jouer la commande 2.

C. Réalisation pratique :

Cette partie de la réalisation est certainement la plus délicate de toute la construction de la maquette, mais, avec un peu de patience et d'application, les difficultés s'aplanissent.

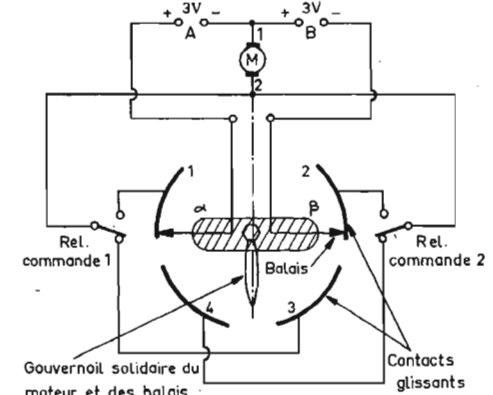


Fig. 3

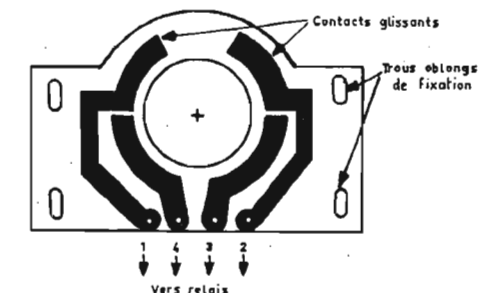


Fig. 3 bis.

1° Le disque sur lequel se trouvent les contacts glissants est réalisé avec du copper-clad (plaquette de circuit imprimé). Fig. 3 B ; nous verrons par la suite la réalisation d'un tel circuit imprimé. L'axe du gouvernail est une corde à piano de 3 mm de diamètre, et est constitué de deux parties ; la partie supérieure est filetée à une extrémité sur une longueur de 8 à 10 mm ; la lame qui vient se fixer sur la partie filetée de l'axe du gouvernail est réalisée comme l'indique la figure 5 ; elle doit posséder une certaine élasticité : nous avons découpé la nôtre dans le ressort d'un vieux réveil ; deux contre-écrous la maintiennent solidaire de l'axe du gouvernail ; les contacts rotatifs (les balais) sont deux boulons fixés à la lame par serrage (rondelles bakélite) ; une cosse à souder petit modèle es

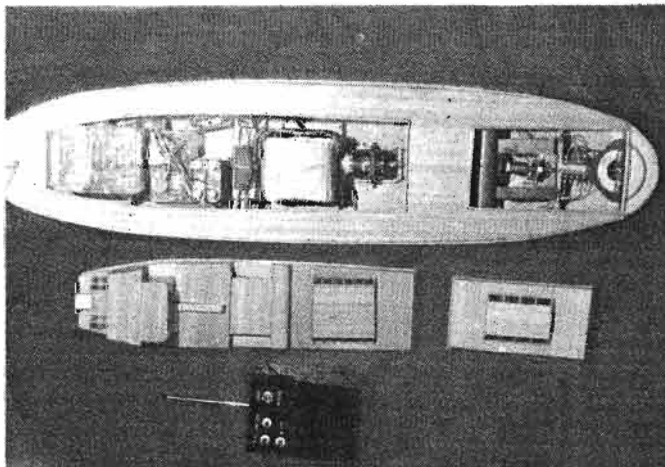


Photo 2

placée côté tête de la vis et permettra par la suite de souder les fils de raccordement, les rondelles de bakélite ayant pour fonction, outre le serrage, l'isolement du contact par rapport à la lame flexible ; il est bien évident,

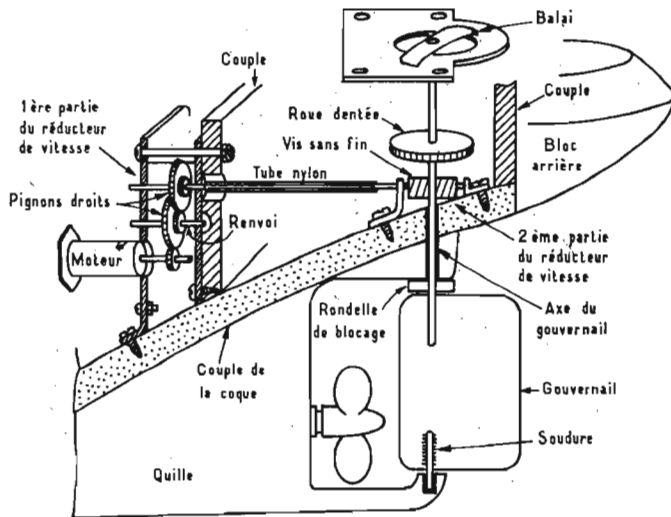


Fig. 4

pour un isolement convenable, que les passages des vis dans la lame flexible devront être d'un diamètre supérieur au diamètre des vis, et l'on prendra un soin tout particulier, au montage, à serrer la vis concentriquement au passage ; la figure 4 nous indique les autres éléments à placer sur la partie supérieure de l'axe du gouvernail : la roue dentée qui sera en liaison avec la vis sans fin, la rondelle de blocage longitudinale de l'axe, placée sous la coque, celle-ci étant destinée à assurer la pression des contacts sur le disque, et enfin le gouvernail ; pour rendre l'ensemble démontable, la partie supérieure de l'axe doit être fendue côté gouvernail, ce dernier sera simplement ajusté dans la fente, et sera ainsi guidé en rotation ; la partie inférieure de l'axe sera soudée au gouvernail, et guidée en rotation par un palier aménagé dans la quille (voir figures 4 et 6).

pour que le lecteur n'éprouve aucune difficulté pour sa construction ; les pignons que nous avons utilisés proviennent d'un vieux réveil ; tout amateur bricoleur en possède au moins un dans le fond de ses tiroirs ; une solution plus séduisante, mais évidemment légèrement plus onéreuse, consiste à employer des pignons en nylon que l'on trouve aisément dans les maisons spécialisées de modélisme, c'est d'ailleurs ce que nous conseillons spécia-

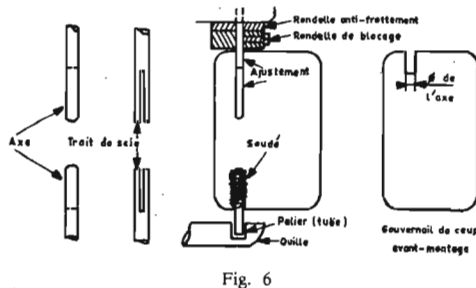


Fig. 6

lement pour l'extrémité roue dentée-vis sans fin ; les paliers du réducteur sont faits en laiton, mais l'aluminium convient aussi et est plus facile à usiner avec des moyens d'amateur ; notons que le tube nylon reliant les deux parties du réducteur est un gage de bon fonctionnement, car il joue le rôle de cardan et assure à l'ensemble une grande souplesse de fonctionnement ; ce tube nylon peut être récupéré dans un vieux stylo à bille, vidé de son encre.

V. COMMANDE DU MOTEUR DE PROPULSION - TRANSMISSION

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe II, la commande de propulsion s'effectue à l'aide des deux canaux 2 et 3 par l'intermédiaire du sélecteur temporisé lorsque celui-ci est transféré.

A. Principe :

La commande du moteur ne présente aucune originalité ; elle est effectuée avec deux relais à enclenchement mécanique, l'un servant pour la mise en marche et l'arrêt, l'autre pour la marche avant et la marche arrière (voir Fig. 7). Comme l'indique ce schéma, il ne sera pas possible d'inverser la marche du moteur lorsque

celui-ci sera alimenté : en effet le circuit de commande de l'inverseur est asservi par le relais de mise en marche. Cette mesure a été prise pour protéger les contacts de l'inverseur où il apparaîtrait de fortes étincelles. Pour la même raison les contacts du relais de mise en marche sont protégés par un condensateur électrochimique. Celui-ci est placé en parallèle avec le moteur entre les deux relais, afin qu'il soit dans le circuit du moteur après la rupture du courant et toujours branché selon la même polarité. Ce condensateur constitue l'opposition nécessaire à la suppression de l'étincelle de rupture due à l'effet de self-induction. Notons que la valeur de ce condensateur peut varier avec les caractéristiques du moteur utilisé.

B. Réalisation :

Les deux relais et le condensateur électrochimique seront placés dans une boîte en plastique. Deux vis avec contre-écrou maintiendront les relais « en l'air », ceux-ci ne présentant pas de face permettant de les fixer à même la boîte. Les fils conducteurs de la puissance du moteur seront en fils souples, mais de diamètre supérieur à celui que nous utiliserons pour la commande des relais. Nous aménagerons deux sorties à l'aide de bouchons multipôles, la première se connectera au sélecteur temporisé pour la commande, et l'autre à la pile et au moteur.

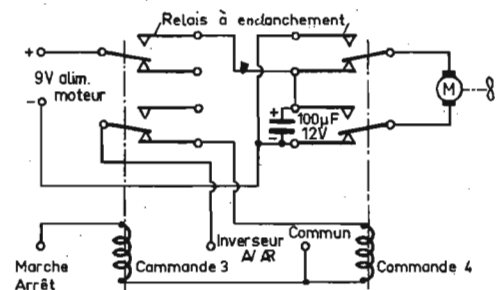


Fig. 7

C. Aménagement de la transmission :

Lors de la fabrication de la maquette, un tube de 5 mm de diamètre a été placé dans la quille. A chaque bout du tube nous fixerons des paliers en bronze de diamètre extérieur 5 mm et de diamètre intérieur 3 mm (l'arbre d'hélice étant réalisé en corde à piano de diamètre 3 mm). Ce tube sera rempli de graisse rouge pour d'une part garantir l'étanchéité et d'autre part assurer la lubrification de l'arbre de transmission. Le moteur sera fixé sur un support souple afin de limiter au maximum les vibrations qui peuvent être néfastes au bon fonctionnement des relais. Ce support sera constitué d'une planchette de contre-plaqué sur laquelle sera collée de la mousse plastique. Un élastique maintiendra le moteur sur son support et permettra un démontage facile. La liaison moteur-arbre sera assurée par un cardan (que l'on pourra se procurer dans un magasin de maquettisme).

VI. INTERCONNEXION DES ÉLÉMENTS ENTRE EUX

La figure 9 nous montre le câblage à réaliser pour connecter les éléments précédemment décrits entre eux :

- sélecteur temporisé ;
- servo-gouvernail ;
- relais moteur de propulsion ;
- moteur de propulsion ;
- ainsi que les relais des filtres.

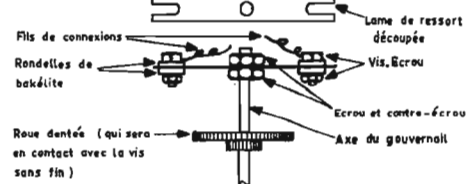


Fig. 5

2° Le réducteur de vitesse :

Caractéristiques du moteur utilisé :

- tension de service : 1,5 à 6 V ;
- Vitesse de rotation à 3 V : 3 000 tr/mn environ.

Le réducteur de vitesse se compose de deux parties : la première constituée de pignons droits, la seconde d'une roue dentée et d'une vis sans fin. La réduction totale obtenue est de 1/256, le gouvernail mettant moins de deux secondes pour un débattement total (d'une extrémité à l'autre) ; du centre à chacune des extrémités, nous avons donc la moitié du débattement, ce qui correspond à une réduction de 1/16 ; le réducteur à pignons droits doit être constitué d'engrenages dont les gros possèdent quatre fois plus de dents que les petits (par exemple 10 et 40 dents ou 8 et 32 dents) ; la réduction obtenue est donc de

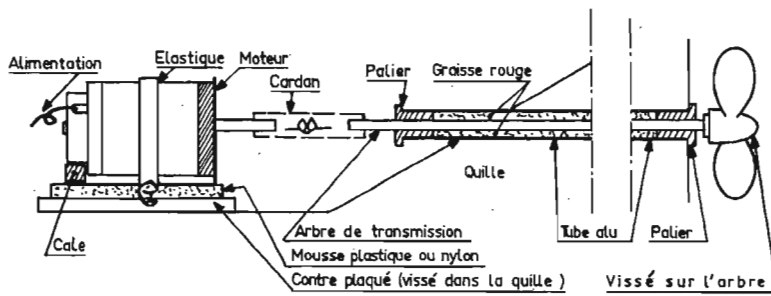


Fig. 8

A. Les piles :

Nous sommes liés par deux impératifs :
 - l'encombrement dans le bateau ;
 - il ne doit exister aucune liaison électrique entre certains éléments.
 Comme il n'est pas possible de prendre une seule pile pour l'alimentation de tous les éléments, nous avons cherché à limiter au

maximum leur nombre et nous avons obtenu :
 - Alimentation 9 V pour le récepteur, les filtres et le sélecteur temporisé (nécessité d'isoler ces éléments avec les autres pour éviter les parasites), soit deux piles de poche ordinaires montées en série.
 - Alimentation 9 V pour le moteur de propulsion et deux fois 3 V en série pour le

servo-gouvernail, soit une pile du type Fanal d'où nous tirerons les points intermédiaires 1,5 - 4,5 - 7,5 V pour l'alimentation du servo-gouvernail (voir Fig. 9).
 - Alimentation 4,5 V pour les relais de commande du moteur de propulsion, soit une pile de 4,5 V ordinaire.

B. Les canalisations :

Les canalisations sont réalisées avec des fils de couleurs différentes pour faciliter le repérage. Elles seront fixées dans le bateau définitivement et reliées aux éléments avec des broches ou connecteurs afin de garantir un démontage aisé.

Sur la figure 9 chaque fil est numéroté du même nombre à chaque extrémité pour faciliter la lecture.

VII. RÉALISATION D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ

La technique du circuit imprimé pourtant généralement admise dans les productions industrielles de tout ordre n'est pas encore très répandue chez l'amateur par qui construit tout lui-même. C'est pourtant d'une très grande simplicité et cela ne nécessite aucun matériel onéreux. En effet voici le matériel :

- Marteau - pointeau - pinceau fin - peinture plastique - acide nitrique.

Réalisation :

- Recopier sur une feuille de calque de la dimension voulue le dessin du circuit imprimé.
- Fixer avec du « Scotch » le calque obtenu sur une plaquette de copper-clad (bakélite cuivrée) de la même dimension.
- Pointer avec un pointeau les endroits où il y aura lieu de percer des trous.
- Retirer le calque et bien nettoyer la plaquette.
- Peindre un rond à chaque pointage et relier les cercles suivant le schéma voulu. Bien laisser sécher.
- Plonger la plaquette dans l'acide nitrique (attention, c'est un produit dangereux) dilué avec 30 % d'eau.
- Lorsque la réaction est terminée, rincer à grande eau et retirer la peinture avec un diluant.
- Il ne reste plus qu'à percer des trous aux endroits pointés avec une mèche de 1 ou 1,2 mm, et souder les éléments dessus.

- Outre sa facilité de réalisation, le circuit imprimé offre de nombreux avantages :
 - C'est un support.
 - Montage propre.
 - Facilité de dépannage.
 - Encombrement réduit.
 - Très grande liberté de conception, etc.

Il n'est pas possible dans une telle description d'envisager et surtout de prévoir toutes les difficultés que l'amateur pourra rencontrer. La majeure partie des difficultés que le lecteur pourra rencontrer sont donc d'ores et déjà résolues et expliquées. Seules subsisteront les difficultés et impondérables dus au matériel utilisé et à l'outillage dont on dispose. Néanmoins celles-ci sont d'ordre secondaire et nous faisons confiance à la perspicacité de nos lecteurs qui passeront outre avec brio.

Signalons enfin que notre ensemble a tous jours fonctionné d'une façon impeccable et ne nous a jamais donné le moindre souci, et c'est ce que nous souhaitons aux réalisateurs

MM. J. BEDOT ET M. MORISSON

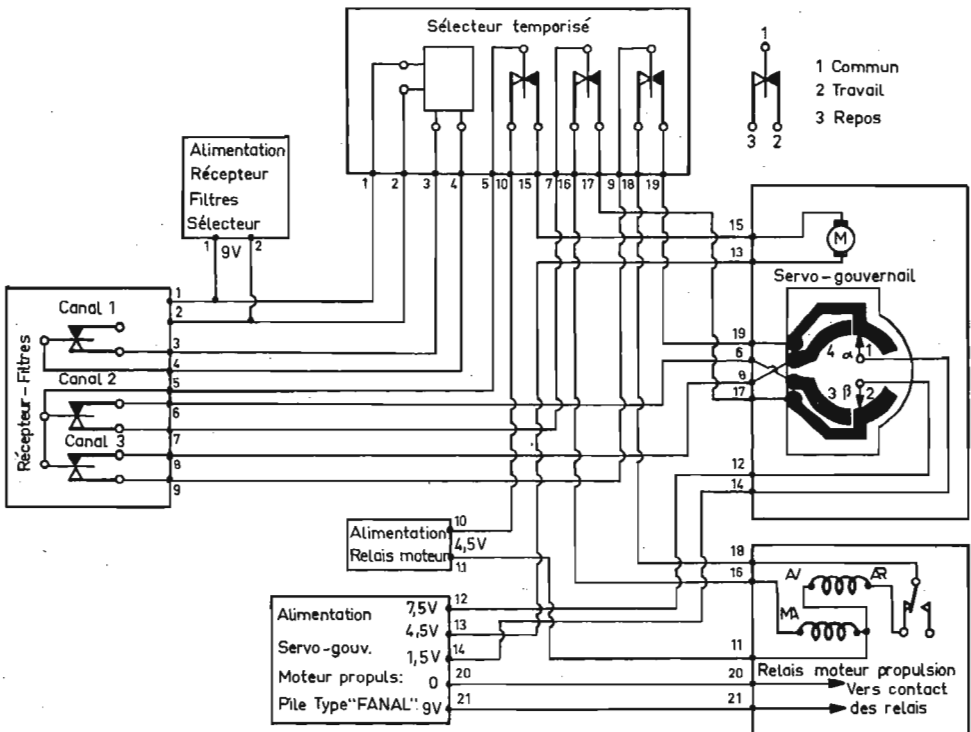


Fig. 9

LE MODELE REDUIT... C'EST BABY-TRAIN!...
TRAIN AVION BATEAU AUTO

LES MEILLEURS PRIX
 Expéditions rapides en Province (franco à partir de 50 F)

CATALOGUE GÉANT 6 F
 grand format 21 x 27 - 170 pages. Franco contre.....
 LE TARIF COULEUR SEUL : 2,50 - (en timbres, chèque ou mandat)

BABY-TRAIN, 11 bis, r. du Petit-Pont, PARIS (5^e) Métro : St-Michel
 Magasins ouverts tous les jours sans interruption, MÊME L'ÉTÉ, de 9 à 19 heures.

Plus de problème de stationnement !..
LE PARKING "NOTRE DAME" EST A 100 M.

NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS

POUR TV NOIR ET BLANC ET COULEUR

MONTAGE CAF POUR TV COULEUR

UN circuit intégré, le CA 3064 a été analysé dans notre précédent article. Nous avons donné son schéma intérieur, son schéma fonctionnel et son schéma d'application (Fig. 7) dans le cas de son emploi dans un téléviseur dans lequel les fréquences d'accord en moyenne

fréquence sont :
 f_{mi} = porteuse MF image
 f_{ms} = porteuse MF son
 f_{msa} = porteuse MF son adjacent.
 Nous avons pris comme exemple le cas d'un canal à 525 lignes américain, avec $f_{mi} = 45,75$ MHz, $f_{ms} = 41,25$ MHz et $f_{msa} = 47,25$ MHz.

Voici à la figure 1, la position des fréquences dans le cas d'une émission française à 625 lignes. On a, en général, les fréquences MF suivantes, dans la plupart des appareils monostandard 625 lignes et bistandard 625-819 lignes français ; en 625 lignes :

$f_{mi} = 32,7$ MHz
 $f_{ms} = 39,2$ MHz
 $f_{msa} = 31,2$ MHz
 ce qui correspond aux différences :
 $f_{ms} - f_{mi} = 6,5$ MHz
 $f_{ms} - f_{msa} = 8$ MHz.

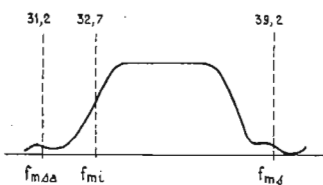


Fig. 1

En se reportant au schéma de la figure 7 (voir précédent article) on voit qu'il est nécessaire de disposer des bobinages d'entrée et de sortie associés à ce circuit intégré. Adoptons les valeurs des capacités du schéma et calculons L_1 , L_2 , L_3 .

Pour L_3 , $C = 56$ pF et $f = 31,2$ MHz. La formule :

$$L = \frac{1}{4 \pi^2 f^2 C}$$

donne :

$$L_3 = \frac{10^6}{40 \cdot 31,2^2 \cdot 56} \mu H$$

avec $4 \pi^2 = 40$, $31,2^2 = 1000$ approximativement et $C = 56$

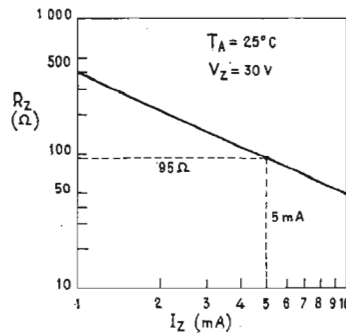


Fig. 1 bis.

10^{-6} microfarads donc :
 $L = \frac{10^6}{40 \cdot 1000 \cdot 56} = \frac{100}{224} = 0,45$
 μH environ.

Pour L_2 on a $f = f_{mi} = 32,7$ MHz et $C = 68$ pF, ce qui donne :

$$L_2 = \frac{10^6}{40 \cdot 32,7^2 \cdot 68} \mu H$$

et on trouve, tous calculs faits :
 $L_2 = 0,34 \mu H$.

Pour L_1 , la fréquence d'accord est comprise entre f_{mi} et f_{msa} . Prenons la valeur suivante : $f = 32$ MHz. Avec $C_7 = 91$ pF on trouve $L_1 = 0,275 \mu H$ environ.

En ce qui concerne la bobine L_4 , sa valeur étant de $3,3 \mu H$ à $45,75$ MHz, à $32,7$ MHz, elle sera de valeur supérieure, la fréquence étant plus basse. En supposant que la capacité d'accord de cette bobine soit la même aux deux fréquences et compte tenu du rapport $45,75/32,7 = 1,4$, la valeur de L_4 sera $3,3 \cdot 1,4^2 = 6,6 \mu H$ environ. Pour cette valeur la capacité d'accord est très faible. On a :

$$C = \frac{1}{40 \cdot 32,7^2 \cdot 6,6} \mu F$$

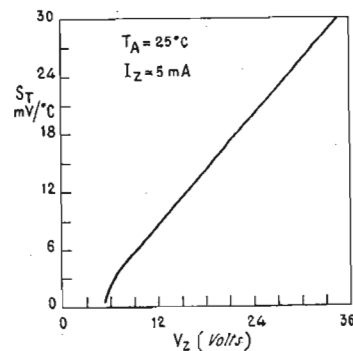


Fig. 2

ce qui donne, tous calculs faits, $C = 3$ pF environ. Il s'agit évidemment de capacités parasites. La bobine L_4 sera réglable et si l'on ne réussit pas à l'accorder sur $f_{mi} = 32,7$ MHz, on enlèvera des spires pour réduire sa valeur. Les tensions de réglage des points 4 et 5 du CA 3064 sont utilisables avec des sélecteurs munis de diodes à capacité variable ou de tous autres circuits à réactance variable pouvant être commandés par ces tensions. Il serait facile de réduire ces tensions à l'aide de diviseurs de tension si elles étaient trop élevées. On pourrait, également, les amplifier !

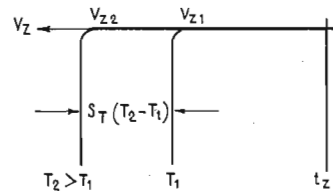


Fig. 3

REGULATEUR DE TENSIONS POUR DIODES VARICAP

Dans les sélecteurs VHF et UHF des téléviseurs, ainsi que dans ceux des radiorécepteurs FM et même AM, on trouve actuellement dans les modèles les plus modernes, des systèmes d'accord à diodes à capacité variable, dites varicap. Ces diodes étant commandées par des tensions, celles-ci doivent être maintenues à des valeurs fixes. Cette stabilisation se réalise à l'aide d'un dispositif spécialement établi pour cette application.

Plusieurs fabricants ont établi des circuits intégrés régulateurs spéciaux pour les diodes à capacité variable. La SGS propose le TBA 271. Il est étudié pour les sélecteurs UHF et VHF des téléviseurs noir et blanc et des téléviseurs couleur. Il peut aussi convenir pour les sélecteurs FM. Rappelons les problèmes qui se posent lors de l'établissement de sélecteurs à accord par diodes à capacité variable. Les circuits d'accord sont du type LC, les L sont des bobines en VHF et des lignes asymétriques en UHF. Les

capacités sont des diodes à capacité variable associées ou non à des capacités fixes ou ajustables de grande stabilité.

Les diodes à capacité variable se commandent à l'aide d'une tension provenant d'une source de l'ordre de 30 V. Sur cette source sont connectés des potentiomètres et les tensions appliquées aux diodes à capacité variable sont prises entre les curseurs des potentiomètres et le + ou le - de la source.

Pour une position quelconque d'un potentiomètre, la tension appliquée à la diode varicap doit être stable. Il y a deux montages, souvent adoptés en même temps, le premier est celui de l'accord progressif, effectué avec un potentiomètre, le deuxième à accords préréglés réalisés avec des poussoirs et des potentiomètres ajustables, dont le réglage est, d'ailleurs, accessible à l'utilisateur.

Dans les deux, chaque circuit HF, mélangeur ou oscillateur doit être réglé en fréquence. Le réglage unique est évidemment obligatoire pour l'accord progressif et la CAF recommandée.

Le nombre des circuits accordés d'un sélecteur UHF ou VHF est généralement de trois, mais il peut être aussi de deux ou supérieur à trois.

Dans les parties HF un léger désaccord provoque un léger désalignement des filtres de bande. Pour

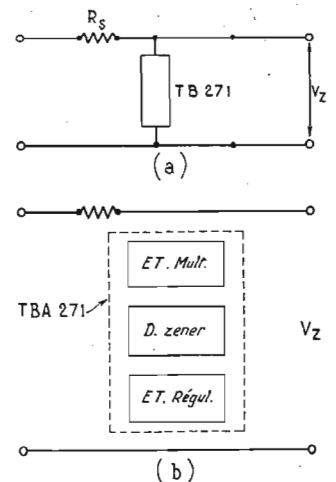


Fig. 4

l'oscillateur, une faible variation de capacité provoque une variation importante de fréquence. Dans de nombreux cas, il suffira de stabiliser la tension de la diode d'oscillateur.

RAPPEL DES PROPRIÉTÉS DES DIODES ZENER

Dans une diode zener, on utilise l'effet avalanche dans la caractéristique inverse de ce semi-conducteur.

Définissons la tension de zener V_Z , le courant de zener I_Z , la résistance dynamique R_Z et le rapport :

$$P = \frac{\Delta V_Z}{\Delta I_Z}$$

zener de 30 V, pour un saut thermique de 20 °C, on aura une variation relative de tension.

$$\frac{\Delta V_Z}{V_Z} = 4\% \text{ environ}$$

valeur inacceptable pour alimenter des diodes varicap pour sélecteurs VHF et UHF de télévision. La figure 3 montre le déplacement de la caractéristique de zener par effet du coefficient S_T .

CIRCUIT DU TBA 271-SGS

A la figure 4 (a), on donne le schéma de l'emploi du TBA 271 comme stabilisateur pour diodes varicap.

A la figure 4 (b), on donne le principe des circuits intérieurs de ce circuit intégré. On y trouve trois étages fondamentaux :

- 1° : étage multiplicateur.
- 2° : étage zener.
- 3° : étage régulateur.

Le schéma détaillé du TBA 271 est donné par la figure 5. Le brochage étant indiqué à gauche sur cette figure. On y trouve 9 transistors et 7 résistances.

Voici une analyse des montages des trois étages cités plus haut et indiqués sur la figure 4 (b).

ÉTAGE MULTIPLICATEUR

Cet étage sert essentiellement à la fonction de compensation totale du dispositif ; son coefficient de température est négatif. Il se nomme **multiplieur** grâce au fait que si $n = (R_1 + R_2)/R_2$, la tension totale entre le collecteur et l'émetteur de Q_1 est égale à nV_{BE} .

Le rapport n est choisi de façon à ce qu'il y ait la plus grande compensation du coefficient de température positif des diodes zener.

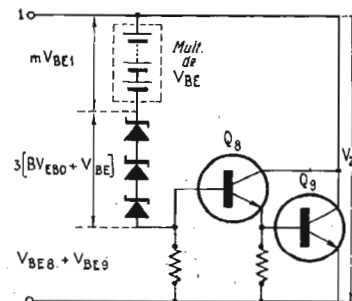


Fig. 7

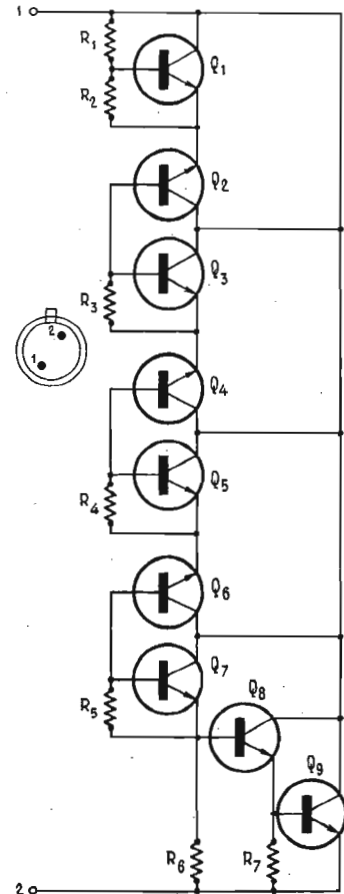


Fig. 5

pour une certaine valeur de I_Z . Pour une diode zener dont V_Z est donnée, R_Z est fonction de I_Z . La figure 1 bis indique R_Z en fonction de I_Z pour $V_Z = 33$ V et $T_A = 25$ °C.

Pour une diode de 30 V, $R_Z = 95 \Omega$ avec $I_Z = 5$ mA. L'effet de température est le plus important sur V_Z comme le montre la figure 2.

On définit un coefficient de température :

$$S_T = \frac{\Delta V_Z}{\Delta T}$$

qui varie avec la tension de zener.

De l'expression de S_T on tire $V_Z = S_T \Delta T$. Pour une diode

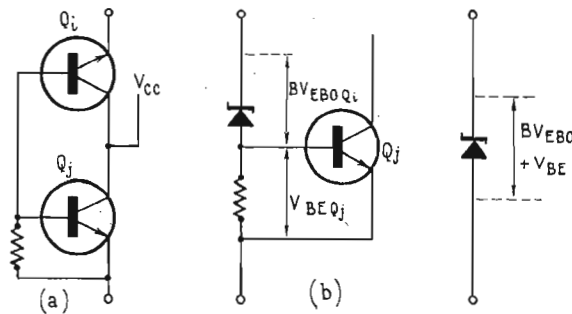


Fig. 6

ÉTAGE DES DIODES ZENER

Sur la figure 5, cet étage comprend les trois diodes zener réalisées avec des jonctions émetteur-base des transistors Q_3 , Q_4 et Q_6 , c'est-à-dire en exploitant les tensions de claquage BV_{EBO} de ces jonctions.

En série avec les diodes zener Q_2 , Q_4 et Q_6 , on a monté les jonctions base-émetteur des transistors Q_3 , Q_5 et Q_7 qui ont un coefficient de température négatif.

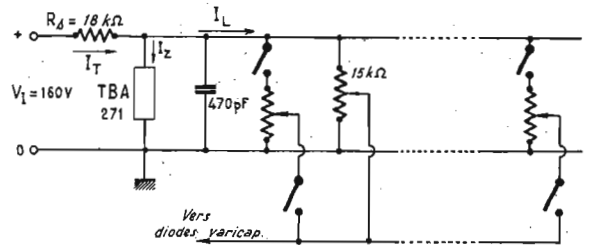


Fig. 8

A la figure 6 (a), on a représenté en (a) le montage de deux transistors Q_i et Q_j constituant une cellule élémentaire.

En (b), figure 6, on a représenté par une diode zener la jonction base-émetteur polarisée à l'inverse par rapport au transistor Q_1 dont la jonction collecteur-base est également polarisée à l'inverse mais dont la tension de claquage est plus grande que $BV_{EBO Q_i}$ et, de ce fait, cette polarisation inverse n'est pas prise en considération.

D'après le schéma de la figure 6 (a), on voit que Q_j compense partiellement le coefficient de température positif de la diode zener par sa jonction base-émetteur qui est à coefficient de température négatif. La régulation de tension est efficace en raison du type « parallèle » de l'élément de régulation.

On peut voir, en effet, que si la cathode de la diode zener était connectée directement au point V_{oc} , toute variation de courant due aux variations de V_{cc} est absorbée par Q_j et le courant traversant la zener Q_i reste inchangé.

ÉTAGE RÉGULATEUR

Cet étage (voir figures 4 et 5) est représenté sur la figure 7 qui donne le schéma équivalent du circuit intégré TBA 271. L'élément de régulation parallèle comprend

les deux transistors Q_8 et Q_9 . Il stabilise la tension de zener totale contre les variations de la tension d'alimentation et permet d'obtenir une impédance dynamique réduite à la sortie. Grâce à cet élément régulateur, le circuit intégré sera peu influencé par les variations de V_{cc} , la tension d'alimentation et par celles de la charge.

COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE

Considérons encore le schéma de la figure 7, la valeur de la tension de sortie est donnée par la relation :

$$V_Z = V_{BE9} + V_{BE8} + 3(BV_{EBO} + V_{BE}) + nV_{BE1}$$

De cette relation et en prenant ces dérivées par rapport à T , on obtient :

$$\frac{dV_Z}{dT} = \frac{dV_{BE9}}{dT} - \frac{dV_{BE8}}{dT} - n \frac{dV_{BE1}}{dT} + 3 \frac{d(V_{BE} + BV_{EBO})}{dT}$$

Grâce à un choix convenable du coefficient multiplicateur n , on obtient la compensation exacte du coefficient thermique positif des deux diodes zener. Le coefficient de température de la tension de zener totale sera rendue très faible.

En admettant une dérive de fréquence $\Delta f = \pm 100$ kHz, on trouvera que la variation relative de la tension d'alimentation V de la diode est :

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{1000}$$

quelle que soit la cause de cette variation de f , température incluse.

C'est pour cette raison que l'on a créé le circuit TBA 271, car avec des diodes zener normales, il n'est pas possible d'obtenir une variation aussi faible.

STABILISATION AVEC LE TBA 271

La variation de la tension de zener fournie par ce circuit intégré peut être due aux causes suivantes :

Variation de la température ambiante ΔT_A .

Variation de la tension non régulée ΔV_i .

Variation du courant absorbé par la charge ΔI_L .

Variation de l'impédance thermique ΔZ_{th} du CI.

La variation relative $\Delta V_Z/V_Z$ peut s'écrire alors :

$$\frac{\Delta V_z}{V_z} = \Delta T_A + \beta \frac{\kappa \Delta V}{V_i}$$

$$+ \Sigma \frac{\Delta I_L}{I_L} + \delta \frac{\Delta Z_{th}}{Z_{th}}$$

expression dans laquelle on a introduit les coefficients suivants :

α = coefficient de température du CI.

β = coefficient de tension qui tient compte de la variation de la tension d'alimentation.

Σ = coefficient de courant tenant compte de la variation de la charge.

δ = coefficient d'impédance thermique tenant compte des varia-

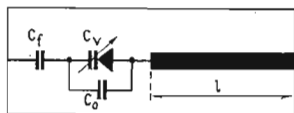


Fig. 9

tions de la résistance thermique du CI pendant la phase transitoire de mise en marche, de quelques dizaines de secondes. Ces coefficients peuvent être calculés ou mesurés.

Pour le montage d'application de la figure 8, on a :

$V_i = 100$ V, $R_s = 18$ k.ohms.

$V_z = 30$ V, $R_z = 10$ ohms.

$I_L = 2$ mA, $Z_{th} = 400$ °C/W à l'air libre.

$\alpha = -2 \cdot 10^{-5}/°C$ (typique).

On peut obtenir une valeur de $\Delta V_z/V_z$ approximativement égale à 1/1000 si les conditions suivantes sont remplies :

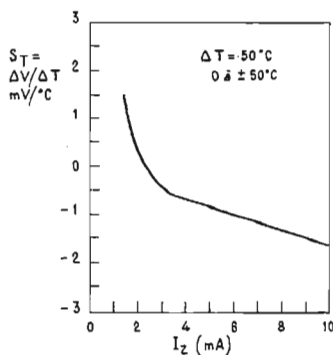


Fig. 10

(a) ΔI_A est de l'ordre de 20 °C pour laquelle la variation de tension zener est de 0,4 pour mille.

(b) $\Delta V_i/V_i$: variations de 10 %. Cette cause seule donne lieu à une variation de la tension zener de 0,57 pour mille.

(c) $\Delta I_L/I_L$. Cette variation est causée par celle de la résistance au carbone du potentiomètre de réglage d'accord (voir Fig. 8) lorsqu'il y a variation de température.

Cette variation ne modifie pas le rapport des résistances situées de part et d'autre du curseur. Elle est de l'ordre de -1 pour mille par degré C.

Si ΔT_A est de + 20 °C, $\Delta I_L/I_L$ sera + 0,02. Cette varia-

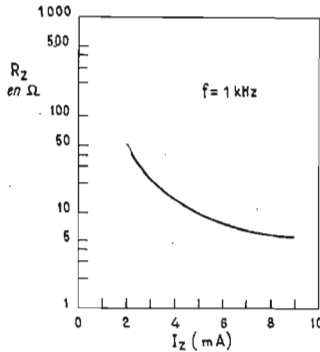


FIG. 11

tion ne provoque pas de variations appréciables de la tension de zener V_z .

(d) $\Delta Z_{th}/Z_{th}$. La variation de l'impédance thermique s'effectue surtout pendant les premiers instants de la mise en marche, qui ont à peu près la durée de l'illumination de l'écran du téléviseur. Dès que la lumière apparaît et que l'on procède éventuellement à un accord ou à une retouche d'accord, la variation d'impédance thermique sera de l'ordre de 15 pour mille et celle de la tension V_z de 0,19 pour mille. Dans le cas le plus défavorable, la variation globale sera sensiblement $\Delta V_z/V_z$ de 1 pour mille ce qui correspond à un désaccord maximum de ± 100 kHz.

La figure 9 montre un circuit d'accord à ligne associée à trois capacités. Avec $l = 1,5$ cm, on a $C_f = 25$ pF environ, $C_o = 1,5$ pF, C_v minimum = 2 pF pour $V = 30$ V, tension inverse appliquée à la diode.

POSSIBILITÉS DU CI TBA 271

La tension de zener de ce circuit intégré est comprise entre 30 et 36 V pour $I_z = 5$ mA, valeurs qui conviennent pour la commande des diodes varicap actuellement utilisées dans les sélecteurs UHF, VHF et combinés UHF-VHF pour TV.

Les coefficients de température, absolu et relatif, sont donnés au tableau I ci-après :

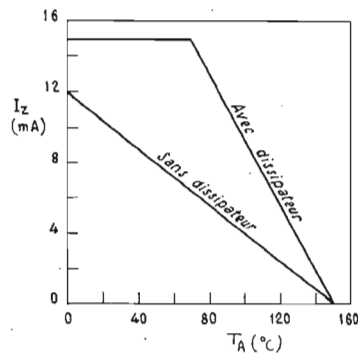


Fig. 12

Tableau I

	Min.	Typ.	Max.
$S_T = \frac{\Delta V_z}{\Delta T}$	- 3,3	- 0,65	+ 1,65 mV/°C
$\alpha = \frac{\Delta V_z/V_z}{\Delta T}$	- 10	- 2	+ 5 $10^{-5}/°C$

Les tolérances admises ressortent des valeurs « min. » et « max. ». Ces valeurs sont relevées à $I_z = 5$ mA et $I_A =$ de 0 °C à 50 °C. A

ΔV_z infini étant la variation de V_z lorsque la tension est stabilisée, pratiquement moins de quatre minutes et 70 % dans moins d'une minute. La courbe (a) est valable avec le CI à l'air libre et la courbe (b) avec dissipateur.

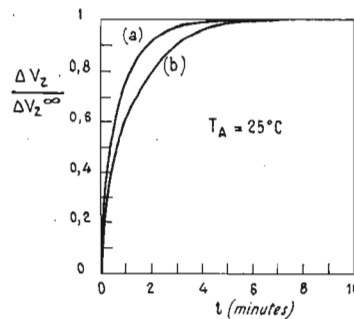


Fig. 13

la figure 10, on indique, à ΔT de 0° à + 50 °C, la variation de $\Delta V/\Delta T$, en mV/°C, en fonction de I_z en mA. L'examen de cette courbe permet de constater qu'il y a intérêt à utiliser ce CI avec des courants zener I_z supérieurs à 2 mA afin que la variation ΔV_z de la tension de zener V_z soit

MONTAGE DU TBA 271

Revenons à la figure 8. On a représenté une source de tension d'alimentation de $V_i = 160$ V et une résistance de réduction de tension R_s de 18 kohms, traversée par le courant total I_T consommé par le circuit de commande des diodes à capacité variable des sélecteurs.

Le courant total I_T dépend du courant I_z du CI et du courant I_L de la charge représentée, les potentiomètres en parallèle. On a $I_T = I_z + I_L$.

Les potentiomètres de charge de 15 k ohms sont réglés pour une tension déterminée par la capacité de la diode permettant l'accord sur une station choisie. On prendra $I_L = 2$ mA et $I_z = 5$ mA, ce qui donne $I_T = 7$ mA. La valeur de R_s est donnée par :

$$R_s = \frac{V_i - 30}{I_T}$$

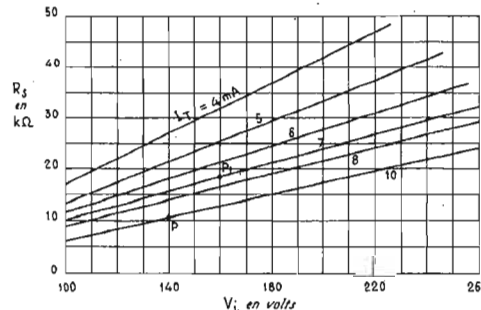


Fig. 14

faible, avec la température. A la figure 11, on a représenté R_z , la résistance dynamique égale à $\Delta V_z/\Delta I_z$, lorsque le courant zener I_z varie. On voit qu'il y a intérêt à ce que I_z soit supérieur à 2 mA pour obtenir R_z faible.

La figure 12 donne I_z en fonction de T_A dans deux cas, avec dissipateur ou sans dissipateur. Il est évident qu'avec dissipateur, I_z pourra être plus grande pour une même valeur de la température ambiante T_A .

On donne, enfin à la figure 13, lorsque $T_A = 25$ °C, la variation de la tension de zener ΔV_z dans le transitoire thermique initial. En ordonnées le rapport :

$$\frac{\Delta V_z}{\Delta V_z} \text{ infini}$$

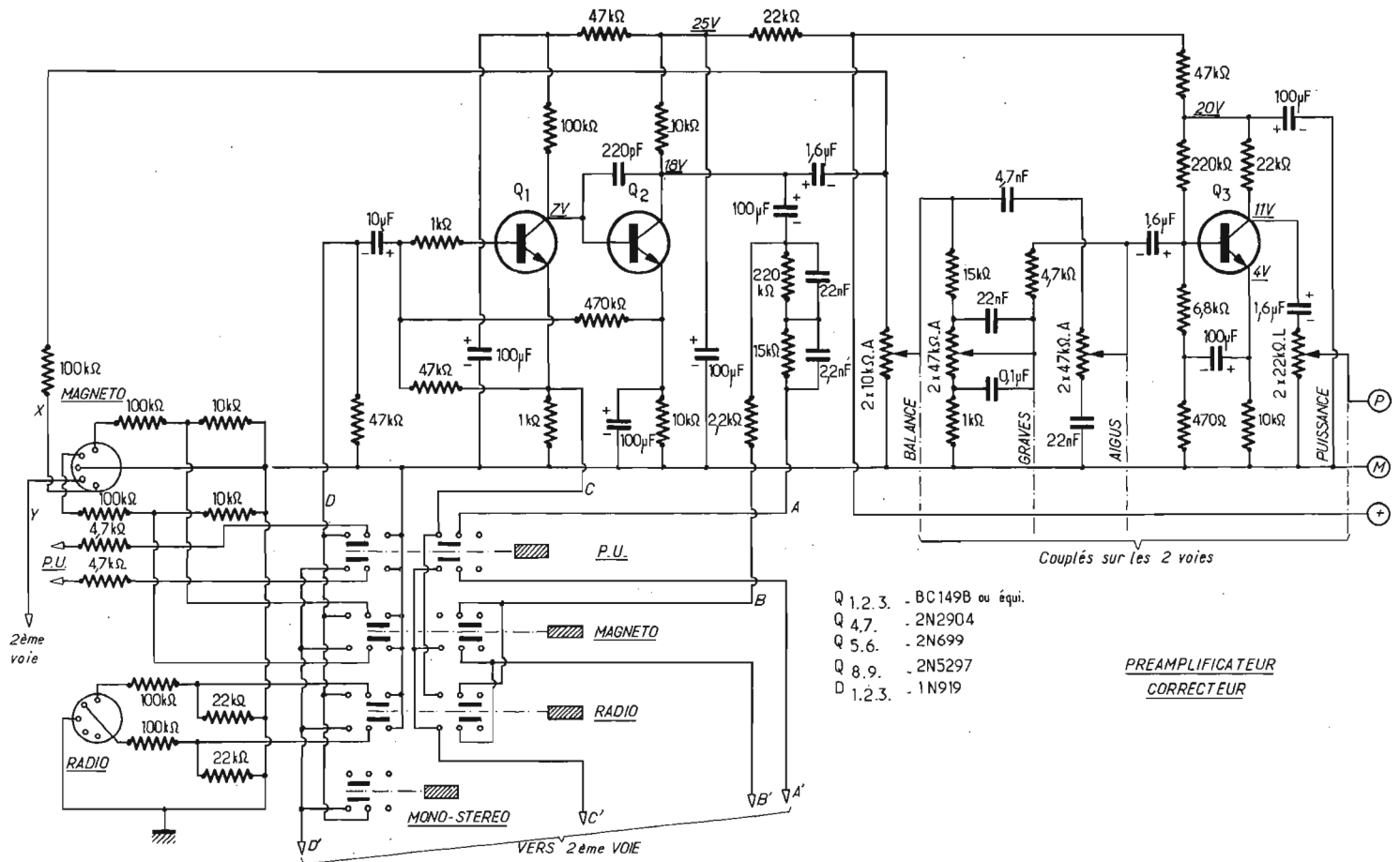
Si $V_i = 160$ V, on trouve $R_s = 130/7 = 18$ k ohms environ. Pour d'autres valeurs de V_i , la formule reste valable, mais on peut aussi se servir du graphique de la figure 14, qui donne R_s en fonction de V_i pour différentes valeurs de I_T .

Exemple : $I_T = 10$ mA, $V_i = 140$ V. On obtient le point P qui correspond à $R_s = 11$ k. ohms environ.

Le point P₁ correspond à $I_T = 7$ mA et $R_s = 18$ k ohms environ.

Cette étude a été rédigée d'après le document : TBA 271. Régulateur de tension pour l'alimentation des diodes varicap, du Lab. d'applications SGS, note d'information N° 17.

ÉTUDE DU MODULE AUBERNON 2 × 15 W



Le circuit imprimé du module basse - fréquence Aubernon rassemble tous les étages préamplificateurs, amplificateurs et alimentation à l'exception du transformateur d'alimentation. Cette formule, si elle ne facilite pas toujours des contrôles et vérifications individuelles, permet un montage en série plus rapide.

Le circuit imprimé Aubernon « A2015 » dont les dimensions sont les suivantes : 260 × 190 mm supporte donc :

- Les étages préamplificateurs d'entrée.
- Les étages de correction de tonalité.
- Les étages de puissance.
- L'alimentation générale.

ANALYSE DU SCHEMA DE PRINCIPE

La première remarque, à l'examen, des étages de préamplifications, est qu'il fait usage d'un tran-

sistor silicium du type BC149 caractérisé par :

- Un grand gain en courant β .
- Un faible facteur de bruit.
- Une fréquence de coupure très élevée.

Ces caractéristiques particulièrement intéressantes en font un modèle adopté par tous les constructeurs d'amplificateurs BF de qualité. Nous savons par expérience que le facteur de bruit d'un réseau d'amplification n'est pratiquement déterminé que par la qualité du premier étage préamplificateur, d'où l'importance de l'utilisation d'un BC149.

a) Etage d'entrée

Les deux étages d'entrée dotés de BC149, sur la position PU magnétique assurent à la fois le relèvement du niveau de sortie de la cellule et la standardisation de la contre-réaction nécessaire est le

suivant : 22 nF, 220 k Ω , 2,2 nF, 1,5 k Ω .

Sur les positions « Auxiliaire », PU cristal, magnétophone et tuner, les réseaux RC sélectifs sont remplacés par commutation du clavier par une résistance de 2,2 k Ω . De cette façon, le gain de l'ensemble (sauf sur la position micro) est réduit et le rapport signal sur bruit sur ces entrées reste excellent.

Le commun du circuit du contacteur d'entrées, est relié à la base par une résistance, de 1 000 Ω et un condensateur de 10 μ F. Les résistances de charge, calculées par une tension de sortie de l'ordre de 100 à 200 mV, sont respectivement pour les transistors Q_1 et Q_2 de 100 k Ω et 10 k Ω . On remarquera que la liaison est directe entre ces 2 transistors, ceci, afin de ne pas limiter la réponse aux basses fréquences. La résistance de 470 k Ω placée entre l'émetteur de Q_2 et la base de Q_1 donne une très bonne stabilité en

continu des points de fonctionnement.

L'alimentation des 2 étages Q_1 - Q_2 est assurée à partir du + 40 V par deux cellules de découplage (2,2 k Ω - 100 μ F) et (47 k Ω - 100 μ F).

b) Etage correcteur de tonalité

Entre la sortie du préamplificateur étudié ci-dessus et l'étage de sortie a été placé l'étage de correction de tonalité, lequel est lui-même encadré par les potentiomètres de balance et de volume.

L'étage correcteur met en œuvre un véritable circuit passif caractérisé par une symétrie des relevés et affaiblissements et par une distorsion harmonique faible, ceci grâce à un calcul judicieux des éléments de ce circuit.

Tout comme la majorité des courbes de correction examinées, nous constatons que la fréquence de basculement des courbes de réponse est située vers 1 000 Hz.

Les deux potentiomètres graves et aigus sont du type double à axe unique. Leur valeur est fixée à 47 kΩ. Le transistor Q₃ élément actif du circuit correcteur, a son point de fonctionnement défini par les éléments suivants :

- Point de base : 200 kΩ - 6,8 kΩ.
- Circuit émetteur chargé par 10 kΩ découplé par 100 μF.
- Circuit collecteur : 22 kΩ

- Deux transistors de puissance 2N5297.

L'alimentation haute tension du module Auberon A2015 peut se faire sous une tension de + 36 V à + 44 V. Les étages de sortie sont conçus de telle façon qu'avec une tension de sortie des préamplificateurs d'entrée et correcteurs de l'ordre de 150 mV, l'on puisse moduler à fond et en conséquence sortir 15 W par canal.

est déterminé par un réglage judicieux de la tension inter-bases de Q₆ et Q₇.

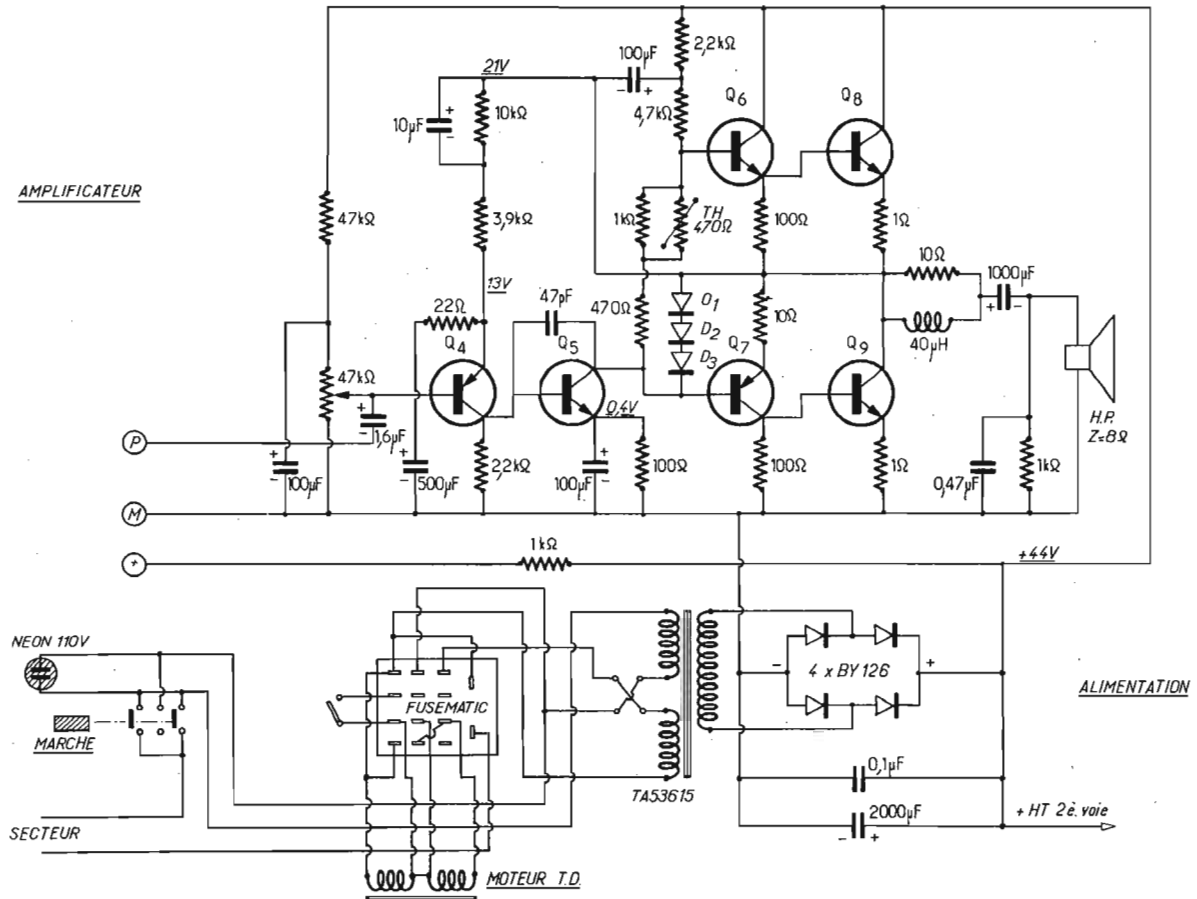
Les résistances de 1 Ω dans les émetteurs de Q₈ et Q₉ évitent l'emballement thermique et assurent la linéarité à fort courant des transistors de sortie.

L'étage d'attaque Q₃ fournit les signaux de commande des bases de Q₆ et Q₇ (transistors, déphaseurs NPN et PNP). Ces signaux en pha-

de production de distorsion, dite de croisement des alternances positives et négatives.

Une réaction négative globale en continu et alternatif entre l'émetteur de Q₄ et le point milieu de l'étage final favorise :

- La réduction de la distorsion harmonique.
- La diminution de l'impédance interne de sortie d'où une augmentation du facteur d'amortissement.



aux bornes duquel sont prélevées les modulations de sortie du correcteur.

L'alimentation de l'étage Q₃ est effectuée au travers d'un réseau RC de découplage (47 kΩ - 100 μF).

Le contacteur mono/stéréo se trouve à l'entrée de Q₁ mettant de la sorte les deux entrées en parallèle ou les séparant selon le mode de fonctionnement adopté.

c) L'étage de puissance

Le potentiomètre de volume placé en sortie du transistor Q₃/BC149, dose les modulations BF, disponibles sur le collecteur de ce dernier transistor. Le transistor d'entrée Q₄ reçoit sur sa base par l'intermédiaire d'un condensateur de 1,6 μF, le signal BF émanant du curseur du potentiomètre.

L'amplificateur est constitué par :

- Un étage d'entrée PNP/2N2904.
- Un étage prédriver NPN/2N699.
- Un déphaseur NPN/2N699.
- Un déphaseur PNP/2N2904.

Le montage de l'amplificateur est classique du type Lin sans transformateur de sortie et doté de transistors de puissance aux performances surdimensionnées surtout en ce qui concerne la puissance collecteur, dissipée et la fréquence de coupure. Les liaisons inter-étages sont directes, ce qui n'est pas sans problèmes du côté stabilité en courant continu mais nous verrons que le constructeur a su tourner la difficulté par des circuits de stabilisation.

L'avantage des liaisons directes en courant alternatif est l'application d'un taux de réaction important sans créer des instabilités aux très basses fréquences. La contre-réaction élevée linéarise les paramètres et diminue la distorsion harmonique.

Une double stabilisation est en place par :

- Une thermistance à vis de 470 Ω solidaire du radiateur.
- La liaison en continu de l'émetteur de Q₄/2N2904 ou point milieu du push-pull (3,9 k, 10 k, 10 μF).

Le courant de repos de Q₈ et Q₉,

se présentent une d.d.p. constante, laquelle assure le courant de repos de Q₈ et Q₉ ici, de l'ordre de 20 à 30 mA. Le courant de repos ne doit pas être trop faible, sous peine

Un circuit constitué de 3 diodes placées en limitation de tension protège l'étage de sortie des surcharges. En série dans le circuit de liaison HP, nous trouvons une

Modules MERLAUD « AUBERON »

Ampli-préampli de grande classe, 18 transistors au silicium (4-2N3055 en P.P.)
 ● Stéréo 2 x 18 W musicaux ● B.P. 30 à 30 000 Hz ● 5 entrées par sélecteur à touches : PU : B. imp. 5 mV - PU : H. imp. 200 mV - Radio 250 mV - Magnéto 400 mV - Micro 1,5 mV. Le module complet, câblé à encasturer. 370.00

CIRCUITS INTÉGRÉS

TAA3000 - Ampli monolithique - 1 W en 8 ohms (5 transistors) - Ali. 9 V - BP - 3 dB à 1 025 kHz - Dim. 9,4 x 5,3 mm. Prix. 18.00

Modules SINCLAIR

IC10 - 10 W - Circuit intégré 60.00
 IC12 - 12 W 79.00
 Z30 - 20 W 78.00
 Z50 - 40 W 96.00
 Préampli correcteur stéréo 60 199.00

ALIMENTATIONS SECTEUR

PZ6 : 89.00 - PZ6 : 149.00
 PZ8 : 139.00 - Transfo A. PZ8 : 45.00

FILTRE ACTIF STEREO

Livré complet. 139.00

Ces modules sont câblés et réglés, prêts à l'emploi. Un schéma est fourni pour les raccordements. Ils peuvent vous faire un ampli mono ou stéréo.

TERAL : 26 bis, rue Traversière, PARIS-12^e - Tél. 307.47.11

Modules SCIENTELEC

Tout transistors au silicium

EN 3 W
 Ampli SC3 55.00
 Préampli SC3A 38.00
 Ali. avec transfo. AL2 48.00
 EN 20 W
 Ampli SC20 129.00
 Préampli SC20A 87.00
 ALSP2 - Ali. disjonctable et régulée avec transfo. alim. 156.00
 EN 30 W
 Ampli SC30 154.00
 Préampli SC20A 87.00
 Ali. disjonctable régulée avec transfo. 156.00
 Transfo seul pour 20 ou 30 W 45.00
 EN 45 W
 Ampli SC45 210.00
 Préampli SC20A 87.00
 Alimentation disjonctable et régulée avec transfo. ALS245 220.00
 Transfo seul pour 45 W 55.00
 EN 120 W
 Ampli SC120W 297.00
 Alimentation avec transfo ALSP4 382.00
 Préampli SC120A 54.00
 Transfo seul pour 120 W 92.00
 MTA préampli correcteur pour micro ou PU 54.00

APPAREIL SEMI-FIXE pour aide aux malentendants

(seconde version)

CENT fois sur le métier remettez votre ouvrage, polissez-le sans cesse et le repolissez » (Boileau 1636-1711).

Trois siècles ont passé... comme cette maxime est demeurée vraie, combien de savants, d'écrivains, d'artisans sont parvenus près des limites de la perfection en la mettant en application pour l'exécution de leurs travaux.

MODULE AUBERON

(suite de la page 107)

inductance de 40 μ H shuntée par 10 Ω , constituant un circuit réfecteur haute-fréquence.

d) Alimentation haute-tension

Un pont de 4 diodes BY126, assure le redressement haute tension. Un condensateur de 2 000 μ F assure un filtrage énergique de la tension d'alimentation. Comme nous les avons signalées plus haut diverses cellules RC de découplage alimentent les étages préamplificateurs.

PERFORMANCES

- Puissance musicale : 2 x 18 W.
- Distorsion : 0,5 % à la puissance nominale.
- Bande passante : 30 à 30 000 Hz.
- Rapport signal/bruit de fond : Ampli 75 dB. PU micro : 55 dB.
- Radio Magnet : 60 dB.
- Sélecteur à touches (5 entrées) :
 - PU basse impédance : 47 k Ω - 5 mV.
 - PU haute impédance : 200 mV.
 - Radio : 100 k Ω - 250 mV.
 - Magnétophone : 100 k Ω - 400 mV.
 - Micro 200 Ω : 15 k Ω , 1,5 mV.
- Correcteurs variables :
 - Aiguës : \pm 15 dB à 10 000 Hz.
 - Graves : \pm 15 dB à 40 Hz.
- Prise d'enregistrement normalisée : DIN.
- Haut-Parleurs :
 - 1 sortie sur chaque canal.
 - Imp. nominale 8 Ω .
 - Casques écouteurs par inverseur.
 - Imp. nominale 8 Ω .

H. LOUBAYERE

Certes, il est bon, pour un technicien de se résoudre à terminer une étude bien qu'il soit tenté d'apporter à ses circuits quelques modifications soi disant de dernière heure. Un résultat acceptable est acquis, il faut finir le montage et passer à autre chose. Le temps passe, une idée nouvelle vient, un fait nouveau apparaît, résultant de l'expérience de l'exploitation, alors on peut reprendre l'idée de base et la remodeler au goût du jour.

C'est ce qui s'est passé pour l'appareil qui a été décrit dans le numéro 1291, page 96. A la suite d'observations émises par la personne qui l'employait, nous avons amélioré les circuits dont nous donnons ici une nouvelle version.

Nous ne reviendrons pas sur les motifs qui nous ont conduit à l'origine à construire cet appareil ; le titre de l'article fait bien ressortir l'esprit qui nous a guidé : aider une personne âgée, dure d'oreille.

Passons à la description. Le même haut-parleur a été utilisé comme microphone (Audax type TA8A d'impédance 5 Ω et de diamètre 80 mm). Le transformateur d'entrée a été supprimé, la sensibilité s'étant avérée trop grande ; c'est la puissance qui manquait dans certains cas. L'écouteur d'oreille est toujours le 10 Ω employé à l'époque. On peut donc dire que l'essentiel du matériel a été réemployé.

A l'entrée, monté en base à la masse pour offrir une faible impédance d'entrée, le transistor AC107 de la Radiotechnique, transistor à

faible bruit. Notons qu'il peut être remplacé par des modèles plus modernes qui sont des NPN : AC172 ou BC149 ; il faut alors inverser les polarités de l'alimentation de cet étage, l'émetteur demeurant négatif et le collecteur positif ; la résistance de valeur élevée du pont de base passant du côté positif. Les deux transistors d'attaque travaillent avec un courant collecteur très réduit : 200 μ A pour les deux, le souffle est en conséquence minimal.

Les précautions classiques doivent être observées pour le montage ; il a été exécuté, dans notre cas, sur des relais à cosses fixés sur une plaquette de bakélite de 65 x 65 mm. Un circuit imprimé peut être créé pour ceux qui en ont la possibilité. Etant donné le grand gain de l'amplificateur, il est recommandé de composer la distribution des éléments de manière à ce que la sortie soit aussi loin que possible de l'entrée.

Pour les essais, nous avons procédé de la manière déjà indiquée dont la figure 2 rappelle le principe.

Un haut-parleur émet les sons qui sont reçus par le TA8A fixé à 15 ou 20 cm. Nous avons opéré avec une fréquence de 800 Hz.

Sur le schéma général on peut remarquer que, pour quelques résistances, plusieurs valeurs ne sont pas mentionnées, les voici :

- R_1 : 68 k Ω avec en parallèle 560 k Ω .
- R_2 : 39 ou 47 k Ω .
- R_3 : 75 ou 82 Ω .
- R_4 : 220 ou 270 Ω .

Avec l'une ou l'autre, l'appareil fonctionnera, mais selon les échantillons de transistors, la puissance obtenue sera plus grande avec une valeur qu'avec une autre. L'emplacement où sont situées ces résistances donne l'indication des points critiques des circuits.

Il a été nécessaire de passer de 200 à 500 μ F la valeur du condensateur de découplage de la partie préamplificateur ; il faut 200 μ F en parallèle sur la batterie. Une bonne stabilité est ainsi obtenue même quand la batterie a vieilli, qu'elle ne donne plus que 2,5 V en charge et que sa résistance interne a beaucoup augmenté entre ce qu'elle était à l'état neuf et ce qu'elle est devenue après plusieurs mois d'utilisation.

Le tableau qui suit donne la valeur des tensions en différents points ; elles ont été mesurées avec un contrôleur d'un modèle 20 000 Ω par volt et sur la sensibilité 3 V - tension de batterie : 2,97 V.

- + à P_M : 1,7 V.
 - V_{BE} AC128₂ : - 190 mV.
 - V_{BE} AC127 : + 180 mV.
 - V_{BE} AC128₁ : - 160 mV.
 - V_{BE} BC107₂ : + 640 mV.
 - V_{CE} AC128₁ : 1,52 V.
 - V_{CE} BC107₂ : 1,41 V.
 - V_{BE} BC107₁ : + 480 mV.
 - V_{CE} AC107 : 350 mV.
 - V_{BE} AC107 : - 120 mV.
 - Entre + et découplage 6,8 k Ω : 1,58 V.
 - Entre - et découplage 2,7 k Ω : 2,75 V.
- En basse fréquence les résultats suivants ont été notés :

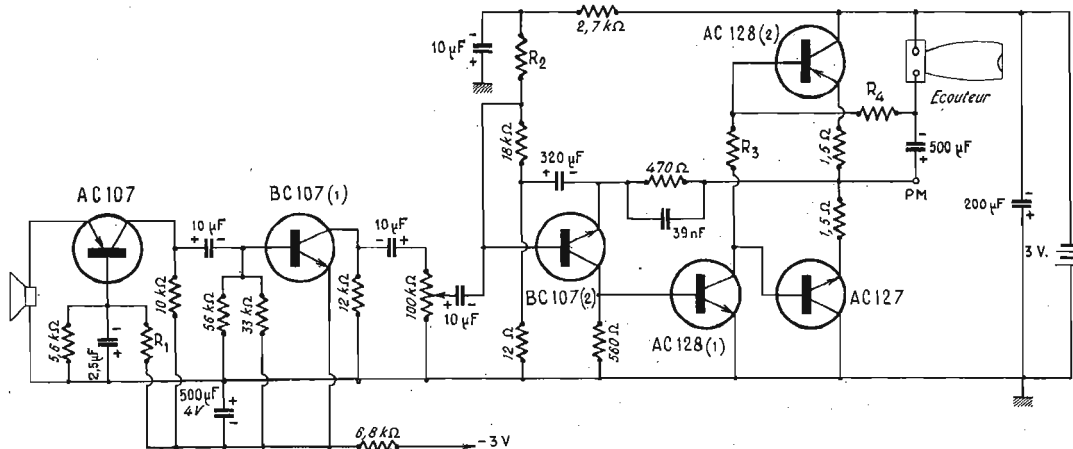


Fig. 1

I totale au repos : 6,5 mA et 37 mA avec, en sortie 780 mV BF sur 10 Ω. Avec V_B : 2,5 V, on obtient encore 520 mV alors que la distorsion commence seulement à apparaître; cette dernière valeur de tension mesurée aux bornes de 10 Ω correspond à une puissance de 27 mW et les 780 mV à 60 mW.

La présence d'un condensateur de forte valeur en parallèle sur la batterie a son importance, outre la stabilité; en son absence, on perd en puissance 10 mW sur 60.

La sensibilité depuis l'entrée est difficile à mesurer vu le bas niveau

Excitation du TA8A par le haut-parleur d'un récepteur donnant de la musique, un thermomètre de laboratoire fixé contre le AC128 de sortie, la plaquette était disposée verticalement au-dessus d'un petit fer à souder; sans les résistances le fonctionnement est encore correct à une température lue de 28 °C. On peut penser que dans un local d'habitation cette température est rarement atteinte. L'appareil est à poser sur une table pour écouter une conversation ou des émissions de radio ou le son de la télévision.

En éliminant ces deux résistances de 1,5 Ω, on gagne une

tation est nécessaire pour adapter ce casque à l'impédance voulue pour la sortie de notre amplificateur. Il faut, en principe que la charge soit de 10 Ω; nous avons pu disposer d'un transformateur extrait de la carcasse d'un vieux haut-parleur, rapport entre secondaire et primaire : 22 —.

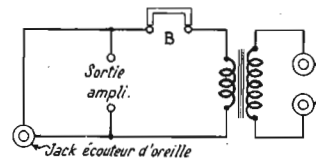


Fig. 4

Vingt-deux au carré donne 484, ce transformateur connecté comme le montre la figure 3 fait que la charge va être :

$$\frac{5\,000}{484} = 10,3$$

La puissance acoustique est alors très grande, on entend casque sur table, ceci pour une puissance basse fréquence et une consommation identiques.

Cette solution est à envisager si l'utilisateur trouve l'écoute à l'écouteur d'oreille trop faible et s'il peut supporter un casque.

On peut essayer avec d'autres rapports de transformation; par exemple nous avons fait des mesures avec un transformateur de rapport 11; la charge réelle était alors 17,3 Ω et la puissance 55 mW. Bons résultats. Un transformateur d'un rapport quelconque peut être modifié et adapté à peu près pour l'usage que nous voulons en faire. Pour mesurer le rapport, à défaut d'un générateur basse fréquence et d'un voltmètre électronique, on reliera le secondaire au chauffage d'un transformateur réseau d'un récepteur et avec le contrôleur on mesurera la tension aux bornes de ce côté puis au primaire.

De façon à offrir la possibilité de passer aisément de la solution écouteur d'oreille à la solution casque nous avons exécuté le montage suivant, montré figure 4. Pour

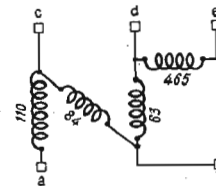


Fig. 5

l'écoute au casque, on sort la fiche du jack de l'écouteur d'oreille et l'on met en place la barrette B qui va établir la liaison entre l'enroulement à basse impédance du

transformateur et la sortie de l'amplificateur. Pour éviter que la fiche B s'égaré nous avons tout simplement percé deux trous dans le côté du petit coffret; ils sont utilisés pour le stockage de cette barrette.

Signalons encore un essai qui a été fait avec un autotransformateur extrait d'un appareil des surplus; nous en faisons mention afin d'orienter celui qui n'aurait à sa disposition qu'un autotransformateur; si celui-ci possède plusieurs prises, il peut avoir la chance de trouver une solution acceptable. La figure 5 montre le schéma dessiné sur la plaquette du transformateur. De a à e on dispose de 692 spires. En connectant le casque entre a et e et la sortie de l'amplificateur entre d et b on a un rapport 11 et la charge, pour l'amplificateur sera 17 Ω. Dimensions du circuit magnétique 35 x 25; section 1 cm².

Voici un sujet d'étude qui, en plus d'un certain intérêt technique offre un but humain : celui d'aider une personne souffrant de mal entendre et qui ne veut pas d'un appareil médical du commerce; beaucoup de personnes âgées sont dans ce cas.

M.C.

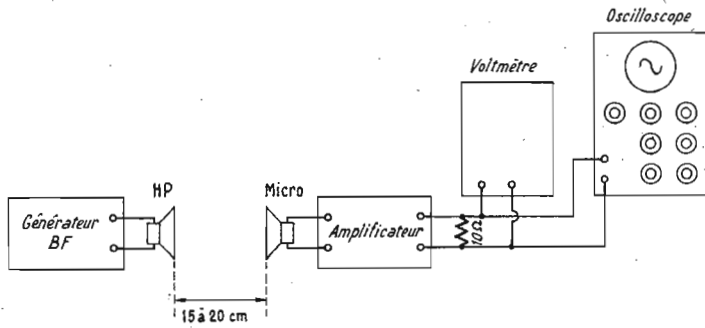


Fig. 2

pour lequel on obtient déjà la puissance maximale, celle-ci est atteinte pour 24 mV efficaces sur la base du BC107. Avec un millivoltmètre donnant 36 mV à pleine déviation, on ne voit pas l'aiguille bouger quand on connecte cet appareil à l'émetteur du AC107.

L'examen du schéma révèle la présence de résistances de 1,5 Ω entre les émetteurs des transistors de sortie et le point PM. Si l'on est absolument certain que la personne qui va utiliser l'appareil observe les prescriptions suivantes, on peut se dispenser de ces deux éléments placés là afin d'éviter des ennuis en cas d'élévation exagérée de la température. Il est impératif de ne pas laisser l'appareil au soleil ou de ne pas le poser sur un radiateur. Nous avons fait l'expérience suivante :

trentaine de milliwatts ce qui ne paraît pas indispensable à l'usage. Il y a un choix à faire qui sera orienté par l'expérience.

Le rendement acoustique des petits écouteurs d'oreille n'est pas très bon, nous avons voulu voir ce qui se passe avec un casque. Nous avons retrouvé dans notre arsenal un casque vieux de 50 ans,

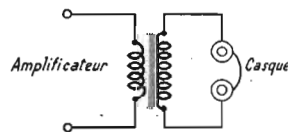


Fig. 3

toujours en bon état, portant deux écouteurs de 2 500 Ω montés en série. Un transformateur d'adapt-

VENTE EXCEPTIONNELLE

TÉLÉVISEURS 60 cm
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

- **MATÉRIEL NEUF**
vendu en raison de légers défauts d'aspect
- à partir de : **450 F**
- **A SAISIR DE SUITE**
VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE
Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE
159, rue La Fayette, Paris-10^e

COURS PROGRESSIFS
PAR CORRESPONDANCE

**L'INSTITUT FRANCE
ELECTRONIQUE**

24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES
RADIO-ELECTRONICIENS

MONTEUR - CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR - INGÉNIEUR
TRAVAUX PRATIQUES

**PRÉPARATION AUX
EXAMENS DE L'ÉTAT**

(FORMATION
THÉORIQUE)
PLACEMENT
Documentation sur demande

infra

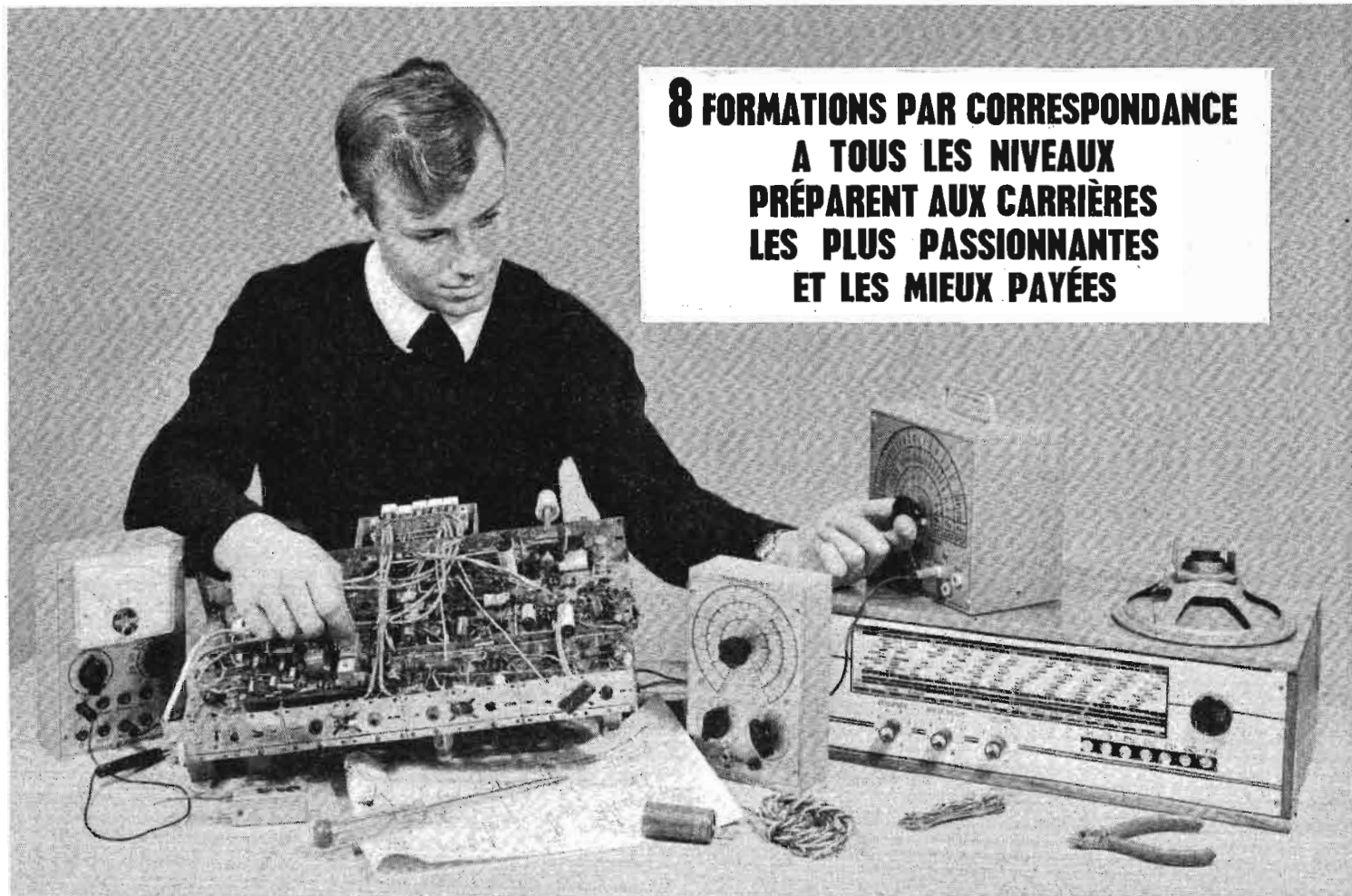
BON à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser **HRB22**
sans engagement la documentation gratuite.
Circuler à l'ombre pour faire d'envies.

Degré choisi : _____
NOM : _____
ADRESSE : _____

infra

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

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 semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP 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 INFORMATIQUE

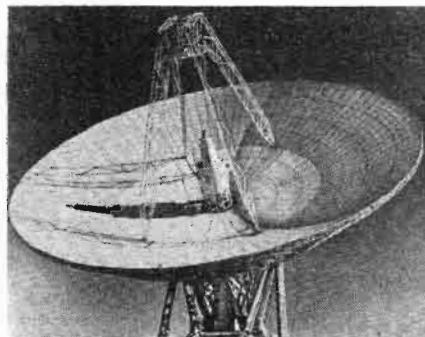
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

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

H

« CHOPPER »

Application à la réalisation d'un millivoltmètre à courant continu très sensible

I. LIMITATION A L'EMPLOI DU CONTROLEUR UNIVERSEL

UN bon contrôleur universel constitue l'instrument de base de tout équipement de mesure radio. Parmi les différentes fonctions accomplies par ce dernier :

- mesure des tensions continues;
- ohmmètre;
- mesure des intensités continues;
- mesure des tensions et intensités alternatives.

L'une des plus importantes, en

Consommation trop élevée ou, ce qui revient au même, impédance d'entrée trop faible : les 2 000 ohms d'entrée des cadres modernes ($50 \mu A$ 20 000 ohms/V) ne permettent pas d'exploiter pleinement les possibilités du calibre 100 mV.

En effet la consommation de l'appareil, soit $50 \mu A$ à déviation complète est suffisante pour perturber de façon non négligeable le circuit à l'essai tant dans le cas des transistors (pour un composant de gain 200 en courant à $50 \mu A$ correspond 10 mA au collecteur) que pour les tubes (impédance d'entrée de l'ordre du mégohm).

faire précéder le galvanomètre d'un amplificateur « à courant continu », c'est-à-dire d'un montage « à liaisons directes ».

La difficulté de ce type d'amplificateur est celle de la « dérive », phénomène caractéristique des montages à liaisons directes : par leur principe même, toute variation des points de repos de polarisation s'interprète comme une modification de la tension d'entrée.

Ces variations prennent naissance suite à la modification dans le temps des tensions d'alimentation et surtout de la température.

Dans un appareil de mesure, la dérive se traduit par un flottement continu de l'aiguille, son maintien à une valeur acceptable limite le gain maximum possible de l'amplification. Pour cette raison, tant dans les montages à tubes qu'à transistors, on se contente souvent d'un gain égal à 1 soit uniquement de l'amélioration de l'impédance d'entrée.

Grâce à divers procédés :

- emploi systématique de composants silicium;
- symétrisation du montage : entrée différentielle;
- sélection sévère des composants associés : appariement... joints à un très grand soin de fabrication des dérives rapportées à l'entrée de quelques dixièmes de millivolt peuvent être obtenues. D'excellentes réalisations commerciales utilisent ce procédé complété ou non par des éléments à effet de champs en vue de l'augmentation de l'impédance d'entrée.

Une seconde solution plus détournée consiste à convertir les signaux continus en signaux alternatifs. On verra plus loin qu'avec des composants de qualité très ordinaire on peut arriver par ce biais à des performances intéressantes.

III. METHODE DES « CHOPPERS »

Il s'agit d'une méthode particulièrement puissante d'amplification des tensions continues (chopper = découpeur).

Elle n'est pas nouvelle : les premiers choppers étaient des montages à tubes dans lesquels le découpage (fréquences de l'ordre de 8 Hz) se faisait par relais.

Notons que malgré les progrès effectués ces dernières années (choppers avec cellules photo-électriques, choppers avec transistors FET...) les performances de ces appareils « mécaniques » n'ont pas été rejointes en particulier dans le domaine des faibles tensions. Le composant « barbare » constitué par le relais étant le seul à présenter la caractéristique : $R = 0$ contacts fermés, $R = \infty$ contacts ouverts.

IV. PRINCIPE DU « CHOPPER »

L'idée de base est de hacher la tension continue d'entrée de manière à pouvoir l'amplifier commodément par un amplificateur à liaison résistance-capacité classique (Fig. 1).

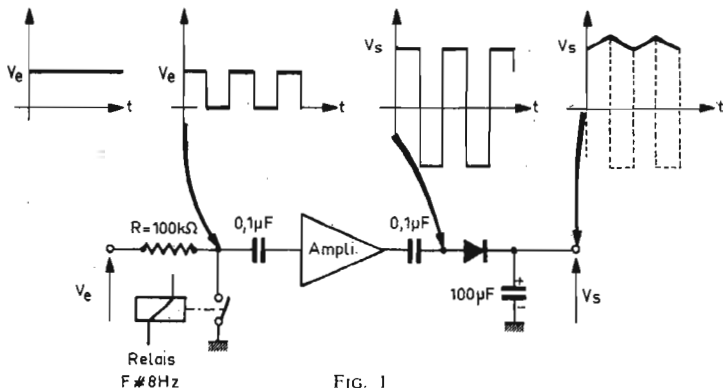


FIG. 1

pratique, est celle des tensions continues.

Les mesures en alternatif présentent un intérêt moindre : en particulier si la tension alternative n'est pas rigoureusement sinusoïdale, la mesure est fautive. Il faut faire appel à l'oscilloscope. Notons par ailleurs que les mesures d'intensité se ramènent facilement à des mesures de tension : il suffit d'introduire une résistance négligeable dans le circuit pour pouvoir mesurer commodément l'intensité qui le parcourt (pour une résistance de 1 ohm par exemple à 5 mA correspondra 5 mV).

On est assez vite limité dans le domaine des tensions continues par les possibilités du contrôleur universel :

- Sensibilité insuffisante pour les tensions faibles (mesure de zéro...) ceci tout particulièrement avec les appareils anciens ne possédant généralement pas de calibre inférieur à 3 V.

Pour étendre les possibilités d'un contrôleur universel on le fait précéder d'un amplificateur à courant continu soit à tubes, soit à transistors : on obtient ainsi un millivoltmètre électronique.

Plus loin, paragraphe VI on verra comment il est possible de réaliser un tel complément.

Accessoirement, la présence de l'amplificateur protège le cadre contre les surcharges accidentelles, celles-ci se traduisant par une simple saturation de l'amplificateur.

II. DIFFICULTES DE REALISATION DES AMPLIFICATEURS DES TENSIONS CONTINUES

Alors que l'amplification des tensions alternatives (au-dessus de 15 Hz tout au moins) s'effectue sans difficultés, il en va autrement des signaux continus.

La première solution, apparemment la plus simple, consiste à

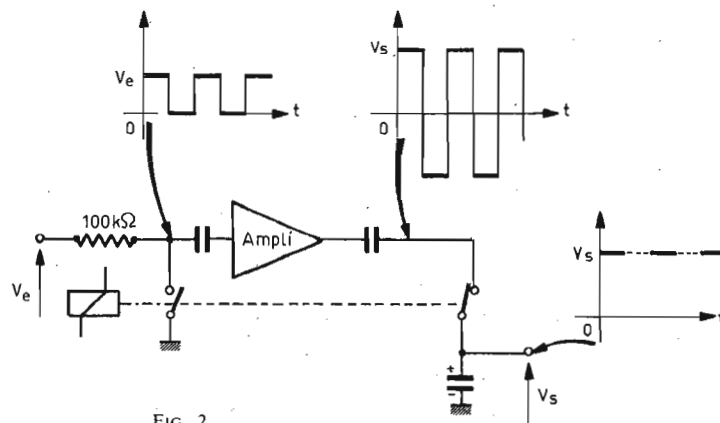


FIG. 2

Le découpage est effectué à une fréquence de l'ordre de la dizaine de Hertz par un relais (on a parfois utilisé des contacts en extrémité d'arbre d'un moteur...).

Cette première version a l'inconvénient de fournir une tension de sortie constamment positive quel que soit le signe de la tension d'entrée. Ceci empêche l'application d'une contre-réaction continu/continu dont on verra l'intérêt un peu plus loin, entre la sortie et l'entrée : il ne faut pas que cette réaction négative puisse se transformer en réaction positive suite à l'inversion de l'entrée. On remédie facilement à cette

L'intérêt de la méthode des choppers est de se prêter facilement à l'application d'une puissante contre-réaction portant directement sur les tensions continues d'entrée et de sortie (Fig. 4).

Il suffit que le taux de contre-réaction $\frac{R_k}{R_k + R_{Cr}}$ soit suffisamment élevé pour que le gain résultant $\frac{V_s}{V_e}$ se maintienne à la valeur simple égale à $\frac{R_k + R_{Cr}}{R_k}$ ceci indépendamment de la valeur du gain de l'amplificateur ainsi que du ren-

entre la tension d'entrée V_e et de CR V_{cr} . D'une autre façon on peut dire que l'on effectue une mesure de « comparaison » entre ces deux tensions, l'amplificateur servant d'appareil de « zéro ».

Pour utiliser ce qui précède, il suffit de remplacer la résistance R_{cr} par celle du cadre du galvanomètre : la tension mesurée sur le cadre est égale à la tension à mesurer multipliée du coefficient $\frac{R_{cr}}{R_k}$. Par exemple, si on utilise un cadre de $50 \mu A$ sur la sensibilité $100 mV$ soit :

$$R_{cr} = \frac{100 \cdot 10^{-3}}{50 \cdot 10^{-6}} = 2000 \text{ ohms}$$

en prenant $R_k = 200$ ohms d'où $\frac{R_{cr}}{R_k} = 10$: on obtiendra la déviation complète du cadre pour $10 mV$.

Il en résulte une grande simplicité d'étalonnage de l'appareil : il suffit de brancher à l'entrée une tension de référence de $10 mV$ et après avoir effectué le « zéro » d'ajuster R_k jusqu'à déviation complète du cadre.

Terminons ces généralités sur les « choppers » en indiquant que la stabilité des meilleurs choppers (stabilité dans le temps et stabilité vis-à-vis des variations de température) est donnée comme 100 fois meilleure (il s'agit d'un ordre de grandeur essentiellement fonction de la qualité de réalisation) que celle des meilleurs amplificateurs différentiels.

Lés lignes qui suivent montreront comment l'application des principes de ce paragraphe à des composants germanium de qualité très ordinaire permet d'obtenir des résultats qui auraient été inespérés dans un montage différentiel.

IV. — UTILISATION D'UN TRANSISTOR COMME CONTACT DECOUPEUR

Divers procédés ont été étudiés en vue du remplacement du relais

très bons résultats au point de vue impédance d'entrée.

Un autre procédé est le transistor-chopper. Loin d'atteindre les possibilités de la cellule photo-électrique ou du relais, il présente cependant des avantages certains d'encombrement, de consommation et de facilité de mise en œuvre.

Le principe d'utilisation est le suivant : lorsque la base est positive (il s'agit d'un PNP) le transistor est bloqué, on a une impédance d'une centaine de kohms environ entre émetteur et collecteur : le transistor se comporte comme un contact ouvert. Inversement lorsque la base est négative, étant saturé il se présente comme un court-circuit : voir figure 5.

On a utilisé pour cette opération un transistor bon marché au ger-

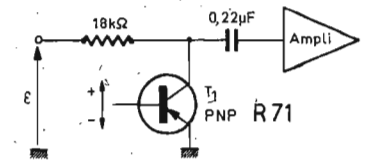


FIG. 5

manium du genre R71 ; il semble important que ce composant soit du type à alliage : de bons résultats sont également obtenus avec un AC128 sous réserve d'inverser émetteur et collecteur.

Précisons que certains constructeurs (La Radiotechnique notamment) ont sélectionné des composants spécialement en vue de cet usage : 2N2569 silicium « planar ». Malheureusement son prix est assez élevé.

Un schéma partiel de l'étage découpeur est représenté figure 6. Une diode en série dans la base du transistor découpeur améliore le blocage en courant.

Par l'intermédiaire d'une résistance de 10 kohms la base est couplée directement au multivibrateur fournissant la tension de découpage.

Une contre-pile de 1,5 V fournit sous un débit très faible de 0,3 mA environ le potentiel positif assurant un blocage complet de la base lorsque T8 est non conducteur. Elle sert en même temps pour le réglage du zéro : potentiomètre de réglage de 50 kohms.

V. MODULATEUR EN ANNEAU DE SORTIE (Fig. 7)

On a remplacé le contact « détecteur » du relais par un classique modulateur en anneau. S'agissant de tensions élevées (2 V en sortie d'amplificateur, 8 V en sortie multivibrateur) vis-à-vis du seuil (0,7 V environ) des diodes, celles-ci se comportent comme des éléments parfaits. A l'entrée où au contraire la tension à moduler ne fait que

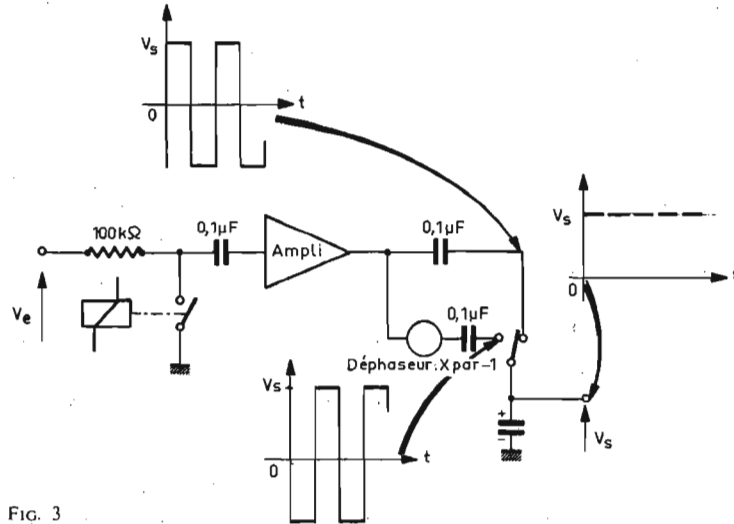


FIG. 3

difficulté en utilisant le même relais ou un contact synchrone pour effectuer le redressement de la tension de sortie, obtenant ainsi une détection respectant la phase. (Fig. 2). On en profite pour effectuer un « redressement » en double alternance en sortie grâce à un étage déphaseur supplémentaire ou un transformateur à point milieu (Fig. 3).

Le choix de la fréquence de découpage, libre en principe, est en pratique le résultat d'un compromis d'ailleurs non critique entre :

- une fréquence suffisamment basse pour un bon fonctionnement du relais (temps de basculement, rebondissement...). Dans le cas d'un transistor découpeur, on retrouve une condition analogue : le choix d'une fréquence basse minimisant l'influence des « pointes » de transition.

- une fréquence assez élevée pour un bon fonctionnement de l'amplificateur, en particulier maintien à une valeur raisonnable du déphasage de la sortie amplifiée sans valeur prohibitive des capacités de liaison.

Par ailleurs le choix d'une fréquence basse intéressant au point de vue sensibilité se traduit par une certaine inertie de la tension de sortie à répondre à la tension d'entrée : peut être gênant pour l'observation de phénomènes lentement variables...

dement du système découpeur.

Il en résulte une parfaite proportionnalité entre l'entrée et la sortie : on peut considérer que l'on a une sorte d'asservissement, dès que la tension de CR appliquée à l'entrée V_{cr} diffère un tant soit peu de la tension d'entrée, l'amplificateur réagit et rétablit l'équilibre. Une seconde conséquence de l'application de la contre-réaction est une augmentation considérable de l'impédance d'entrée valant en son absence 2×100 kohms

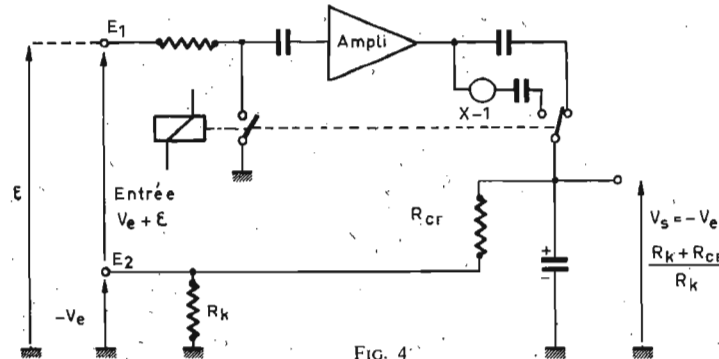


FIG. 4

(ceci pour une impédance d'entrée de quelques mégohms à l'amplificateur).

Plus précisément, cette augmentation est égale à la réduction du gain soit à $\frac{V_e}{\epsilon}$, ϵ étant la petite tension résiduelle subsistant

découpeur d'entrée : le découpage de sortie où l'on a affaire à des niveaux de tension plus importants, de l'ordre de plusieurs volts, ne pose pas de problèmes particuliers. Citons à ce sujet la cellule photo-électrique éclairée en lumière hachée qui a permis l'obtention de

quelques millivolts pour les faibles tensions à mesurer, ces conditions ne sont pas remplies, c'est pourquoi on a donné la préférence au transistor découpeur plutôt qu'à un pont de diodes similaire.

Grâce à un étage déphaseur dans l'amplificateur on s'est arrangé pour éviter la présence de tout transformateur.

Les diodes sont des diodes pla-

CONTINU UTILISANT LE PRINCIPE DU DECOUPAGE

L'appareil est destiné à précéder un contrôleur universel courant du type 20 000 ohms/V possédant un calibre 100 mV servant également de calibre 50 μ A. Le schéma complet est donné figure 8.

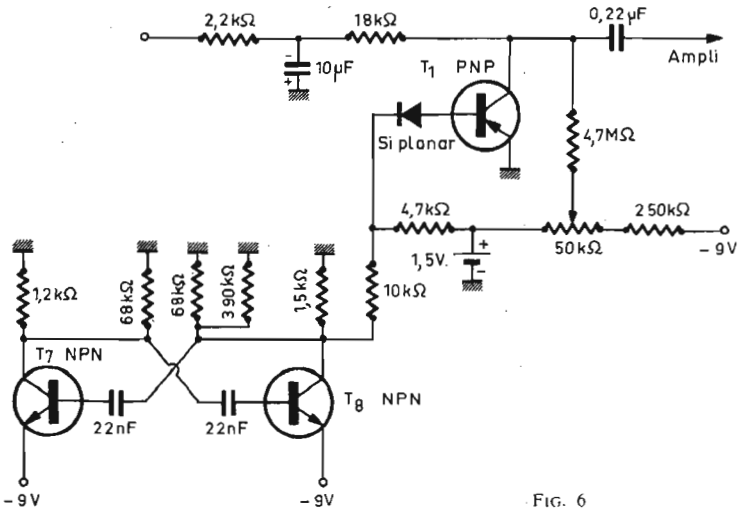


FIG. 6

nar silicium miniature vendues par paquets de 50 (coût 15 F : voir Radio-Prim).

Les différents éléments, symétriques deux à deux du montage ont été appariés à l'ohmmètre tant pour les résistances que pour les diodes (résistances directes et inverses). On attachera une attention particulière au bon équilibrage des résistances de 10 kohms. Des capacités électrochimiques 100 μ F de 25/30 V de service ont été utilisées bien que les tensions en jeu soient inférieures à 9 V en vue de rendre négligeable leur courant de fuite.

VI. — PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN MILLIVOLTMETRE

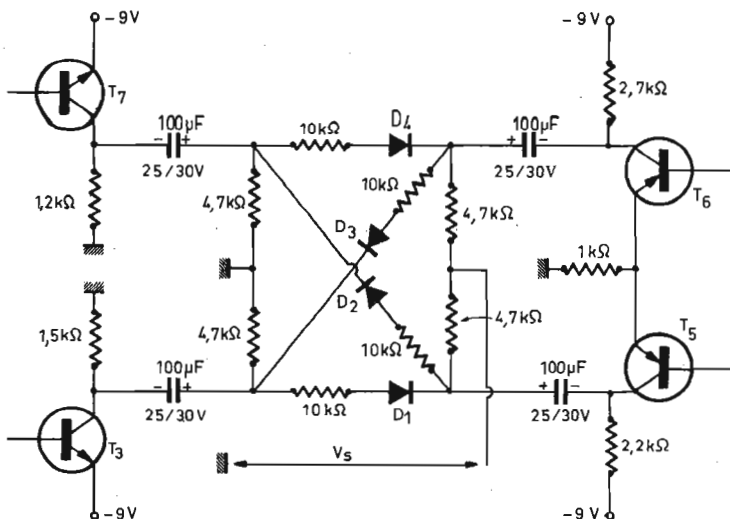


FIG. 7

A) DIVISEUR D'ENTREE

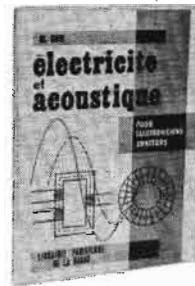
Les différents calibres ont été choisis dans la série 3/10, série assez intéressante sous le rapport du recouvrement. Pour le bien, il faut cependant disposer d'un contrôleur offrant des graduations 0 à 10 et 0 à 30 : par exemple type Novotest. On verra qu'il n'y a aucune difficulté à adapter une série 2/10/2 ou toute autre série.

Le diviseur utilise un contacteur 2 fois 12 positions.

Les 6 premières gammes correspondent aux calibres « pleine déviation » 3 mV - 10 mV - 30 mV - 100 mV - 300 mV - 1 000 mV. Un pont diviseur de rapport 1 000 (résistances de 4,7 mégohms en-

M. COR

ÉLECTRICITÉ et ACOUSTIQUE



NOUVEAU

Un volume de 304 pages

Format 150 x 210 mm

Prix : 35 F

Voici enfin un ouvrage qui traite d'une manière très détaillée de tout ce qu'il faut savoir sur l'électricité et l'acoustique. Il est écrit spécialement pour les électroniciens amateurs.

Ceux-ci ont, en effet, absolument besoin de posséder des notions suffisantes sur ces deux parties de la Physique Générale pour aborder l'étude des circuits électroniques qui sont également des circuits électriques dans leur grande majorité. Il en est de même pour l'étude de la basse fréquence qu'on ne peut aborder sans connaître l'acoustique.

Monsieur COR, qui est un électronicien de haute valeur et un ingénieur possédant à fond les connaissances qu'il expose à ses lecteurs, est tout indiqué pour traiter de tout ce que les électroniciens doivent connaître en matière d'électricité et d'acoustique.

Nous recommandons tout particulièrement cet ouvrage aux lecteurs de nos revues, aux élèves des écoles techniques ainsi qu'aux techniciens commerciaux dont le niveau doit être également élevé, pour savoir vendre les appareils électroniques modernes.

Principaux sujets traités :

Electricité :

Grandeurs électriques — Composants : résistances, bobines, capacités, sources d'énergie — Redresseurs de courant alternatif — Courant continu — Impédance — Résonance — Grandeurs magnétiques — Acoustique.

Acoustique :

Notions élémentaires — Oreille — Logarithmes et décibels — Instruments de musique — Propagation des sons — Transducteurs électro-acoustiques — Quelques notions d'électronique.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

TÉL : 878-09-94

UNE BONNE NOUVELLE !...



Maintenant disponibles les fameux **MODULES « AUBERON »** pour la réalisation facile d'amplis stéréophoniques très haute fidélité :

Module Ampli/Préampli
2 x 15 watts efficaces

Bande passante : 30 à 30.000 Hz

Livré complet, avec potentiomètres, contacteur, pont redresseur d'alimentation et Schémas et plans pour réaliser un ampli HI-FI **370 F**

Les pièces complémentaires : Châssis, ébénisterie et la totalité des pièces détachées **179,00 F**

Autres fabrications - MERLAUD - disponibles :

AT7S : Module BF - 15 watts avec correcteur	125,00	CT1S : Correcteur tonalité	39,00
AT20 : Ampli puissance 20 W	140,00	AT20 : Ampli puissance 20 W	140,00
AT40 : Ampli puissance 40 W	165,00	AT40 : Ampli puissance 40 W	165,00
PT2S : Préampli 2 voies	53,00	AL460 : Alim. régulée 40 W	78,00
PT1S : Préampli PU	17,00	AL460 : Alim. régulée 40 W	91,00
PT1SA : Préampli MICRO	17,00	TA443 : Transf. alim. 20 W	49,00
PT1SD : Déphaseur	12,00	TA1461 : Transf. alim. 40 W	78,00

DISPONIBLE : Tout le matériel complémentaire Châssis, ébénisteries, pièces détachées avec SCHEMAS pour amplis 15 watts - 2 x 15 watts - 2 x 25 watts

CIBOT
★ RADIO

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

Tél. : DID. 66-90 - DOR. 23-07

Métro : Faïdherbe-Chaligny

C.C. Postal 6129-57 - PARIS

• VOIR NOS PUBLICITES pages 6 - 7 - 8 - 9 - 10 •

semble 5,6 kohms et 47 kohms en parallèle) réutilise les 6 premières positions pour les calibres 3, 10, 30, 100, 300 et 1 000 V. L'impédance d'entrée est donc de 4,7 mégohms pour les 6 dernières gammes : on n'a pas jugé utile de sacrifier au « snobisme » des impédances élevées, cette valeur étant largement suffisante en pratique, il serait cependant facilement possible de la porter à 20 mégohms.

B) AMPLIFICATEUR

Immédiatement après le diviseur d'entrée, on reconnaît en T1 le transistor découpeur. Précisons à son sujet que si le choix des autres transistors n'est pas critique (on peut pratiquement mettre n'im-

porte quoi) il est souhaitable pour ce dernier d'essayer plusieurs composants en vue du meilleur résultat.

Il est suivi par les deux premiers transistors de l'amplificateur : T2 et T3 formant un couple complémentaire à liaisons directes.

La particularité de cet ensemble est qu'au point de vue « alternatif » (voir représentation figure 9) l'émetteur de T2 n'est pas relié à la masse, mais à une prise au $1/100 = 47/4\ 700$ de la résistance de charge. Il en résulte une contre-réaction parallèle série ramenant le gain de ces deux étages à 100 et augmentant l'impédance d'entrée de T2 : ceci afin de diminuer au maximum la charge en

alternatif sur le signal découpé issu de T1.

L'ajustement de cette valeur de 47, ainsi que celui de celle de 22 dans l'émetteur de T4 permet de régler le gain de l'amplificateur : on a poussé celui-ci jusqu'à l'apparition de 0,2 V de bruit de fond en sortie de T5, T6.

T2, T3 est suivi d'un second couple complémentaire à liaisons directes T4, T5 auquel on a incorporé l'étage inverseur T6 (x par - 1) également à couplage direct.

Le but de ces étages à liaisons directes est de réduire au maximum le nombre de capacités de liaison et par là le déphasage des signaux amplifiés sur ceux d'entrée.

T5 et T6 forment un déphaseur

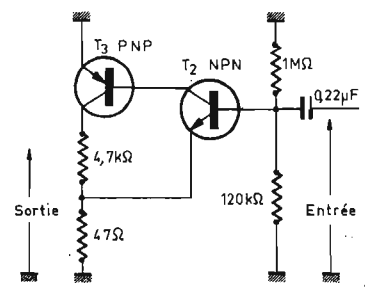


FIG. 9

de Smitt : résistance commune de 1 kohm dans leurs émetteurs (montage analogue à celui des tubes). La légère dissymétrie fondamentale de ce montage est compensée par celle des résistances 2,2 et 2,7 kohms de collecteur.

A l'entrée de l'amplificateur, liaison entre T1 et T2, on a prévu une capacité 220 nF 250 V de bonne qualité à l'exclusion d'une valeur électrochimique : en effet toute fuite de cette capacité se traduit par l'apparition d'un signal continu sur T1. Un modèle « styroflex » sera choisi de préférence.

Aucune régulation ne s'est avérée nécessaire au sujet de l'alimentation : on s'est borné à shunter les deux piles standards 4,5 V par une valeur de 500 F.

Une cellule 500 F, 1,2 kohm prévient toute tendance au « motor-boât » dans les deux premiers étages T2, T3.

C) MULTIVIBRATEUR DE DECOUPE

Deux NPN VHF qu'on avait sous la main ont été utilisés pour cet usage, il n'y a pas d'inconvénient à les remplacer par des BC 108. Peu de commentaires sont à faire sur ce multivibrateur classique. Une fréquence de 800 Hz a été choisie en vue d'une amplification facile. On se borne à vérifier à l'oscilloscope l'exactitude de largeur des créneaux (une résistance supplémentaire de 390 kohms a été rajoutée pour compenser une légère disparité des capacités de 22 nF) ainsi que l'égalité de leur amplitude.

D) REGLAGE DU ZERO

Dans un but de simplification on s'est borné à prévoir un seul réglage de zéro : entrée en court-circuit. Il en résulte l'inconvénient suivant : lorsque l'appareil n'est pas fermé sur une tension à mesurer, l'aiguille s'arrête sur une position quelconque du cadran, pour les 6 premières gammes. La figure 10 a montré comment on peut rajouter un réglage de zéro à « entrée ouverte ». On vérifie facilement que le réglage de P1 effectué à entrée fermée est bien indépendant de la position de P2 :

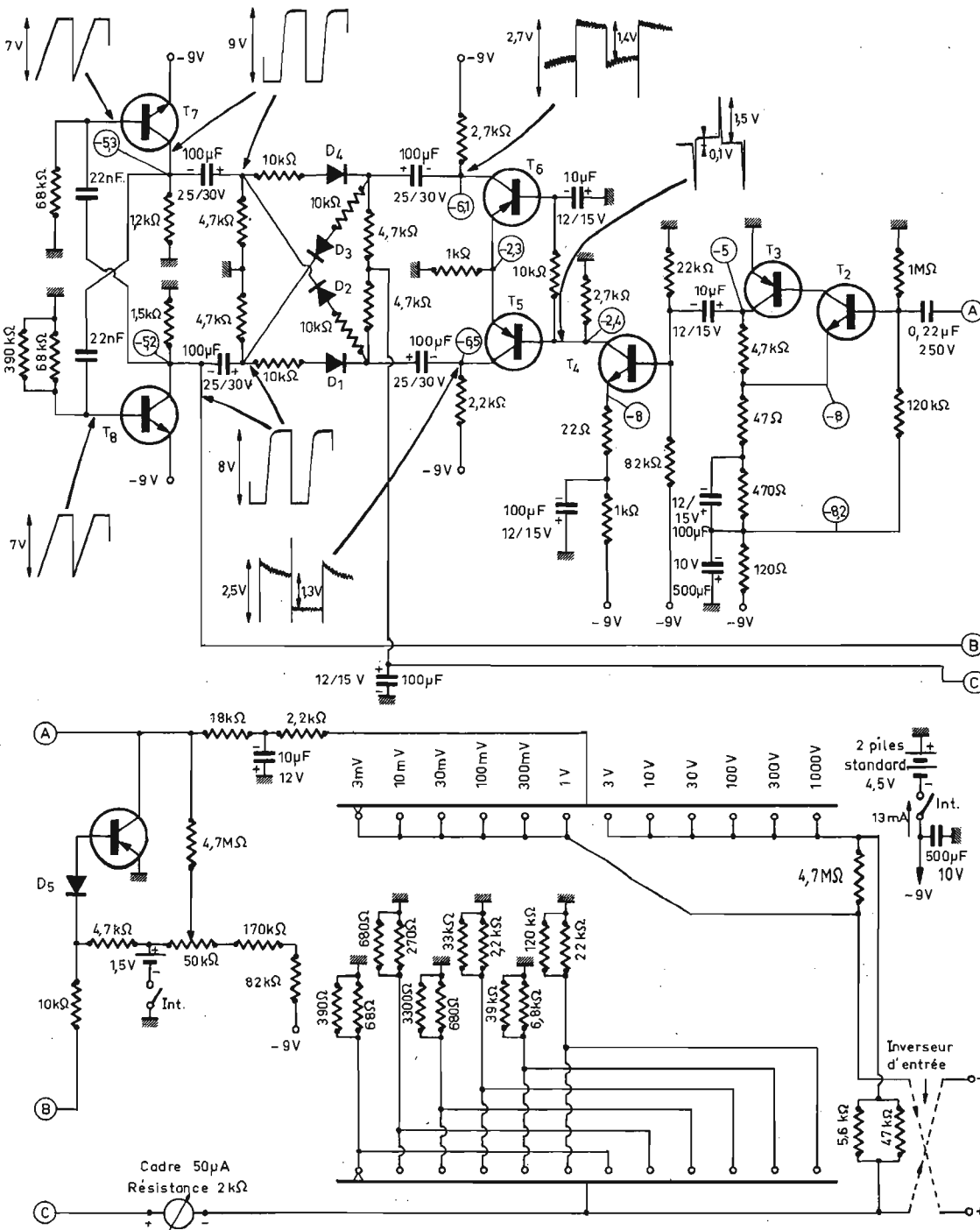


FIG. 8

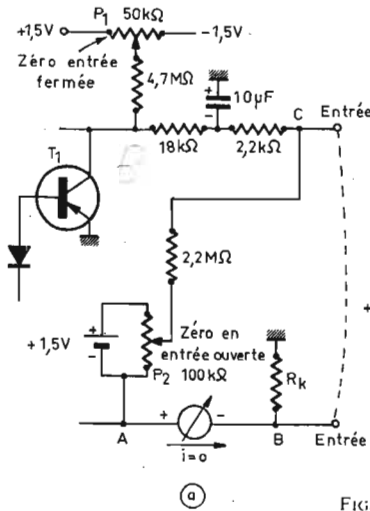
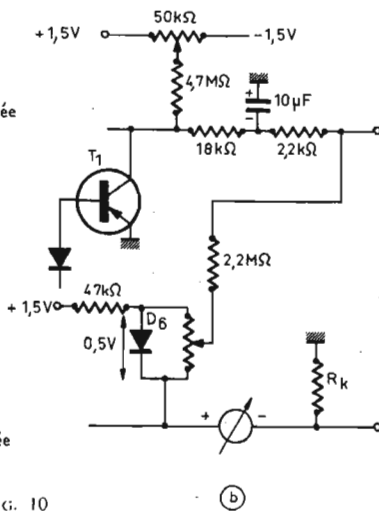


FIG. 10



l'intensité passant dans le cadre étant nulle au zéro les points A, B et C sont au même potentiel.

La figure 10b donne de ce schéma une version équivalente sans contre-pile, le rôle de cette dernière étant tenu par une diode polarisée dans le sens direct : tension de 0,5 V maintenue grossièrement à ses bornes par la 47 kohms reliée au + 1,5.

moins de la déviation totale ce qui rend les essais plus commodes. Les valeurs de références sont données en mV en divisant par 10 les valeurs mesurées à l'ohmmètre entre le point du diviseur et l'extrémité. Lors de l'utilisation il suffit de régler avec le potentiomètre P le courant dans le circuit à 0,100 mA.

A. DÉTERMINATION DES Rk

Si la résistance du cadre utilisée est de 2 000 ohms : calibre 100 mV pour un appareil de 20 000 ohms/V les valeurs Rk sont pour :

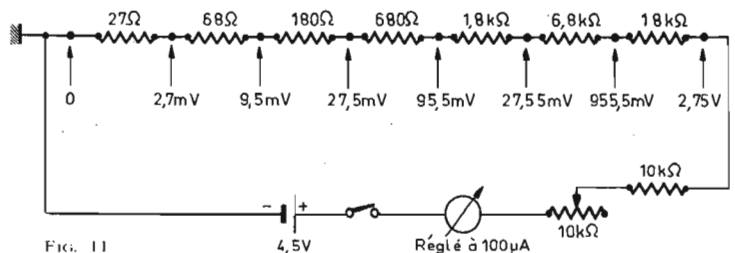
3 mV	60 ohms
10 mV	200 ohms
30 mV	600 ohms
100 mV	2 000 ohms
300 mV	6 000 ohms
1 V	20 000 ohms

Ces valeurs sont exactement vérifiées sauf pour les deux premiers calibres où le taux de contre-réaction ne peut plus être considéré

VII. - REGLAGES

- Vérifier que le collecteur de T3 est bien à mi-distance entre le - 9 V et la masse : sinon agir sur la 470 ohms de polarisation.

- Contrôle des points de repos collecteurs de T5 et T6 : ils doivent être voisins et équidistants du potentiel émetteur commun et du - 9 V. En agissant sur la résistance de 1 kohm d'émetteur de T4, on agit simultanément sur ces deux points. Si après échange de T5 et T6 une dissymétrie se maintient entre le potentiel de ces



deux points il est possible d'ajouter une résistance additionnelle de l'ordre de 100 kohms entre base et - 9 de T6.

comme infini : on a obtenu respectivement 56 et 193 ohms.

Pratiquement, on opère de la façon suivante : gamme 3 mV ; on branche la tension de référence de 2,7 mV après avoir monté une résistance de base de 68 ohms comme Rk. La déviation indiquée sera inférieure : elle vaut 2,4 mV. On rajoute en parallèle pour la diminuer sur la 68 ohms une résistance d'appoint de 390 ohms pour ramener l'aiguille sur 2,7 mV après avoir vérifié le bon maintien du zéro.

Pour ces 6 résistances de base on a utilisé des valeurs 1/10 de watt à couche de bonne qualité (Telefunken). Des composants or-

VIII. ÉTALONNAGE

Il reste en définitive à procéder à l'étalonnage. Ce dernier se ramène à la détermination de 7 résistances : les 6 Rk de contre-réaction et la résistance de 4,7 kohms du bras de rapport 1 000.

Pour mener rapidement à bien cette opération, on pourra construire le petit montage auxiliaire indiqué figure 11. Il utilise 7 résistances à couches ordinaires déterminées de manière à fournir un peu

dinaires suffisent pour les éléments d'appoint.

Un dernier détail : après chaque soudure des Rk attendre un temps suffisant pour effectuer la mesure (on s'en assurera facilement en mesurant le thermocouple grossier constitué d'une soudure fer/cuivre).

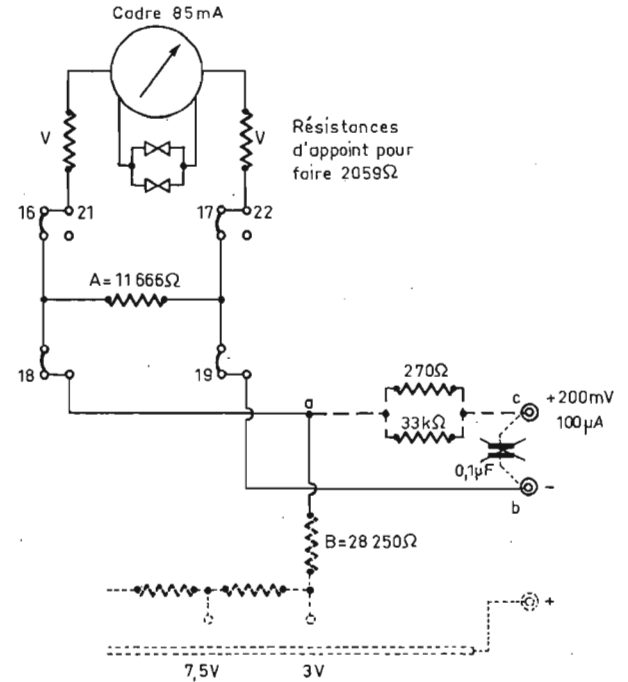
B. DIVISEUR DE TENSION

Il ne suffit plus que d'ajuster le diviseur de tension de rapport 1 000 utilisé pour les 6 derniers calibres. Cette opération pourra s'effectuer sur la position 3 V. On pourra contrôler que l'on obtient bien la déviation complète pour 10, 30, 100, 300 et 1 000 V sur les 5 autres gammes.

1 750 ohms (voir Fig. 12 b), on voit que pour arriver à ce résultat il suffit de souder un fil à la borne de la résistance B et d'y intercaler une résistance de 250 ohms (mise en parallèle d'une 33 k sur une 270 ohms).

On utilisera pour cette sortie la borne « output » qui est généralement inutilisable par suite du caractère « fuitieux » du condensateur de 0,1 µF. Il suffira de se brancher entre la borne - et cette sortie, le contacteur étant laissé sur une position voltmètre quelconque.

Pour continuer à se servir de l'output (ce qui n'arrive pas très souvent) on utilisera un bon condensateur styroflex extérieur



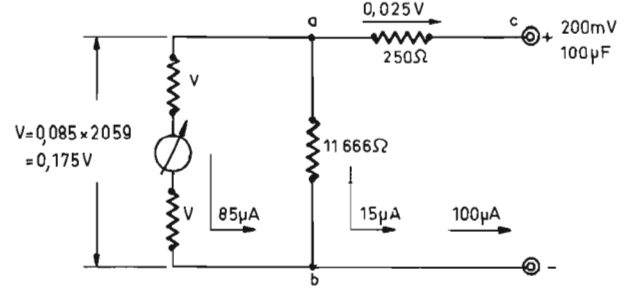
IX. CAS DE L'UTILISATION D'UN APPAREIL ANCIEN

Pour conclure, nous proposons une adaptation à un appareil ancien. Il s'agit d'un contrôleur

monté entre deux fiches bananes de 0,1 µF.

Cette simple modification permettra par ailleurs à l'appareil de bénéficier des calibres 200 mV et 100 µA.

On est ramené à l'emploi d'un



715, bon vieux appareil susceptible de rendre de nombreux services.

La première chose à faire est de sortir une prise 100 µA, 200 mV correspondant donc à une résistance de 2 000 ohms. Un extrait du schéma de l'appareil est indiqué figure 12 a. En remarquant que l'on dispose entre les points a et b d'une sensibilité 0,175 µV sous

cadre 200 mV de 2 000 ohms.

Les modifications à apporter au « chopper » sont les suivantes :
- choix de la série de calibres 3/15/3 soit pour les 6 premières gammes 3 mV, 15 mV, 30 mV, 150 mV, 300 mV, 1,5 V ;
- les valeurs correspondantes des Rk seront : 30. 150. 300. 1 500, 3 000 et 15 k.

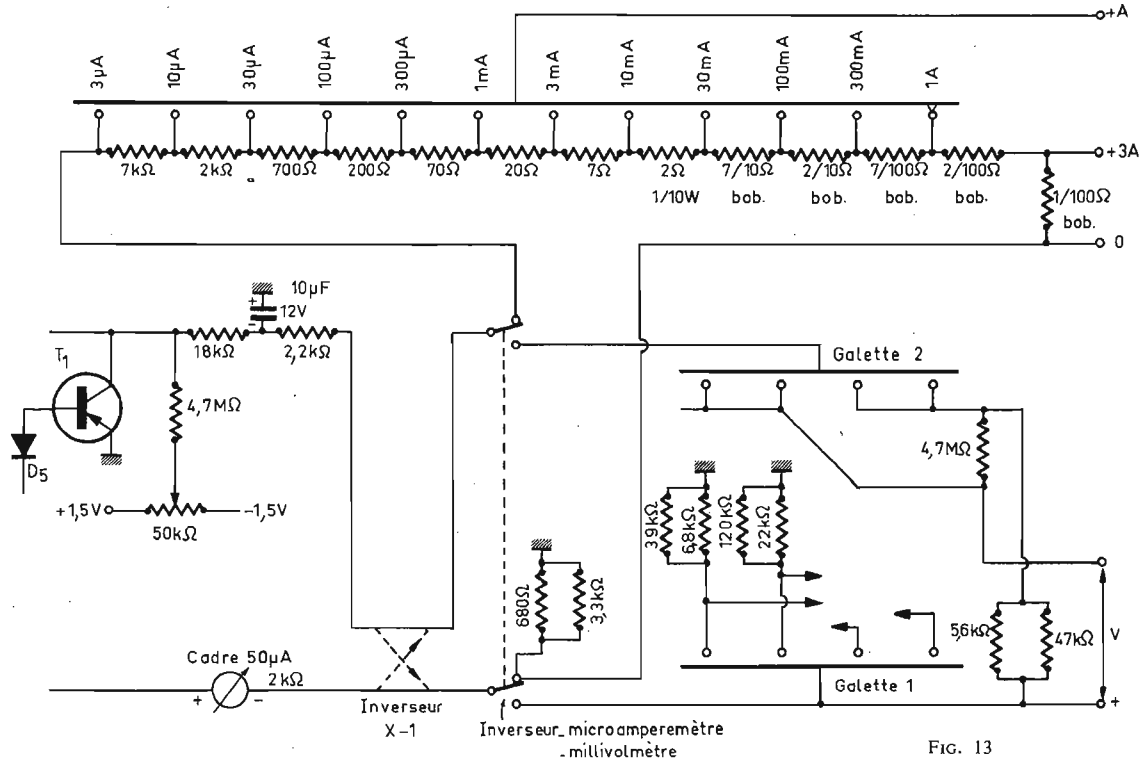


FIG. 13

Aucun changement pour le rapport 1/1 000 et les 6 autres calibres ;

— les 4 × 10 kohms du modulateur en anneau pourront être remplacés par des 4,7 k pour compenser l'énergie supplémentaire nécessaire au déplacement d'un cadre plus lourd.

X. EXTENSION A LA MESURE DES INTENSITÉS

On a vu précédemment la source d'erreur que peut constituer la consommation du cadre (50 µA à pleine déviation) lors de la mesure des tensions continues. Une difficulté analogue se

rencontre pour celle des intensités due à la chute de tension causée par l'insertion de l'appareil, dont la valeur est loin d'être négligeable : 0,6 V pour un cadre moderne à 20 000 ohms/V. Elle suffit pour modifier le comportement de l'appareil dont on mesure la consommation lorsque la source d'alimentation est de faible valeur (exemple Fig. 15) : convertisseur notamment ou même provoquer l'apparition de « motor-boat ».

Cette constatation exprime le fait que tout contrôleur universel représente un compromis, généralement on favorise la mesure des tensions et les intensités en souffrent...

Du montage décrit précédemment il est possible facilement de

faire dériver un bon micro-ampèremètre se contentant d'une chute de tension de 30 mV soit 3/100 de volt (bien que cela soit possible il ne semble pas souhaitable de réduire cette chute de tension : difficulté de confection des shunts de faible valeur, effet de thermo-couple...).

On bénéficiera également de l'avantage d'une gamme mA étalée suivant la série 3/10/3, les calibres de la plupart des contrôleurs ne se suivant que de 10 en 10.

Il suffit pour cela d'ajouter à ce qui avait été décrit précédemment :

- un inverseur mA/mV,
- une troisième galette au contacteur 12 positions qui servira en même temps pour les intensités,

— 3 bornes « bananes » supplémentaires : + et - mA et + 3A.

Le schéma est donné figure 13.

L'inverseur x par - 1 est à déplacer vers l'entrée de T1 de manière à en bénéficier également en mA.

Plutôt que de réutiliser la « Rk » de 30 mV précédemment étalonnée on en a ajouté une seconde de

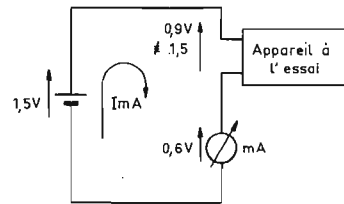


FIG. 15

manière à pouvoir brancher à l'avance les bornes ampèremètre et voltmètre sur le montage à essayer.

Une borne 3A séparée a été prévue pour éviter le passage d'intensités trop importantes dans le contacteur. Il serait intéressant de prévoir également une sortie 10 A (essai de convertisseurs).

La confection des 5 derniers shunts pourra être effectuée avec du fil de cuivre tout au moins pour les valeurs les plus basses : par exemple la résistance de 1/100 correspond à 17 cm environ de fil Cu 6/10 qu'on pourra enrouler sous forme émaillée sur une petite bobine (en utilisation normale la dissipation de ces shunts est très faible : moins de 1/10 de watt pour le plus gros).

La détermination de ces shunts pourra se faire soit au pont soit à l'aide d'une batterie de voiture : mesure à faire très rapidement pour éviter l'échauffement des résistances.

Le montage « aval » convient parfaitement pour une détermination précise de ces résistances : l'intensité passant dans le voltmètre 50 A étant bien négligeable devant celle parcourant le circuit 5 A. Voir figure 14a, 14b. Il est nécessaire pour les 5 premiers shunts de contrôler la mesure sur les éléments montés.

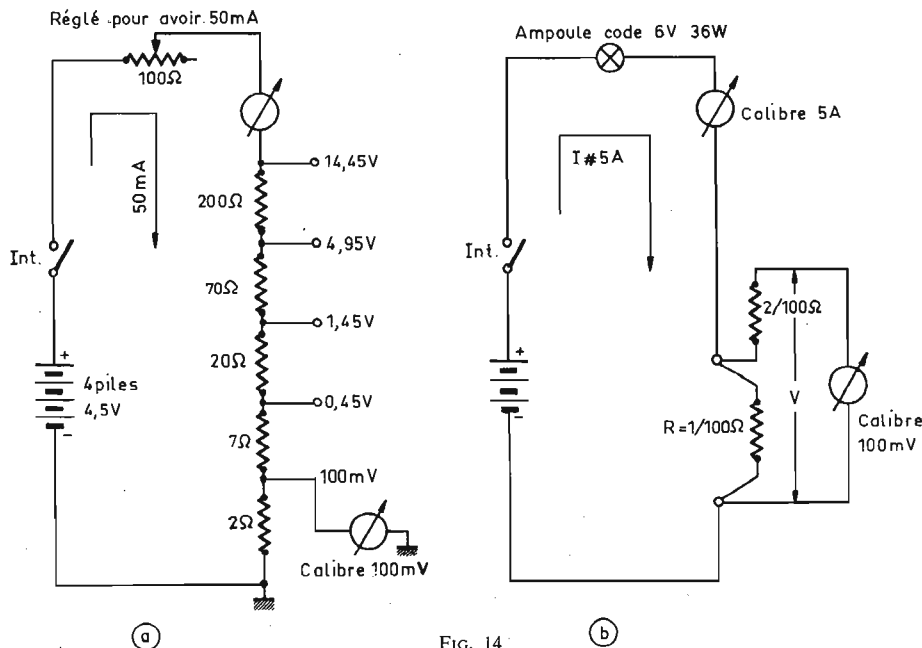


FIG. 14

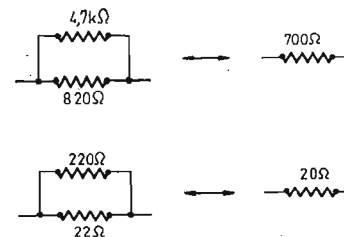


FIG. 16

La figure 16 montre comment on pourra fabriquer les valeurs de 2 à 7 000 à partir de valeurs standards du commerce.

L. GILLES

COMMANDE

d'un projecteur de diapositives

Ce dispositif de commande à semi-conducteurs permet de mettre au point une fois pour toutes une séance de projection. Les vues sont changées automatiquement, grâce à un signal inaudible.

NOUS pourrez désormais montrer vos photographies tout en gardant l'esprit libre, pendant que votre magnétophone diffusera de la musique en stéréophonie, ainsi que votre commentaire, tout en commandant les changements de vues.

Il vous suffira de raccorder magnétophone et projecteur à un boîtier de commande.

Un signal inaudible, enregistré sur bande, actionne le dispositif de commande, sans interférer avec l'enregistrement. Ce dispositif a une impédance d'entrée élevée, mais une impédance de sortie assez faible.

Un signal bas niveau de 15 kHz est ajouté à l'un des canaux au cours de l'enregistrement. A la lecture, un filtre atténuateur, monté dans le boîtier, le rend inaudible.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Fig. 1)

Le commutateur S1 du boîtier de commande a deux positions : lecture et enregistrement.

En position lecture :

L'enregistrement d'accompagnement et le signal de commande provenant du préamplificateur du magnétophone pénètrent dans le boîtier par la borne J1.

Les basses fréquences arrivent à Q1 par R1. Le gain en tension de Q1 est de l'ordre de 1 environ. Les hautes fréquences, y compris le signal de commande, traversent R2 et C2 pour augmenter le gain en Q1.

Le signal de commande de 15 kHz est dirigé vers T1 par C3 et C4. Ce signal n'apparaît pas à la sortie J2 car il est rejeté par un circuit éliminateur formé de C5 et L1 et un filtre passe bas R7-C6. Ce dernier compense également la préaccentuation due à R2 et C2.

Cette partie du circuit ne modifie donc pas l'enregistrement tout en amplifiant et dérivant le signal de commande.

Le signal de commande est envoyé dans le transformateur T1 à double circuit accordé, qui rejette toutes les autres fréquences. Le secondaire de T1 alimente l'émetteur follower Q2 qui commande le contrôle de sensibilité R13.

Le transistor Q3 amplifie le signal de contrôle et commande un redresseur crête à crête (C12-D1-D2-C13). Quand la tension sur C13 est suffisamment importante pour déterminer un courant de base dans l'ensemble Q4-Q5 montés en Darlington, celui-ci commande et excite le relais RY1. La résistance R17 décharge C13 quand le signal de contrôle est coupé.

Etant donné que C13 est un condensateur assez important exigeant un certain temps pour se charger, il assure une excellente protection contre les parasites et empêche les déclenchements intempestifs du relais lors de certains passages de paroles ou de musique d'accompagnement. Ce délai varie de 0,1 à 0,5 s, selon le réglage du contrôle de sensibilité R13.

En position enregistrement :

Q1 a une réponse en fréquence plate entre l'entrée et la sortie. Le circuit de préaccentuation haute fréquence (R2 et C2), est ouvert et le filtre de réjection (L1-C5-R7-C6), est découplé. Q2 devient un

oscillateur Hartley, inopérant jusqu'à ce que le circuit de courant émetteur soit fermé en actionnant le commutateur S7.

Quand on appuie sur le bouton-poussoir S7, la fréquence d'oscillation est déterminée par la résonance de T1, généralement de 15 à 17 kHz. Une partie de ce signal provient de la prise secondaire, par S1-c, R6 et R4, jusqu'à la base de Q1 où elle est ajoutée à l'enregistrement. Le signal provenant de Q2 est également transmis par l'intermédiaire du réglage de sensibilité R13 et de l'amplificateur du relais, pour actionner le relais.

CONSTRUCTION

L'ensemble est monté dans un boîtier en aluminium. Les composants de grandes dimensions sont disposés sur les côtés et à l'avant. Monter T1 à l'aide de vis autotaraudeuses, sur le côté du boîtier. Enlever la bobine avant de percer le boîtier pour pouvoir insérer les commandes.

Les plus petits composants sont montés sur une plaquette perforée. Le relais doit être isolé et, lui aussi, monté sur la plaquette.

MISE AU POINT

Les réglages sont plus faciles à réaliser si l'on dispose d'un oscilloscope basse-fréquence et voltmètre électronique à courant alternatif. Un oscilloscope et un voltmètre électronique à courant continu sont nécessaires.

Mettre sous tension et vérifier les tensions continues indiquées sur le schéma. Mesurer les sans appliquer de signal et S1 étant en position lecture. Une variation de 20 % est acceptable. Les tensions au collecteur de Q1 et Q2 peuvent tomber entre 5 et 12 V sans baisse de performances.

Ensuite, appliquer un signal basse fréquence de 1 kHz à l'entrée et vérifier le gain à la sortie. Il doit approximativement être égal à 1, contrôlé par le rapport des résistances R1 et R4.

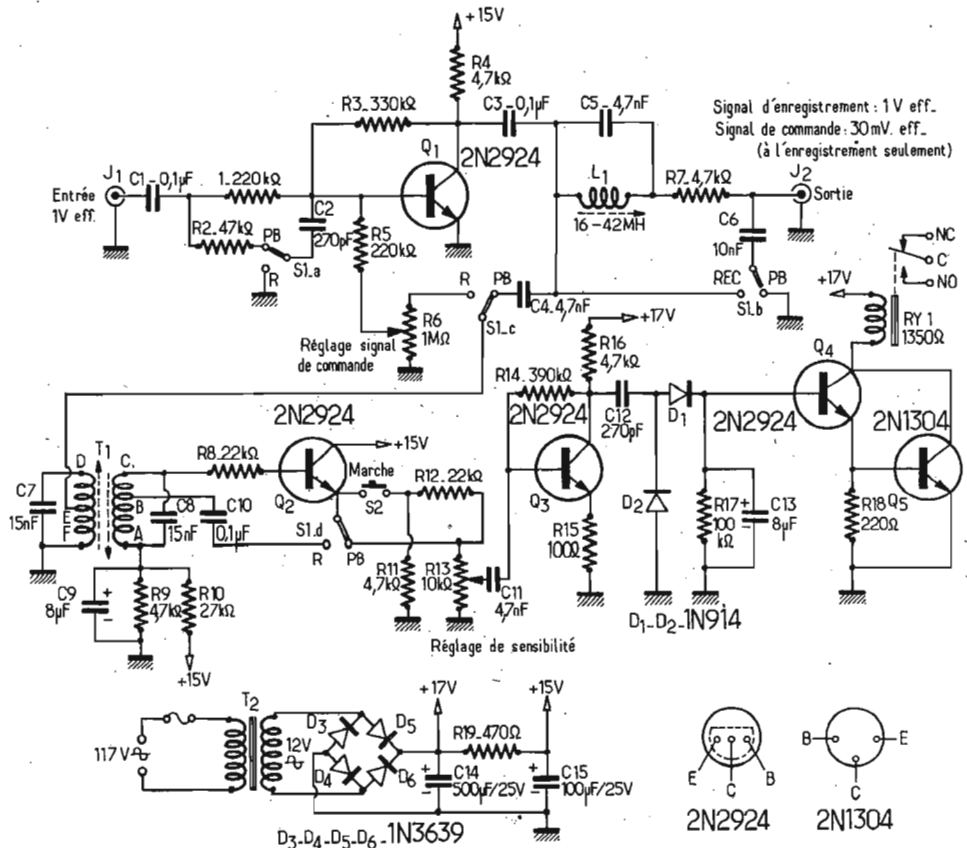


Fig. 1. - Les signaux de commande sont filtrés à partir de la prise de sortie (J1) par un circuit éliminateur accordé en parallèle C5-L1, mais amplifié et transmis à T1,

accordé sur la fréquence de commande choisie. La tension en C13 déclenche Q4 et Q5, montés en Darlington, ce qui excite le relais RY1 et entraîne le changement de vue,

ou, à l'aide d'un dispositif additionnel, arrêté automatiquement l'ensemble. Q2 élabore le signal de commande quand S1 est en position « enregistrement ».

Choisir la fréquence du signal de commande. La fréquence nominale est de 15 kHz, mais peut être supérieure si le magnétophone a une excellente réponse en haute fréquence et que l'on désire une valeur la plus haute possible pour le filtre éliminateur. Il faut qu'elle soit plus basse si la réponse en haute fréquence du magnétophone est mauvaise.

Fixer la fréquence de commande et envoyer 1 V environ à l'entrée J_1 . Le commutateur étant en position lecture, raccorder l'oscillo ou le voltmètre électronique alternatif à la sortie. Régler L_1 pour obtenir une sortie minimum, correspondant au plus à 10% de l'amplitude d'entrée (diminuée de 20 dB).

Réduire le signal d'entrée à 50 mV (140 mV crête-à-crête). Raccorder l'oscillo ou le voltmètre à l'émetteur de Q_1 . Régler les deux noyaux de T_1 pour obtenir une indication maximum. Ce signal doit être supérieur d'au moins 50% à l'amplitude du signal d'entrée. Régler le contrôle de sensibilité R_{13} de façon à ce que le relais puisse se fermer.

Débrancher l'oscillateur basse fréquence et raccorder l'oscilloscope ou le voltmètre alternatif à la sortie. Appuyer sur le bouton de mise en marche et régler R_6 pour que le signal de sortie soit de 100 mV efficace (240 V crête-

Quand le signal enregistré est rejoué, il permet d'effectuer les réglages ci-dessus. Il est possible d'éviter de vérifier le gain en utilisant un signal de 1 kHz, si les autres essais sont satisfaisants.

UTILISATION

Le boîtier de commande est prévu pour être utilisé avec un magnétophone ayant une sortie de 1 V sur la platine et un amplificateur extérieur. Pour contrôler la lecture, le boîtier est raccordé entre un canal de sortie du magnétophone et l'amplificateur.

Il peut rester branché en permanence même si sa fonction de commande n'est pas utilisée. Régler le commutateur sur le mode « enregistrement » et la réponse en fréquence sera plate au-delà de 100 kHz.

Si le magnétophone ne comporte pas de platine et d'ampli séparés, il est également possible de raccorder le boîtier. Le raccordement s'effectue alors dans le circuit du signal alimentant le contrôle de puissance (voir Fig. 2). Le même contrôle de puissance sert pour l'enregistrement et la lecture, le boîtier de commande fonctionnera dans les deux cas sans modifier le raccordement.

Lors de la préparation d'un programme de projection, il s'est avéré

est à un niveau trop fort, il sera audible, s'il est trop faible, le fonctionnement sera irrégulier.

Quand on enregistre le signal de commande, l'indicateur de niveau d'enregistrement doit être au plus à la moitié du point correspondant au niveau normal, même si le signal est inférieur d'environ 20 dB. Une indication relative élevée correspond au relèvement haute fréquence commun à tous les magnétophones.

LISTE DES ÉLÉMENTS

Condensateur de 100 V, au papier :

C_1, C_3, C_{10} : 0,1 μF .
 C_6 : 0,01 μF .
 C_7, C_8 : 0,015 μF .

Autres condensateurs :

C_{23}, C_{12} : 270 pF, 100 V mica ou céramique.
 C_9, C_{13} : 8 μF , 6 V électrolytique.

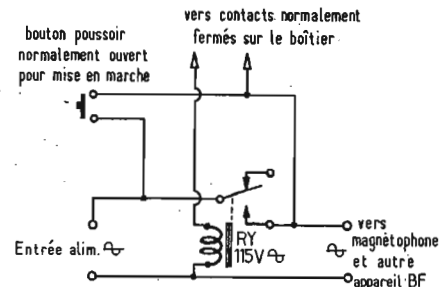


Fig. 3. — Un boîtier supplémentaire avec relais de maintien peut servir à arrêter un ensemble Hi-Fi. Quand une impulsion est émise en fin de bande, un relais s'ouvre et coupe l'alimentation.

ARRET AUTOMATIQUE

Quand il ne sert pas à commander le passage de photos, ce dispositif s'avère très utile comme commande d'arrêt automatique du magnétophone en fin de bande.

Dans ce cas, il faut un boîtier supplémentaire comportant un relais de maintien, une sortie et un boîtier de mise en route (Fig. 3).

Enregistrer le signal de commande à la fin de chaque bande. Des contacts normalement fermés sont utilisés à cette fin. Quand le signal est émis, le relais s'ouvre et le relais de maintien à courant alternatif arrête l'ensemble.

Pour mettre le boîtier de commande hors service, le mettre en position « enregistrement ». Ceci n'affecte pas les enregistrements à moins que le magnétophone soit, lui aussi, en position « enregistrement ».

Avec un appareil stéréophonique, le signal de commande peut être enregistré sur l'un ou l'autre canal, à condition d'utiliser toujours le même pour éviter toute confusion, le boîtier ne pouvant correspondre qu'à un canal à la fois.

Le contrôleur inverse la polarité du signal de 180°. En cas de difficulté, inverser les fils du haut-parleur du canal où s'effectue la commande.

Bien que prévu pour une entrée et une sortie de 1 V, le contrôleur peut accepter tout signal jusqu'à 4 V efficace sans distorsion ou écrêtage. Des signaux plus faibles, jusqu'à 50 mV peuvent être utilisés sans que l'on discerne de bruit interne gênant.

C.N.

(D'après Radio Electronics.)

C_{14} : 500 μF , 25 V électrolytique.

C_{15} : 100 μF , 25 V électrolytique.

Résistances 0,5 W, 10% :

R_1, R_5 : 220 k Ω .
 R_2 : 47 k Ω .
 R_3 : 330 k Ω .
 $R_4, R_7, R_9, R_{11}, R_{16}$: 4 700 Ω .
 R_8, R_{12} : 22 k Ω .
 R_{10} : 27 k Ω .
 R_{14} : 390 k Ω .
 R_{15} : 100 Ω .
 R_{17} : 100 k Ω .
 R_{18} : 220 Ω .
 R_{19} : 470 Ω .

Potentiomètres linéaires :

R_6 : 1 M Ω .
 R_{13} : 10 k Ω .

Semi-conducteurs :

Q_3 : Transistor 2N1304 ou équivalent.

D_1, D_2 : Diode au silicium 1N914 ou équivalent.

D_3, D_4, D_5, D_6 : Redresseur de silicium 1N3639 ou équivalent.

Divers :

T_1 : Transformateur à double circuit accordé sur 15 kHz.

T_2 : Transformateur à filament de 12,6 V, 0,1 A minimum.

L_1 : Inductance réglable : — 16 — 42 mH.

RY_1 : Relais unipolaire à deux directions 12-15 V, 1 350-2 000 Ω .

S_1 : Commutateur rotatif 4 pôles, 2 positions.

S_2 : Commutateur à poussoir, unipolaire à une direction, normalement ouvert.

Boîtier aluminium, dimensions : 10 x 12,5 x 15 cm. Plaquette à 28 bornes, etc.

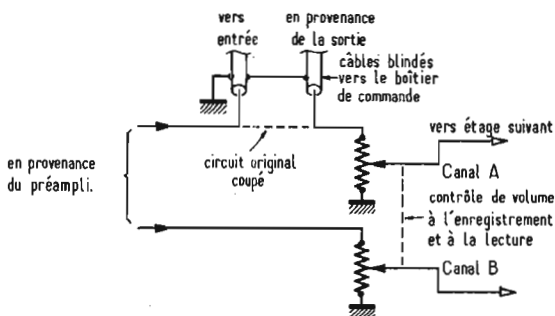


Fig. 2. — Le boîtier de commande peut être raccordé à un magnétophone sur le circuit préamplificateurs-volume contrôle.

à-crête). Le signal de commande est ainsi 20 dB en dessous d'un signal de 1 V faisant partie de l'enregistreur. Le filtre éliminateur procure une atténuation supplémentaire de 20 dB en cours de lecture.

Si l'on ne dispose pas d'oscillateur basse-fréquence, régler R_6 , L_1 et T_1 à une valeur majeure. Tourner S_1 en position « enregistrement » et raccorder la sortie au magnétophone.

Appuyer sur le bouton de mise en marche et enregistrer le signal de commande à un niveau assez faible pendant plusieurs minutes. (La plupart des appareils ne permettent pas d'enregistrer un signal de 15 kHz à un niveau normal et, par conséquent, la réponse en fréquence est généralement située 15 à 25 dB en dessous de ce niveau normal.)

plus facile d'enregistrer à la fois la musique et le commentaire sur un même enregistreur, sans s'occuper du signal de commande, puis d'emprunter un second magnétophone et de jouer l'ensemble enregistré, en branchant le boîtier entre les deux magnétophones pour la copie en y ajoutant le signal de commande.

En position « enregistrement », le relais est actionné par le bouton-poussoir de marche, pour que le signal soit enregistré en surimpression. Si le projecteur est raccordé et équipé de diapositives, ceci permet de répéter la présentation en tenant compte de chaque vue tandis que le signal est enregistré.

En position « lecture », il sera nécessaire de réajuster le contrôle de sensibilité en fonction de son propre magnétophone. Si le réglage

notre COURRIER TECHNIQUE



RR - 5.08. — M. Marcel Bourhis à La Valette (Var).

Concernant le schéma publié dans la réponse RR-2.12-F à la page 221 du n° 1304, les diodes D1, D2 et D3 sont du type BA 100 ou similaires.

Les caractéristiques des autres éléments sont données directement sur le schéma.

RR - 5.09. — M. Marc-André Prévost à Saint-Sébastien-sur-Loire.

Nous n'avons pas connaissance de l'existence d'un montage électronique délivrant du courant triphasé industriel à partir d'un courant monophasé.

RR - 5.10. — M. Gilles Brulefert à Saint-Pierre-de-Chandieu (Rhône).

1° Il existe peut-être une vingtaine de sortes de prises, connecteurs, jacks, NATO, DIN, etc. qui varient en forme, conception, diamètre, longueur, nombre de connexions ou de broches, etc.

Il est donc bien difficile de vous faire un croquis coté de chacun de ces éléments dans le cadre de cette rubrique !

Si vous nous aviez précisé ce que vous désiriez faire, nous aurions peut-être pu vous guider davantage.

2° Nous ne pouvons pas vous dire s'il existe à Lyon des établissements louant des disques et des matériels Hi-Fi. Puisque vous résidez dans la région lyonnaise, il vous suffit de vous renseigner auprès de quelques maisons spécialisées. Cependant, nous ne pensons pas que cette pratique commerciale soit très répandue.

RR - 5.11. — M. Philippe Kauffmann à Montigny-lès-Metz (Moselle).

Les caractéristiques du tube cathodique VCR 138 ont déjà été publiées plusieurs fois dans cette rubrique. Voyez, par exemple, le n° 1080, page 111, ou le n° 1087, page 109.

RR - 5.12-F. — M. Michel Fievg à Orsay (Essonne).

Dans le problème que vous nous soumettez, l'utilisation d'une alimentation auxiliaire générant une tension fixe de référence de 500 V semble être à rejeter, du fait de son encombrement.

Nous pouvons alors disposer d'un niveau de référence à 500 V déterminé par neuf diodes Zener type BZX 61/C56 groupées en série. Théoriquement, cela fait $56 \times 9 = 504 \text{ V}$; mais, par sélection des diodes (tolérance de fabrication), on doit pouvoir déterminer exactement 500 V. Dans un tel groupement, nous avons normalement une résistance R_1 en série (voir Fig. RR-5.12). Pour qu'un courant circule dans R_1 , il faut que la tension V excède 500 V. En conséquence, en mesurant la tension aux bornes de cette résistance à l'aide d'un galvanomètre G (microampèremètre), on aura une indication proportionnelle à la valeur de la tension de dépassement.

La résistance R_1 est fonction des caractéristiques du galvanomètre employé et de la grandeur possible de la tension de dépassement. Pratiquement, le galvanomètre G est monté avec une résistance R_2 en série (d'assez grande valeur) et il est étalonné en volts en conséquence.

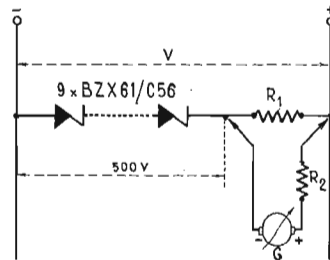


Fig. — RR 5-12

RR - 5.04. — M. Claude Uzan. à Sarcelles (Val-d'Oise).

Le schéma de talkie-walkie de la figure 1, page 75, n° 1093, ne comporte pas d'erreur, ni oubli.

En réception, la détection est effectuée par le transistor AF 115. Il n'est pas toujours nécessaire de prévoir une diode pour détecter...

Il en est d'ailleurs de même pour le montage de la figure 2 du même article.

RR - 5.13. — M. Patrick Ravarino à Paris (6^e).

Branchement d'un casque sur un amplificateur BF stéréophonique.

Entre les sorties (prévues pour haut-parleurs) de l'amplificateur et le casque, il faut intercaler une « boîte » d'adaptation facilement réalisable par l'amateur et dont un modèle a été décrit dans notre n° 1110 à la page 78.

RR - 5.14. — M. Léauté à Verdon (Eure), nous demande :

1° Système d'arrêt automatique sur un magnétophone ;

2° Système de réverbération sur un amplificateur BF.

1° Il existe divers procédés d'arrêt automatique en fin de bande; il faudrait donc nous préciser le système que vous désirez. Ces dispositifs ne sont généralement pas très complexes; la plus grosse difficulté réside dans leur installation pratique sur les magnétophones qui n'ont pas été prévus pour cela. Par ailleurs, pour que nous puissions vous indiquer ce qu'il convient de faire (selon le procédé envisagé), il faut nous communiquer le schéma de votre magnétophone.

2° Dans un amplificateur BF, une unité de réverbération s'intercale entre deux étages. Divers montages de ce genre ont déjà été publiés. Ici, également, si vous désirez davantage de précisions, il convient de nous adresser le schéma de votre amplificateur.

RR - 5.16. — M. Serge Touchard à Neuilly-Plaisance (Seine-Saint-Denis).

Votre lettre est assez imprécise. En effet, les bandes VHF et UHF sont immenses et elles sont réparties entre divers services officiels, radiodiffusion FM, télévision, trafic aéronautique, radiotéléphones, trafic « amateurs », etc. Or, vous ne nous dites pas quel genre de réception vous intéresse...

S'il s'agit du trafic « amateurs », nous vous conseillons l'ouvrage « L'Emission et la réception d'amateur » 7^e édition (en vente à la Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)).

RR - 5.17. — M. Daniel Prima à Neufchatel-en-Bray.

Partant de l'amplificateur monophonique que vous avez construit avec un module BF 23, il faut réaliser un second amplificateur absolument identique au premier pour obtenir un ensemble stéréophonique.

Naturellement, les potentiomètres pour les réglages du volume, des graves et des aiguës, seront du type double (jumelés) et respectivement de mêmes valeurs pour chaque canal. Les potentiomètres de volume seront du type logarithmique; ceux pour les graves et les aiguës seront du type linéaire.

Il n'est guère possible de monter un dispositif de réglage valable de « balance », les circuits internes des modules BF 23 n'étant évidemment pas accessibles.

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT Tél. : 343-14-28 • 344-70-02
PARIS-12^e Métro : Nation (sortie Dorian)

O U V E R T
E N
A O U T

Ouvert tous les jours
de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 h 30
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

RR - 5.15-F. — M. Jacques Peltan à Bayon (Gironde).

Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

12 E¹ (CV345) : Tétrode de régulation. Chauffage = 6,3 V, 1,6 A ; $W_a = 35$ W ; $V_a = V_{g2} = 150$ V ; $I_a = 200$ mA ; $V_{g1} = -9$ V ; $\rho = 35$ k Ω ; $S = 14$ mA/V.

5933 (ou P17W, ou 807W) : Tétrode d'émission. Chauffage 6,3 V, 0,9 A. CW classe C : $V_a = 750$ V ; $V_{g1} = -45$ V ; $V_{g2} = 250$ V ; $I_a = 100$ mA ; $I_{g2} = 6$ mA ; $W_a = 30$ W (conditions d'emploi identiques à celles du tube 807 bien connu).

U19 (CV187) : Valve mono-plaque. Chauffage 4 V, 3,3 A. $I_a = 200$ mA ; $V_a = 2500$ V eff.

CV188 : Correspondance commerciale anglaise = 7475 (pas d'autres renseignements).

CV1053 (ou EF39) : Pentode HF-MF. Chauffage 6,3 V, 0,2 A. $V_a = 250$ V ; $V_{g1} = -2,5$ à -49 V ; $V_{g2} = 100$ V ; $I_a = 6$ mA ; $I_{g2} = 1,7$ mA ; $S = 2,2$ mA/V ; $\rho = 1,2$ M Ω ; $R_k = 325$ Ω ; $R_{g2} = 90$ k Ω ; $W_a = 2$ W.

Les brochages de ces tubes sont indiqués sur la figure RR-5.15.

départ, les formules de calcul des bobinages (Nagaoka, Turner, et autres) ne sont (et ne peuvent qu'être) que des formules empiriques très approximatives.

Les seules solutions et observations valables sont la mesure.

3° On peut faire varier la sélectivité (ou bande passante) des récepteurs HF ou VHF en agissant sur les circuits à fréquence intermédiaire (ou MF). Divers procédés peuvent être utilisés, et dépendent du schéma de l'appareil et du but recherché.

RR - 5.20. — M. Claude Bajoux à Camblin-l'Abbé (Pas-de-Calais).

Pour un capteur téléphonique, le gain global de l'ensemble amplificateur n'a pas besoin d'être très important. C'est ainsi qu'un amplificateur téléphonique de ce genre peut fort bien se concevoir simplement avec deux étages successifs avec transistors AC125 et AC132, suivis d'un étage final push-pull avec transistors AC132. Le gain

RR - 5.18-F. — M. André Adda à Saint-Maur-des-Fossés (Val-de-Marne).

1° Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

2E22 : Pentode d'émission. Chauffage direct = 6,3 V, 1,5 A. Conditions maximales : $W_a = 30$ W ; $V_a = 750$ V ; $V_{g2} = 250$ V ; $V_{g3} = 22,5$ V ; $V_{g1} = -60$ V ; $I_a = 100$ mA ; $I_{g1} = 16$ mA ; $I_{g2} = 6$ mA ; $W_{g1} = 0,55$ W HF ; $W_u = 53$ W HF.

VR105-OC3 : Régulateur de tension à gaz. Tension d'amorçage = 135 V ; tension régulée = 105 V ; intensité = de 5 à 40 mA.

2° Nous ne connaissons pas l'adresse de la Société Industrielle Loth à Paris. Peut-être pourriez-vous la trouver sur le bottin (si cette firme existe toujours).

4° La bande passante d'un haut-parleur est la bande des fréquences acoustiques que ce haut-parleur est capable de reproduire normalement ; cela n'a rien de commun avec l'impédance. En conséquence, le choix entre divers haut-parleurs ayant telle ou telle bande passante différente ne modifiera pas l'impédance du groupement (si tous ces haut-parleurs ont par ailleurs — et comme il se doit — la même impédance de bobine mobile).

5° La puissance d'un haut-parleur doit être au moins égale, sinon supérieure, à la puissance maximum de sortie de l'amplificateur.

6° Dans un ensemble stéréophonique avec haut-parleur central, on ne monte pas le boomer au

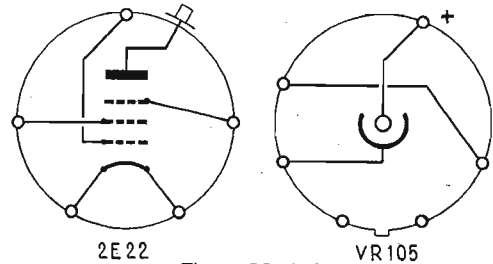


Fig. — RR 5-18

RR - 6.01. — M. Alain Dournes à 56-Lorient.

Caractéristiques et brochages des tubes cathodiques suivants :

5 CP 1 = voir numéro 1186, page 170 ;

5 UP 1 = voir numéro 1089, page 84 ;

DG 7/36 = voir numéro 1186, page 169

RR - 6.02. — M. Pierre Gay à 73-Chambéry.

Votre demande de conseils techniques appelle de nombreux commentaires et plusieurs mises au point que nous allons tenter de condenser dans le cadre de notre réponse. En effet, beaucoup de définitions semblent peu précises dans votre esprit, ce qui vous conduit à des déductions assez surprenantes.

1° L'impédance d'un haut-parleur ou d'un groupement de haut-parleurs, est la résistance présentée par la ou les bobines mobiles en courant alternatif à une fréquence donnée.

2° L'impédance offerte par le groupement de haut-parleurs doit être aussi proche que possible de l'impédance de sortie de l'amplificateur.

3° L'adjonction des filtres nécessaires dans un groupement (boomer + médium + tweeter, par exemple) ne modifie pas l'impédance présentée par l'un des haut-parleurs considéré seul. Dans un tel groupement, tous les haut-parleurs doivent avoir la même impédance, et les filtres sont calculés et établis pour cette impédance.

milieu et les tweeters + médiums dans chaque enceinte latérale. Ces dernières doivent aussi comporter un boomer. Le boomer central n'est qu'un additif, un complément.

7° En conséquence, maintenant que tout doit être plus clair dans votre esprit, si vous voulez bien revoir votre problème, nous restons à votre entière disposition pour vous aider.

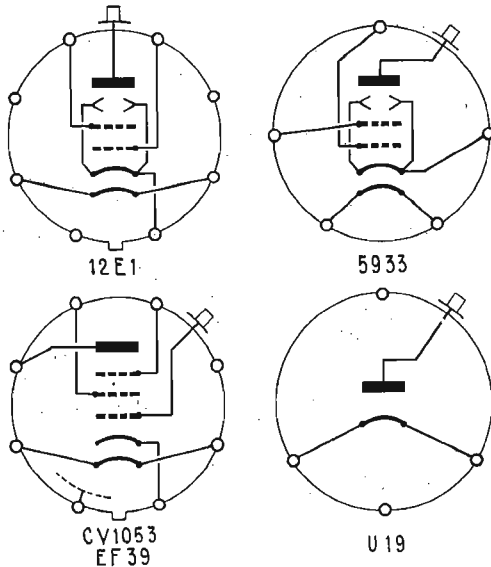


Fig. — RR 5-15

RR - 5.19. — M. Xavier Delannave à Saint-Cloud (Hauts-de-Seine).

1° La formule de Nagaoka a été établie pour des bobinages sans noyau (enroulements dits sur air).

2° L'introduction d'un noyau de ferrite dans une bobine à air augmente son coefficient de self-induction dans des proportions assez importantes qui dépendent évidemment de la qualité du noyau, de la forme du bobinage, mais aussi du nombre de tours de l'enroulement (l'augmentation étant plus importante lorsque le nombre de tours est élevé). De ce fait même, il ne peut donc guère y avoir de formules précises traduisant cette augmentation... d'autant plus, qu'au

ainsi obtenu est largement suffisant.

Naturellement, la bobine caprice doit être par ailleurs convenablement réalisée. Elle peut être faite de 500 à 600 tours de fil de cuivre émaillé de 8/100^e de mm enroulés à spires jointives et en couches successives, sur un noyau de ferroxcube, qualité 3B1, de 20 mm de long et de 10 mm de diamètre. On peut également se la procurer dans le commerce. Cette bobine caprice doit être placée aussi près que possible de la bobine d'induction située dans le socle du téléphone ; en outre, on doit rechercher son orientation optimale recueillant l'induction maximale, c'est-à-dire finalement l'amplitude maximale des signaux téléphoniques.

RECTIFICATIF

Dans notre numéro 1313 du 17 juin 1971, dans l'article : « Batteries de démarrage » à la page 135, deuxième paragraphe, il faut lire :

Pour les faibles courants des charges lentes, ce système permet un gain de place (et de prix) très sensible. Un petit transformateur, choisi surpuissant pour ne pas chauffer aura une consommation à vide non négligeable par rapport à la puissance utile au secondaire. Par contre, avec le système à condensateurs, si le courant passant dans la batterie, soit 0,1 A par exemple, et le même que celui par exemple, est le même que celui pris au secteur, comme il s'agit d'un courant déphasé, la puissance active (mesurée par le compteur) ne sera pas $120 \times 0,1$ A = 12 W, mais seulement 3 V \times $0,1$ A = 0,3 W.

Le rendement est ainsi bien meilleur qu'avec un petit transfo. En fait, il est prudent d'ajouter au circuit de charge une résistance 1/4 W travaillant normalement à la moitié de sa puissance (12 Ω pour 0,1 A) qui sert de fusible en cas d'anomalie (Fig. 5).

DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE DES CIRCUITS VHF ET UHF

(Suite - Voir n°s 1313 et 1316.)

C. CIRCUITS DE SORTIE POUR ÉTAGES DE PUISSANCE

LES lignes suivantes qui échappent aux complications mathématiques sont destinées à l'élaboration de circuits de sortie pour étages de puissance utilisant uniquement des éléments à constantes réparties tels que lignes parallèles ou coaxiales à l'exclusion des éléments à constantes localisées comme les bobines utilisés dans les circuits destinés aux fréquences plus basses.

Il est possible ainsi de s'affranchir de l'habitude qui fait que, le calcul étant compliqué, il est plus pratique d'accomplir le travail par des essais successifs en modifiant progressivement les dimensions, et en espérant sans pouvoir le

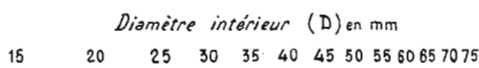
contrôler, que l'on aboutit aux meilleurs résultats.

Il est en fait plus facile de décider ce que l'on veut obtenir, et

de procéder à l'élaboration du système à l'aide des renseignements qui vont suivre.

IMPEDANCE CARACTERISTIQUE D'UNE LIGNE

Quatre types principaux de lignes à constantes réparties sont examinées ci-après. La première chose à connaître est évidemment la valeur de la résistance caractéristique. Ensuite il nous faudra la longueur électrique de portion de cette ligne nécessaire pour obtenir la résonance dans le circuit que nous voulons établir. Il



$$Z = 138 \log \frac{D}{d}$$

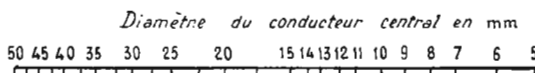
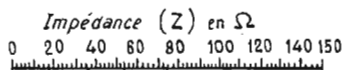


Fig. 13 b

$$Z_0 = 120 \cos h^{-1} \frac{D}{d}$$

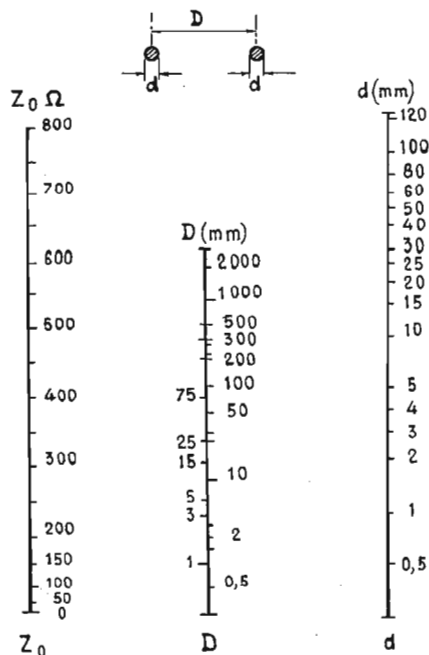


Fig. 13 a

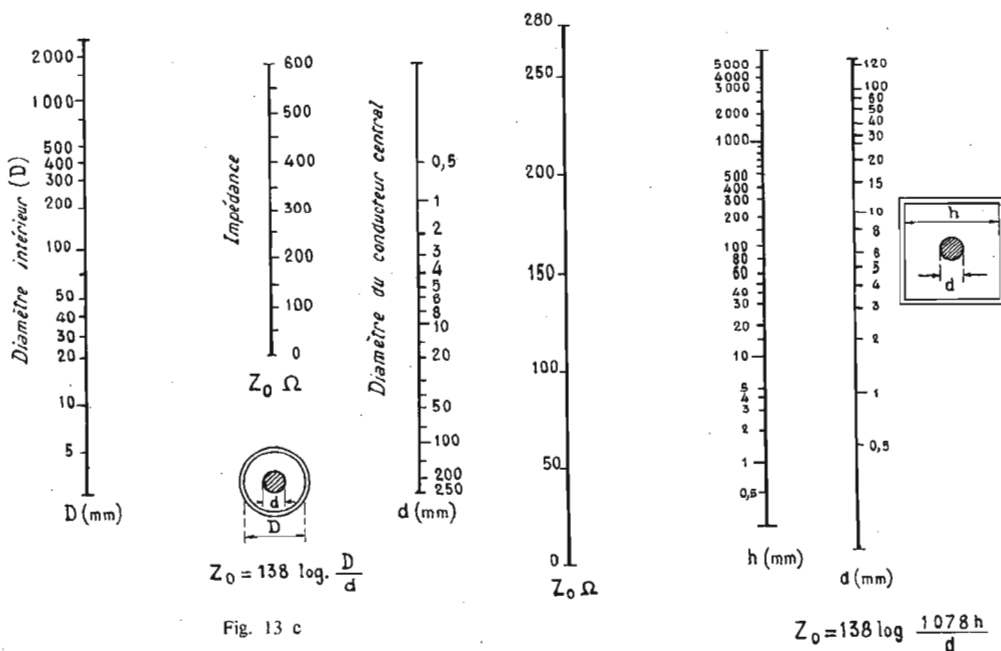


Fig. 13 c

Fig. 13 d

$$Z_0 = 138 \log \frac{1078 h}{d}$$

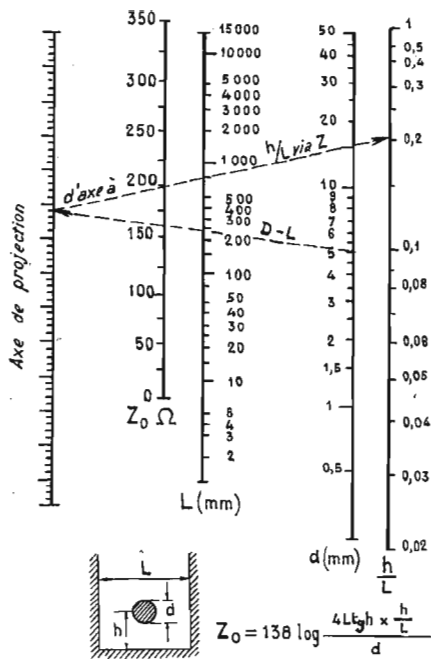


Fig. 14

peut être également intéressant de connaître quelle est la longueur de ligne la mieux adaptée à notre usage : ligne en $\lambda/2$, en $\lambda/4$ ou multiples. Les données fournies permettent de choisir la solution la plus appropriée.

Les quelques formules employées peuvent paraître compliquées au premier abord, mais la plupart ont été rendues facilement utilisables à l'aide de graphiques et des exemples détaillés sont fournis afin d'expliquer les procédés d'élaboration.

De plus, ces graphiques donnent une vision rapide de l'évolution des paramètres en fonction de la variation d'une ou de plusieurs des données, et sont un outil précieux pour l'établissement facile de tels circuits.

LIGNES PARALLELES DANS L'AIR

L'impédance caractéristique Z_0 est donnée par la formule :

$$Z_0 = 120 \cos h^{-1} \frac{D}{d}$$

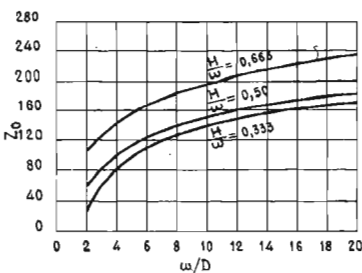


Fig. 15

Dans laquelle D représente l'espace d'axe en axe des deux lignes et d le diamètre d'une ligne.

Cette formule n'est valable que si les deux lignes sont d'égal diamètre. L'abaque de la figure V-13 a donne cette valeur en fonction de ces lignes et de leur écartement dans l'air. (Diamètres et espaces sont donnés en mm).

LIGNES COAXIALES

L'impédance caractéristique Z_0 de ce type de ligne est donnée par la formule :

$$Z_0 = \frac{138}{e} \log \frac{D}{d}$$

Dans laquelle D est le diamètre intérieur du conducteur extérieur et d est le diamètre extérieur du conducteur intérieur et e est la constante diélectrique du milieu qui sépare les deux conducteurs. Dans l'air, il est égal à 1. La figure V-13 b donne la valeur de Z_0 en fonction D et d pour un conducteur extérieur de diamètre compris entre 15 et 75 mm, un conducteur central de 5 à 50 mm

de diamètre (Z_0 étant compris entre 0 et 150 Ω). La figure V-13 c s'applique à une variété beaucoup plus étendue de conducteurs et permet d'envisager des lignes coaxiales de Z_0 jusqu'à 600 Ω ce qui implique un conducteur central de 0,5 à 250 mm et un conducteur extérieur de 5 à 2000 mm!

Dans les cas de portions de ligne coaxiale de section carrée la formule devient :

$$Z_0 = 138 \log \frac{1,078 h}{d}$$

Si les côtés pleins sont remplacés par des fils placés aux angles on obtient :

$$Z_0 = 172 \log \frac{1,143 D}{d}$$

L'abaque de la figure V-13 d fournit la valeur de Z_0 en fonction

milieu. Les résultats mécaniques peuvent varier considérablement avec le rapport h/L.

LIGNES EN BANDE

La formule donnant l'impédance caractéristique Z_0 d'un conducteur en bande placé entre deux surfaces métalliques est également difficile à déterminer. D'abord à cause des différents paramètres qui relient entre elles les dimensions. Cependant c'est une des sortes de lignes les plus faciles à construire, au point de vue mécanique. Les figures V-16-17-18 nous apportent les renseignements nécessaires. Des données sur l'impédance caractéristique ont été établies pour différentes valeurs de la largeur de la bande comprise entre deux surfaces métalliques situées à différents espacements allant de 2,5 cm à 12,5 cm. Ces dimensions représentent les valeurs les plus com-

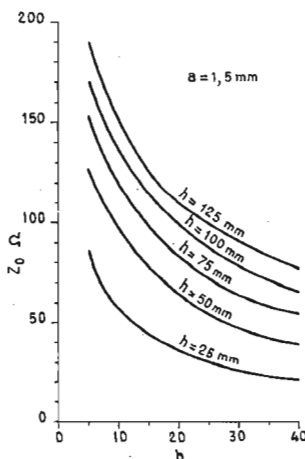


Fig. 16

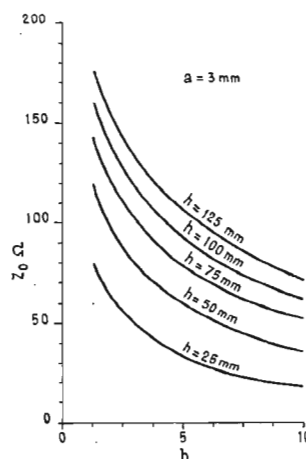


Fig. 17

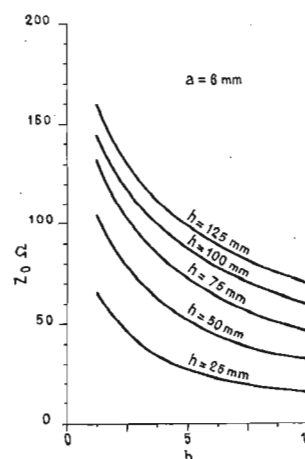


Fig. 18

du diamètre du conducteur intérieur d et du côté du conducteur carré extérieur h.

LIGNES EN CUVETTE

La formule de ce type de lignes est beaucoup plus compliquée, mais l'abaque correspondant figure V-14 permet une évaluation aisée sous réserve d'une limitation dans les dimensions réciproques et sans oublier que les extrémités doivent être fermées sur trois côtés évidemment.

$$Z_0 = \frac{138}{e} \log \frac{4 L \operatorname{tg} h}{d}$$

L est la largeur de la cuvette, h est la hauteur au centre du conducteur intérieur par rapport au fond de la cuvette. d est le diamètre du conducteur intérieur, e la constante diélectrique du

milieu rencontré. Les autres dimensions intermédiaires peuvent facilement être interpolées directement avec une précision convenable. Il faut noter également que la dimension des surfaces métalliques est supposée infinie et que la bande centrale est placée à égale distance de ces surfaces. En pratique, ce ne sera pas toujours le cas. Cependant les résultats obtenus seront suffisamment approchés pour l'usage courant, dès lors que les surfaces métalliques seront au moins égales à deux fois la largeur de la bande du conducteur central.

Le diélectrique prévu est évidemment l'air. Si d'autres constantes devaient être utilisées il y aurait lieu de corriger la valeur de l'impédance caractéristique trouvée dans les abaques par la racine de la constante diélectrique du matériel employé. Ceci n'étant d'ailleurs valable que si le volume considéré est entièrement rempli de ce diélectrique.

UN ÉMETTEUR AUTOMATIQUE

de 1 watt de 100 à 250 MHz

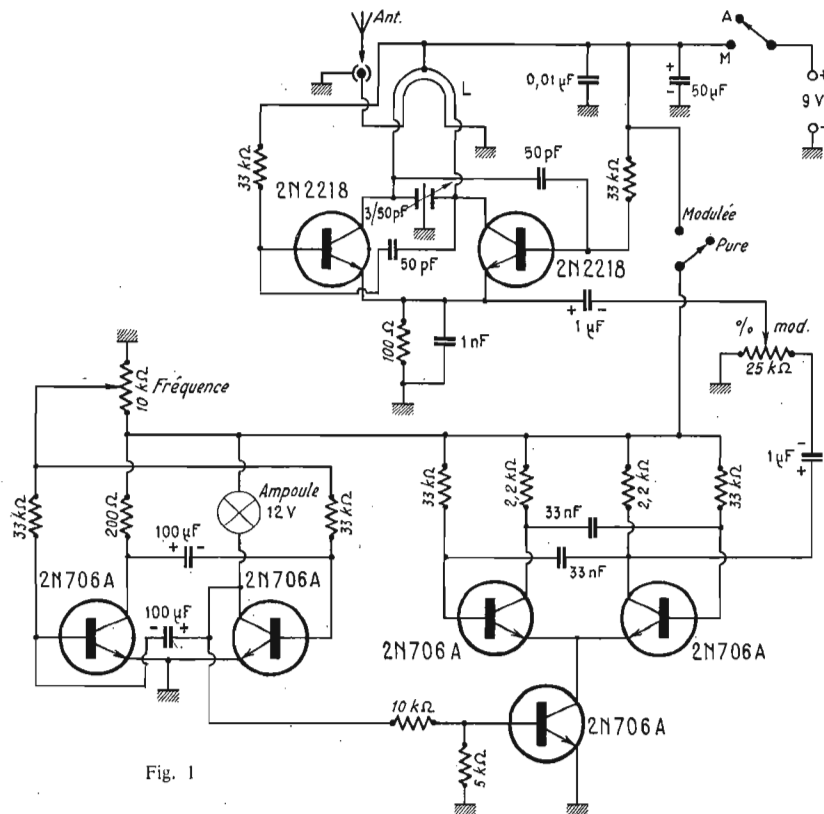


Fig. 1

LA mise au point d'un récepteur sur ondes métriques, d'un convertisseur VHF ou d'un talky-walky nécessite généralement l'usage d'un générateur, qu'il soit ou non modulé ; il est assez rare que l'amateur débutant dispose d'un tel instrument quelque peu onéreux et d'un emploi sporadique !

Pour remédier à cet état de chose regrettable, nous avons réalisé un petit émetteur automatique de 1 W, à transistors, qui couvre la gamme de 100 à 250 MHz. Très simple à réaliser et fort économique, il permet de disposer d'une émission « personnalisée » qui rendra les plus grands services pour le réglage des récepteurs VHF. En effet, lorsque l'on procède à la mise au point d'un émetteur-récepteur et plus spécialement à celle de la chaîne de réception, il est commode de rechercher une station et d'effectuer les réglages les uns après les autres en recherchant le maximum de niveau d'écoute. Malheureusement, lorsque les premiers étages du récepteur ne sont pas encore accordés, la sensibilité est très réduite et l'on n'entend rien, bien souvent ! L'emploi d'un émetteur accordé sur la fréquence rend des services, mais il est fastidieux de parler longuement dans son micro, sans compter que l'émetteur doit

être chargé par une antenne fictive, pour ne pas encombrer la bande, et qu'il y a toujours un risque de Larsen entre le micro et le récepteur en cours de réglages.

Par contre, il est très facile d'avoir sous la main, un petit émetteur, relativement puissant (1 W) pour pouvoir être entendu à plusieurs kilomètres sans antenne extraordinaire (une simple petite antenne télescopique de 70 cm), émettant ou non une modulation mais ceci automatiquement, c'est-à-dire pouvant être modulée en amplitude (ou éventuellement en fréquence) par une modulation personnalisée : un « bip bip » dont la fréquence pourra varier au gré de son utilisateur et avec un taux de modulation également variable. De plus, cet émetteur pourra être accordé sur la gamme désirée et il sera beaucoup plus facile de suivre une émission « bip bip » qu'une porteuse modulée en permanence, car nous la retrouvons plus aisément au milieu d'un bruit de fond, ou en plein milieu d'interférences qui ressemblent fâcheusement à d'autres porteuses modulées.

L'émetteur automatique que nous présentons ici est des plus simples ; il est constitué par trois étages :

— a) : l'émetteur VHF proprement dit ;

— b) : le générateur BF (entre 800 et 1 500 Hz) ;

— c) : le multivibrateur à fréquence très basse : cadence des « bips ».

I. — Le circuit d'émission VHF est un simple oscillateur à deux transistors 2N2218 (boîtier TO5) délivrant chacun 0,5 W, soit au total 1 W, puisque le montage est symétrique ; le circuit d'accord est obtenu par un CV symétrique de valeur 3/50 pF sur lequel une bobine est directement soudée : une spire allongée en fil de cuivre 12/10 mm et de 3 à 4 cm de long,

au centre de laquelle est placée une demi spire de couplage pour alimenter l'antenne ; l'alimentation en + 9 V est prise au milieu de cette bobine, dont la valeur est telle que la gamme explorée va de 100 à 250 MHz.

Le schéma complet de l'émetteur avec son modulateur (cf. Fig. 1) est simple. La présentation du coffret métallique (cf. Fig. 2) montre des dimensions de 150 x 100 x 60 mm qui n'ont rien d'impressionnant ; la face avant du coffret porte :

- la sortie antenne (prise Radial coudée) ;
- la commande en fréquence d'émission (de 100 à 250 MHz) ;
- un interrupteur « marche-arrêt » ;
- un interrupteur « émission pure — émission modulée » ;
- une petite ampoule miniature qui clignote au rythme de la modulation ;
- un potentiomètre de commande de fréquence BF modulée (cadence variable) ;
- un potentiomètre de commande du taux de modulation.

L'alimentation par deux piles de 4,5 V en série est incorporée dans le coffret.

Une petite plaquette imprimée supportant les composants est fixée parallèlement à la face avant. Enfin le montage de la bobine et de son couplage à l'antenne est montré (cf. Fig. 3) : il y a lieu d'utiliser un condensateur variable de bonne qualité et notamment en ce qui concerne l'isolement des lames fixes par rapport aux lames mobiles, car l'alimentation en continu se retrouve : le + sur les lames fixes et la masse sur les mobiles.

Revenons à l'émetteur : les transistors 2N2218 sont montés sui-

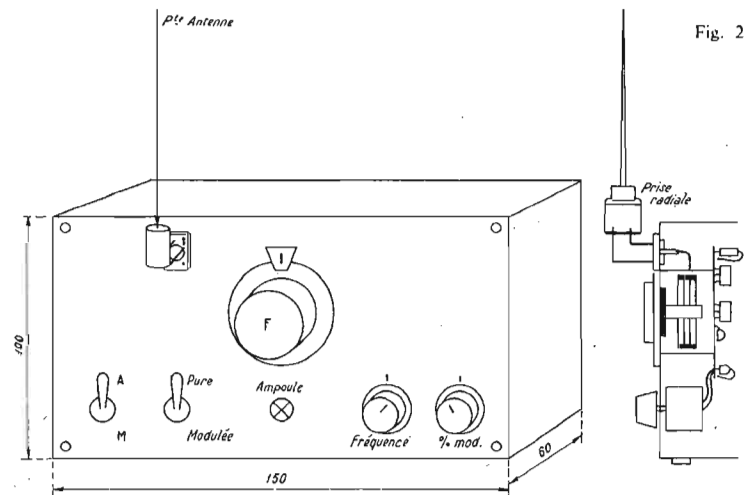


Fig. 2

HEATHKIT :

DU MATERIEL PROFESSIONNEL
CONÇU POUR LE PLAISIR DE L'AMATEUR

*
**

RECEPTEUR DE TRAFIC TOUTES BANDES PORTATIF TRANSISTORISE : GR-78

Couvre de 190 kHz à 30 MHz en six bandes ● AM, CW et SSB ● Alimentation par batterie rechargeable ● Indicateur d'accord ● Haut-parleur incorporé.

RECEPTEUR HEATHKIT 20 W TRANSISTORISE A HAUTES PERFORMANCES : AR-14 E

2 x 10 W efficaces, circuit entièrement transistorisé comprenant 31 transistors et 10 diodes, tuner stéréophonique avec décodeur, deux amplis avec pré-amplis incorporés, contrôle automatique de fréquence.

VOITURE TELEGUIDEE SPECTRE GD101

Voiture télécommandée en kit. Echelle 1/8, style « GT ». Carrosserie en plastique haute résistance, prévue pour moteurs de 2,5 à 3,1 cm³ et tout système de commande proportionnel, châssis en métal chromé. Une description complète de cette voiture a été publiée dans le numéro 1286 Spécial Radiocommande du Haut-Parleur.

SYSTEME DE RADIOCOMMANDE PROPORTIONNELLE : GD-19

Le système de radiocommande GD-19 est composé de l'émetteur GDA-19-1, du récepteur GDA-19-2, de la batterie Ni-Cd GDA-19-3 et de 4 servos GDA-19-4. Le constructeur a un choix de cinq fréquences dans la bande des 11 m. Le système a été spécialement conçu pour être embarqué sur maquette d'avion grâce à son faible poids, mais il peut aussi actionner un voilier, un bateau à moteur ou une automobile.

CHARGEUR DE BATTERIES 6 OU 12 V : UBC-4 4 A, AMPEREMETRE DE CONTROLE

Le débutant qui hésite à se lancer dans l'électronique trouvera ici la possibilité de réaliser son premier montage en construisant un appareil dont il aura besoin tôt ou tard. Cet appareil indispensable durant l'hiver est utilisable pour toute batterie de voiture. Son débit permet de recharger rapidement la batterie « à plat » et un ampèremètre permet de surveiller que la charge se déroule normalement.

« COMPACT DISQUES » STEREOPHONIQUE : AD-17

Ampli 2 x 10 W continu, platine automatique BSR 400, cellule Shure, entièrement transistorisé.

ENCEINTE HEATHKIT : « AMBASSADOR »

Haut-parleur couvrant la gamme 30 à 20 000 Hz - 20 W, 3 haut-parleurs. Fréquences de recouvrement : 1 000 et 6 000 Hz, performance maximum pour une chaîne de puissance moyenne, finition noyer ou teck, montage facile des haut-parleurs en une soirée.

Le kit : « C'est une économie, la joie du « do it yourself » sans aucun risque grâce à la méthode Heathkit et sa célèbre Assurance-succès.

Catalogue gratuit sur demande et écoute des différents appareils en auditorium.

HEATHKIT : 84, bd Saint-Michel, 75-PARIS (6^e)

vant le type d'oscillateur Hartley push-pull qui oscille du premier coup ; l'entretien des oscillations est assuré par deux capacités fixes de 50 pF qui relient les bases aux collecteurs opposés pour assurer l'inversion de phase du système. Les émetteurs des 2N2218 sont reliés entre eux et vont à la masse par une résistance de 100 Ω découpée par un condensateur de 1 nF.

II. — Le **modulateur** proprement dit est constitué par un multivibrateur (deux transistors 2N706A en boîtier TO18) qui oscille sur une fréquence de BF de 800 à 1 500 Hz suivant la valeur des résistances et des capacités employées ; avec des charges de collecteur de 2,2 kΩ et des résistances de polarisation de base de 33 kΩ, deux capacités de 33 nF, la fréquence est d'environ 900 Hz. Pour commander la cadence des « bips », un transistor 2N706A est monté en série avec le retour des émetteurs vers la masse afin de couper ou non l'alimentation de l'oscillateur BF.

Ce transistor de commande, monté en robinet, a sa base polarisée à la masse par une résis-

en multivibrateur normal avec des résistances de polarisation de base de 33 kΩ, lesquelles vont au curseur d'un potentiomètre bobiné de 10 kΩ, placé entre le + et le - 9 V afin de doser la tension de polarisation des bases pour faire varier la charge des capacités de 100 μF et, par voie de conséquence, la constante de temps du circuit. On pourra ainsi faire varier la cadence entre un bip toutes les 3 secondes jusqu'à 3 ou 4 bips par seconde.

Une petite ampoule de 12 V miniature est insérée dans le collecteur d'un 2N706A alors que l'autre collecteur est chargé par une résistance de 200 Ω.

L'ampoule clignotera à la cadence des bips et il suffira de regarder ce témoin de modulation pour ajuster et personnaliser à loisir l'émission automatique ; comme cette ampoule est sous-alimentée, sa durée de vie est grande, malgré le clignotement, généralement néfaste aux filaments chauffants.

C'est aux bornes de cette ampoule qu'est prélevée la tension de commande qui bloque et débloque le générateur BF.

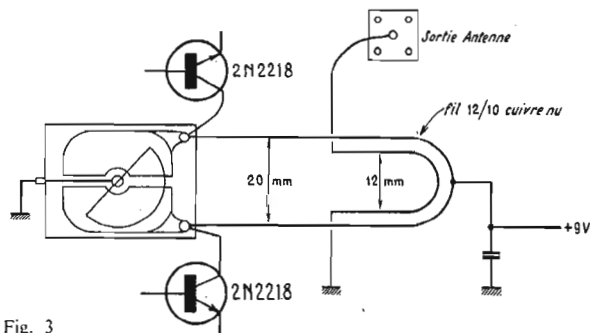


Fig. 3

tance de 5 kΩ, afin qu'il soit bloqué lorsque le signal de commande est à zéro ; dans ce cas, le générateur BF n'oscille pas et l'émetteur VHF n'est pas modulé.

Par contre, lorsque le générateur de cadence donne son signal positif de commande, il débloque le transistor « robinet » qui alimente l'oscillateur BF et l'émetteur est modulé ; la sortie BF est prélevée par une capacité de 1 μF alors qu'un potentiomètre de 25 kΩ monté en pont diviseur délivre une tension BF qui va exciter les émetteurs des 2N2218, par le truchement d'une autre capacité de 1 μF ; attention aux polarités de ces deux condensateurs de 1 μF : le premier à son - vers le potentiomètre, alors que le second a son + vers les émetteurs des 2N2218.

Le dosage du taux de modulation s'effectue en jouant sur le potentiomètre de 25 kΩ.

III. — Le **générateur de cadence** est lui aussi un multivibrateur à fréquence très basse ; il utilise deux transistors 2N706A, montés

Un interrupteur met en service ou non le générateur de cadence, suivant que l'on désire émettre un signal pur, ou un signal modulé. A titre indicatif, nous avons continué à recevoir très correctement le signal de notre petit émetteur à plusieurs kilomètres de la station avec, comme seule antenne, un morceau de corde à piano de 70 cm branché directement sur la borne de sortie de la face avant du coffret.

Une autre utilisation possible de cet appareil, simple et amusant : la chasse au renard, qui est très en vogue tant aux U.S.A. qu'en Europe depuis quelques années : il s'agit de dissimuler l'émetteur quelque part dans la nature, et des équipes munies de récepteurs directs font un rallye en essayant d'arriver le plus rapidement possible à la cachette ; dans ce cas, il est souhaitable de faire précéder l'émetteur par un pilote à quartz pour éviter toute dérive.

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé (date limite : le 18 du mois précédant la parution), le tout devant être adressé à la Sté Auxiliaire de Publicité, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e. C.C.P. Paris 3793-60

Petites Annonces

TARIF DES P.A.

4,50 F la ligne de 38 lettres, signes ou espaces, toutes taxes comprises (frais de domiciliation : 3,00 F), pour les offres et demandes d'emploi.

Vente de matériel : 5,00 F la ligne T.T.C.

Achat de matériel : 5,00 F la ligne T.T.C.

Fonds de commerce : 6,00 F la ligne T.T.C.

Divers : 6,00 F la ligne T.T.C.

Annonces commerciales : demander notre tarif.

Offres d'emplois 4,50 la L

400 à 1 000 F

RÉALISABLES CHEZ VOUS
OU PRÈS DE CHEZ VOUS

par petits travaux bureau et divers.

Ecrire pour information à IPS (HP)

B.P. 1184 - 76-LE HAVRE

avec enveloppe + 2 timbres

ILLEL HiFi Center recherche pour son magasin haute fidélité télévision, Paris-15^e : 1 dépanneur T.V., 1 dépanneur radio, 1 magasinier vendeur pièces détachées, 1 installateur et mise en service de chaînes HiFi. Tél. : VAU-09-20.

ASCRE : 220, rue La Fayette, Paris-10^e, recherche pour son magasin : 1 débutant magasinier vendeur pièces détachées. Tél. : BOT-61-87.

Recherchons J.H. libéré O.M., permis de cond., niveau C.A.P. désirant se former dépannage T.V.-T.V.C. Se présenter le matin sauf lundi, Ets MARZIO, 28, av. de Lattre, 94-SAINT-MAURICE.

Nous recherchons

AT2 ou AT3

PASSIONNÉ
DE HAUTE-FIDÉLITÉ

Doué d'une grande compétence technique et de richesse d'imagination, pour concevoir et réaliser des installations complexes de HAUTE QUALITÉ.

Il est exigé une bonne formation technique une expérience de 2 ou 3 ans dans ce domaine et une personnalité lui permettant d'assumer lui-même des relations avec clientèle haut standing.

Lieu de travail : PARIS

Ecrire à revue qui transmettra n° 82.

SONOTECHNIC

73, rue de la Procession, PARIS-15^e

Recherche :

CABLEUR MAQUETTISTE ayant formation + quelques années d'expérience. Capable d'effectuer tout travail de petite mécanique, tôlerie et câblage d'appareils électro-acoustiques et audio-visuels.

Travaux en atelier et sur chantiers.

Evolution de formation et de salaire intéressante.

Se présenter ou écrire.

Impte Sté de distribution, recherche :

1 DEPANNEUR
T.V. COULEUR
CONFIRMÉ

POUR CLERMONT-FERRAND

Conditions intéressantes. Envoyer C.V. et photo sous le n° 12.208 V.

BLEU PUBLICITE, 17, rue Lebel, 94-Vincennes O.T.

Pour son département RADIO-TÉLÉPHONES

BELCOM engage :

Agents Techniques Electroniciens
AT1 - AT2 - AT3

pour installation et dépannage matériel d'émission-réception. Situation intéressante. Avantages sociaux et haut salaire garantis.

Adresser C.V. et photo à BELCOM,
3, rue Jacques-Cœur, PARIS (4^e)

Pour début sept. recherchons pour Import. Société Radio T.V. Hi-Fi-Paris :

- 1 aide magasinier ;
- 1 chef magasinier ;
- 1 vendeur pièces détachées ;
- 1 aide vendeur pour magasins Hi-Fi ;
- 1 monteur câbleur ;
- 1 dépanneur bien qualifié.

Situations stables bien rémunérées.
Ecrire av. C.V. à Gallus Publ., 10 bis, rue Lardennois, Paris (19^e), qui transmettra.

Demandes d'emploi 4,50 la L

Tech. T.V. trans. radio. Tél. Disp. équip. voit., libre du 16-8 au 13-9 pour dépan. Instal. puis 1 jr par semaine toute l'année. Bordeaux ou région. Ecr. au journal qui transmettra, n° 8.

Photo Industrielle Publicité, Presse, Edition, rech. trav. INDUSPHOT, 14, rue Civiale, Paris-10^e. Tél. : 208-83-21 (ouvert en août).

Technicien 29 ans, 10 années pratique télé-radio noir et blanc et couleur, recherche place stable, Aube et dépts limitrophes. Ecr. au journal qui transmettra, n° 81.

Fonds de commerce 6,00 la L

Vends avec ou sans murs fonds HiFi télé, rég. Sud-Ouest, chif. aff. import. HiFi. Ecr. au journal qui transmettra n° 73.

MEGEVE : propriétaire offre plein centre deux locaux commerciaux 30 ou 45 m² pour activités diverses, Hi-Fi ou photo-ciné-son. Ecr. : SAP, 43, rue de Dunkerque, PARIS-10^e.

Achat de matériel 5,00 la L

Achète timbres anciens, France/Europe en très bonne qualité ou sur lettres. GOLLENTZ Ecole, 68-INGERSHEIM.

Vente de matériel 5,00 la L

Vds 2 enc. GRUNDIG 10 W, bon prix. GOURDON, Duchère-Balmont, 327-LYON (69).

V. ou éch. contre mat. photo 3 HP, aigu médium grave en enceinte Karlson, filtre 3 voies, prix à débattre. J. PAGOT, 9, Les Quinconces, Gif-91. Tél. : 907-76-68.

Part à part cède cause double emploi chaîne National SS 8040 L, comme neuve, 2 000 F (valeur 3 000 F). Ecr. CHAPELLE, Pl. de la République, 19-BRIVE.

Vds appareils mesure, livres, etc., liste contre timbre 0,50 F. J. P. TRANCHANT, 6 bis, rue St-Maurice, 78-CONFLANS-STE-HONORINE.

Vds Emt. rect. NOR 33, puis. 25 W av. Quattz 30 A. 40 MCS Notice et schéma 220 V et 12 V. Lot de « postes et micros » 800 F l'unité. Ecr. CIVET R., Scorbe Clairaux-86 ou Tél. : 21-33-06.

CHINAGLIA FRANCE vd appareils de mesures neufs, garantis, ayant servi pour expositions ou démonstrations, avec rabais importants. Notice et prix contre 1 timbre adressé à : FRANCECLAIR, 54, av. Victor Cresson, 92-ISSY-LES-MOULINEAUX. Tél. : 644-47-28 - M^e Mairie d'Issy

Vds neuf 3 500 F émet./récept. SWAN Cygnet 270.3250 F 2 HP Philips 7032/01 30 cm. NEUVY, 23, rue des Plantes, Paris. Tél. : 566-79-18.

Vds 6 tores, 45 pots LTT/BF Anhystrer D. DEJOUR, 12, rue V.-Hugo, 71-MONTCEAU-LES-MINES.

ILLEL HiFi Center, 106-122, av. Félix-Faure, PARIS-17^e, solde appareils de démonstration ou de reprise, grandes marques Braun, Esart, Filson, Era, Marentz, etc, matériels revus en parfaite condition, renseignements sur place.

Votre photo géante pour seulement 21 F ; faites agrandir en 60 x 40 cm vos meilleurs photos, négatifs, dessins et même extraits de journaux. Envoyer l'original avec chèque ou mandat de 21 F et dans 4 jours vous recevrez votre super photo géante noir et blanc (original retourné) port gratuit - Photo poster. 101, avenue du 1^{er}-Mai - 10-TROYES.

TELE FRANCE

176, RUE MONTMARTRE
PARIS (2^e)

CEN. 04-26 - 231-47-03

OUVERT EN AOUT

PHOTO-CINÉ-SON
RADIO et TÉLÉVISION
Achat - Vente - Echange

Vds appareils Hi-Fi de démonstration - Tuner ampli, trne-disques, enceintes de gde classe. - Tél. : 356, NOGENT-SUR-SEINE.

A vendre collection complète Auto-journal depuis n° 1 à ce jour ; faire offre. - LAM. 81-23 hres bureau.

Vds Revox A 77, vit. 9,5-19, parf. état. Hres bureau 526-81-23.

A MARSEILLE, stock permanent : Antennes de télévision Zehnder, appareils de mesures Chinaglia, tubes électroniques, transistors, piles, etc. AUX PRIX DE PARIS, chez DISTRILEC, 9, rue St-Savournin, MARSEILLE (5^e). Tél. 42-64-04.

RADIO STOCK

6, rue Taylor - PARIS-10^e
Tél. NORD 83-90 & 05-09

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
KITS, JEUX DE LUMIÈRE, etc.

reste ouvert durant les vacances !

DU LUNDI AU SAMEDI

de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h

VOIR PUBLICITÉS PAGES 128 ET 129

NOUVEAU GRAND CHOIX IMPORTANT DE TÉLÉVISEURS

D'OCCASION
TOUTES MARQUES
A REVISER

de 30 à 100 F

EN PARFAIT ETAT
DE MARCHÉ

de 100 à 250 F

SELF RADIO 19

19, av. d'Italie, Paris 13^e
Métro : Place d'Italie - Tolbiac

Divers 6,00 la L

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS

LE GUIDE MODELE PRATIQUE
en conformité avec la nouvelle LOI
sur les BREVETS d'INVENTION
est à votre disposition.

Plus que jamais protégez vos
idées nouvelles. Notice 77,
contre deux timbres, à :

ROPA, B.P. 41 - 62-CALAIS
A. 35421

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur

Disques microsillons Hi-Fi
Essai gratuit

TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc
PARIS (14^e) - Ség. 55-36

VENTE EXCEPTIONNELLE

TÉLÉVISEURS 60 cm
GRANDES MARQUES - 2 CHAINES

• MATÉRIEL NEUF •
vendu en raison de légers défauts d'aspect

à partir de : 450 F

• A SAISIR DE SUITE •
VENTE UNIQUEMENT SUR PLACE
Ouv. tous les jours de 9 h à 19 h 30

COMPTOIR LAFAYETTE
159, rue La Fayette, Paris-10^e



NOTRE CARNET D'ADRESSES

Afin de mieux servir nos lecteurs et les commerçants spécialisés de la banlieue parisienne et de province (RADIO, AUTORADIO, TÉLÉVISION, MAGNÉTOPHONES, RADIO-TÉLÉPHONES, DÉPANNAGE, BANDES MAGNÉTIQUES, APPAREILS DE MESURE, ANTENNES, PHOTO, CINÉMA, HAUTE FIDÉLITÉ, etc.), nous créons une nouvelle rubrique mensuelle : le « CARNET D'ADRESSES ».

Les professionnels peuvent y figurer, classés par région ou par ville, moyennant un forfait extrêmement abordable :
Pour une « case » de 35 mm de haut sur une colonne de large (46 mm) :

- 1 insertion par mois pendant 3 mois - Prix par mois : 120 F + T.V.A. (27,60 F) = 147,60 F T.T.C.
- 1 insertion par mois pendant 6 mois - Prix par mois : 110 F + T.V.A. (25,30 F) = 135,30 F T.T.C.
- 1 insertion par mois pendant 12 mois - Prix par mois : 100 F + T.V.A. (23,00 F) = 123,00 F T.T.C.

Remise du texte et règlement : avant le 15 pour parution le 15 du mois suivant.

REGION PARISIENNE

3 000 TUBES ET
SEMI
CONDUCTEURS

**LE STOCK LE PLUS
COMPLET DE FRANCE**

Catalogue général contre 3,60 en T/P

4-6, rue Victor-Hugo
94-VILLENEUVE-ST-GEORGES

DISTRIBUTION ITT
SEMI-CONDUCTEUR ITT

140, rue La Fayette - PARIS-10^e
Tél. : 205-76-90

MIDI

SUD-OUEST

COMATELY - electronic
105, av. Dutrievoz - 69-VILLEURBANNE
Tél. : (78) 52-03-89

MATÉRIEL AUDIO-VISUEL DE CLASSE
PROFESSIONNELLE - MAGNÉTOSCOPES -
TELEVISION EN CIRCUIT FERMÉ
NIVICO
MAGNÉTOPHONES - CHAINES HI-FI -
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
DÉPANNAGES ET MAINTENANCE
RAPIDES ET SOIGNÉS ASSURÉS
PAR DE VRAIS SPÉCIALISTES




GRAVURE
disques microsillons
d'après vos bandes
tous standards
ENREGISTREMENT
en studio, et en extérieur
PRESSAGE
disques toutes quantités

SODER
35, rue René-Leynaud
69 - LYON (7^e)
tél. (78) 28.77.18

Orgues électroniques


du modèle portatif au
grand orgue à
3 claviers



Unités
de montage
préfabriquées, faciles
à assembler. Demandez
notre catalogue gratuit.

Dr. Böhm - France

7, Orée de Marly
Studio de démonstration
ouvert le samedi matin 78 Noisy-le-Roi
et sur rendez-vous tél. 460 84 76



A SUIVRE... SUD AVENIR RADIO

22 Bd de L'INDEPENDANCE
13-MARSEILLE (12)
TEL. 62.84.26

ELECTRONIQUE
SURPLUS MILITAIRES
EQUIPEMENTS ET COMPOSANTS
MESURES ET TELECOMMUNICATIONS

Le vrai matériel HI-FI
aux meilleurs prix chez
S.M.E.T.
ÉLECTRONIQUE
110, avenue des Chartreux
13-MARSEILLE-4^e
TÉLÉPHONE : 49-13-56
OUVERT EN JUILLET-AOÛT

Une quantité de pochettes
A TRÈS BAS PRIX
et une quantité de
matériel et composants
A DES PRIX DÉRISOIRES
Expédition dans toute la France
Liste contre 1 F en timbre

— RAYS —
19, rue des Frères-Pradignac
06-CANNES

RÉPARATIONS
APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES
MINART - Tél. : 737-21-19
8, imp. Abel-Varet - 92-CLICHY

Contrôleur, voltmètre, ampèremètre, watt-
mètre, pyromètre, régulateur, enregistreur,
luxmètre, pont de Wheatstone, etc.
Toutes marques • Toutes classes

NORD

OUEST

SUD-EST

SONOTEC
Enregistrement :
En Studio et en Extérieur
Export de bandes sur disques
GRAVURES-PRESSAGES
Documentation :
101, RUE VOLTAIRE, 101
02-ST-QUENTIN
TÉL. : 62-61-64

LEBERT
Electricité
66, rue Desaix - 44-NANTES
Tél. (40) 74-35-21 et 74-51-08
Le spécialiste HI-FI Stéréo
AKAI - ARENA - CABASSE
DUAL - VOXSON - LENCOR
REVOX - SCIENTELEC
SONY - SHURE - THORENS (etc.)
le moins cher
des VRAIS spécialistes

DUAL - REVOX
BEYER - BOUYER
Prix imbattables
SONELEC
Route de Mons - TOULOUSE-BALME
Tél. : 86-32-53

REPRODUCTION DE BANDES
sur disques Microsillons Hi-Fi
Qualité Professionnelle
Prix très étudiés
Duplication de bandes - Repiquage
78 tours en 33-45 tours
Piste magnétique couchée
sur film 8 et super 8 mm.
Enregistrement à domicile
Documentation sur demande

DISQUES PEGASE
14, Villa Juliette
94-CRETEIL • TEL. 207-56-21

ETRANGER

**LA SEMAINE
RADIO-TELE**
Tous les programmes
commentés et illustrés
*
Chaque mercredi 1,20 F

SYSTEMED
LA REVUE DES BRICOLEURS

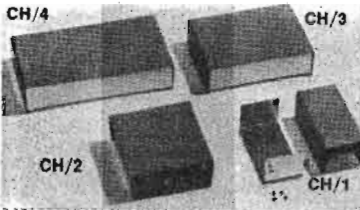
★

TOUS LES MOIS
EN VENTE PARTOUT 2,50 F

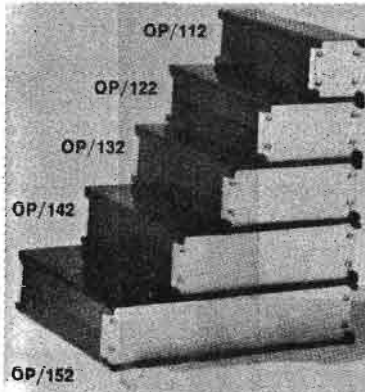
MICRO EMETTEUR FM (pour exportation)
1. Le micro-émetteur espion FM, ajustable
entre 90 et 112 MHz permet d'écouter
toutes les conversations téléphoniques.
Dimensions : 44 x 33 x 11
mm. Portée jusqu'à 1 000 m (suivant
conditions de réception).
Prix complet : 89,50 F
2. Le mini-espion FM, ajustable entre 90
et 112 MHz, retransmet les conversa-
tions qui ont lieu dans la pièce à
surveiller. Dimensions : 44 x 33
x 11 mm. Portée jusqu'à 1 000 m
(suivant conditions de réception).
Prix complet : 115,00 F
Envoi contre-remboursement.
Documentation contre coupon-réponse.
CONEN-ELEKTRONIK
D53 BONN 7, Postbox 7314 (Allemagne)

tabey

15, rue Bugeaud
Face passerelle du Collège.



Coffrets aluminium et acier
pour montages électroniques



PRIX depuis 5,50 F

LYON

DES PRIX

pas de vente par correspondance



Pour tout dépannage, en électronique « Produits de haute qualité KF » livrés en bombe automatisé.

- F2 - désoxydant 10,00
- Sitosec - dégraissant 9,50
- Fluide EB5 - lubrifiant 11,00
- Electrofuge 100
- Isolant THT 16,50
- Electrofuge 300
- Isolant extérieur 15,00
- Blindotube - Blindage 13,00
- Givrant froid intense - Hydrofuge déshumidificateur 28,00
- Stato KF -
- Nettoyant antistatique 9,25
- Mécaront - Dégrippant 18,00
- Netront - Solvant 17,00

**LIBRAIRIE
TECHNIQUE**



SCIENTELEC

INTEGRALE 2 600 F



Ampli 2 x 30 W, 100% silicium à réglage physiologique • Platine 33/45

**CHAINE
GEGO 70**

Prix de l'ensemble 1 850 F

CHAINE HECO

- 1 amplificateur 2 x 30 W.
- 2 enceintes 5 M 25.

PRIX PROMOTION : 1 990 F

**ENCEINTE HECO
« PROFESSIONAL SERIE »**

P. 1000 - P. 2000 - P. 3000
P. 4000 - P. 5000

LES VÉRITABLES « HECO » TOUJOURS IMITÉS, JAMAIS ÉGALÉS

TYPE	PRIX	TYPE	PRIX	TYPE	PRIX	TYPE	PRIX
PCH25/1	110 F	PCH100	29 F	PCH174	93 F	PCH245	176 F
PCH24/1	110 F	PCH1318	50 F	PCH180	85 F		
PCH65	36 F	PCH104	63 F	O.R.T.F.	162 F	PCH300	214 F
PCH64	36 F	PCH130	83 F	PCH200	162 F	PCH304	214 F
PCH714	50 F	PCH134	83 F	PCH204	112 F		

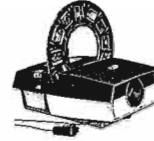
- FILTRES A 2 VOIES : HN402/802, fréquence de coupure 1900 Hz 68 F
- HN412, 2500 Hz 75 F
- FILTRES A 3 VOIES : HN413, 750-2500 Hz 86 F

POUR 99 F SEULEMENT

(franco 119 F)



Ce projecteur PENTACON type Filius IV pour vues diapo 18 x 24 - 24 x 36 et en carton 5 x 5 entièrement métallique, gris martelé. Double condensateur verre anticalorique, objectif MEYER GÖRLITZ 2,8/80 mm, bleu de très haute luminosité. Lampe BA 15 S 150 watts 220 volts. Passe-vues, va-et-vient. Valise de transport.
Supplément : Lampe 110 volts 15 F
Passe-vues semi-auto avec 1 panier et pièces d'adaptation. Prix (franco 65 F) 60 F



**PROJECTEUR SAWYERS
ROTODISC XR**

Pour vues sous carton 18 x 24 à 4 x 4 - 110/220 V - Télécommande - Lampe 300 W (spécifier le voltage de la lampe).
Prix (franco 165 F) 152 F



PROJECTEUR "ENNASCOP 300"

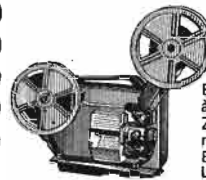
pour cartes postales, photos sur papier de 12,5 x 12,5 cm - 110/220 V - Lampe iode 24 V, 150 W - Objectif 3,5 de 200 mm - Soufflerie.
Convient pour l'enseignement.
Prix (franco 415 F) 395 F

PROJECTEUR 8 et SUPER 8 "IMAC 520"

110/220 V - Marche AV et AR. Lampe 8 V, 50 watts.
Prix (franco 415 F) 395 F

PROJECTEUR "RUSH" Made in U.R.S.S.

Marche AV et AR - Arrêt sur image - Lampe iode 12 V, 100 watts - 110/220 V - Livré avec mallette + 3 bobines.
Prix (franco 415 F) 395 F



**PROJECTEUR SUPER 8
« 5010 » FERRANIA**

Basse tension : 110 à 240 V - Lampe quartz 12 V, 100 W, à miroir Dicroic. Marche AV/AR et ARRÊT SUR IMAGE. Zoom 1,3/17 à 30 mm. Vitesse variable. Chargement automatique jusqu'à la bobine. Bobine jusqu'à 240 mètres.
Livré avec bobine et couvercle (franco 519 F) 499 F

**PROJECTEUR 8 et SUPER 8 COPAL-SEKONIC
"DUAL 290 HL"**

Marche AV-AR - Iode 12 V, 100 watts - 110/220 V.
Prix (franco 680 F) 660 F



YASHICA "ELECTRO M5"

24 x 36 entièrement automatique - Electronique - Objectif 2,8 de 45 mm.
Assuré tous risques.
Prix avec sac (franco 460 F) 450 F

Pour tous reflex 24 x 36, diamètre 42 mm à vis seulement :
- ZOOM YASHICA, présélection auto, 75/230 mm, avec étui et parasoleil - Prix (franco 760 F) 750 F
- SUPER YASHINON, présélection semi-auto, 2,8 de 35 mm (franco 177 F) 172 F
- SUPER YASHINON, présélection semi-auto, 2,8 de 135 mm (franco 225 F) 220 F

... et toute la gamme des appareils V.E.B., PENTACON, ZENIT, ASAHI, MAMIYA, RICOH, etc...
... ainsi que nos 5 LABOS DE 22 PIECES, complets.

FLASHES ÉLECTRONIQUES

Eva Blitz BM, piles uniquement. NG14 99 F | Livrés avec 2 magasins
Eva Blitz UM, piles/secteur 110/220. NG14 124 F | et 1 jeu de piles.
Duotron 20. NG20, accu cadnickel, livré avec chargeur, 110/220 V 220 F
Port en sus : 5 F. Garantie : 2 ans.

PHOTO-CINÉ-MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (XIV^e) - Tél : 306-93-65 - C.C.P. PARIS 4638.33

Expédition rapide contre paiement. Pas d'envoi contre remboursement.

Magasin fermé jusqu'au 31 août - Expéditions assurées à partir du 1^{er} septembre.

BON À DÉCOUPER POUR RECEVOIR

notre catalogue 1971 PHOTO - CINÉ - LABO - RADIO
« Rien que des affaires », contre 0,90 F en timbres-poste.

NOM PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

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.

Sommaire du dernier numéro :

● A propos du contrat de programme passé entre l'Etat et E.D.F. ● Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques ● L'actualité professionnelle ● Tribune libre : Quelques réflexions à propos du 25^e anniversaire d'E.D.F. ● Cérémonie officielle du 25^e anniversaire d'E.D.F. : Offrir toujours plus au consommateur en intégrant l'ensemble des services rendus ● Evolution récente du matériel pour la mise en court-circuit des lignes BT ● Les convertisseurs statiques à thyristors (suite) : convertisseurs c.c./c.c. ● Normalisation : Mise en vigueur de la norme NFC 62-911 add2 (matériel de branchement) pour l'attribution de la Marque de Qualité NF-USE ● Inauguration de la centrale thermique de Cordemais : E.D.F. accentue ses investissements en moyens de production ● Comment assurer la bonne marche d'une puissante excavatrice sur une ligne électrique de faible capacité ● Ballast universel pour lampes à décharge ● Nouveaux produits ● Vie des Sociétés ● Appels d'offres et avis d'adjudications.

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F - Prix du numéro : 5 F

ADMINISTRATION-REDACTION : S.O.P.P.E.P.

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19^e) - Téléph. : 202.58-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

LE MONITEUR (A.H. S.A.P.), 43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

NOM : Société :

Adresse :

HP1318

LA SEMAINE RADIO-TELE

tous les programmes détaillés
des stations de radio françaises
et européennes
(GO, PO, OC, FM, stéréo)



chaque mercredi chez tous les marchands de journaux

1,20 F

OPÉRATION TÉLÉVISION

NOUVEAUX MODÈLES

CHEZ RADIO-STOCK!

DÉPARTEMENT TÉLÉVISION, 7, rue Taylor, PARIS-10^e

LES MEILLEURS PORTATIFS NOIR ET COULEUR

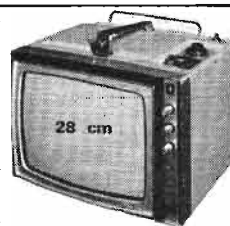


SONY - KV1220DF

Le plus demandé des portables COULEUR
● Ecran 33 cm ● 1^{re} et 2^e chaînes noir et blanc + couleur, préréglées par sélecteur à touches ● Tube Trinitron - Shelbond.
Prix 3 150,00
Antenne facultative 135,00

SONY - TÉLÉ PORTABLE TV9-90UM

1^{re} et 2^e chaînes ● Ecran 23 cm ● Poids 5,6 kg ● Ecran teinté ● 110/220 V ● Fonctionne sur batterie 12 V ● Equipé multicanaux C.C.I.R. ● Avec sa housse de transport... 1 268,00



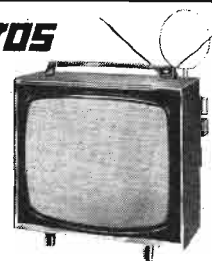
32 cm tube 110° . 990,00
44 cm luxe 1 150,00

VOXSON-SPRINT

Entièrement transistorisé ● Fonctionne : sur batteries incorporées rechargeables et sur secteur 110/220 V ● Dim. 30 x 22 x 27 cm. 920,00
La batterie 260,00



Série PORTAISEUR



51 cm luxe 1 240,00
Multist. 44 cm . 1 246,00

PIZON-BROS SERITRONIC

Ecran 36 cm ● Clavier de commandes 5 touches ● Réglage volume et contraste par potentiomètres linéaires, sélecteur de canaux à commande électronique. Prix 1 196,00

DÉPARTEMENT MAGNÉTOPHONES

MAGNÉTOPHONES

CASSETTES

PHILIPS

EL 3302 319,00

REMCO

S 305 - P S 350,00

1030 - P S 390,00

SCHAUB-LORENZ

SL 55 PS 429,00

SHARP

RD 408 H - pile-secteur 370,00

SONOLOR

Play-Box 415,00

SABA

TG 320 PS 520,00

TELETON

ANEX 511 315,00

SONY

TC 110 790,00

TC 124 - CS - stéréo 1 449,00

TC 40 915,00

STANDARD

SRT 115 390,00

LECTEURS

DE CASSETTES HI-FI

VOXSON

GN 208 stéréo 8 pistes 599,00

GN 207 stéréo 8 pistes avec ampli et 2 H.P. 998,00

EDI - Spécial-auto

50 M - 6 W 370,00

50 S - 2 x 6 W 428,00

51 lecteur sans ampli 260,00

AKAI

CR 80 D - 8 pistes 1 390,00

CR 80 avec ampli et enregistreur 1 690,00

SONY

TC 125 stéréo 930,00

TC 160 1 640,00

MAGNÉTOPHONES

RADIO CASSETTES

AIWA

TPR 101 750,00

TPR 104 575,00

REMCO

1030 FM PS 540,00

SCHAUB-LORENZ

SL 75 PS - PD-60-FM 750,00

MAGNÉTOPHONE

RADIO A BANDE

AIWA

TPR 102 820,00

PLATINES MAGNÉTO-

PHONES STEREO

AKAI

4000 D - 3 têtes 1 560,00

X 165 D 2 016,00

X 200 D Reverse 2 650,00

X 330 D 4 261,00

GX 365 D nouveauté Festival 4 830,00

X 2000 SD 3 990,00

SONY

TC 250 2D 1 133,00

TC 366 D, 3 têtes 1 675,00

TC 630 D 2 438,00

TC 666 D Reverse 3 950,00

UHER

Royal C 1 920,00

BRAUN

TG 1000 3 860,00

DUAL

TG 29 1 290,00

CTG 29 1 390,00

HENCOT

HB 65 9,5 - 19 cm/s 3 180,00

HB 67 19 - 38 cm/s 3 280,00

REVOX

A 77 1302/04 2 650,00

A 77 1322 2 930,00

A 77 1122 3 000,00

A 77 1102/04 2 730,00

SANSUI

7000 S/D 5 400,00

MAGNÉTOPHONES

A BANDES

SABA

TG 543 stéréo 1 360,00

REMCO

S 4000 495,00

S 3000 390,00

REVOX

A 70 - 1222/24 3 140,00

UHER

4000 L 1 221,00

4200/4400 stéréo 1 560,00

Royal de Luxe stéréo 2 438,00

Variocord 263 stéréo 1 376,00

Variocord 63 2 pistes 1 206,00

Variocord 63 4 pistes 1 278,00

Variocord 724 - stéréo 1 178,00

AIWA

TP 1012 stéréo, pile-secteur. Prix 1 300,00

AKAI

1720 L 1 865,00

1800 SD 3 052,00

M 9 2 680,00

M 10 Reverse 3 587,00

X 5 - 2 x 12 W 2 420,00

X 330 Reverse 4 670,00

GX 365 Reverse 5 470,00

SONY

TC 252 stéréo 1 489,00

TC 540 stéréo 1 900,00

TC 630 stéréo 2 916,00

TC 330 bande magnétique et cassette 2 780,00

AUDITORIUM HI-FI RADIO-STOCK

7, RUE TAYLOR - PARIS-X^e

TÉL 208-63-00

AUDITORIUM HI-FI RADIO-STOCK

AU CENTRE DE PARIS

7, rue Taylor, PARIS-X^e - Tél : 208-63-00

NOUVEAUX HORAIRES

OUVERTURE

LE LUNDI DE 14 H A 19 H.

ET DU MARDI AU SAMEDI DE 10 H A 19 H SANS INTERRUPTION

NOCTURNES TOUS LES JEUDIS JUSQU'À 22 HEURES

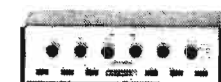
Parking gratuit pour notre clientèle : 34, rue des Vinaigriers

UNE ÉQUIPE DE JEUNES CONNAISSANT A FOND LA HAUTE FIDÉLITÉ | NOTRE AUDITORIUM SERA OUVERT DURANT LE MOIS D'AOUT AUX MÊMES HORAIRES - FERMETURE ENTRE 13 h et 14 h (juillet-août)

● AMPLIS-PRÉAMPLIS

AKAI	AA6000, 120 W.	1 734,00
BRAUN	CSV 300	1 672,00
	CVV 500	2 968,00
DUAL	CV 12 B, 12 W.	495,00
	CV 20, 24 W.	670,00
	CV 40, 48 W.	950,00
	CV 80, 90 W.	1 270,00
FILSON	ATS 807	
	2 x 30 W.	1 295,00
	ATS 811	
	2 x 40 W.	1 895,00
FISHER	TX 50	
	2 x 30 W.	1 700,00
MERLAUD	STT 210	
	2 x 10 W.	618,00
	STT 15/15	
	2 x 15 W.	680,00
	STT 220	
	2 x 20 W.	965,00
	STT 20/25	
	2 x 25 W.	1 013,00
	STT 240	
	2 x 40 W.	1 335,00
PHILIPS	RH 590	
	2 x 15 W.	678,00
	RH 591	
	2 x 30 W.	1 110,00
	RH 580	
	2 x 9 W.	377,00
REVOX	A 50	
	2 x 40 W.	1 950,00
SABA	VS 80 G	
	2 x 30 W.	1 150,00
SANSUI	AU 101	
	2 x 23 W.	998,00
	AU 222	
	2 x 25 W.	1 105,00
	AU 555 A	
	2 x 33 W.	1 486,00

AU 666 A	2 x 45 W.	1 990,00
AU 999	2 x 90 W.	2 719,00
SCIENTELEC	EM 15	
	2 x 15 W.	760,00
	EM 20	
	2 x 20 W.	890,00
	EM 30	
	2 x 30 W.	1 050,00
	EM 45	
	2 x 45 W.	1 300,00

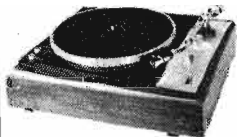


EN KITS	EK 15	
	2 x 15 W.	640,00
	EK 20	
	2 x 20 W.	770,00
	EK 30	
	2 x 30 W.	850,00
	EK 45	
	2 x 45 W.	1 080,00
SINCLAIR	2000	
	2 x 17,5 W.	590,00
	3000	
	2 x 25 W.	890,00
SONY	TA 1010	
	2 x 20 W.	1 100,00
	TA 1144	
	2 x 35 W.	1 800,00
THORENS	2000 S	
	2 x 15 W.	960,00
VOXSON	H 201	
	2 x 20 W.	775,00
	H 202	
	2 x 35 W.	1 189,00
YAMAHA	AA 70	
	2 x 45 W.	1 990,00

● PLATINES

BARTHE	Rotofluid	615,00
BRAUN	PS 420	1 080,00
	PS 500	1 636,00
	PS 600	1 732,00
CONNOISSEUR	BD 2	584,00
DUAL	420	149,00
	1210	274,00
	1214	295,00
	1209	430,00
	1218	475,00
	1219	607,00
	CS 410	157,00
	CS 420	230,00
	CS 10	350,00
	CS 20	640,00
	CS 30	700,00
ERA	444	498,00
	555	598,00
	666	898,00
	Eramatic III	848,00
	Eramatic IV	1 198,00

GARRARD	SP 25 Mark III	256,00
	AP 76	432,00
	401	647,50
	2025 TC	207,00
	SL 60 B	307,00
	SL 65 B	330,00
	SL 72 B	483,00
	SL 75 B	568,00
	SL 95 B	720,00



LENCO	L 75	464,00
	B 55	360,00
PHILIPS	GA 208	545,00
	GA 202	760,00
THORENS	TD 150/2	657,00
	TD 125	1 450,00

● CHAÎNES COMPLÈTES

ERA	Bloc source S 71.	
	FM, 2 x 20 W.	2 944,00
GEGO	GA 1, 2 x 25 W.	1 850,00
	GA 2, 2 x 15 W.	1 595,00
SCIENTELEC	Intégrale, FM	
	2 x 30 W.	2 600,00

SINFONIE	2 x 15 W.	1 990,00
YAMAHA	FM, 2 x 18 W.	1 750,00



● AMPLIS-TUNERS

AKAI	AA 6300, 80 W.	2 028,00
	AA 6600, 100 W.	2 380,00
	AA 8500, 240 W.	3 457,00
BRAUN	Régie 501	
	2 x 30 W.	3 544,00
DUAL	CR 40	
	2 x 24 W.	1 680,00
FISHER	175 T	
	2 x 33 W.	2 390,00
	250 TX	
	2 x 60 W.	3 680,00
	400 T	
	2 x 75 W.	4 167,00
	800 T	
	2 x 100 W.	5 482,00
GOODMANS	3000 E	
	2 x 25 W.	1 400,00
	Module 80	
	2 x 35 W.	1 960,00
PHILIPS	RH 781	
	2 x 7 W.	890,00
	RH 790	
	2 x 30 W.	1 680,00
SABA	Meerburg	
	+ 2 enceintes	1 100,00
	8040, 2 x 25 W.	1 750,00
	8080, 2 x 45 W.	1 850,00

SANSUI	200, 2 x 8 W.	1 340,00
	300 L, 2 x 15 W.	1 790,00
	350, 2 x 23 W.	1 835,00
	600 L, 2 x 30 W.	2 580,00
	800, 2 x 35 W.	2 195,00
	2000 A	
	2 x 60 W.	2 695,00
	2000 X bois	
	2 x 60 W.	2 891,00
	4000 X bois	
	2 x 70 W.	2 995,00
	5000 X bois	
	2 x 90 W.	3 515,00
	Eight, 2 x 100 W.	4 450,00



TELETON	CR 10 TL	
	2 x 7 W.	590,00
	TFS 50	
	2 x 18 W.	1 100,00
VOXSON	HR 213	
	2 x 20 W.	1 590,00

● ENCEINTES ACOUSTIQUES

AKAI	SW 30, 10 W	
	la paire	380,00
	SW 120 A, 25 W	
	2 H.P., la paire	944,00
	SW 125, 30 W	
	3 H.P., la paire	1 720,00
	SW 155, 50 W	
	4 H.P., la paire	1 936,00
DUAL	CL 11, 6 W	138,00
	CL 12, 6 W	203,00
	CL 30, 25 W	247,00
	CL 31, 25 W	283,00
	CL 40, 35 W	323,00
	CL 60, 35 W	406,00
	CL 70, 50 W	555,00
	CL 80, 50 W	567,00
	CL 100, 50 W	835,00
DUDOGNON	TS 4, 2 H.P.,	
	15 W	135,00
ELIPSON	BS 30, 10 W	300,00
	BS 40, 15 W	540,00
	BS 40/2, 25 W	920,00
	BS 50, 30 W	780,00
	BS 50/2, 35 W	1 060,00
	40/40, 40 W	2 600,00
GOODMANS	300 S, 15 W	240,00
	Minister, 20 W	535,00
	Mezzo III, 25 W	840,00
	Magnum K 2	
	30 W	1 200,00
	Magister, 40 W	1 660,00
GEGO	AB 16, 15 W	170,00
	AB 16 T 5, 2 H.P.,	
	15 W	210,00
	B 21 T 7, 20 W	250,00
	B 216 T 7, 25 W	
	2 H.P.	360,00
KEF	Cresta, 15 W	496,00
	Celeste, 20 W	660,00
	Chorale, 20 W	696,00
	Concorde, 25 W	972,00
	Cadenza, 25 W	996,00
	Concerto, 30 W	1 396,00
LES	B 7, 10 W	180,00
	B 17, 25 W	
	2 H.P.	520,00
	B 25, 25 W	

3 H.P.	750,00	
B 35, 30 W		
3 H.P.	980,00	
B 85, 50 W		
4 H.P.	1 850,00	
SANSUI	SP 10, 2 H.P.	
	15 W	285,00
	SP 30, 2 H.P.	
	20 W	410,00
	SP 50, 2 H.P.	
	25 W	695,00
	SL 7, 3 H.P.	
	25 W	770,00
	SP 70, 2 H.P.	
	30 W	865,00
	SP 150, 3 H.P.	
	40 W	1 098,00
	SP 1500, 5 H.P.	
	60 W	1 290,00
	SP 2000, 6 H.P.	
	70 W	1 464,00
	SP 2002, 5 H.P.	
	50 W	1 325,00
	SP 3000, 6 H.P.	
	80 W	1 598,00
	SP 3500, 6 H.P.	
	60 W	2 526,00
	SP 5000, 7 H.P.	
	90 W	2 482,00



SCIENTELEC	EOLE 150, 15 W	330,00
	EOLE 180, 25 W	410,00
	EOLE 200, 20 W	572,00
	EOLE 250, 30 W	680,00
	EOLE 300, 35 W	827,00
	EOLE 350, 35 W	975,00
	EOLE 450, 3 H.P.	
	45 W	1 680,00
SONAB	V 1, 20 W	696,00
	OA 4, 4 H.P.	
	25 W	986,00
	OA 5, 5 H.P.,	
	30 W	1 200,00
	OA 6, 6 H.P.,	
	40 W	2 900,00

● TUNERS

DUAL	CT 15, AM-FM	
	CT 16, AM-FM	
	PRIX, NOUS CONSULTER	
FILSON	TS 5	1 295,00
MERLAUD	TM 200	693,00
PHILIPS	RH 690, AM-FM	540,00
	RH 691, AM-FM	1 040,00
SANSUI	TU 555, AM-FM	1 120,00
	TU 777, AM-FM	1 485,00
	TU 666, AM-FM	1 448,00
	TU 888, AM-FM	1 890,00
	TU 999, AM-FM	2 460,00

SONY	ST 80	
	PO-AM-FM	753,00
	ST 5600	
	PO-AM-FM	1 048,00
SCIENTELEC	Vendôme	830,00
	Concorde AM-FM	1 140,00
THORENS	2000	1 080,00
VOXSON	R 203, AM-FM	1 216,00



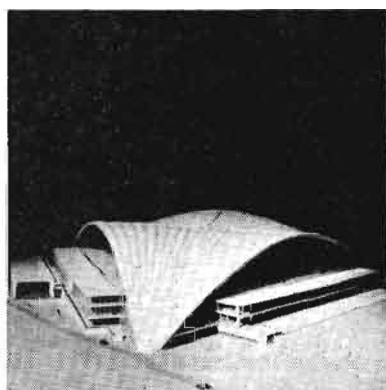
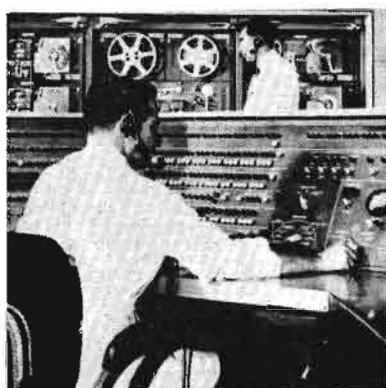
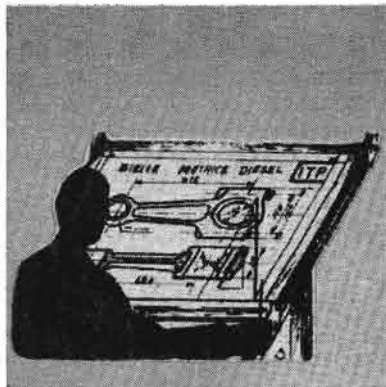
● HAUT-PARLEURS HI-FI

AUDAX	F 30 PA 12, 35 W	99,00
	F 30 PA 16	102,00
	TA 34 A, 40 W	345,00
	T 21 PA 12	32,50
	T 21 PA 15	49,50
	T 24 PA 12	38,50
	T 24 PA 15	51,00
	WFR 15, Boomer	89,00
	WFR 20	325,00
	WFR 12	39,00
	WFR 17	63,50
	WFR 24	169,50
	TA 28 A	76,50
	TA 28 B	58,00
	TV 80	26,00
HECO	PCH 25/1, 24/1	110,00
	PCH 65-64	36,00
	PCH 714	63,00
	PCH 104	50,00
	PCH 1318	50,00
	PCH 130-134	
	20 W	83,00
	PCH 174, 30 W.	93,00
	PCH 200	
	O.R.T.F., 30 W	162,00
	PCH 204, 35 W.	112,00
	PCH 245-244	176,00
	PCH 300-304	218,00
	HN 402	68,00
	HN 412	75,00
	HN 413	86,00

POLY-PLANAR	20 W	110,00
	5 W	77,00
PEERLESS	KIT 3-15, 15 W.	169,00
	KIT 3-25, 25 W.	268,00
	KIT 20-2, 30 W.	163,00
	KIT 20-3, 40 W.	239,00
	KIT 50-4, 40 W.	367,00
SUPRAVOX	SERIE PRESTIGE	
	T 215 RTF 64	
	25 W	220,00
	T 245 HF, 25 W.	262,00
	T 285 HF, 30 W.	321,00
SERIE HI-FI	T 215 S RTF	
	14 W	140,00
	T 215, 8 W	71,00
	T 245, 12 W	120,00
	T 285, 16 W	167,00
WHARFEDALE-KIT	UNIT 3, 15 W	211,00
	UNIT 4, 20 W	366,00
	UNIT 5, 35 W	490,00
WHD	Kit monté sur panneau :	
	HS 160, 15 W	160,00
	HS 210, 25 W	185,00
	HS 245, 35 W	250,00

● CASQUES

AKG	K 60, 16 à 20 kHz	206,00
	K 160	
	30 à 20 kHz	100,00
	K 150	
	20 à 20 kHz	147,00
	K 180	
	16 à 20 kHz	360,00
DUAL</		



L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-ampèremètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. La construction d'un **oscilloscope professionnel** et la réalisation de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs, les transistors et leurs applications, font également partie de ces Travaux Pratiques.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également ses excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

----- ✂
 Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix ☒. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM Prénom

Adresse

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">MÉCANIQUE GÉNÉRALE</div> <input type="checkbox"/> Dessinateur Industriel D <input type="checkbox"/> Ingénieur en Mécanique Générale .. IMG <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">AUTOMOBILE DIESEL</div> <input type="checkbox"/> Electromécanicien d'Automobile.... AT <input type="checkbox"/> Agent Technique Automobile SAT <input type="checkbox"/> Ingénieur Automobile IAM <input type="checkbox"/> Technicien Dieseliste TD <input type="checkbox"/> Ingénieur Dieseliste ID <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">BÉTON ARMÉ</div> <input type="checkbox"/> Dessinateur, Calculateur BA <input type="checkbox"/> Ingénieur IBA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">CHARPENTES MÉTALLIQUES</div> <input type="checkbox"/> Dessinateur CM <input type="checkbox"/> Calculateur SCM <input type="checkbox"/> Ingénieur ICM <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">CHAUFFAGE VENTILATION</div> <input type="checkbox"/> Technicien CV <input type="checkbox"/> Ingénieur ICV <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FROID</div> <input type="checkbox"/> Technicien Frigoriste TF <input type="checkbox"/> Ingénieur Frigoriste ITF <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FORMATIONS SCIENTIFIQUES</div> <input type="checkbox"/> Math. Physique MPh <input type="checkbox"/> Formation Technique Générale TG	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ÉLECTRICITÉ</div> <input type="checkbox"/> Cours fondamental E1 <input type="checkbox"/> Monteur Électricien EL <input type="checkbox"/> Agent Technique SEL <input type="checkbox"/> Ingénieur Électricien IEL <input type="checkbox"/> Cours fondamentale Programmé E1P <input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'Électricité TP1 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE</div> <input type="checkbox"/> Cours fondamental EC <input type="checkbox"/> Agent Technique ELN <input type="checkbox"/> A.T. Semi-conducteurs. Transistors SCT <input type="checkbox"/> Ingénieur Électronicien IEN <input type="checkbox"/> Cours fondamentale Programmé ECP <input type="checkbox"/> TRAVAUX PRATIQUES d'Électronique... TP <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ÉNERGIE ATOMIQUE</div> <input type="checkbox"/> Ingénieur en Énergie Atomique IEA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">MATHÉMATIQUES</div> <input type="checkbox"/> Du C.E.P. au Baccalauréat Ma <input type="checkbox"/> Mathématiques Supérieures MSu <input type="checkbox"/> Mathématiques Spéciales Appliquées MSp <input type="checkbox"/> Calcul Booléen BO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">INFORMATIQUE</div> <input type="checkbox"/> Cours fondamental INF 1 <input type="checkbox"/> Formation d'Opérateur Chef de Groupe .. INF 2 <input type="checkbox"/> Formation de Programmeur INF 3
--	---

NOS RÉFÉRENCES
 Électricité de France
 Ministère des Forces armées
 Cie Thomson-Houston
 Commissariat
 à l'Énergie Atomique
 Alstom - La Radiotechnique
 Lorraine-Escout
 B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, rue de Chabrol, Section F, PARIS 10^e - PRO - 81-14
 ✂ POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION (Namur)

EN FONCTION DE VOTRE OREILLE MUSICALE ET DE VOTRE APPARTEMENT

COMPOSEZ LA CHAÎNE DE VOS RÊVES

AMPLIFICATEURS

AUBERNON
2 x 17 W 650 F
BRAUN
CSV300 - 2x30 W : 1 552 F
DUAL
CV20 - 2 x 10 W 570 F
CV40 - 2 x 20 W 830 F
CV80 - 2 x 40 W 1 200 F

KENWOOD
KA2002 - 2 x 20 W 855 F
KA4002 - 2 x 30 W 1 235 F
KA4000 - 2 x 40 W 1 757 F
KA5002 - 2 x 40 W 2 000 F
KA6000 - 2 x 90 W 2 090 F
KONTACT
V301 - 2 x 25 W 880 F
KORTING
A600 - 2 x 15 W 650 F

MERLAUD
AM7 - 2 x 7 W 322 F
HF10-OM - 2 x 10 W
Prix 390 F
ST210-OM - 2 x 20 W
Prix 649 F
ST210-OM - Kit 566 F
ST220 - 2 x 22 W 1 032 F
ST240 - 2 x 40 W 1 332 F

PHILIPS
RH590 - 2 x 15 W 675 F
RH580 - 2 x 9 W 375 F
RH591 - 2 x 30 W 1 110 F
PIONEER
SA500 - 2 x 18 W 1 090 F
SA700 - 2 x 35 W 1 790 F
SA900 - 2 x 85 W 2 800 F

SANSUI
AU101 - 2 x 15 W 998 F
AU222 - 2 x 18 W 1 105 F
AU555A - 2 x 25 W 1 486 F
AU777A - 2 x 40 W 2 110 F
AU666 - 2 x 35 W 1 990 F
SCIENTELEC
Elysée 15 - 2 x 15 W 760 F
Elysée 20 - 2 x 20 W 890 F
Elysée 30 - 2 x 30 W 1 050 F
Elysée 45 - 2 x 45 W 1 300 F

AMPLI QUADRI INCORPORÉE
EX15 - 2 x 15 W 1 060 F
EX20 - 2 x 20 W 1 190 F
EX30 - 2 x 30 W 1 350 F
EX45 - 2 x 45 W 1 600 F
VOXSON
H202 - 2 x 30 W 1 189 F

CELLULES

ADC
220X 135 F
220XE 180 F
550 XE 300 F
10EMK2 550 F
ADC27 700 F
ADC26 800 F

CLEAN
500 69 F
CA1 72 F
Y930 55 F
EMPIRE
808/909 120 F
808E 150 F
808E/90EE 196 F
888E/999EX 320 F
888SE 528 F
999VE 748 F
1000ZE 1 313 F

EXEL SOUND
ES70S 55 F
ES70E 176 F
PICKERING
V15AC2 116 F
V15AC3 Dustamatic 162 F
V15AME3 290 F
SHURE
M44MB 100 F
M44/7 120 F
75E-91E-91MB

AMPLIS-TUNERS

BRAUN
Régie 501 2 x 50 W - AM/FM 3 354 F
B. & O.
Beomaster 3000 - 2 x 30 W - FM 3 068 F
Beomaster 1200 - 2 x 25 W - AM/FM 2 270 F
GOODMANS
Module 80 - 2 x 30 W - FM 1 960 F
GRUNDIG
RTV650 - 2 x 30 W - AM/FM 1 990 F
RTV400 - 2 x 25 W - AM/FM 1 390 F
RTV380 - 2 x 20 W - AM/FM 1 020 F

KENWOOD
KR33L - 2 x 15 W - AM/FM 1 300 F
KR44SL - 2 x 20 W - AM/FM - 3 OC 1 800 F
KR3130 - 2 x 20 W - FM 1 615 F
KR4140 - 2 x 30 W - FM 1 995 F
KR5150 - 2 x 40 W - FM 2 470 F
KR6160 - 2 x 50 W - FM 2 850 F
KONTACT
ST301 - 2 x 30 W - AM/FM 1 560 F
PHILIPS
RH790 - 2 x 25 W - AM/FM 1 680 F
RH781 - 2 x 10 W - AM/FM 890 F

PIONEER
FX330 - 2 x 12 W - FM 1 240 F
LX440 - 2 x 20 W - AM/FM 1 940 F
SX770 - 2 x 25 W - FM 2 350 F
LX880 - 2 x 35 W - FM 2 770 F
SX990 - 2 x 35 W - FM 2 800 F
SX1500TD - 2 x 70 W - FM 3 600 F
SX9000 - 2 x 85 W - FM 4 800 F
SX2500 - 2 x 90 W - FM 5 350 F

PIZON-BROS
SRQ302XL - 2 x 20 W - AM/FM 1 190 F
SANSUI
AU2000A - 2 x 30 W - AM/FM 2 695 F
4000 - 2 x 45 W - AM/FM 2 995 F
300L - 2 x 20 W - AM/FM 1 790 F
SCHAUB-LORENZ
4000 - 2 x 15 W - AM/FM 1 343 F
THORENS
2 x 60 W 2 850 F
VOXSON
HR213 - 2 x 30 W - FM 1 590 F

TERAL RESTE OUVERT PENDANT LES VACANCES...

TERAL RESTE OUVERT PENDANT LES VACANCES...

TERAL RESTE OUVERT PENDANT LES VACANCES...

TERAL RESTE OUVERT PENDANT LES VACANCES...

TERAL RESTE OUVERT PENDANT LES VACANCES...

Souhaite bonne continuation de vacances à ses clients qui se reposent et bon courage à ceux qui travaillent.

TUNERS STÉRÉO

AUBERNON
TU1010 FM 650 F
BRAUN
CE250/1 FM 1 452 F
CE251 FM 1 600 F
CE501 AM/FM 1 980 F
DUAL
CT15 AM/FM 770 F
CT16 AM/FM 900 F
KENWOOD
KT2001 AM/FM 950 F
KT5000 AM/FM 1 330 F
KONTACT
T301 AM/FM 750 F
KORTING
T500 660 F
T600 AM/FM 625 F

PHILIPS
RH690 AM/FM 540 F
RH691 AM/FM 1 040 F
PIONEER
TX500 AM/FM 1 150 F
TX700 AM/FM 1 880 F
TX900 AM/FM 2 500 F
REVOX
A76 FM 2 450 F
SANSUI
TU555 AM/FM 1 075 F
TU666 AM/FM 1 448 F
TU888 AM/FM 1 890 F
SCIENTELEC
Vendôme FM 830 F
Concorde AM/FM 1 040 F
SONY
ST80 AM/FM 753 F
VOXSON
R203 AM/FM 1 100 F

CHAINES COMPLÈTES
AUBERNON
Combiné complet 1 450 F
B. & O.
Beomaster 1000 1 894 F
Beomaster 1200 2 270 F
Beomaster 3000 3 068 F
BRAUN
Audio 300 ss enc. 3 800 F
Cockpick 250 S 2 790 F
DUAL
HS37 990 F
HS34 1 250 F
HS35 1 700 F
HS25 680 F
KA20 ss enc. 1 750 F
KA40 ss enc. 2 420 F
ERA
Bloc-source 71 2 298 F
Bloc 40 3 960 F
PROMOTION SPÉCIALE
Bloc 71 et 2 enceintes modèle 2 2 846 F
Couvercle plexi 98 F
MERLAUD
A215 1 675 F
PHILIPS
RH892 1 598 F
SCHAUB-LORENZ
4000 ss enceinte 1 343 F
2 enceintes 600 F
SCIENTELEC
Intégrale 2 600 F

TABLES DE LECTURE

BARTHE
Rotofluid sans cell. 615 F
Socle 68 F - Plexi 64 F
B. & O.
1000 V av. cell. 794 F
1200 av. cell. 1 195 F
1800 av. cell. 1 132 F
BRAUN
PS420 av. cell. 1 048 F
PS500 av. cell. 1 490 F
BSR
UA70/C117 ss cell. 210 F
UA70/C117 av. cell. 235 F
UA75/C117A3 ss cell. 270 F
UA75/C117A3 av. cell. 295 F
MA65/C116 ss cell. 180 F
MA65/C116 av. cell. 205 F
P128 cell. Shure, socle plexi 590 F
UA75 cell. Shure, socle plexi 490 F
CONNOISSEUR
BD2 ss cell. avec socle et plexi 584 F
DUAL
1210 av. cell. 260 F
1214 av. cell. 265 F
1209 ss cell. 415 F
1219 ss cell. 600 F
1218 ss cell. 475 F
1209 Shure, socle, plex. 735 F
1219CR Shure, socle, plexi. 946 F
CS16 - 1214 4 pôles - Shure, socle, plexi 465 F
CS20 - 1215 - Shure, socle, plexi 684 F
ERA
444 ss cell. av. Shure 498 F
555 ss cell. av. Shure 598 F
666 ss cell. av. Shure 898 F
Eramatic 3 ss cell. 848 F
FRANCE PLATINE
PRF6 av. cell., socle, plexi. 718 F
491ST av. socle 188 F
GARRARD
SP25 MK III ss cell. 250 F
SL65B ss cell. 310 F
SL75B ss cell. 533 F
SL95B ss cell. 675 F
AP76 ss cell. 405 F
SL55 av. cell., socle, plexi. 390 F
LENCO
B55H ss cell. 360 F
B55H av. cell. et socle 496 F
L75 ss cell. 464 F
L75 av. cell., socle, plexi. 676 F
PHILIPS
GA202 av. cell. 760 F
GA317 av. cell. 445 F
GA208 av. cell. 545 F
PIONEER
PL12 av. cell., socle, plexi. 850 F
SANSUI
SR1050K av. cell. et socle. 890 F
SR1050C av. cell. et socle. 1 145 F
SR4050C av. cell. et socle. 1 950 F
SCIENTELEC
Vulcaïn ss cell. av. socle. 600 F
THORENS
TF150/II ss cell. av. socle. 657 F
Couvercle plexi 66 F
TD125 - Bras TP25 1 450 F
TD125 - Bras SME3009 1 750 F
Couvercle plexi 84 F

DÉPARTEMENT ENCEINTES HI-FI

ALTEC LANSING
B210A 650 F
B211A 1 090 F
B. & O.
Beovox 1200 450 F
Beovox 3000 950 F
B.W.
DM1 853 F
DM2 1 900 F
70 4 697 F
CABASSE
AGENT GENERAL possédant toutes les enceintes CABASSE existantes en stocks.
ELIPSON
BS40/2 920 F
BS50/2 1 060 F
ERA
Modèle 2 548 F
M6 180 F
GOODMANS
Mezzo II 760 F
Mezzo III 840 F
Magnum K 1 060 F
3005 240 F
KEF
Cresta 452 F
Cresta Mark III 496 F
Cosmos 652 F
Chorale 696 F
Céleste 652 F
Caddenza 996 F
LEAK
Sandwich 300 764 F

LANSING
(Distributeur officiel)
Lancer 75 Minnette 1 395 F
Lancer 44 1 566 F
Lancer 77 2 300 F
Control Monitor 2 916 F (présentation noyer huilé)
LES
B17 520 F
B25 750 F
B35 980 F
Grand Modèle 1 800 F
PIONEER
CS22 380 F
CSE300 570 F
CSE700 1 600 F
SANSUI
SP30 410 F
SP10 285 F
SP50 695 F
SL7 770 F
SP2000 1 464 F
SP150 1 098 F

SCIENTELEC
E 150 330 F E 300 827 F
E 180 410 F E 350 975 F
E 200 572 F E 450 1 680 F
E 250 680 F
SIARE
XI 115 F X40 620 F
XII 195 F PX20 290 F
X25 425 F
SUPRAVOX
Picola I 199 F
Picola II - 15 W 331 F
Picola II - 25 W 429 F
Dauphine 15 W 393 F
Dauphine 25 W 504 F
Sirius 15 W 543 F
Sirius 25 W 637 F
Salon 884 F

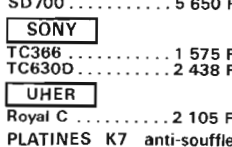
PLATINES MAGNÉTOS
PLATINES A BANDES
FESTIVAL GRUNDIG
C200SL 375 F TK220L 965 F TK246L 1 200 F
C210 490 F TK2200A 821 F TK248L 1 650 F
C201FM 540 F TK1400 629 F TK600 2 350 F
C250FM 612 F TS600 1 850 F TK2400 1 200 F
C340 930 F TK126L 660 F CN222 625 F
TK121L 595 F TK141L 670 F TK3200 1 520 F
TK147L 865 F TK146L 795 F

AKAI
4000D 1 564 F
X200D 2 655 F
X165D 2 016 F
X330D 4 261 F
BRAUN
TG1000 3 860 F
DUAL
TG29 nue. 1 190 F
TG29 complète 1 280 F
HENCOT
HB67BC 9,5 x 19 3 400 F
HP67BC 19 x 38 3 500 F
PHILIPS
N4500 1 470 F
REVOX
A77 1102/04 2 730 F
SANSUI
SD700 5 650 F
SONY
TC366 1 575 F
TC630D 2 438 F
UHER
Royal C 2 105 F
PLATINES K7 anti-souffle

PHILIPS
N2503 665 F
PIONEER
T3300 1 650 F
KENWOOD
Deck7010 990 F
SONY
TC160 1 670 F

PLATINES à cartouches 8 PISTES
AKAI
CR80D 1 480 F
CONCERTONE
Stereo 8 599 F
PHILIPS
2503 665 F
PIONEER
HR82 1 450 F
VOXSON
GN208 689 F

MAGNÉTOPHONES PHILIPS
4307 590 F
4308 700 F
4400 1 098 F
4407 1 329 F
4408 1 627 F



AKAI
CS50D 1 726 F

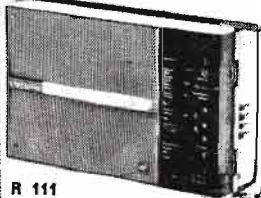
TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12^e)
Tél. : Magasin de vente : 307-87-74. Comptabilité : 307-47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit CREG ou CETELEM
 Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 19 h 45 - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

TUBES D'OSCILLO DISPONIBLES CHEZ RADIO-TUBES
CARACTERISTIQUES NOMINALES

TYPE	DIAMETRE en mm	LONGUEUR en mm	COULEUR	FILAMENT V.	PERSISTANCE	V.g1	KV. a1	KV. a2	KV. a3	SENSIBILITE mm/V X1 Y1 X2 Y2	PRIX
2 AP1	52	194	V	6,3	M	30/60	250	1	—	0,11/0,13	59
3 AP1	78	327	V	2,5	M	50	430	1,5	—	0,22/0,23	59
3 BP1	76	254	V	6,3	M	60	575	2	—	0,13/0,17	59
3 EP1	76	260	V	6,3	M	60	575	2	—	0,12/0,15	45
3 GP1	76	291	V	6,3	M	50	350	1,5	—	0,21/0,24	45
3 JP7	78	260	—	6,3	C/L	90	690	2	4	0,11/0,15	49
3 RP1	78	238	V	6,3	M	135	620	2	—	0,13/0,12	95
5 AP1	135	340	V	6,3	M	57	575	2	—	0,20/0,21	125
5 BP1	133	425	V	6,3	M	40	450	2	—	0,30/0,33	95
5 BP4	133	425	B	6,3	M	40	450	2	—	0,30/0,33	75
5 CP1	133	435	V	6,3	M	95	575	2	4	0,24/0,28	95
5 GP1	135	435	V	6,3	M	40	425	2	—	0,70/0,35	95
5 JP1	135	425	V	6,3	M	75	520	2	4	0,24/0,25	175
5 LP1	135	425	V	6,3	M	60	500	2	4	0,25/0,28	125
5 MP1	135	403	V	2,5	M	50	375	1,5	—	0,39/0,42	125
5 UP1	138	384	V	6,3	M	90	640	2	—	0,33/0,41	275
5 YP1	133	448	—	6,3	M	45	1300	3	6,6	0,40/0,50	300
7 JP4	181	378	B	6,3	M	168	2400	6	—	0,10/0,12	99
8 SA1	77	296	V	6,3	M	—	345	1,2	—	0,27/0,29	95
89D	106	405	V	6,3	M	75	425	6	—	0,15/0,16	150
902	52	194	V	6,3	M	60	150	0,6	—	0,19/0,22	59
913/C30	35	135	V	6,3	M	65	100	0,5	—	0,07/0,10	75
DB9-3	98	344	B	4	C	40	400	1	—	0,31/0,40	140
DG7-32	71	172	V	6,3	M	100	120	0,5	—	0,30/0,43	155
DG9-3	98	344	V	4	M	40	400	1	—	0,31/0,40	155
DG9-4	98	344	V	4	M	40	400	1	—	0,31/0,40	150
DG10-2	98	341	V	6,3	M	100	700	2	—	0,30/0,38	175
DG10-6	98	341	V	6,3	M	100	720	2	4	0,25/0,31	175
DG10-74	97	341	V	6,3	M	100	720	2	4	0,25/0,31	250
DP10-2	98	341	—	6,3	C/L	100	700	2	—	0,30/0,38	220
DR10-2	98	341	VJ	6,3	T/L	100	720	2	—	0,30/0,38	220
DW16-1	165	460	B	4	M	20	400	2	—	0,20/0,27	350
LB1	70	160	V	12,6	M	65	300	2	—	0,05/0,08	50
LB7	70	160	V	4	M	75	550	2	—	0,05/0,07	50
OE70-55	71	175	V	4	M	40	200	2	—	0,06/0,09	80
OE407	71	262	V	6,3	M	45	180	1,5	3	0,20/0,20	125
OE-411	111	365	—	6,3	—	70	280	2	4	0,19/0,19	150
OE418	181	430	V.8.BL	6,3	C/L	90	500	2	4	0,36/0,36	300
VCR-87	160	432	V	4	L	65	700	—	—	0,14/0,15	50
VCR-97	160	432	V	4	C	100	450	2	2	0,30/0,57	59
VCR-138	90	341	V	4	M	50	250	1,2	—	0,30/0,65	59
VCR-517	160	432	B	4	L	80	525	2	3	0,12/0,14	59

C. courte ; M. Moyenne ; L. longue ; V. vert ; B. bleu ; Bl. blanc ; J. jaune.

CLARVILLE. Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO-GO-OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc - Boîtier anti-choc gagné noir. C'est un trans. robuste qui vous étonnera par son exceptionnelle music. Dim. : 280x170x78 mm. Prix : 170 F. Expédition c. mand. de 160 F.



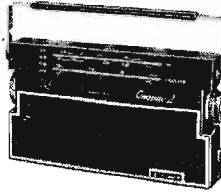
R 111

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V. BF23
10 W - 24 V. BF30

TUNERS 2^e chaîne : A TRANSISTORS, marques ARENA, OREGA, VIDEON, axe démultiplié, derniers types : NEUF, 1^{er} choix Rotacteur « OREGA » à trans. Equipé pour tous canaux français. Prix TUNERS 2^e chaîne, à lampes, neuf, 1^{er} choix. a) EC 86 - EC 88 b) PC 86 - PC 88

Rotacteur Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti

CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation le 4 gammes, vous étonnera par sa : musicalité (commut. grave-aigu) - sensibilité - économie (4 piles de 1,5 V. La charge : 1,72 F) - présentation moderne - robustesse



Il comporte une VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des O.C. Expéd. franco par retour du courr. c. mandat, chèque ou C.C.P. de 135 F.

TELEVISIONS DE GRANDE MARQUE

RETOUR LOCATION

2^e main, révisés, vendus en ordre de marche

● 1^{re} et 2^e chaîne par touche (et non en tournant le rotacteur) agissant sur un relais électro-magnétique.

● Ecran « sortant » de la façade, style « super-twin ».

● Longue distance : peut marcher dans les régions éloignées de l'émetteur.

● Equipé d'origine pour tous les canaux.

47 cm ★
59 cm ★
Expéditions dans toute la France (délai : 1 mois).

Prière de joindre chèque ou mandat à la commande, soit du montant total (+ 40 F de port), soit de 50 F, le reste C.R.

☆ Supplément de 70 F pour tuner 2^e chaîne à transistors.

THT 110^e disponibles dans les marques suivantes : ARENA OREGA VIDEON GRANDIN

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

Choix « Ré-inovés »	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 90°	A 28-13 W A 28-14 W	175
31 cm 110°	VA 31/376 W A 31-20 W	145 175
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	75
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	Sans intérêt 135 95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24	75
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	Sans intérêt 59
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	Sans intérêt 75
44 cm 110°	Portable avec ceirage A 44-120 W	105 145 85
49 cm 110°	AW 47-91 19BEP4 19CTP4 19XP4 AW 47-14 W	105 145 79
49 cm 110° (Twin-Pane.)	A 47-15 W 19AFP4 USA 19ATP4	145 185 100
50 cm 70°	20CP4 USA	75
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W	145 95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	75
54 cm 70°	21YP4 USA	75
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	Sans intérêt 75
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23FP4 23AXP4 - 23DKP4 AW 59-90 23MP4	125 175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125 175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135 185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panei)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23DGP4 23DP4 A59-13 W	205 290 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	185 120
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA	95
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145 220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4	440 320
70 cm 110°	27ZP4 USA	490 300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4	690

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.

TUBES CATHODIQUES COULEUR

Disponibles		Garantie normale	
(Expédition à lettre lue + 30 F pour frais de port)			
Le 1 ^{er} choix est garanti 1 an.		Le 2 ^e choix est garanti 6 mois.	
1 ^{er} CHOIX (neuf)		2 ^e CHOIX (léger défaut d'aspect)	
48 cm	490 F	290 F	
56 cm	560 F	290 F	
63 cm	590 F	290 F	

ANTICATALYTIC. Un merveilleux chauffage d'appoint pour : Voiture (cabine ou moteur) ; Camping (tente ou caravane). 1 litre d'essence « C » par 30 heures. 50 % d'économie. Prix inchangé depuis l'an dernier

INTERPHONE A TRANSISTORS MAJAPRO

AU MAGASIN, AU BUREAU, A L'USINE, A L'HOTEL, AU RESTAURANT. Fonctionne sur pile, indépendant de tout réseau ou circuit élect., peut être utilisé partout. L'ensemble complet, avec accessoires ; Fonctionnement : 1 poste principal, 2 ou 3 postes secondaires. Système à poussoir pour parler. Fils : chacun d'eux mesure 20 m.

PRIX R.T. : 1 poste princ. + 2 postes sec. Prix
1 poste princ. + 3 postes sec. Prix

RADIO-TUBES