

R adio plans

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

AU SOMMAIRE

Réverbérateur ■
à transistors

Amplificateur 4 W ■
incorporé dans une
enceinte acoustique

Divers montages ■
d'avertisseurs et
de commutateurs
commandés par
la température

Alimentation ■
stabilisée
pour voiture :
le STA 12
Chargeur
d'accumulateurs
6-12 V : CH 5 A



CIBOT

3

MAGASINS SPÉCIALISÉS A VOTRE SERVICE !..

- ★ TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE de A à Z. Récepteurs - Auto-Radios - Electrophones
- ★ TELEVISION - APPAREILS de MESURE des plus grandes marques
- ★ HI-FI STEREO-CLUB - Toute la Haute-Fidélité avec AUDITORIUM



RADIO-TELEVISION

1-3 et 12, rue de Reuilly

PARIS XII^e

Métro : Faidherbe - Chaligny

• EXPEDITIONS RAPIDES •

• RIEN QUE LES NOUVEAUTÉS MONDIALES DES PLUS GRANDES MARQUES

• VENTE A CREDIT •

TRANSISTORS

« CIBOT »

SUNY. PO-GO	118,00
En « Kit »	105,00
SIDERAL. OC-PO-GO	171,00
En « Kit »	146,00
CR 646. PO-GO	145,00
En « Kit »	133,00
CELESTY. OC-PO-GO-FM	
Piles-secteur	316,00
MIRAGE VI. PO-GO	143,00
CR 670. OC-PO-GO	
En « Kit »	175,00
En ordre de marche	195,00
ILE de FRANCE. OC-PO-GO	
En « Kit »	139,00

« GRUNDIG »

TRANSIT RADIO. PO-GO-FM	239,00
PRIMA BOY. PO-GO-FM	298,00
PRIMA BOY. Luscus	330,00
EUROPA BOY	479,00

KORTING

TR 963. OC-PO-GO-FM	320,00
TR 968. OC-PO-GO-FM	400,00

« SABA »

TRANSALL de Luxe	729,00
------------------	--------

« TELEFUNKEN »

RYTHMO. Automatic	305,00
BAJAZZO Sport	429,00
BAJAZZO TS 201	489,00
ATLANTA	565,00
ATLANTA Luxe (nous consulter)	

AUTO-RADIOS

« RADIOMATIC » (avec antenne)

RALLYE	170,00
SUPER-RALLYE	200,00
'MONZA	221,00
RUBIS	246,00
COSMOS	139,00
APOLLO	159,00
DYNAMIC FM	267,00

« RADIOLA »

RA 128	129,00
RA 130	129,00
RA 229	154,00
RA 230	154,00
RA 308	200,00
AUTO-RADIO Cassette	359,00
« SPAM »	185,00
« PYGMY » V 76. PO-GO-FM	390,00
« DJINN » 2 touches	102,00
4 touches	129,00
Mini-Djinn	129,00

ELECTROPHONES

« DUAL »

H 53. Mono changeur	680,00
H 52. Stéréo changeur	1.040,00
P 42. Stéréo changeur	980,00

« TELEFUNKEN »

MUSIKUS 509 VX	604,00
MUSIKUS 1080 de Luxe	898,00
MUSIKUS 5090 de Luxe	1.035,00
MUSIKUS 108 VX	344,00

« FRANCE ELECTRONIQUE »

« SCHNEIDER »
« RADIOLA »
« TEPPAZ »

« LE CR 20 SE »



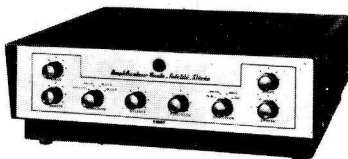
AMPLI MONO HI-FI

- 6 LAMPES. Puissance 18/20 watts.
- Courbe de réponse à ± 2 dB : de 30 à 40 000 périodes/sec.
- 7 entrées .. Filtre passe-bas
- Filtre passe-haut
- Contacteur permettant de changer le point de bascule des détrembreurs
- Réglage des graves ± 15 dB à 50 c/s.
- Réglage des aigus ± 15 dB à 10 Kcs.
- Impédances de sortie : 3,6, 9 et 15 Ω .
- Présentation métal givré noir.
- Face avant alu mat. Dim. 305 x 225 x 105 mm. Alimentation 110 à 245 V.
- ABSOLUMENT COMPLET, en pièces détachées avec circuit imprimé câblé et réglé

310,00

• EN ORDRE DE MARCHÉ : 560,00

« LE STEREO 2 x 10 »

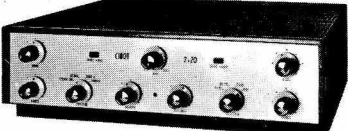


- Secteur alternatif : 110 à 245 volts.
- Consom. : 120 W. Sorties : 4, 9, 15 Ω .
- Entrées fiches coaxiales standard américain.
- Coffret vermiculé. Plaque avant alu mat.
- Dimensions : 360 x 250 x 125 mm.
- CIRCUITS IMPRIMES
- 5 lampes doubles 12AX7 (ECC83) - 4 x EL84 - 1 valve EZ81.
- 4 entrées par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

399,00

• EN ORDRE DE MARCHÉ : 686,00 •

« LE STEREO 2 x 20 »



- AMPLI STEREO TRES HAUTE FIDELITE
- Sous ensembles sur circuits imprimés
- Transfos de sortie à grains orientés.
- 11 LAMPES et 4 diodes au silicium.
- Double push-pull. Sélecteur 4 entrées.
- Inverseur de fonctions 4 positions. Filtres anti-rumble et d'aiguille.
- Sensibilités : Basse impédance 3 mV, haute impédance 250 mV. Distorsion harmonique : 0,5 % à 1.000 p/s. Courbe de réponse ± 2 dB de 30 à 40.000 p/s. Impédances de sortie : 3, 6, 9 et 25 ohms. Secteur alternatif 110-220 volts. Coffret vermiculé. Face AV alu mat. Dimensions : 380 x 315 x 120 mm.
- COMPLET, en pièces détachées avec circuits imprimés câblés

555,00

• EN ORDRE DE MARCHÉ : 1.134,00

« Le CR 5T »

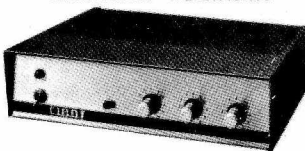
- Ampli Monaural - Puissance 5 Watts
- Transistors SILICIUM - Classe A
- Sélecteur d'Entrées par Clavier : PU - BI et HI - Micro - Radio
- Prise Enregistrement
- Impédances de sortie : 2,5 - 5 15 et 60 ohms
- Alimentation secteur 110/240 volts
- Coffret façon teck - Plaque avant gravée. Dim. : 260 x 170 x 100 mm
- Toutes les pièces détachées
- « KIT » complet

276,90

EN ORDRE DE MARCHÉ : 374,50

AMPLIFICATEUR Batterie ou secteur • CR - V 20 •

— Entièrement transistorisé —



- Alimentation { Secteur 110/220 V ± 20 %
Batterie 12/24 V - Masse
- Puissance 20 W.
- Distorsion à 1 000 Hz < 3 %.
- 4 ENTREES : Micro B.I. - PU Piézo auxiliaire ou préampli. Radio ou magnétophone.
- 1 SORTIE Enregistrement.
- Bde passante : Micro 70 à 17 kHz à 3 dB. PU : 40 à 17 kHz à 3 dB.
- Corrections graves/aigus couplées.
- Impédances de sortie : 4-8 et 16 Ω .
- Dim. 32x23x9 cm
- EN « KIT » complet

482,30

• EN ORDRE DE MARCHÉ : 560,00

RECEPTEURS PORTATIFS

« CONCERTONE »



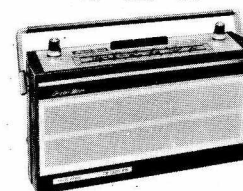
- 3 gammes (OC-PO-GO)
- Alimentation : 4 piles 1,5 V
- Puissance : 400 mW. Contrôle tonalité
- Antenne Ferrite (PO-GO), télescopique OC
- Prise écouteur individuel.
- Dimensions : 230 x 115 x 55 mm.

124,00

EN ORDRE DE MARCHÉ : 124,00

« PIZON-BROS »

TR 1320 FM



- 3 gammes : PO-GO-FM
- Antenne télescopique orientable
- CAF en FM. Contrôle de tonalité par touches
- Prise antenne auto
- Alimentation : 6 piles de 1,5 V ou sur secteur par bloc incorporé
- Dimensions : 270 x 160 x 70 mm.

260,00

EN ORDRE DE MARCHÉ : 260,00

RECEPTEUR PORTATIF « AUSTRAL »



- 13 gammes d'ondes : 9 gammes OC étalées
- Gamme maritime (sur cadre Ferrite spécial)
- MODULATION DE FREQUENCE - PO - GO
- 12 transistors + 6 diodes. Alim. : 6 piles 1,5 V
- PRISES : Magnétophone, HPS ou écouteur.
- Antenne. Terre.
- Dimensions : 32 x 23 x 11 cm.

850,00

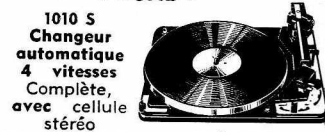
• PLATINES TOURNE-DISQUES • « GARRARD »



- TYPE SP 25 MK II - 4 vitesses. Semi-profession. - Plateau lourd
- PRIX, sans cellule.. 210,00
- TYPE SL 55 - Changeur tous disques. Manuel ou automatique.
- Livrée avec Cellule « Shure » socle et couvercle .. 435,00

« Lenco » - B52H	290,00
L 75	470,00
« BRAUN » - PS 420	996,00
« CONNOISSEUR »	482,00
Capot plexi	54,00
« THORENS » TD125	1.460,00
TD150	615,00

« DUAL »



- 1010 S Changeur automatique 4 vitesses
- Complète, avec cellule stéréo
- Prix : 219,00
- Axe changeur 45 tours .. 21,00
- Socle HR 2 .. 70,00
- Couvercle .. 50,00
- 1019. Sans cellule .. 520,00
- Socle et couvercle .. 179,00
- 1210. Avec cellule stéréo .. 295,00
- 1209. Sans cellule .. 450,00
- 1219. Sans cellule .. 650,00

NOUVEAU !..

CHANGEUR MONO/STEREO TELEFUNKEN « TW 509 »



- 4 vitesses. Joue tous les disques de 17, 25 et 30 cm.
- Cellule Piezo Stéréo
- PRIX
- Axe changeur en 45 tours .. 228,00
- Socle et couvercle .. 100,00

AMPLIFICATEUR HAUTE-FIDELITE

"W 8-SE"

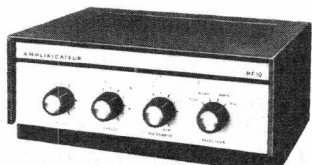


● Circuits imprimés
Puissance : 10 WATTS - 5 lampes P.P.
Taux de distorsion < 1 %
Transformateur à grains orientés
Réponse à ± 1 dB de 30 à 20 000 p/s
● 4 Entrées Commutables.
— PU-HI : S = 300 mV.
— MICRO HI : S = 5 mV.
— PU-BI : S = 10 mV.
— Entrée magnétophone : 300 mV.
Impédances de sortie : 3-6-9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

220,00

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 285,00

AMPLI-PREAMPLI "CR 10 HF" 10 watts SUR CIRCUITS IMPRIMÉS



Push-pull 5 lampes + 1 transistor
Distorsion < 1 % à 8 watts.
Bande passante 30 à 20 000 p/s $\pm 1,5$ dB.
2 réglages de tonalité
4 ENTREES par Sélecteur : PU/Bi MICRO-RADIO. Auxiliaire - Entrée spéciale - Enregistrement.
Impédances de sortie 4, 8 et 16 Ω . Alimentation alternatif 110 à 245 V. Coffret givré gris foncé. Dim. : 26 x 17 x 10 cm.
COMPLÉT, en pièces détachées

205,00

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 364,00

AMPLI-PREAMPLI MONOPHONIQUE "CR 15" TRANSISTORS SILICIUM



Coffret bois. Dim. : 35x25x11 cm.
● Puissance nominale : 15 watts.
● Bande passante : 30 à 40.000 Hz.
● Distorsion : < 0,5 %.
● Correcteurs « graves » « aiguës ».
Protection électronique contre les courts-circuits.

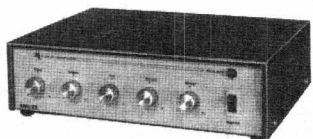
★ 5 ENTREES MIXABLES.
Corrections physiologiques et fletcher.

Filtres anti-Scratch et anti-Rumble
Alimentation : secteur 110/220 V.
Toutes les pièces détachées
« KIT » complet

380,00

● EN ORDRE DE MARCHÉ 450,00 ●

AMPLIFICATEUR HI-FI "AMS 25" TRANSISTORS SILICIUM

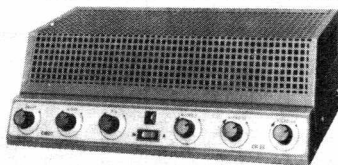


— Puissance { Efficace : 25 watts.
Musical : 35 watts.
— Distorsion < 0,5 % dans la gamme 40 à 15 000 Hz.
— Bruit de fond S/B : 60 dB.
— Sensibilité : PU HI ou Magnéto 300 mV/500 K Ω .
— 3 entrées mixables.
— 2 sorties 8 ohms.

541,00

EN ORDRE DE MARCHÉ

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 25 WATTS « CR 25 »



● 5 LAMPES (2 x 7189 - 2 x ECC183 - 1 x ECC82).
● 2 transistors SILICIUM (2 x BC109 classe B).
● 6 diodes au silicium (6 x 50J2).
Secteur 50 périodes 110 à 240 volts.
★ 4 ENTREES MELANGEABLES et REGLABLES séparément. MICRO-PU.
★ PRISE pour ENREGISTREMENT MAGNETIQUE.
★ SORTIE sur ligne équilibrée 200 ohms pour utilisation d'un second amplificateur.
★ IMPEDANCES DE SORTIE : 4 - 8 - 16 et ligne 500 ohms.
Graves (100 Hz) Maxi + 14 dB.
Mini - 10 dB.
Aiguës (10 000 Hz) Maxi + 12,5 dB.
Mini - 19 dB.

★ CORRECTEURS DE TONALITE

★ BANDE PASSANTE : 30 à 20 000 Hz ± 2 dB.
★ PUSH-PULL classe B (Peut fonctionner 24 h. sur 24 sans aucun risque).
Câblage sur plaquettes circuits imprimés.
Coffret fonctionnel. Dimensions : 398 x 205 x 120 mm.
Toutes les pièces détachées « KIT COMPLET »

420,00

EN ORDRE DE MARCHÉ ... 578,50

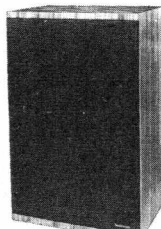
SENSATIONNELLES !...



ENCEINTES ACOUSTIQUES

5 Nouveaux Baffles de qualité à

impédance constante pour amplis à lampes ou transistorisés
Présentation soignée



en teck. Tissus Vinyl NOIR et OR.

● MINIRELLE 15 ●

Prof. 32 x Larg. 20 x Haut. 26 - Impédance 4 à 8 Ω - Puissance 6/8 watts - Bande passante 40 à 17 000 cycles/seconde - H.P. : elliptique à noyau bagué.

★ Technique : Baffle clos avec compartiment antirésonant.

94,00

● MINIRELLE 15 S ●

Dimensions : 32 x 20 x 32 cm
— Impédance : 4 à 8 ohms.
— Puissance admissible : 10 watts.
Par son volume plus important, le traitement spécial du diaphragme est plus particulièrement destiné à l'équipement d'une petite chaîne HI-FI.

116,00

● ISARELLE 24 ●

Prof. 16 x Larg. 26 x Haut. 72 cm.
Impédance 4/5 ohms.
Bande passante 35 à 17 000 c/sec.
Puissance admissible : 10 W. Haut-parleurs : 2 elliptiques à noyaux bagués.

★ Technique : Amortissement par Mince lame d'air. Densité élevée des matériaux utilisés.

228,00

● TANARELLE 24 ●

Prof. 16 x Larg. 37 x Haut. 53 cm.
Impédance : 4/8 ohms.
Puissance admissible : 15 watts.
2 HAUT-PARLEURS à grand débattement. Enceinte à évent freiné. Destiné aux amplis transistorisés, téléviseurs ou récepteurs FM.

228,00

PRIX NET

● CAMPANELLE 17 ●

Prof. 28 x Larg. 37 x Haut 72 cm - Impédance : 8 ohms - Bande passante : 25 à 18 000 c/s - Puissance : 15 watts - Haut-Parleur 21 cm à noyau bagué.

★ Technique : Baffle clos à compartiment antirésonant. Densité élevée des matériaux utilisés.

413,00

PRIX NET



Convient pour AMPLIS MONO ou STEREO jusqu'à 35 watts.

NOUVEAU !... PREAMPLI « P.C.S. »

★

2 appareils en un seul

★

a) pour l'écoute en stéréo HI-FI s. casque
b) comme préampli stéréo pour cellules magnétiques de T.D. (genre shure, pickering)
- Secteur 110 ou 220 V (à préciser SVP)
- Bde de fréquence : 40 Hz à 20 kHz ± 2 dB
- Impédances. Entrée : 47 Ω à 1 kHz. Sortie : 8 ohms.
- Impédance d'entrée magnéto : 100 K Ω .
- Coefficient d'amplification : 100 à 1.000 Hz.
- Puissance de sortie : 25 mW sur 8 Ω .
Dimensions : 170x110x55 mm.
COMPLÉT, en « KIT »

149,00

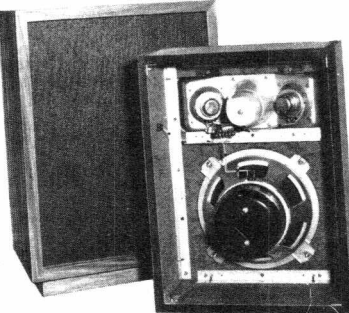
En ordre de marche ... 195,00

CASQUE CONSEILLE : LEM « Eleg »

DR 80 C.
Réponse de 25 Hz à 17 kHz.
Impédance : nominale à 1 Hz : 8 Ω .
par écouteur.
Poids : 300 g. PRIX

96,00

BAFFLE ACOUSTIQUE HAUTE-FIDELITE « ISOPHON »



Livré prêt à l'emploi
Equipé d'un « Boomer », d'un système médium à chambre de compression et de 2 tweeters.

— Encombrement : 600 x 450 x 200 mm.
— Puissance nominale : 15 watts.
— Puissance de pointe : 25 watts.
— Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
— Impédance : 4/5 ohms.

(Cet ensemble, monté sur ISOREL épais, d'un haut rendement, est étudié pour être incorporé dans une enceinte « Bass-Reflex » d'un volume d'environ 125 l.).

PRIX NET

405,00

BAFFLE « DUDOGNON » spécialement étudié pour recevoir l'ensemble ci-dessus.

PRIX NET

227,00

ADAPTATEUR pour ECOUTE AU CASQUE

Tous les types de casques peuvent, sans difficultés, s'adapter sur votre amplificateur. Se branche aux sorties haut-parleurs et permet l'utilisation jusqu'à 3 casques.

EN ORDRE DE MARCHÉ

66,00

LE PLUS PETIT ! TUNER FM « TAC 8 K »

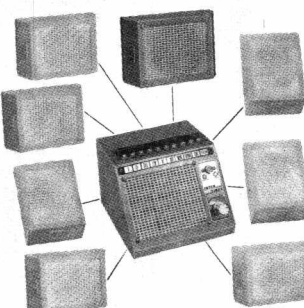


Sensibilité : 10 à 15 mV.
Bde passante : 350 kHz.
Tête MF câblée et régl.
L'amplificateur MF fourni en pièces détachées.
COMPLÉT, en pièces détachées ... 182,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 230,00

Dim. : 185 x 120 x 60 mm.

« INTER 68 »

Interphone transistorisé 2 watts
AU SILICIUM Haute Fidélité



— Appel de chaque poste en même temps ou simultanément.
— Lampe témoin pour provenance de l'appel.
— Appels enregistrés.
— Manœuvre Ecoute/Parole par cellule photo-électrique.
— Indicatif sonore avec coupure. Liaison par fil Scindex 2 conducteurs.

« KIT » complet :

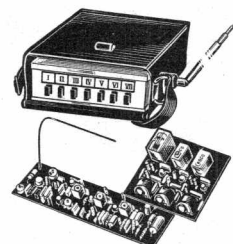
— 1 Poste directeur.
— Le coffret d'alimentation.
— 3 secondaires ... 497,20
— CHAQUE SECONDAIRE SUPPLEM. (jusqu'à 9). PRIX ... 62,10

« INTER 64 »

INTERPHONE à intercommunication entièrement transistorisé

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

EMETTEUR-RECEPTEUR DE TELECOMMANDE - 7 CANAUX



L'ENSEMBLE se compose de :
★ 1 EMETTEUR EM 277 - 8 transistors - 7 touches - Puissance HF 250 mW - Fréquence 27 MHz - HF Piloté quartz - 3 fréquences : 500, 1 000, 2 000 alt. Dim. : 19 x 13 x 4 cm.
★ 1 RECEPTEUR Superhétérodyne. 5 transistors - Sensibilité élevée - Double dispositif d'antifading - Dim. : 180 x 45 mm.
★ 1 BLOC de TELECOMMANDE comprenant 3 amplis sélectifs commandant chacun 1 relais. Dim. : 85 x 75 mm.
L'ENSEMBLE « KIT », complet, avec sacoche ... 345,60



Fred Klinger vous dit :

« Mais oui vous réussirez dans l'électronique ! »

IL Y A UNE MÉTHODE E.T.N. (RAPIDE ET FACILE) POUR VOUS.

CHOISISSEZ :



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? C'est trop! A l'E.T.N., 5 à 10 mois vous suffiront. L'homme qui vous fait cette promesse est Fred Klinger. Praticien expérimenté, technicien renommé, 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 :

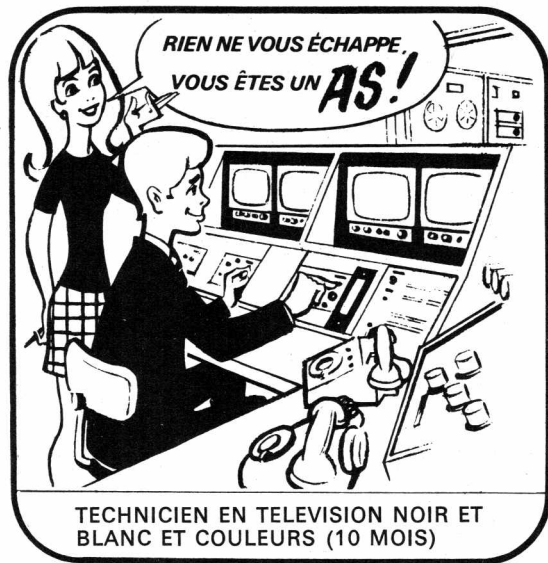
- la radio moderne de A à Z..., mais en plus les principes de base qui mènent, sans math, à toute l'électronique nouvelle : (Accessible à tous sans diplôme). 5 à 7 mois.
- toute la T.V. et ses applications (y compris transistors et couleurs) : construction, commerce, émission. (Un peu de radio suffit pour démarrer). 10 mois.
- des situations bien payées, attrayantes, (indépendantes même) dans le dépannage noir et blanc. (Conditions : avoir des connaissances théoriques de T.V.) 5 mois.
- le dépannage T.V. couleurs, actuellement 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. Une dépense modérée — environ un jour de salaire par mois d'études — remboursable en cas de non-satisfaction (voir plus bas double garantie). 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 48 heures 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)



DOUBLE GARANTIE Première garantie : un mois la méthode COMPLÈTE 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).



BON GRATUIT

E.T.N. 20, RUE DE L'ESPÉRANCE - PARIS 13^e

Envoyez-moi gratuitement le sommaire du cours choisi ci-dessous : la notice 5724, avec liste des avantages, conditions et frais d'étude, et le fonctionnement de la double garantie. Sans engagement.

NOM
PRÉNOM
ADRESSE

- Initiation à la Radio-Electronique ☐
- Technicien Télévision ☐
- Dépanneur Noir et Blanc ☐
- Dépanneur Couleurs ☐

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS 13^e



AMPLIS
GEANTS
20
36
50
60
100
WATTS

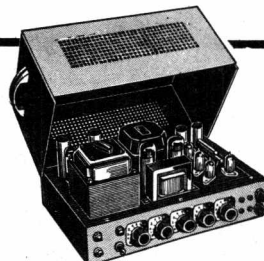
AMPLIS POUR GUITARES

SONORISATION

DE 6 A 100 WATTS

KIT NON OBLIGATOIRE

et AMPLIS
PORTATIFS
6
12
16
18
30
WATTS



60 WATTS

● AMPLI GÉANT HI-FI ●

60 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Robuste - Châssis en pièces détachées, **sans capot : 445,00** - Tubes EF86, 2 x ECC81, 2 x EL34, GZ34 : **84,00**
H.-P. au choix : **AUDAX** bicône 15 W : **130,00** - Spécial 35 W sono : **139,00**
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse : **238,00**
CABLE SANS CAPOT, SANS TUBES : **6 10,00**
CAPOT + FOND + POIGNÉES POUR AMPLI GÉANT : **59,00** - TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

75 WATTS

● LE NOUVEAU GÉANT «SONOR» ●

100 WATTS

4 GUITARES + MICRO - PUISSANCE ASSURÉE

Sorties multiples - 4 entrées mélangeables et séparées - Châssis en pièces dét. **sans capot : 450,00** - ECC83, ECC82, 2 x EL34 + 3 diodes et 1 transistor : **75,00**
H.-P. au choix : **AUDAX** 35 W spécial sono : **139,00**
CABASSE 50 W, spécial sono ou basse : **238,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **650,00**

AMPLI
NÉO VIRTUOSE BICANAL 12
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ
Push-pull 12 W spécial

Deux canaux - Deux entrées Relief total
3 H.-P. - Grave - Médium - Aigu
Châssis en pièces détachées... **188,00**
3 H.-P. 24PV8 + 10 x 14 + TW9 **63,40**
2 x ECC82 - 2 x EL84 - ECL82 - EZ81 **42,40**
Facultatif : fond, capot, poignée... **36,00**
Châssis câblé, sans tubes... **305,00**

AMPLI
VIRTUOSE PP 22
17 W efficaces - 22 W modulés

GUITARES-MICROS
4 entrées : 2 guitares, 1 micro, 1 P.U.
Châssis en pièces détachées sans capot
Prix... **185,00**
Tubes : ECC83 - ECC82 - 2 x 7189 **42,00**
EZ81... **70,00**
H.-P. AUDAX T28B (12 W) **70,00**
CHASSIS CABLE SANS TUBES **325,00**

ENCEINTES
VEGA « MINIMEX » 10 W... **120,00**
AUDIMAX I : **120,00** - II... **240,00**
SUPRAVOX PICOLA 2 - 15 W... **290,00**
SABA BOX I - 20 W... **245,00**
SABA BOX II - 25 W... **395,00**

CHOIX DE H.-P. DE SONORISATION
TB 28 cm (12 W) AUDAX... **70,00**
TA 28 cm (12 W)... **90,00**
28 cm bicône (15 W)... **130,00**
F 30 cm HI-FI (35 W) guitare... **139,00**

CABASSE 50 WATTS (Guitare)
Spécial sono 30 cm (50 W)... **238,00**
Spécial basse 30 cm (50 W)... **238,00**

ENCEINTE NUE

Complète avec tissu tendu, baffle
intérieur prévu pour 3 H.-P. jusqu'à
30 cm (60 x 40 x 20 cm). **105,00**
Pr HP 24 cm (40 x 30 x 20). **70,00**

KIT NON OBLIGATOIRE
VOUS ACHETEZ
CE QUE VOUS VOULEZ!...

QUI DIT MIEUX ?

BRUN, St-Quentin : « Dès les premiers
essais, j'ai été satisfait des résultats obtenus.
Quelques amis qui l'ont entendu sont restés
en admiration. Il possède les qualités que
vous lui attribuez. »

VEY, Unieux (Loire) : « Je n'avais
jamais utilisé la platine précablée... main-
tenant cela est fait. Vraiment c'est une
réussite, quelles facilités et rapidité surtout
pour celui qui n'a pas beaucoup de temps. »

36 WATTS

● AMPLI GÉANT HI-FI ●

36 WATTS

4 GUITARES + MICRO - DANCING - FOIRES

Sorties multiples HI-FI. 4 entrées mélangeables et séparées. Robuste. Châssis en pièces
détachées, **sans capot : 348,00** - EF86, 2-ECC82, 4-7189 - GZ34 : **67,00**
H.-P. au choix : **AUDAX** bicône 15 W : **130,00** - Spécial 35 W sono : **139,00**
CABASSE 50 W spécial sono ou basse : **238,00**
CHASSIS CABLE, SANS CAPOT, SANS TUBES : **5 10,00**

CRÉDIT DE 6 A 18 MOIS

AVEC ASSURANCES VIE - INVALIDITÉ - MALADIE
NOTICES CONTRE 4 TP 0,40

25 ANNÉES D'EXPÉRIENCE - 25 ANNÉES DE RÉUSSITE
MONTAGES TRÈS AISÉS AVEC NOS

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE

6 à 100 WATTS

CAR TOUT EST A SA PLACE

AMPLIS HI-FI - AMPLIS STEREO - AMPLIS GUITARES 6 A 100 W
AVEC PRIX - DEVIS - DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Sur demande, schémas de votre choix contre 2 T.-P. de 0,40 par unité



TELEFUNKEN

LE NOUVEAU TW 509 DIAMANT



CE NOUVEAU
CHANGEUR

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



STÉRÉO et MONO

avec pointe diamant **228,00**
Centreur 45 t. **35,00**
Couvercle plexi **59,00**

LES MEILLEURES PERCEUSES

ÉLECTRIQUES

“ AEG ”
“ SKIL ”
“ BOSCH-
COMBI ”



CRÉDIT

3 à 18 mois

Documentations com-
plètes en couleur, tarifs
et notice CREDIT
POUR
TOUTE LA FRANCE
(4 timbres de 0,40)

A partir de 136 F
Egalement modèles
A PERCUSSION

Tous les accessoires
pour SCIER, RABOTER,
FRAISER ET... BRICOLER

6 VRAIS AUTORADIOS

« WELTKLANG 3000 » - PRIX 270 F

5 WATTS - PO - GO - OC - PRISE MAGNETOPHONE

« WELTKLANG 3010 » - PRIX 385 F

5 WATTS - FM - GO - PO - PRISE MAGNETOPHONE

« WELTKLANG 4000 A » - PRIX 470 F

5 WATTS - FM - OC - PO - GO
Rattrapage automatique FM - Prises : 2 HP, magné-
phone, PU - Touches tonalité et sécurité - Alimentation
6/12 V + ou - à la masse.

ÉQUIPEMENTS (facultatifs)

Décor poste : 30,00 - Décor avec ber-
ceau : 46,00 - HP 5 W : 30,00 - Avec
décor : 50,00 - Antennes : Fouet 19,50 -
Toit : 20,00 - Aile : 44,00.

GRUNDIG

NOUVEAU

MAGNÉTOPHONE A CASSETTE

GRUNDIG AC 220

pour voiture
REPRODUCTION et ENREGISTREMENT
EN AUTO FM-PO-GO-OC
2 PISTES + PRISE MICRO

Pose facile sous le tableau de bord.
Prix av. cassette et fixation **525 F**

CRÉDIT

NOS PRIX SONT RÉVOCABLES

Distributeur

Société RECTA

Distributeur

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

TRÈS PUISSANTS : 5 à 7 W

« WELTKLANG 3502 » - PRIX 395 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS
à mémoire automatique et à préréglage au choix : 3 sta-
tions GO + 1 en PO + 1 en OC - Prises : magnétophone,
2 HP, PU, antenne auto - Réglage tonalité, etc...

« WELTKLANG 3503 » - PRIX 550 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES - 5 STATIONS
3 GO + PO + FM à préréglage au choix - Prises : les
mêmes que ci-dessus.

« WELTKLANG 4501 » - PRIX 595 F

7 WATTS - 5 TOUCHES AUTOMATIQUES -
5 STATIONS

OC - PO - GO + 2 FM à préréglage au
choix - Prises : magnétophone, PU, 2 HP,
antenne auto + antenne automatique
Réglage tonalité, etc., etc...

CIRATEL...

**2 FABULEUX ET FANTASTIQUES MOUTONS A CINQ PATTES
AVEC DES DENTS EN OR.....ET DES YEUX BLEUS !!!**

2 MAGNÉTOPHONES d'une marque de renommée mondiale
d'importation 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.

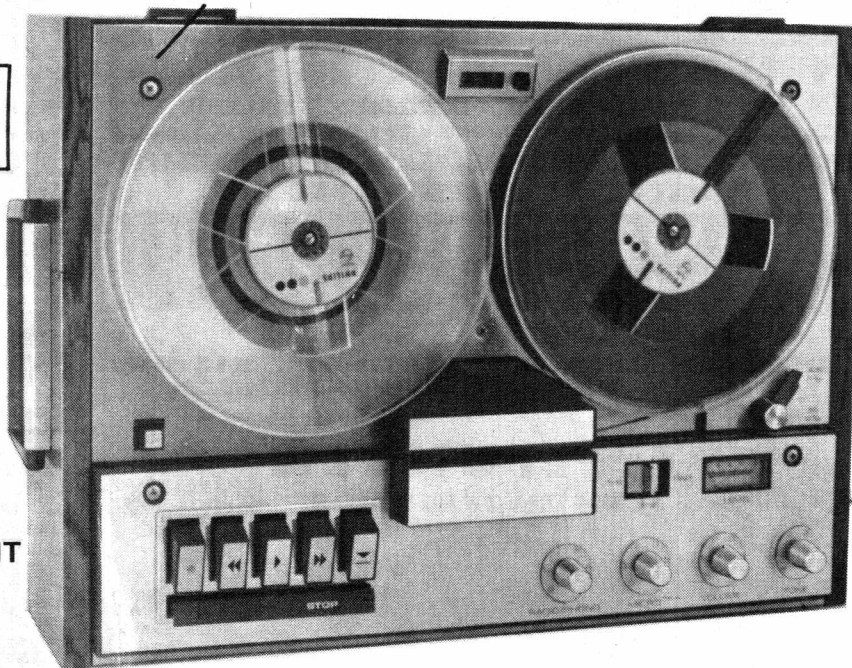
Pas de lecture
STÉRÉO

PRÉSENTATION
ET
FONCTIONNEMENT
IDENTIQUES

FRACASSÉ
645 F

(PORT 20 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, playbak, 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 :



TYPE V 4

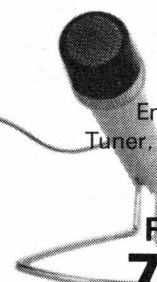
4 VITESSES
4,75 - 9,5 - 19 cm

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 20 F)

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.

**SUPERBE CHÂSSIS RADIO
A TRANSISTORS
RIGOREUSEMENT NEUF
SORTIE de CHAÎNE
Très grande marque**

● SUPER P.O.-G.O.
● COMMUTATION antenne voiture.
● 7 SEMI-CONDUCTEURS.
● BLOC A CLAVIER.
● CONTRÔLE DE PUISSANCE.
● CONTRÔLE DE TONALITÉ.
● FONCTIONNEMENT SUR 9 VOLTS.
● COMPLET avec haut-parleur HI-FI.
Dim. 235 x 100 x 55. Poids 425 g
PRIX INCROYABLE 49 F
PORT 5 F

MUSIQUE DE DANSE

LES DERNIERS «TUB'S»
AMÉRICAINS A LA MODE
LES 10 DISQUES 45 t VARIÉS
PRIX SANS
PRÉCÉDENT **20 F** (port 3 F)
PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉ

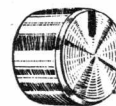
MAGNIFIQUE INTERPHONE « KONDINBO »

Tout transistor, fonctionne sur pile 9 volts,
automatique, livré avec 30 m de fil.

LES DEUX POSTES **47 F**
(port 5 F)

POUR VOS AMPLIS Une bonne nouvelle

BOUTON plastique recouvert, capsule alu inox
soleillé avec trait de repère. Magnifique présentation.



LA PIÈCE : 1,95 F
Les 50 : 75 F. Les 100 : 125 F.
Disponibles de suite. Pour toutes
quantités supérieures nous consulter.

Haut-parleur «SPÉCIAL HI-FI»

dont nous tirons volontairement la marque.
Puissance 10/12 W.
● Diamètre 210 mm. ● Bi cône.
● Cône d'aigus incorporé.
● Réponse 40 cycles à 19 000.
● Impédance 5 ohms.
PRIX 49 F (port 5 F)

CELLULE MAGNÉTIQUE

«SHURE» M 44
Pointe diamant
FRACASSÉ **89 F**
(port 3 F)

ARRIVAGE DE CASSETTES JAPONAISES

D'une des premières marques
mondiales. Qualité professionnelle.

C 90 (1 heure 30)

A l'unité ... **9 F** - Par 10. **85 F**
(port 5 F)

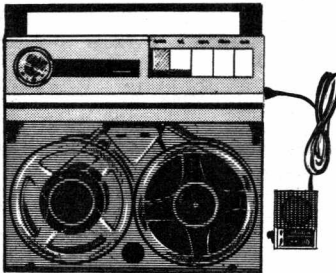
Aucun envoi à l'unité. Quantité supérieure,
nous consulter.

...MIEUX QU'UN LABEL !

SUPERBE MAGNÉTOPHONE d'IMPORTATION

(Quantité limitée)

- 2 vitesses - 2 pistes.
- Bobines jusqu'à 110 mm.
- Puissance 1,5 W.
- Alimentation : piles, secteur 110/220, ou accus.
- Prise : casque, ampli ou haut-parleur extérieur.
- Dimensions : 250 x 240 x 85 mm.



LIVRÉ AVEC 1 bobine vide + 1 pleine, micro à télécommande, câble d'enregistrement, câble pour alimentation secteur.

FRACASSÉ . 340 F (port 20 F)

CASSETOPHONE « Philips » ou « Radiola »



modèle spécial avec prise micro, Pick-up. Fonctionne également en amplificateur BF. Livré avec cassette enregistrée micro, fiche.

FRACASSÉ 129 F (port 10 F)

MAGNÉTOPHONE 1 WATT A CASSETTE THOMSON-DUCRETET

- Vitesse de défilement : 4,75 cm/s
- 2 pistes enregistrement, manuel ou automatique
- Indicateur de niveau automatique et état des piles
- Puissance de sortie 1 W
- Bande passante 80 à 10 000 Hz
- Clavier à touches
- 11 transistors, 5 diodes, 1 thermistance
- Moteur à régulation électronique
- Alimentation 6 piles torches 1,5 V
- Contrôle de tonalités graves/aiguës
- Touches combinées stop/éjection automatique de la cassette
- Commande à distance marche/arrêt par interrupteur situé sur le micro.



SUPERBE COFFRET avec poignée escamotable. Dimensions : 209 x 230 x 65 mm. Poids avec piles : 2,250 kg. Livré complet avec une cassette, un micro avec fiche et support, manuel d'emploi et certificat de garantie.

FRACASSÉ 275 F (port 15 F)

CHAÎNE STÉRÉO - ST 10 10 WATTS



- Entièrement transistorisée
- Pas de transformateur
- Bande passante 20 à 30 Kcs
- Contrôle de tonalité séparé sur chaque canal
- 110/220 V
- Impédance de sortie 5 ohms
- Luxueuse présentation
- Fonctionnement impeccable
- Musicalité exceptionnelle
- Platine Garrard changeur automatique 4 vitesses type semi-professionnel
- Cellule céramique 10 transistors
- 4 diodes
- Prise magnétophone
- Prise tuner AM, FM
- Présentation teck ou palissandre
- Protection de sécurité par fusible
- Dimensions de l'ampli avec sa platine TD : 380 x 165 x 290. Poids 5 kg
- Fourni avec 2 enceintes acoustiques de haute qualité
- Haut-parleurs spéciaux Hi-Fi
- Dimensions : 270 x 216 x 125 mm.

L'ENSEMBLE ABSOLUMENT COMPLET EN EMBALLAGE D'ORIGINE : l'ampli-platine, 2 enceintes acoustiques avec cordons, centreaux, couvercle, etc.

FRACASSÉ GARANTIE 1 AN (port 20 F) 540 F

EXCLUSIVITÉ GARRARD l'excellent mini-changeur MONO-STÉRÉO TYPE C 10

Le plus complet des changeurs miniatures. Facilement adaptable pour toutes sortes de petites chaînes, électrophones Hi-Fi, etc.



Elegante présentation, allée à la précision de fonctionnement Garrard. 4 vitesses, changeur tous disques, équipée d'une cellule céramique stéréo semi professionnelle. Fleurage et scintillement inférieurs à 0,08 %. Dimensions : 230 x 320 x 140. Poids : 3 kg. Secteur 220 V seulement. Montée sur socle avec cordon et fiche de raccordement avec ses centreaux.

FRACASSÉ 169 F (port 10 F) Seul sans socle 145 F

EXCEPTIONNEL MAGNÉTOPHONE RADIOLA

Automatique type 4302/4304
SPÉCIAL - 9,5 - 19 cm/s.

2 pistes, vu-mètre, bitension 110/220 V. Enregistrement automatique livré complet avec bobine, bande, fiche, etc.

FRACASSÉ 450 F (port 20 F)

DEUX SPLENDIDES MAGNÉTOPHONES

bien connus « PHILIPS-RADIOLA »

Modèle 4307 Fracassé 595 F

Modèle 4308 Fracassé 695 F

Rigoureusement neufs et complets en emballage d'origine (port 20 F).

TOURNE-DISQUE CHANGEUR AUTOMATIQUE GARRARD 2025 TC

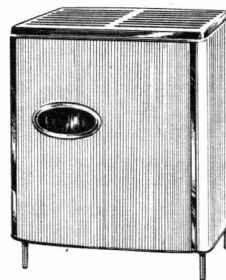
Mono/stéréo, modèle semi professionnel. Lève-bras manuel, bi-tension 110/220 V. Palpeur tous disques.

Dimensions : 285 x 330 x 190.
Poids : 3,3 kg.

Livré avec cellule stéréo d'origine et 3 centreaux.

FRACASSÉ 195 F (port 10 F)
Monté sur socle teck ou acajou avec cordons 250 F

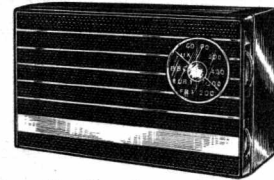
POÊLES A MAZOUT « ATLANTIC »



Capacité de chauffe : 200 m³.
Diamètre de la buse : 125 mm.
Consommation horaire : 0,18 à 1,8 l.
Hauteur au sol : 420 mm.
Dimensions : 710 x 410 x 400 mm.

FRACASSÉ 270 F (port 20 F)

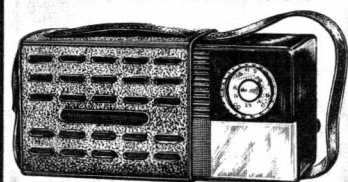
POSTE POCKET « RADIALVA »



PO - GO très puissant. Prise écouteur, housse.

FRACASSÉ 57 F (port 5 F)

POSTE TRANSISTOR « POCKET ECLIPSE »

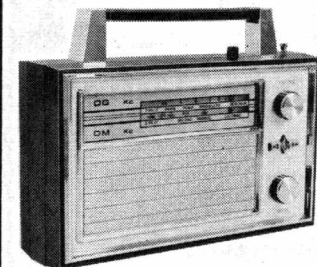


PO - GO, belle présentation.

FRACASSÉ 49 F (port 5 F)

RÉCEPTEUR PORTATIF (d'importation)

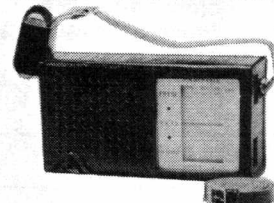
2 gammes PO - GO
TRÈS BONNE SENSIBILITÉ
MUSICALITÉ PARFAITE



ANTENNE TÉLESCOPIQUE
TRÈS BELLE PRÉSENTATION

FRACASSÉ 98 F (port 10 F)

UNE AFFAIRE DU TONNERRE UN POSTE FANTASTIQUE à modulation de fréquence AM (PO - GO) « FAIRWAY »



Récepteur 10 transistors + 3 diodes, alimentation 4 piles 1,5 V standard. Cadre ferrite en PO et GO. Antenne télescopique en FM. Prise pour écouteur. Livré avec housse à bandoulière + écouteur en étui.

Dimensions : 180 x 100 x 50 mm.
FRACASSÉ 129 F (port 5 F)

ATTENTION SUITE CIRATEL



AFFAIRE SUPER EXCEPTIONNELLE

Comparez bien
nos nouveaux prix

BANDES MAGNETIQUES

Qualité professionnelle, ayant peu servi. Diam. 180 mm, longueur 365 m.

A l'unité 6,50 F (port 2 F)
Par 5 30 F (port 5 F)
Par 10 50 F (port 5 F)

BOBINES PLASTIQUES VIDES

Pour bande magnétique ou ciné 8 mm.

180 mm
La pièce 1 F
Les dix 8 F

150 mm
La pièce 0,50 F
Les dix 4 F

BANDES MAGNETIQUES

Professionnelles NEUVES. Importation U.S.A., « Mylar » le plus important producteur américain. Utilisation recommandée pour magnétophone stéréo Hi-Fi.

130 mm double durée 360 m 15 F

180 mm double durée 720 m 28 F

130 mm triple durée 740 m 24 F

180 mm triple durée 1080 m 45 F

(par quantité nous consulter)

LES CASSETTES... ENCORE MOINS CHERES... QUE LES CHERES !

Une qualité professionnelle

Cassette C60

La pièce 6 F
Les dix 50 F

Cassette C90

La pièce 9 F
Les dix 35 F

Cassette C120

La pièce 12 F
Les six 67 F

(port 5 F)

BANDES MAGNETIQUES NEUVES 1^{re} qualité

TRIPLE DURÉE

180 mm - 1 100 m 45 F

150 mm - 750 m 35 F

DOUBLE DURÉE

180 mm - 750 m 28 F

150 mm - 550 m 25 F

LONGUE DURÉE

180 mm - 570 m 25 F

AVIS IMPORTANT

BANDES MAGNETIQUES

d'importation USA
des marques SHAMROCK

et « GOLDEN STUDIO »

Qualité professionnelle
très haut niveau

75 mm 60 m 5 F

75 mm 185 m 11 F

100 mm 185 m 12 F

127 mm 185 m 8 F

127 mm 280 m 13 F

127 mm 560 m 20 F

147 mm 365 m 13 F

147 mm 560 m 25 F

178 mm 365 m 14 F

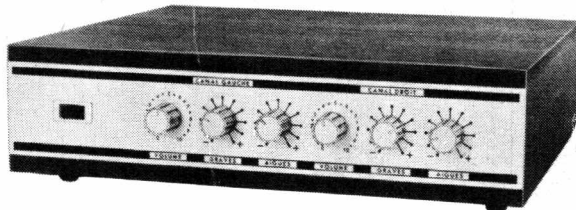
178 mm 560 m 20 F

178 mm 1 100 m 45 F

Cet ampli équipe la fameuse chaîne Hi-Fi « SEBASTO »

L'ampli-préampli - Tout transistors « CHERBOURG » 2 × 10 Watts

Impédance de sortie 4 à 15 ohms • Entrées : P.U. magnétique et piézo, tuner, micro, magnétophone • Commutation tuner-pick-up • 16 transistors • Réglage séparé des graves et aigus sur chaque canal • Distorsion 0,3 % à 1 kHz • Bande passante 20 Hz, 30 kHz • Cofret teck ou acajou • Présentation très luxueuse • Face avant en aluminium satiné • Boutons métalliques • 110/220 V • Dimensions 370 × 340 × 90 mm. Poids 2,5 kg.



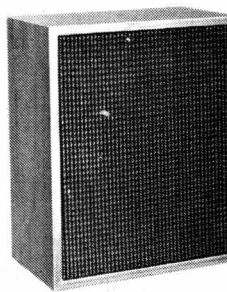
FRACASSÉ : 270 F (port 15 F)

EXCEPTIONNEL !

L'extraordinaire enceinte ultra légère

MINUS-IMBRO

• Puissance nominale 10 W • Equipée d'un H.P. spécial bi-membrane à aimant lourd, suspension extra souple • Courbe de réponse 40-18 000 Hz • Impédance 4-5 ohms • Musicalité exceptionnelle en super Hi-Fi • Face avant tissu traité • Dimensions : 270 × 216 × 125 mm • POIDS PLUME 1,800 kg.

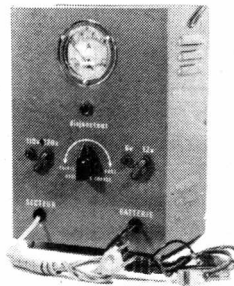


FRACASSÉ : la pièce 89 F - la paire 160 F
(port 10 F)

Encore une bonne affaire !

L'excellent chargeur « DSB »

• Réglage de charge progressif • Disjoncteur automatique de sécurité • Intensité de charge jusqu'à 15 A en 6 ou 12 V • Fonctionne en 110/220 V • Ampèremètre de charge de grande précision • Superbe coffret en tôle givrée • Poignée de transport • Complet avec fils, pinces, cordons, etc. • Dimensions : 270 × 190 × 135. Poids 5 kg.



FRACASSÉ : 120 F
(port 10 F)

Modèle T43A

• Charge jusqu'à 8 A en 6 ou 12 V • Commutable 110/220 V • Ampèremètre à contrôle de charge • Très beau coffret marbré • Poignée de transport • Dimensions : 197 × 200 × 100 mm • Poids 3 kg • Complet avec fils, pinces, cordons, etc.

FRACASSÉ : 89 F (port 10 F)

... SUITE CIRATEL ...



UN
SUCCÈS
FOU !
FOU !

MICRO DIFFUSEUR GRANDE 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 égal à un paquet de cigarettes américaines • Portée possible jusqu'à 300 m.

PRIX INCROYABLE 49 F (port 5 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 5 F)

ANTENNE AUTO ELECTRIQUE

Entièrement automatique. Alimentation 12 Volts. Temps de montée ou de descente 2". Longueur 1 mètre en 3 sections. Poids 1,3 kg. Fournie avec inverseur montée/descente.

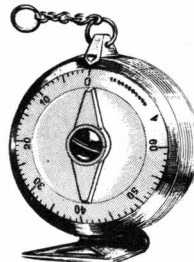
FRACASSÉ 89 F
(port 10 F)

ANTENNE ÉMISSION-RÉCEPTION

Modèle gouttière avec fil coax, bande des 27 Mcs, self au centre. Sans concurrence.

FRACASSÉ 39 F
(port 5 F)

MINUTERIE MÉCANIQUE de précision « REMINGTON »



0 à 60 min. Réglage par index à la minute désirée. Avertisseur par sonnerie incorporée. Dimensions : Ø 60 mm. Ep. 25 mm. Muni d'un petit socle.

PRIX 12 F Les 10 : 100 F
Livré avec petite chaînette
Quantité supérieure, nous consulter
(Port 4 F)

QUELLE BONNE BLAGUE !

CAR **LE MATÉRIEL TELETON** SYNONYME DE
SE TROUVE CHEZ **CIRATEL**
ÉVIDEMMENT **A DES PRIX FRACASSÉS**

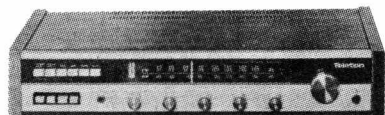
**EXCLUSIVITÉ OU NON ?
SEUL LE PRIX COMPTE !**

R obustesse
S écurité de fonctionnement
D ynamisme élevé

UN TUNER AM/FM STÉRÉO 2 x 20 W

pour moins
de 1 000 F

TSF 50



Puissance de sortie 2 x 20 W sinus. Coefficient de distorsion meilleur que 1%. Rapport signal/bruit 65 dB. Atténuation de courant de diaphonie 55 dB à 1 kHz. 37 transistors. Entrée : PU piezo ; magnétophone auxiliaire. Bande passante 20 à 20 000 Hz à 1 dB. Sortie haut-parleur 8 ohms a + b ou a ou b. Dimensions : 450 x 100 x 240.

FRACASSÉ : 869 F (port 20 F)

UNE CHAÎNE HI-FI COMPLÈTE AU PRIX D'UN BON ÉLECTROPHONE

CMS 400

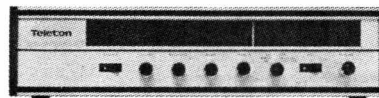
Ensemble compact tuner/ampli AM/FM stéréo équipé de semi-conducteurs dont deux à effet de champ. Platine tourne-disque 2 vitesses 33 et 45 tours avec retour automatique. Moteur à 2 pôles synchrones. Plateau lourd 1,350 kg, diam. 250 mm. Cellule Hi-Fi céramique 2 baffles à deux haut-parleurs. Dimensions : 250 x 355 x 185 mm. Puissance de sortie 2 x 6 W. Bande passante 30 à 20 000 Hz. Coefficient de distorsion 1% maxi. Ebénisterie noyer avec couvercle plexi. Dimensions : 422 x 155 x 318 mm.



FRACASSÉ : 1 239 F (port 30 F)

UN TUNER AMPLI STÉRÉO AM/FM de haute qualité

F 2000

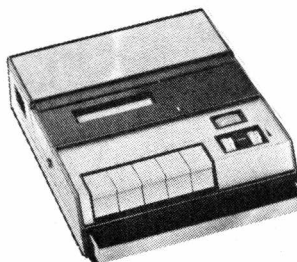


2 x 7 W. Musique. Bande passante 40 à 18 000 Hz. 42 semi-conducteurs. Sortie haut-parleur 8 ohms. Prise de sortie casque 8 ohms. Antenne ferrite incorporée. Prise magnétophone. Prise PU. Prise pour antenne extérieure. Dimensions : 420 x 220 x 100.

FRACASSÉ : 520 F (port 15 F)

MAGNÉTOPHONE A CASSETTE PILES/SECTEUR

ANEX 511



110/220 V. Vitesse 4,75 cm/s. Puissance de sortie 0,8 W. Bande passante : 70 à 13 000 Hz. Complet avec micro à télécommande, cassette et cordon secteur.

FRACASSÉ : 279 F

Housse : 10 F (port 8 F)

(Documentation sur demande)

SANS SUITE... RASOIR REMINGTON 25 « INTERNATIONAL »

Très grande Très grande surface de rasage. Trois doubles têtes donnant six lignes de coupe en font le rasoir le plus rapide.

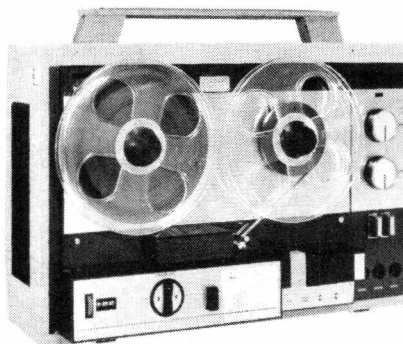


Lames en acier chirurgical. Rouleaux confort réglables. Position haute pour les parties délicates du visage, position moyenne ou basse là où la peau n'est pas sensible. Tri-tension courant alternatif 110/160/220 V et courant continu 110 V. Coffret gainé noir et or.

FRACASSÉ 69 F (port 5 F)

Type V 34 « THE KING »

semi-professionnel



Fonctionnement en position verticale et horizontale. 4 pistes. 3 vitesses : 19-9, 5-4, 75 cm/s. Diam. bobine 18 cm. Microphone dynamique. Fréquence de 50 à 20 000 Hz sur vitesse 19 cm/s. Puissance 4 W. Vu-mètre. Commandes par touches. Tonalité. Arrêt automatique et arrêt momentané. Compteur à 3 chiffres. Contrôle écoute et enregistrement. Amplificateur à 7 transistors + 1 redresseur. Tension universelle. Consommation 45 W. Ecoute stéréo. Poids 10 kg. Dimensions : 470 x 310 x 190 mm. Durée maxi bande longue durée : 16 h.

LIVRE TEL QUEL, RIGOREUSEMENT NEUF, EN EMBALLAGE D'ORIGINE.

**ATTENTION !
ATTENTION !**

**CE MAGNÉTOPHONE
EST VENDU...
SANS GARANTIE
D'AUCUNE SORTE**

AU PRIX FRACASSÉ DE 530 F

(port 15 F)

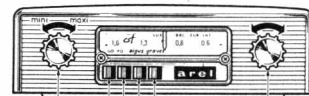
**CIRATEL 51, quai André-Citroën
PARIS-15^e - Métro : Javel**

Ouvert tous les jours de 10 h à 13 h et de 15 h à 19 h (fermé dimanche et lundi).
ATTENTION ! POUR LA PROVINCE ajouter les frais de port à votre commande.

Aucun envoi contre remboursement

(Minimum d'expédition 50 F). Chèques, mandats libellés à l'ordre de
CIRATEL PARIS - C.C.P. 5719-06 PARIS.

POSTE AUTO « AREL » C.S.F. AR 3 - AR 6 PO-GO



Tout transistors 6 et 12 V. Fabrication Clarville C.S.F. Tonalité. Puissance 4 W. Avec H.P., cache, etc.

FRACASSÉ 139 F (port 15 F)
(Description H.P. Mai, N° 1211, p. 110)

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ

CIREUSE ASPIRANTE

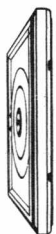


Parfaitement équilibrée, légère et maniable. Aucune fatigue à l'utilisation. Encombrement réduit.

Caractéristiques techniques : L 38,5 - H 10 - l 34,5 cm. Secteur 220 V. Moteur à double isolation. Puissance 500 W. Carrosserie entièrement chromée. Brosse circulaire insonore traitée anti-poussière. Console oscillante. Diamètre 13 cm. Lumière frontale à réflecteur 12 V.

FRACASSÉ 230 F (port 15 F)

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !

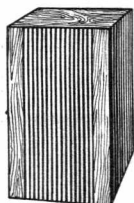


Le HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

P.20 20 W crête
B.P. 40 Hz - 20 kHz
Impéd. 8 ohms
300 x 355 x 35.
Poids : 550 g.

Prix TTC **104,00**, Franco **109,00**
TYPE P5 - 5 W crête B.P. 60 Hz
20 kHz - 8 W - 200 x 95 x 20.
Prix T.T.C. **83,00**, Franco **88,00**
(Importation américaine.)
Notice sur demande.

ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR



Etudiées suivant les normes spéciales de ces H.P. P20 et P5. Exécution en Sapelli foncé ou noyer, satiné mat.
EP 20A (h. 445, l. 330, p. 150).
Net **55** - Franco **65**
EP 20N (noyer)
Net **62** - Franco **72**
EP 5A (h. 245, l. 145, p. 150).
Net **35,00** - Franco **41,00**
EP 5N (noyer). Net **40,00** - Franco **46,00**

ENCEINTES HI-FI « AUDAX »

Présentation luxueuse. Finition Teck huilé. (Impédance 5 W). 8 ou 15 ohms sur demande.
AUDIMAX I (8 W) - 22 x 13 x 26.
Net **112,00** - Franco **120,00**
AUDIMAX II (15 W) - 20 x 35 x 30.
Net **235,00** - Franco **247,00**
AUDIMAX III (25 W) - 22 x 35 x 28.
Net **305,00** - Franco **320,00**
AUDIMAX IV (30 W).
Net **392,00** - Franco **410,00**

« KEF »

Cresta (Importation anglaise) - 32x23x18 - 2 H.P. - 50 à 30 000 Hz.
Net **410,00** - Franco **425,00**

« SIARE »

X1. 8 W. Net **107,00** - Franco **120,00**
X2. 12 W. Net **182,00** - Franco **195,00**
X25. 20 W. Net **425,00** - Franco **445,00**

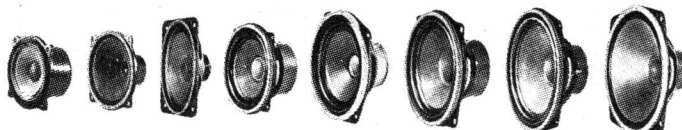
HAUTE-FIDELITE

« BANG-OLUFSEN » « B.O. »
BEOGRAMM 1000, table de lecture avec cellule B.O. Net **740,00**
BEOMASTER 1000, amplif./Tuner FM, décodeur, stéréo. Net **1 833,00**
BEOVOX 1000, enceinte 15 watts (19x47x24).
Net **360,00**

PERPETUUM-EBNER

P.E. 2001 VHS II. Electrophone stéréo 2 x 6 W. Net **910,00**
CHAÎNE HI-FI PROMOTION comprenant : 1 ampli SV 18 (2 x 8 W), 1 platine PE 2016 T, 2 enceintes LB 20 H.
Net **1 650,00**

Haut-Parleurs « HECO » Série prestigieuse



PCH65 TWEETER 20 watts - 2 kHz à 22 kHz	51,00	PCH200 BASSE 30 watts - 25 Hz à 3 kHz	218,00
PCH100 MEDIUM 12 watts - 4 kHz à 16 kHz	42,00	PCH245 BASSE 35 watts - 20 Hz à 2,5 kHz	246,00
PCH 1318 MEDIUM 30 watts - 400 Hz à 4 kHz	71,00	PCH300 BASSE 40 watts - 20 Hz à 1,5 kHz	311,00
PCH130 BASSE 15 watts - 30 Hz à 5 kHz	113,00	HN802 - FILTRES - 4 à 8 Ω pour 2 HP - 1 Basse, 1 Tweeter	116,00
PCH180 BASSE 20 watts - 35 Hz à 5 kHz	122,00	HN803 - 4 à 8 Ω - 3 HP - 1 Basse, 1 Médium, 1 Tweeter	158,00

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS avec nos REGULATEURS AUTOMATIQUES Matériel garanti et de premier choix

« DIELA »

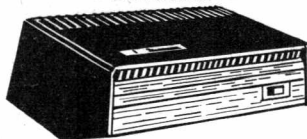


REGULATEUR AUTOMATIQUE 220 V.A.

Entrées 90-130 V et 180-220 V.
Sorties réglées 110 et 220 V. Recommandé pour Télé à redresseur mono-alternance.

Net **100,00** - Franco **115,00**

« DYNATRA »



Tous ces modèles sont à correction sinusoïdale et filtre d'Harmonique. Entrées et sorties : 110 et 220 V.

SL 200. 200 watts. « Super Luxe ».
Net **115,00** - Franco **130,00**
SL 200 M avec self filtrage supplémentaire.
Net **125,00** - Franco **140,00**
404 S. 200 W, pour alimentation correcte des téléviseurs à redresseur mono-alternance (Télé. portables, Philips, Importation allemande).
Net **175,00** - Franco **190,00**
403 S. 250 W (Télé à redres. mono - alter.)
Net **195,00** - Franco **210,00**
404 H. 400 W. Télé couleurs.
Net **285,00** - Franco **308,00**
405 H. 475 W. Télé couleurs.
Net **340,00** - Franco **363,00**
Autres modèles : 405 S, 500 W. 406 S, 600 W et types industriels (nous consulter).

« SABIR »



NOUVEAU TYPE « REGENT »
Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, Multicanaux, Importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.
Net **125,00** - Franco **140,00**
REGENT 250 VA
Net **145,00** - Franco **163,00**

« VOLTAM »

ARTOIS. Régulateur MANUEL, 300 VA avec voltmètre. Entrées et sorties 110 et 220 V.
Net **65,00** - Franco **70,00**

DEPANNEURS

BAISSE sur produit « KONTAKT » en bombes Aérosol.
K60 pour rotacteur, potentiomètre, commutateur, etc. (160 cm3).
Net **12,00** - Franco **14,50**
K61 entretien, lubrification des mécanismes de précision (160 cm3).
Net **10,50** - Franco **13,00**
K. WL - Renforce action K60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous (160 cm3). Net **7,75** - Franco **10,25**

Nouvelle : SPOLYTEC LUXE

Valise de dépannage
LEGERE, ROBUSTE,
PARFAITEMENT CONDITIONNEE

(550x400x175)



Casier pour 138 tubes dont 12 de gros module. 6 boîtes plastiques pour composants. Logement pour pistolet soudeur. Emplacement à cloisons mobiles pour appareils mesures Metrix ou Centrad. Casier pour outillages et produits de « Kontakt ». Séparation intérieure démontable munie d'une glace rétro-orientable par chevalet et d'un porte-documents, etc.

Présentation AVION
Polypropylène injecté choc
2 serrures axiales

Net **230,00** - Franco **248,00**
Autres modèles, demandez notice



« ATOU » (370 x280x200). Maximum de place : plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourre-tout outillage 7 casiers plastique, 1 séparation perforée

- gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net **135,00** - Franco **150,00**

« ATOU-COLOR » (445x325x230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé.
Net **160,00** - Franco **175,00**

TECHNICIENS

VALISES
SACOCES
TROUSSES

« PARAT »

Elégantes, pratiques, modernes



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

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

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430x320x180).
Net **163,00** - Franco **178,00**

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.
Net **125,00** - Franco **140,00**

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. Demandez catalogue et tarif.

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.



PINCEZ...

TIREZ...
Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.
Net **27,50** - Franco **31,00**

Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils très fins et jusqu'à 5 mm.
Net **31,00** - Franco **34,50**

OUTILLAGE TELE



777 R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pince, miroir en trousse cuir élégante à fermeture rapide.
Net **150,00** - Franco **154,00**
770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasmadmit livrés en housse plastique.
Net **22,25** - Franco **25,00**
700 R. Nécessaire ajustage Radio, 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net **95,00** - Franco **99,00**

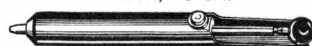


Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)
Modèle 1970, livré en coffret.
Eclairage automatique par 2 lampes phares. Chauffage instantané.
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 68, 60 W **80,00**
N° 70, panne de rechange **6,50**
Type N 105, 100 W **105,00**
N° 110, panne de rechange **7,60**
(Remise spéciale aux profess. et usines)

MINI-POMPE A DESSOUDER

« S » 455 (Importat. Suédoise)
Equippée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. Encombrement réduit, 18 cm.

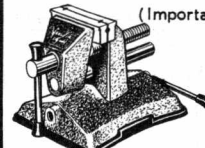


Net **73,50** - Franco **76,50**

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE

« VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION
INSTANTANEE
PAR
LE VIDE

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

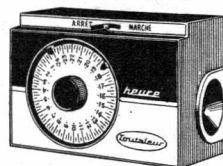
Net **70,00** - Franco **75,00**

ENFIN! UN PROGRAMMATEUR

à la portée de tous.

« TOUTALEUR »

Pendule Electrique



Garantie : 1 an

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

TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V.
Net **79,00** - Franco **85,00**

TYPE 20 A - Même type, mais 20 Amp. Puissance coupure 4 500 W.
Net **100,00** - Franco **106,00**

CONTROLEURS « C.D.A. »

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



TYPE 21 - 20 000 Ω/V

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

Net **159,00** - Franco **165,00**

TYPE 50 - 50 000 Ω/V

Net **245,00** - Franco **251,00**

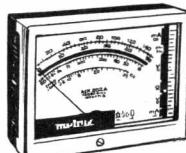
Gaine étui de protection pour contrôleur 21 ou 50. Net **16,50**

Ceinture caoutchouc antichoc **21,50**

Minipince « CDA » augmente les possibilités de votre contrôleur.

Rapport 500/1. NET **61,70** - Franco **65,00**

« METRIX »



MX 202 B

462. 20 000 Ω/V **200,00**

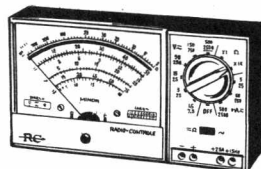
MX 209 A. 20 000 Ω/V **204,00**

MX 202 B. 40 000 Ω/V **272,00**

MX 211 A. 20 000 Ω/V **402,00**

(Port : 6,00 par contrôleur)

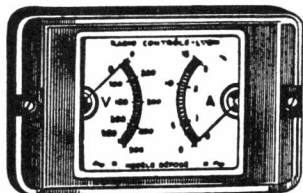
« RADIO-CONTROLE »



MINOR

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

Net **159,00** - Franco **165,00**



VOLTAMPEREMETRE DE POCHE VAP

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

PRIX **65,50** - Franco **71,00**

VOLTAMPEREMETRE-OHMMETRE

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

Voltmètre 0 à 150 et 0 à 500 V alt et cont.

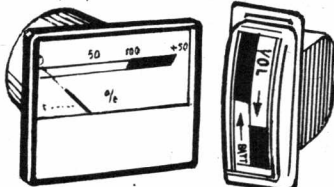
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A.

Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.

PRIX **102,50** - Franco **108,00**

APPAREIL DE TABLEAU

(Importation allemande)



RKB/RKC 57 OEC 35

Fabrication « NEUBERGER »

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

Voltmètre : 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V **40,50**

250 V **44,20**

400, 500 V **50,00**

600 V **51,50**

Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 **35,85**

Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 **35,85**

Spécifier voltage ou intensité désirés.

VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile

150 μA 1.100 Ω . Net **45,80**

OEC 35 (42 x 18) cadre mobile

200 μA 560 Ω . Net **25,00**

OEC 35 Type 0 à 0 central.

Net **25,00**

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

(Port en sus : 3,50)

Autres appareils de tableau sur demande.

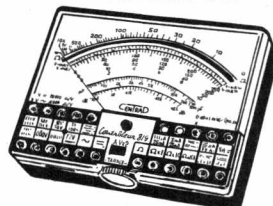
« CENTRAD »

CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20.000 Ω/V - 47 gammes de mesures - voltmètre, ohmmètre, capacité, fréquence, mètre - Anti-surcharges, miroir de parallaxe. Complet, avec étui.

Net ou franco : **183,00**

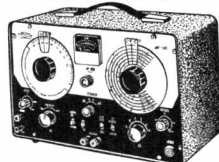
CONTROLEUR 819



20.000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection. NET ou FRANCO : **217,00**

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

GENERATEUR HF et BF



BELCO type ARF 100

H.F. : 100 kHz à 150 MHz en 6 bandes 120 à 300 MHz en harmoniques. Précision $\pm 1\%$.

B.F. : Fréquences sinusoïdales : 20 à 200.000 Hz en 4 bandes.

Signaux carrés : 20 à 30.000 Hz. Précision $\pm 2\%$ + 1 Hz.

Complet avec cordons spéciaux.

Net : **750,00**. Franco : **765,00**

nos AUTO-RADIO

DERNIERS MODELES

MEILLEURS PRIX

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :

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



Joyau de l'Auto-Radio

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec H.P. en coffret et antenne G.

Net **115,00** - Franco **123,00**

« DJINN 2 T »



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

Net **100,00** - Franco **108,00**

« DJINN AUTOMATIQUE 5 T »

Même modèle avec 5 touches dont 3 pré-réglées - 12 V. Complet avec antenne G.

Net **125,00** - Franco **133,00**

« SONOLOR »

GRAND PRIX : PO-GO-FM.

« SONOLOR »



Commutable 6/12 V (9 transistors + 4 diodes), 3 touches pré-réglées en GO + 3 touches PO-GO - Bande FM - Eclairage cadran - 3 possibilités de fixation rapide - H.P. 12x19 en boîtier - Puissance 3,5 Watts. Complet avec antenne G.

Net **250,00** - Franco **260,00**

TROPHEE : PO-GO - Commutable 6 et 12 V - 3 touches de présélection - Fixation rapide - Avec H.P. en boîtier - Antiparasites et antenne gouttière.

Net **170,00** - Franco **178,00**

SPIDER : PO-GO - 2 touches de présélection - 6 ou 12 V et antenne G.

Net **160,00** - Franco **167,00**

COMPETITION : PO-GO - 4 stations pré-réglées - Commutable 6-12 V - 3,5 watts. Complet avec H.P. boîtier et antenne G.

Net **210,00** - Franco **220,00**

« RADIOLA - PHILIPS »

RA 128 T 12 V - RA 130 T 6 V. Nouveau et original. Recherche des stations par tambour. Volume sonore à réglage linéaire. PO-GO (6 transistors + 3 diodes). Puissance 2,3 W (149x155x40). Avec H.P. boîtier et antenne G.

Net **129,00** - Franco **135,00**

RA 308 12 V - DERNIERE NOUVEAUTE



PO-GO clavier 5 touches dont 3 pré-réglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. et antenne G.

Net **205,00** - Franco **214,00**

RA 7917 T - clavier 5 poussoirs - PO-GO (7 tr. + 3 diodes) 5 watts. Tonalité régl. 12 V. Prise auto K7 (132x178x46).

Net **265,00** - Franco **273,00**

RA 329 T (PO-GO) avec lecteur de cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Puissance 5 watts. Alimentation 12 V. Net **295,00** - Franco **303,00**

« BLAUPUNKT »



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

Net **175,00** - Franco **185,00**

HAMBURG classe confort - PO-GO - 5 touches de présélection (3 PO, 2 GO) - Etage préamplificateur HF assurant excellente réception longue distance sur les 2 gammes. Etage final push-pull 5 watts. Contrôle de tonalité. Prises magnéto et 1 ou 2 HP. Commutable 6/12 V et + ou - à la masse. Poste livré nu.

Equipement personnalisé pour chaque type de voiture connue.

Net **330,00** - Franco **338,00**

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

ANTENNES AUTO

NOUVEAU - INDISPENSABLE



« ALPHA 3 »

« FUBA »

(Importation allemande)

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

Complet avec câble, notice de pose et de branchement.

Prix **180,00** - Franco **186,00**

ANTENNE ELECTRIQUE « HIRSCHMANN »

« HIT 7200 ». 12 V d'aile, automatique, 5 éléments, long. déployée 102 cm. Pied orientable. Complète avec câble coaxial.

Net **120,00** - Franco **128,00**

CONDENSATEURS ANTIPARASITES SELF.

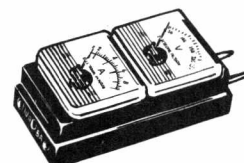
Jeu de 2 condensateurs. Net **6,00**

A 633. Cond. alterneur. Net **8,50**

A 629. Filtre alimentation. Net .. **23,50**

A 625. Self à air. Net **8,25**

« INDICT »



Toutes vos mesures de tension et d'intensité instantanément. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 250 V - Intensités : 0 à 5 A et 0 à 10 A.

Net **68,00** - Franco **71,50**

TOUS LES COMPOSANTS POUR LA RADIO, LA TELE. LES MEILLEURS PRIX NOUS CONSULTER

RADIO - CHAMPERRET

A votre service depuis 1935

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

Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M° Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

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

**1919
1969**

**La 1^{re} de
FRANCE**



- ELECTRONIQUE
- TRANSISTORS
- TV COULEURS
- PROGRAMMATION
- DESSIN INDUSTRIEL

Le gage de votre réussite: CINQUANTE ANNEES AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT SUIVEZ

NOS COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation de tous niveaux en électronique. B.E.P. - B.T.E. - B.T.S.E. - Officier Radio (Marine Marchande). Carrière d'Ingénieur. Possibilités de BOURSES d'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires ultra-modernes.

NOS COURS PAR CORRESPONDANCE

Enseignement général de la 6^e à la 1^{re} - Monteur Dépanneur - Agent Technique - Carrière d'Ingénieur - Officier Radio (Marine Marchande). Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E. d'électronique, avec l'incontestable avantage de Travaux Pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois. C.A.P. de Dessinateur Industriel. PROGRAMMEUR. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Ecole contrôlée par la Commission d'Admission et de Conformité de la Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

La plupart des Administrations d'Etat et des Firmes Electroniques nous confient des élèves et emploient nos techniciens.

ECOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ELECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e. TEL. 236.78.87 +

B
O
N

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 04 PR

NOM

ADRESSE

il fallait un vrai spécialiste de l'amateur MESURE !

QU'EST-CE QU'UN AMATEUR ? Un amateur est un autodidacte, un monsieur qui se fait lui-même, qui atteint un objectif par ses propres recherches, son propre travail. La somme de ses connaissances va souvent au-delà de celle de certains professionnels...

Combien de grandes découvertes sont dues aux travaux d'amateurs !

LE MATÉRIEL POUR AMATEUR DOIT-IL ÊTRE UN MATÉRIEL DE QUALITÉ INFÉRIEURE ? Non bien sûr ! Une mesure est une référence qui, dans tous les cas, doit être précise et intransigeante.

Un matériel de mesure digne de ce nom, doit à l'amateur autant qu'au professionnel !

qui est VOC ? faisons connaissance...

VOC. C'est tout d'abord une équipe spécialisée au sein d'une marque française d'appareils de mesure. C'est une équipe qui depuis de longs mois se penche sur tous les problèmes particuliers concernant l'amateurisme en électronique.

VOC. Vous offre une gamme d'appareils sélectionnés spécialement pour les besoins de l'amateur averti, une véritable palette d'appareils de mesure à votre portée.

VOC. A compris votre problème : votre temps est précieux, il fallait offrir au prix des « KITS » un matériel prêt à l'emploi, un matériel permettant vos expériences et vos travaux immédiatement.

En outre, **VOC** a mis sur pied un système de courrier permettant les réponses à toutes vos questions techniques. **DEUX RÉDACTEURS-TECHNICIENS À VOTRE SERVICE.**

VOC. C'est aussi une **expérience inédite** en matière commerciale

— un financement progressif avant l'achat a été étudié et vous sera proposé (genre épargne crédit).

— une notice a été tout spécialement préparée pour vous, elle se propose de vous expliquer ces conditions nouvelles d'achat (joindre deux timbres pour la réponse).

le matériel VOC

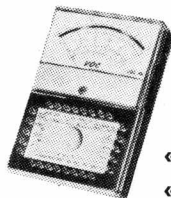


« VOC 10 »

Contrôleur universel
10 000 Ω /volt
— 18 gammes de mesure
— tension continue
— tension alternative
— intensité continue ohmmètre

Présentation sous étui.

Prix..... 129 F TTC



« VOC 20 »

« VOC 40 »

« VOC 20 » : Contrôleur universel
20 000 Ω /volt
— 43 gammes de mesure
— tension continue, tension alternative
— intensité continue et alternative
— ohmmètre, capacimètre et dB.
Présentation sous étui.

Prix..... 149 F TTC

« VOC 40 » : Contrôleur universel
40 000 Ω /volt
— 43 gammes de mesure
— tension continue, tension alternative
— intensité continue et alternative
— ohmmètre, capacimètre et dB.
Présentation sous étui.

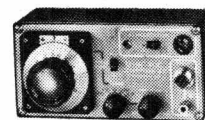
Prix..... 169 F TTC



« VOC VE1 »

Voltmètre électronique
— impédance d'entrée 11 M Ω
— mesure des tensions continues et alternatives en 7 gammes de 1,2 volt à 1 200 volts fin d'échelle
— résistances de 0,1 Ω à 1 000 M Ω
— livré avec sonde.

Prix..... 384 F TTC



« MINI-VOC »

— Générateur tout transistors, signaux sinusoïdaux et rectangulaires
— couvrant de 10 Hz à 1 000 kHz en quatre gammes et en fondamentale.
— oscillateur à transistors à effet de champ FET
— stabilité en fréquence $\pm 0,1$ %
— temps de montée du signal rectangulaire 0,2 μ s.

Prix..... 463 F TTC

La gamme VOC ce sera aussi :

UN GÉNÉRATEUR HF

UN OSCILLOSCOPE

DES ALIMENTATIONS STABILISÉES

consultez-nous !

VOC

10, rue François l'Évêque
74 - ANNECY
Tel. 45-08 88

C.C.P. 7234-96 LYON

EPARGNEZ VOTRE ARGENT!

payez vos
ACCUS de VOITURES neufs et garantis 18 mois
CAMIONS TRACTEURS ETC.

40%
Moins cher!

ATTENTION!

NOUVEAUX MODÈLES
NOUVELLES CAPACITÉS

CADNICKEL

ACCUS ETANCHES AU CADMIUM
NICKEL, TOUJOURS RECHARGEABLES
AUX FORMES ET DIMENSIONS DES
PILES DU COMMERCE



Demandez la nouvelle
documentation N° 702

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V

40 W	14,00	350 W	40,00
80 W	17,00	500 W	49,00
100 W	20,00	750 W	65,00
150 W	24,00	1000 W	79,00
250 W	35,00	1500 W	114,00
	2000 W	160,00	

+ port S.N.C.F.

MICRO SUBMINIATURE U.S.A.

Épaisseur 8 mm. Poids : 3 g. Peut être
dissimulé dans les moindres recoins,
Ø 10 mm.

Payable en timbres-poste, franco 6,50

ACCUS POUR MINI K 7

Ensemble d'éléments spéciaux avec
prise de recharge extérieure. Remplace
les 5 piles 1,5 V et permet aussi de faire
fonctionner le « MINI K7 » sur Secteur
à l'aide du chargeur N 68. 125,00
★ CADNICKEL « MINI K7 » Pds 300 g
CHARGEUR N 68 (8 réglages) : 39 F
+ port 6 F par article

SHAROCK PO ou GO

HP 6 cm
Alim. pile
4,5 V stand.

En pièces
détachées 32 F

Complet en ordre

de marche 39,00 + port 6 F

Voir réalisation dans R.P. d'août 1969 - n° 261

100 RÉSTANCES ASSORTIES

présentées dans un
coffret bois. 10,50

Franco.....

ou 50

condensateurs 14,50

Franco.....

Payables en timbres

poste

LES BATTERIES « TRI-ALUMINE »

sont maintenant distribuées dans toute la
France par nos dépôts qui assurent la li-
vraison aux mêmes conditions qu'à PARIS.

DEMANDEZ-NOUS L'ADRESSE

du dépôt desservant votre localité.

RÉGLETTES POUR TUBE FLUO

« Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20 ..	28 F	34 F
Duo 0,60 ou 1,20 ..	52 F	65 F
Mono 1,50	38 F	46 F

+ port S.N.C.F.

CHARGEURS 6 - 12 - 24 V

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

UNE GAMME COMPLÈTE
POUR TOUS USAGES - + port S.N.C.F.

69 F COLIS CONSTRUCTEUR

516 ARTICLES. Franco

Liste détaillée des colis sur demande.

98 F COLIS DÉPANNÉUR

418 ARTICLES.

dont 1 contrôleur universel. Franco.

49,50 ALIMENTATION SECTEUR

110/220 V pour postes à

transistors 4 - 6 - 9 V

+ port (6 F)

BATTERIES SPÉCIALES POUR TÉLÉ PORTABLES. Type « Sécurité » 12 V,
30 A, made in U.S.A. Avec indicateurs visuels d'état de charge.
Prix catalogue 240 F - REMISE 20 % = 192 F + port S.N.C.F.

TECHNIQUE SERVICE

9, rue JAUCOURT

M° : Nation (sortie Dorian)

PARIS (12^e)

Ferme le dimanche

RÈGLEMENTS : chèques, virements, mandats à la commande

DOCUMENTATION RP 4-70 CONTRE 2,10 F EN TIMBRES-POSTE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 8 h 30 à 19 h 30 sans interruption

APPAREILS EN ORDRE DE MARCHÉ

80 F « ZODIAC » POCKET PO-GO

8 transistors.

Dim. : 163 x 78 x 37 mm.

Vendu avec housse (+ Port 6 F)

79 F PROGRAMMEUR 110/220 V.

Pendule électrique avec mise en

route et arrêt automatique de tous appareils.

Puissance de coupure 2 200 W. + port : 6 F -

Garantie : 1 AN

Modèle 20 A coupure 4 400 W. 102 F

Autre modèle : Modèle Mécanique

Dimensions : 75 x 75 x 85 mm. Puissance

de coupure 5 A. PRIX : 69 F + port 6 F

STABILISATEUR AUTOMATIQUE

POUR TÈLE 250 VA.

Entrée 110/220 V. Sortie 220 V stabilisé

et corrigé. Modèle luxe

+ port S.N.C.F. 138 F

98 F AMPLI DE PUISSANCE P3

12 V PILES OU ACCUS convient

pour toute sonorisation et comme ampli

de voiture EXTRA-PLAT. Présentation

en mallette. Dim. : 30 x 24 x 10 cm.

Port + 6 F.

PETIT AMPLI BF 3 transistors

Câblé sur circuit imprimé, avec H.P.

- Alimentation 9 V par pile. Idéal pour

réaliser toute amplification.

En ordre de marche, sans pile.

PRIX, sans pile. 48 F + port 6 F

APPAREILS EN PIÈCES DÉTACHÉES

A ces prix, ajouter 6 F de port

49 F POSTE A TRANSISTORS

SABAKI POCKET. PO-GO.

COMPLET

85 F AMPLI DE PUISSANCE HI-FI

à transistors. Montage profes-

sionnel. COMPLET (sans HP)

66 F COFFRET POUR MONTER

UN LAMPÈMÈTRE.

Dim. : 250 x 145 x 140 mm.

68 F COFFRET SIGNAL TRACER

A TRANSISTORS « LABO »

Dim. : 245 x 145 x 140 mm.

83 F « NEO-STUDIO ». Le seul

montage à transistors, sans sou-

dures. PO-GO. COMPLET

Dim. : 250 x 155 x 75 mm.

52 F ÉMETTEUR RADIO

A TRANSISTORS. Complet.

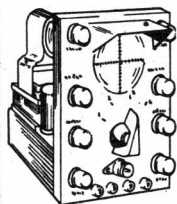
PAR



LA
PRATIQUE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

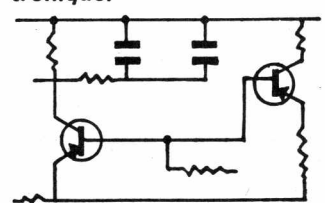
Le cours commence par la construc-
tion d'un oscilloscope portable et
précis qui restera votre propriété. Il
vous permettra de
vous familiariser avec
les composants utili-
sés en Radio-Télévi-
sion et en Électroni-
que.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à
comprendre les schémas de
montage et de circuits em-
ployés couramment en Elec-
tronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à
comprendre visuellement le fonctionnement de
plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

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

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu
un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable.
LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre,
de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute
la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se
prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI-TEC



GRATUIT : sans engagement. brochure en couleurs
de 20 pages. BON N° RP 55 (à découper ou à recopier)
à envoyer à LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom :

Adresse :

(majuscules)

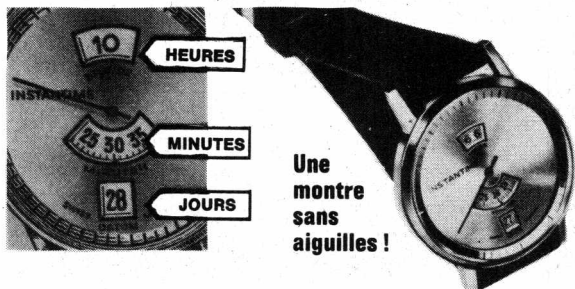
S. V. P.)

commandez

DIRECTEMENT en ALLEMAGNE

Pour la première fois en France, vous voyez réunis dans cette page des produits fabriqués en Allemagne (acier, optique et mécanismes de précision) ou dans des pays réputés dans leur spécialité comme la Suisse par exemple pour les montres. Nous ne croyons pas que vous puissiez trouver nulle part l'équivalent de ces nouveautés sensationnelles, même en payant beaucoup plus cher que les bas prix qui vous sont demandés. Voyez vous-même et comparez ! Vous avez intérêt à commander tout de suite, car il se pourrait bien que le stock soit vite épuisé. Hâtez-vous de profiter de toutes ces bonnes affaires. D'autant plus que vous ne risquez rien. Vous devez être totalement satisfait, sinon renvoyez les produits et leur prix vous sera intégralement remboursé, sans discussion.

CADEAU SURPRISE
Pour tout achat de plus de 50 F, vous recevrez gratuitement un petit appareil acier Solingen utile tous les jours à la maison. Bien que cet appareil soit quelquefois vendu au prix de 13 F dans le commerce, il nous est possible en achetant celui-ci en grande quantité à la source de production, de vous l'offrir en cadeau.



Une montre
sans
aiguilles !

NOUVEAU : LA PREMIERE MONTRE CRÉÉE POUR L'ÈRE DES COMPUTERS ELECTRONIQUES

Vous donne d'un seul coup d'œil la date, l'heure, la minute. Précision à la seconde près. Fabrication Suisse. Antichocs. Protégée contre l'humidité. Ressort principal incassable. C'est la montre de l'ère des ordinateurs. Succès énorme aux U.S.A. Soyez le premier à l'avoir en France. Garantie formelle 1 an. Livrée avec bracelet cuir.

N° 4132 - Montre Instantime
N° 4185 - Modèle grand luxe, ton platine, 17 rubis

F. 149,00
F. 169,00



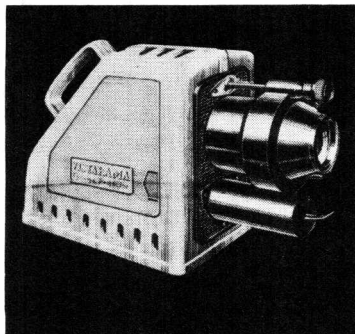
**DES IMAGES EN COULEURS
SUR VOTRE PROPRE TELEVEISEUR
NOIR ET BLANC !** Grâce à un filtre-couleur que vous posez vous-même en quelques secondes sur l'écran de votre téléviseur. Aussitôt c'est l'enchantement : le ciel est bleu, l'herbe est verte. Invention allemande stupéfiante qui décuple votre plaisir de regarder la télévision en couleurs naturelles au lieu des images fades et sans relief du noir et blanc.

N° 4166 - Filtre T.V. COLOR pour
écran de 49 à 59 cm F. 29,80
écran de 65 à 72 cm F. 49,50

UN THÉÂTRE PRIVÉ EN VISTARAMA

chez vous sur n'importe quel mur grâce à ce nouveau projecteur épiscopo. Projette en couleurs directement d'après un objet, même en mouvement : photo, timbre, fleur, insecte même vivant, article de journaux, etc. Agrandissement lumineux géant jusqu'à 1 m 20. Incomparable pour l'enseignement ou pour s'amuser en famille. Lampe haute intensité, objectif micro-métrique. Précisez 110 ou 220 v.

N° 4141 - Vistarama



F. 49,50



Revolver automatique 6 coups calibre 22

Modèle à barillet 100 % automatique 6 coups. Le barillet tourne de lui-même chaque fois que vous appuyez sur la gâchette. Ce pistolet de défense et d'alarme est un chef-d'œuvre de l'industrie des armes de précision. Poignée décorée du plus bel effet. Port interdit dans la rue. Permis chez vous ou dans votre voiture, sans formalités ni déclarations. Réservé aux adultes.

N° 4134 - Révolver automatique allemand F. 39,50
N° 4164 - Modèle luxe 8 coups, Italien F. 49,50
N° 4137 - 100 cartouches pour 8,60 F ; 1.000 pour 60,00 F

Sacrifiées à un prix incroyable

DES JUMELLES PANORAMIQUES

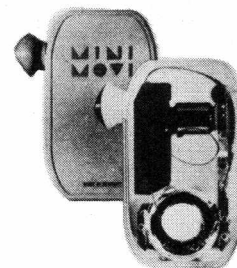


Pourquoi payer jusqu'à 800,00 F, alors que vous pouvez obtenir des super-puissantes de grand luxe pour 39,50 F seulement. Vous permettent de voir en gros plan des détails invisibles à l'œil nu de jour comme de nuit. Image nette et lumineuse à toute distance par lentilles optiques calibrées. Ecartement binoculaire variable. Molette centrale de mise au point par tube télescopique. Tout dernier modèle super-puissant et extra-léger.

N° 4162 - Jumelles panoramiques allemandes
N° 4176 - Modèle italien luxe avec étui

F. 39,50
F. 49,80

Nouveau !



LE PLUS PETIT CINEMA DU MONDE

Prix publicitaire F. 89,50 seulement. Fonctionne sur piles. Aucun fil, rien à brancher sur le courant. Juste un bouton à presser et le micro-moteur se met en marche. Vous voyez défiler l'image animée comme au cinéma, une image agrandie dont tous les détails sont visibles avec une netteté, une luminosité stupéfiantes... une image vivante qui s'anime devant vos yeux émerveillés. Grâce au Mini-Movi, vous pouvez maintenant faire du cinéma n'importe où : chez vous, au bureau, en voiture, etc... Construction allemande d'une robustesse à toute épreuve, avec mécanisme enrouleur et optique haute précision. Livré complet avec piles et un film sélectionné. Poids 200 g. Dimensions 14 x 8 x 5 cm. Liste de films envoyée avec l'appareil.

N° 4127 - Cinéma Mini-Movi
F. 89,50

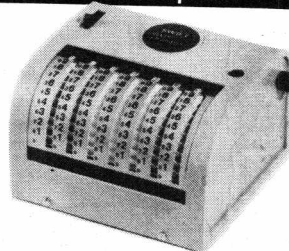
MAINTENANT ! POUR LE PRIX INCROYABLE DE 89,80 FR.

Une machine à calculer portable
qui additionne, soustrait, multiplie.

jusqu'à 10.000.000, instantanément, automatiquement, sans crayon ni papier. Aucun risque d'erreur. Résultats aussi précis que les grosses machines professionnelles coûtant 10 fois plus cher. Aucun apprentissage. En 10 minutes vous savez vous en servir. Levier spécial d'effacement en cours d'opération. Livrée prête à fonctionner avec mode d'emploi très simple et housse souple. Indispensable pour commerçants, bureaux, étudiants, simples particuliers (impôts, livres de comptes, vérification de factures, etc...). Fait gagner du temps, évite des erreurs.

N° 4152 - Machine à calculer

F. 89,80



LE STYLO-PISTOLET DES ESPIONS



Ce nouveau stylo est en réalité un pistolet qui tire des cartouches de calibre 22 (alarme et défense). C'est actuellement la super-arme des espions et des agents secrets. Jusqu'ici impossible à cerner. Surtout à ce prix ! Tire également des cartouches à gaz lacrymogène qui mettent hors d'état de nuire, pour plusieurs minutes, tous ceux qui sont en face de votre arme. Dispositif spécial pour fusée en cas de détresse ou pour aveugler et mettre en fuite plusieurs adversaires à la fois. A vraiment l'air d'un simple stylo. Personne ne peut se douter que c'est une arme redoutable. Livré avec 100 cartouches.

N° 4139 - Stylo-pistolet F. 49,50
N° 4140 - Embout lance-fusées 15 m/m et boîte de 10 fusées multicolores F. 19,50



Embout
lance
fusées

OMPEX, Königsberger Strasse 100 - DUSSELDORF - 4 (Allemagne)

N'envoyez pas d'argent ! **BON D'ESSAI GRATUIT** à envoyer à OMPEX (Abt F RD 1)
Königsberger Strasse 100 - DUSSELDORF - 4 (Allemagne) - sous enveloppe timbrée 0,40 F

Envoyez-moi contre remboursement les articles ci-contre. Il est entendu que je dois être totalement satisfait, sinon j'ai le droit de renvoyer le colis dans les 15 jours à votre agent en France, pour échange ou remboursement du prix des articles.

NOM _____

PRENOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ N° Dépt. _____

ATTENTION ! Tous ces prix sont nets, sans aucun frais de douane. Les marchandises sont en effet dédouanées par notre agent local et envoyées directement chez vous au prix de votre commande sans aucune autre majoration.

N°	NOM DU PRODUIT	PRIX

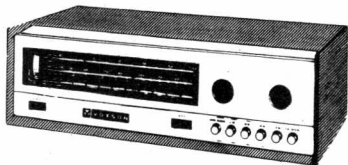
Frais d'envoi, transport, emballage et contre-remboursement F.

4 50

Total à payer à la réception F.

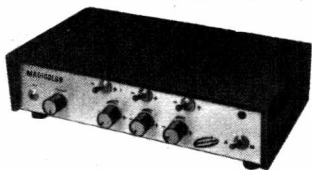
TUNER STÉRÉO « R203 »

Descrit dans R.P. de novembre 1969



Tuner multi-gammes pour la réception en Hi-Fi des émissions radio AM-FM ainsi que de la filodiffusion - Circuit « solid-state » 32 semi-conducteurs - Boutons de commande d'accord indépendants pour la FM et la AM - Décodeur spécial pour la FM en stéréo, basé sur le système à fréquence pilote, procédé adopté en Europe et aux U.S.A. - Indicateur lumineux signalant les émissions stéréo - Cinq gammes, commutation par boutons-poussoirs, filodiffusion - GO de 150 à 380 kHz PO de 250 à 1 620 kHz sur antenne ferrite incorporée OC de 5,85 à 10 MHz - Ondes ultra-courtes MF de 87,5 à 180 MHz - Indicateur d'accord sur toutes les gammes AM et FM, A.F.C. commutable PRÊT À FONCTIONNER... 1430,00

MAGICOLOR 2,5 kW
PROFESSIONNEL
LE PLUS PETIT DU MONDE
A PUISSANCE ÉGALE
POUR MUSIQUE PSYCHÉDELIQUE
(Descrit dans le R.P. de mars 1969)



Dim. : 310 x 180 x 70 mm. Poids : 3 kg.
• Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse - médium - aiguë) avec amplificateur de volume sur chaque voie. • Dispositif de commande par pédale, pour l'allumage des guirlandes lumineuses ou spots - 700 W par voie. • Guirlandes : 3 x 20 lampes de 25 W. • Spots : 5 spots, 100 W par voie.
En ordre de marche..... 800,00
« KIT » indivisible..... 600,00
Guirlande nue sans lampes et 20 douilles avec prise professionnelle et dispositif d'accrochage..... 65,00
La lampe 25 W bleue, jaune ou rouge 1,95
Spot 100 watts..... 18,75
Support pour spot, la pièce..... 19,50

MAGICOLOR 1,2 kW

AMATEUR

Mêmes présentation et dimensions que le modèle PROFESSIONNEL

Prix en ordre de marche..... 400,00
En KIT complet indivis..... 320,00
Lampes de 25 W (bleue, jaune, rouge), pièce 1,95
Spot 100 W (bleu, jaune, rouge). Pièce 18,75
Support pour spot, pièce..... 19,50
(Préciser les couleurs à la commande)

AMPLI FRANCE 2 25 ou 50 W
MODULES ENFICHABLES DOUBLE
DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE
(Descrit dans le R.P. du 15-11-68)



Dimensions : 390 x 300 x 125 mm
France 225 en KIT..... 802,00
En ordre de marche..... 909,00
France 250 en KIT..... 856,00
En ordre de marche..... 10 16,00
Préampli et alimentation commune aux deux modèles :
PA en KIT 53,00 Ordre de m. 64,00
Alimentat. auto-disjonctable avec transfo. KIT 96,00 Ordre de marche. 107,00
• **MODULE AMPLI 25 W** avec sécurité, disjoncteur.
EN KIT..... 139,00
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 150,00
• **MODULE AMPLI 50 W** avec sécurité, disjoncteur
EN KIT..... 150,00
EN ORDRE DE MARCHÉ..... 160,00

CRÉDIT C. R. E. G.

Pour tout achat minimum de 390 F : 30% à la commande, solde en 3-6-9-12 mois.

MAGNÉTIQUE FRANCE — 175, rue du Temple, PARIS (3^e) —
C.C.P. 1875-41 - PARIS. Tél. : 272-10-74
Démonstrations de 10 à 12 h et de 14 à 19 heures. FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI.
EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement.

ADAPTATEUR STÉRÉO « PRÉLUDE ». Enregis./lecture

CIRCUIT IMPRIMÉ ENFICHABLES



PLATINE

« STUDIO » 3 mot. 3 vit.

3 têtes — Électronique comprenant :
2 préamplis d'enregistrement avec correcteur de vitesses. Sensibilité entrée : 200 mV. Impédance d'entrée : 10 à 50 kΩ.
2 préamplis de lecture avec correction de vitesses. • Sortie de 0 à 1 V. Impédance de sortie : 10 à 50 kΩ. • Oscillateur de fréquence 100 kHz. • Commande d'enregistrement par potent. à glissière. • 2 vumètres. • Sécurité d'effacement par indicateur lumineux. • Alimentation 110/220 V incorporée.

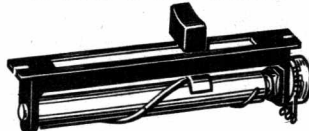
En ordre de marche sur socle en bois.

Prix 1.230,00
EN « KIT » 1.070,00

Livrable en éléments séparés
Prix de l'électronique seule, en ordre de marche..... 600,00
Prix d'un circuit d'enregistrement (1 canal) en ordre de marche. . 50,00
Prix d'un circuit lecture (1 canal) en ordre de marche 62,00
Prix de l'oscillateur 55,00
Prix de l'alimentation..... 78,00
Prix de la platine équipée 3 têtes stéréo, 2 ou 4 pièces 600,00

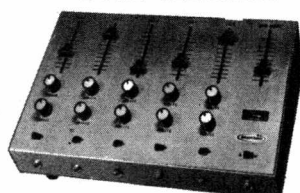
INCROYABLE !

TOUS LES
POTENTIOMÈTRES
A GLISSIÈRE
DISPONIBLES



GRACE A « POTE LISS »
COURSE DE 70 m/m
PRIX : 16 F

TABLE DE MIXAGE TOUT SILICIUM



5 entrées 10 mV. Basse impédance de 50 à 1500 Ω. Sortie haute impédance 80 000 Ω 10 mV.
Par entrée 1 baxandall grave-aigu + 15 dB. Potent. de niveau à glissière 1 contacteur de réverbération. Gain 100. Contrôle par vu-mètre.
EN ORDRE DE MARCHÉ ... 6 15,00
EN KIT 535,00

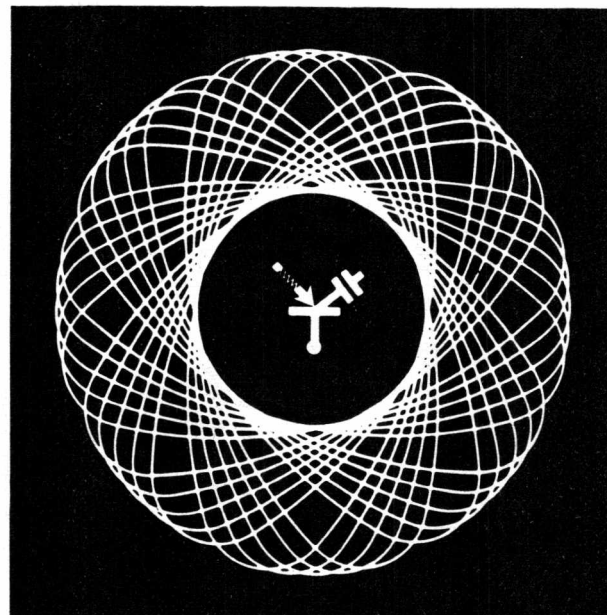
NOUVEAU CATALOGUE 450 PAGES

AMPLIS. Tables de mixage. Jeux de lumière. Générateur de rythmes. Magnétoscopes. Enceintes acoustiques. H.-P. Orgues. Matériel de sono, etc.

LA PLUS COMPLÈTE DOCUMENTATION FRANÇAISE

ENVOI { France : 7 F en T.P.
Étranger : 12 F

Rendez-vous
à Paris
Porte de Versailles
du 3 au 8 avril 1970



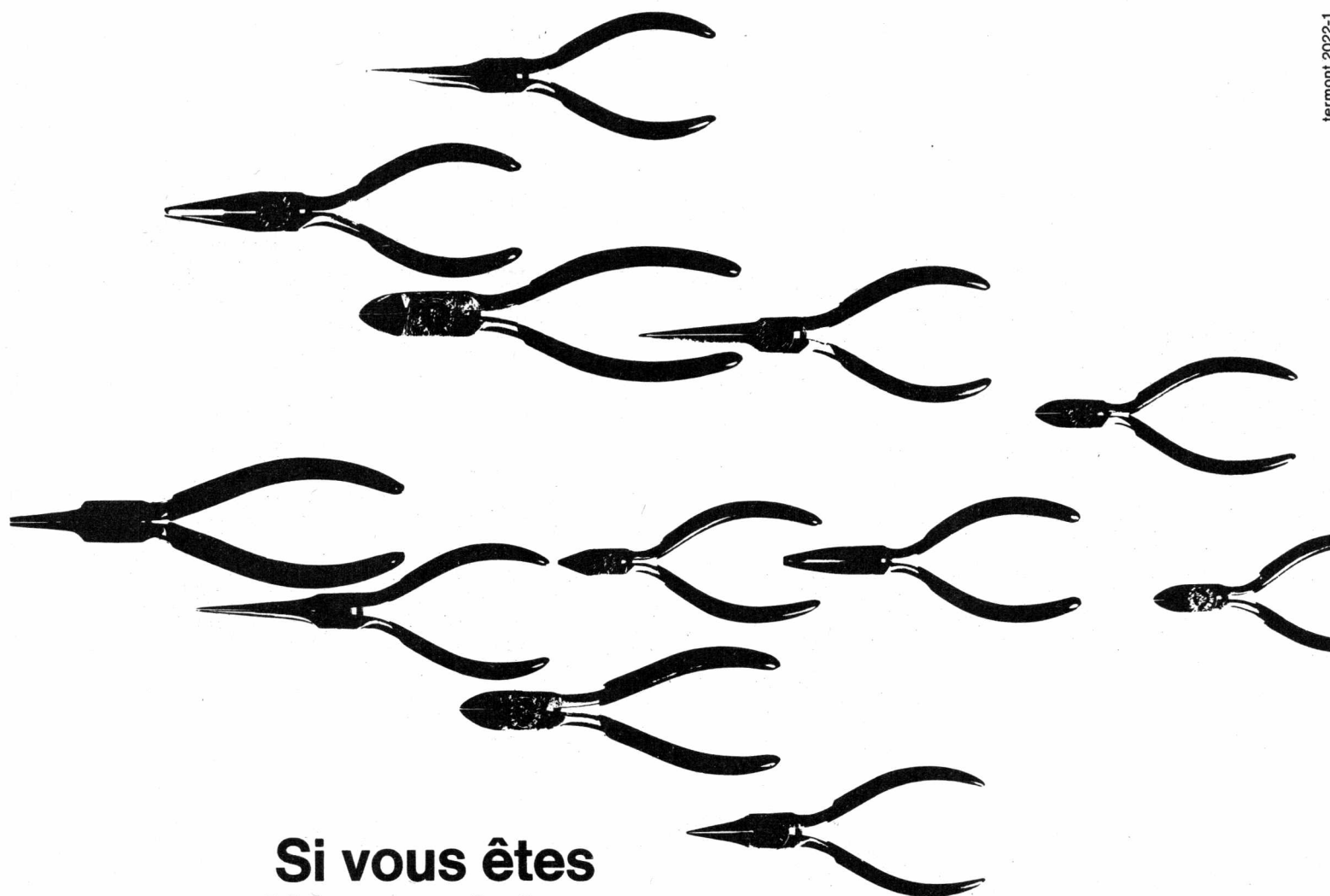
100.000 techniciens
attendus au...
**SALON
INTERNATIONAL
DES
COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**



COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA MICROELECTRONIQUE AVANCEE

Problèmes scientifiques, techniques et économiques du 6 au 10 Avril 1970
Paris - Salle des conférences de l'UNESCO
Programme et modalités d'inscription sur demande.

Sous le patronage
de la Fédération Nationale
des Industries Electroniques
16, rue de Presles - Paris (15^e)
Tél. 273.24.70 +



Si vous êtes électronicien votre pince s'appelle Facom

Les pinces électroniques FACOM ont été dessinées avec la collaboration d'électroniciens. C'est pourquoi elles sont plus pratiques, moins fatigantes pour les travaux de série, mieux dessinées en un mot.

Forgées à chaud dans un acier spécial elles ont une résistance qui vous étonnera. Bien sûr elles sont plus précises parce qu'elles ne sont pas chromées ce qui permet un rodage de très haute précision de l'articulation. Et puis... en un mot pour bien choisir demandez dès aujourd'hui la documentation spéciale qui vous attend.

BON A ENVOYER A

RP

 **FACOM**

94 - VILLENEUVE-LE-ROI

Monsieur

Firme

Adresse

désire recevoir la documentation
spéciale "pinces électroniques"



LE NOUVEAU COGEKIT

« PARIS-CLUB »

AMPLI-PRÉAMPLI STÉRÉO TOUT TRANSISTORS « COMPACT INTÉGRAL »

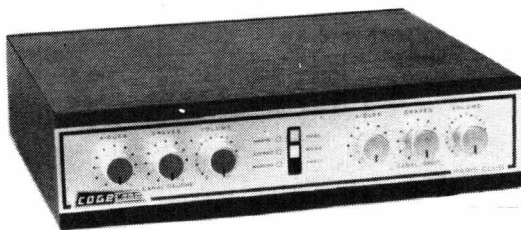
Il diffère du « S9 60 DB » sur les points suivants :

- Puissance musicale de sortie 36 W.
- Distorsion inférieure à 0,5 % à puissance maximum.
- Impédance de charge de 4 à 8 ohms.
- Magnifique présentation originale.
- Coffret teck ou acajou (suivant disponibilité).
- Dimensions : 370 x 340 x 90 mm.
- Poids : 2,7 kg.

PRIX :

390 F

(Port 10 F)



UNE BONNE NOUVELLE

LA COQUELUCHE... DES ÉTUDIANTS

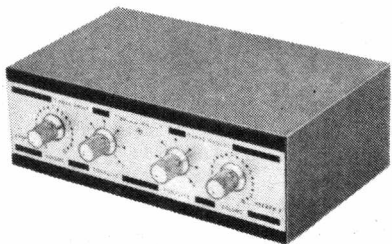
Le merveilleux ampli-préampli tout transistors

stéréo Hi-Fi « Champs-Élysées » 8 watts

EST MAINTENANT DISPONIBLE EN NOUVELLES PRÉSENTATIONS

Coffret bois d'une magnifique présentation teck ou acajou SANS AUGMENTATION DE PRIX.

- 16 transistors ● 1 diode
- 4 W par canal.
- Bande passante 30 à 20 000 Hz.
- Excellente sensibilité.
- Tropicalisé.
- Tonalité séparée sur chaque canal.
- Entrées tuner, pick-up, magnéto, etc., par prises « DIN » normalisées.
- Sélecteur pick-up, tuner sans rien débrancher.
- Impédance de sortie 4 à 8 ohms.
- Alimentation 110-220 V.
- Voyant de mise en marche.
- Face alu avant satiné.
- Dimensions 230 x 140 x 70 mm. Poids 1,6 kg.



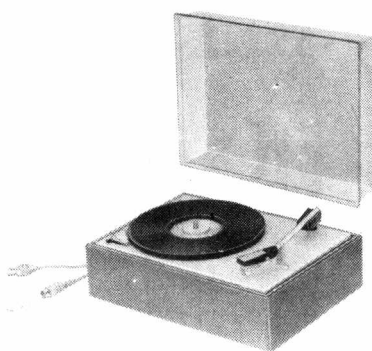
PRIX LIVRÉ EN ORDRE DE MARCHÉ

130 F (port 10 F)

Voici la merveilleuse petite table de lecture « SMATA » équipée de la toute dernière platine BSR-GU 8

- 4 vitesses 16-33-45-78.
- Centreur 45 tours type « PUNCH-CONTROL ».
- Bras chromé type « LOW Pressuré ».
- Moteur de grande régularité.
- Mécanisme silencieux.
- Arrêt automatique de précision.
- 110-220 alternatif, 50 périodes.
- Cellule stéréo SX 1 H.
- Puissance de sortie 750 mV + 2 dB.
- Pression 6-8 grammes.
- Très beau socle Formica palissandre.
- Livré avec ses cordons, fiches, etc.
- EN ÉTAT DE MARCHÉ.
- Matériel de haute qualité et de fonctionnement irréprochable.
- Dimensions : L 300, H 115, P 210 mm.
- Poids 2 kg.

Prix : 99 F (port 10 F).
Couvercle plexiglass de protection pour cette platine 25 F.



CHAÎNE COGEKIT HI-FI

COMPLÈTE - PRÊTE À L'ÉCOUTE

Stérophonique, transistorisée, haute qualité



PRIX

avec

capot

plexi

395 F

(port 10 F)

- Socle en noyer verni satiné
- Amplificateur 2 x 7 W musical
- Alimentation 110/220 V
- Bras ayant un dispositif auxiliaire qui facilite sa pose sur le pick-up
- Contrôle grave-aigu
- Balance.

ALIMENTATION « ALI 9 »

Caractéristiques techniques :

- Fonctionne sur 110/220 V.

EN KIT **28 F** (port 5 F)

AMPLI VOITURE TRANSISTORISÉ

6-12 V, 5 W type auto.

EN KIT **57 F** (port 5 F)

COGEKIT

COGEKIT

Le sensationnel Ampli-préampli

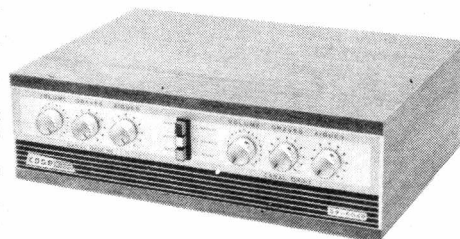
Hi-Fi stéréo tout transistors

« 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-STÉRÉO.
- 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 ÉTAT DE MARCHÉ

PRIX : **320 F** (port 15 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.

voici

L'UNE DES MEILLEURES

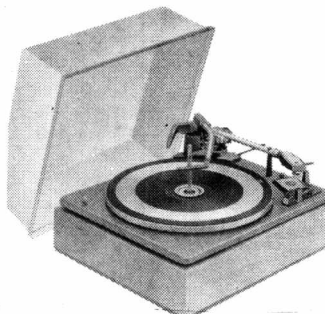
TABLES DE LECTURE

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 SYNCHRON 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. Coupure du son pendant le changement de disque.

SL 65 avec 3 centreurs 45-33 et 78 tours **259 F**

AVEC CELLULE STEREO GARRARD d'origine et ses 3 centreurs **289 F**

AVEC CELLULE MAGNETIQUE STEREO SHURE pointe diamant + 3 centreurs (port 15 F) **350 F**

SOCLE d'origine teck ou acajou (suivant disponibilité) - (port 5 F) **40 F**

CAPOT d'origine plexi fumé spécial pour SL 65 (port 5 F) **50 F**

PETIT AMPLI TRANSISTOR

Puissance 3 W - 5 transistors

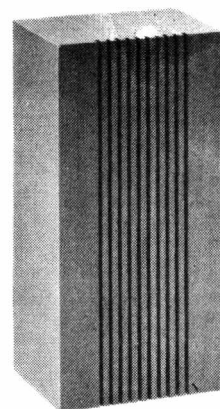
« A 6 T »

- 5 transistors + 1 diode.
- Sensibilité 2 mV.
- Poids : 375 g.

PRIX MONTÉ **49 F** (port 5 F)

COGEKIT

ENCEINTE



ACOUSTIQUE

« MIALPA »

UNE RÉALISATION QUI SORT DE L'ORDINAIRE

Ideale pour chaîne : mono, stéréo, magnétophone, récepteur HI-FI, etc.

- Puissance nominale 5-6 W
- Haut-parleur type professionnel à membrane souple.
- Impédance 4-5 ohms.
- Courbe de réponse 40-16 000.
- Enceinte close type « RONCHE ».
- Fini de fabrication impeccable.
- Teck ou acajou nervuré.
- Dimensions : H 240, P 90, L 120 mm.
- Poids 1,2 kg.
- Livré avec son cordon équipé de la fiche « DIN ».

Prix l'une **48 F** (port 5 F), la paire **90 F** (port 10 F).

CHARGEUR DE BATTERIE

"RUSH"



110/220 V

Courant de charge de 3 à 5 A sous 6 ou 12 V 1 ampèremètre de 40 mm de Ø gradué de 0 à 10 A.

Poids 3,8 kg env.

Dimens. : 180 x 140 x 130 mm.

PRIX **75 F** (port 10 F)

COGEKIT

**UNE CHAUMIÈRE...
... UN CŒUR...
... ET...**

UNE CHAÎNE HI-FI STÉRÉO COGEKIT!!!

- 1 ampli Champs-Élysées 2x4 W.
- 1 tuner FM super DX 777.
- 1 table de lecture BSR-GU8.
- 2 enceintes Mialpa.

PRIX 425 F (port 20 F)

- 1 ampli-préampli S9 60 DB 2x10 W.
- 1 table de lecture Garrard SL65.
- 2 enceintes Cogebel 72.

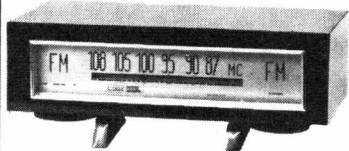
PRIX 850 F (port 30 F)

- 1 ampli-préampli « Paris-Club ».
- 1 table de lecture Garrard SL65.
- 2 enceintes Cogerec 92.

PRIX 920 F (port 30 F)

L'un des meilleurs TUNERS FM du monde ! Le « SUPER DX 777 »

- 85-108 Mcs
- SENSIBILITÉ 1 microvolt.
- IMPÉDANCE D'ANTENNE 75 à 300 ohms.
- DISPOSITIF automatique de contrôle de fréquence.
- CONTRÔLE automatique de gain.
- 2 GAMMES 85 à 108 MHz.
- 82 à 108 MHz.



- Prise antenne dipôle.
- Prise antenne extérieure.
- Amplificateur moyenne fréquence accordée sur 10,7 MHz.
- Bande passante de 650 kHz.
- Alimentation sur 1 pile de 9 V ou deux de 4,5 V.
- 6 transistors - 2 diodes.
- Possibilité d'adaptation d'un décodeur stéréo.
- Coffret Formica palissandre.

SEULEMENT EN ORDRE DE MARCHÉ
PRIX 150 F (port 10 F)

Antenne spéciale pour écoute locale en V
télescopique 25 F

ATTENTION !!! Modèle DX 777

équipé avec décodeur
multiplex-stéréo **X 712**
Tout monté **PRIX : 250 F**
prêt à l'emploi (port 5 F)

**COGEKIT se réserve le droit de modifier sans préavis
PRIX - CONCEPTION - EQUIPEMENT**

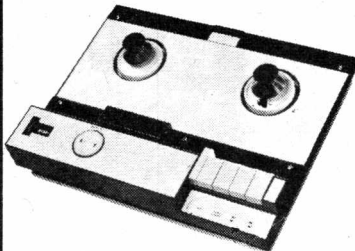
AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT - C.C.P. 5719-06 PARIS
Paiement à la commande par mandat ou chèque rédigé à l'ordre de CIRATEL
JOINDRE LE MONTANT DU PORT QUI FIGURE SUR CHAQUE ARTICLE
Aucun envoi en dessous de 50 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Boîte Postale n° 133 75-PARIS (15°)
Cette adresse suffit

COGEKIT
Fermeture
dimanche et lundi

VENTE SUR PLACE
CIRATEL
51, quai André-Citroën
PARIS (15°) - Métro : Javel

SENSATIONNELLE PLATINE MAGNÉTOPHONE SEMI PROFESSIONNELLE STÉRÉO « COGEKIT 727 »



- 3 vitesses 4,75 - 9,5 - 19 cm/s.
- Types 4 pistes.
- Moteur synchrone 110-220 V.
- Vumètre d'enregistrement.
- Admet les bobines jusqu'à 180 mm.
- Arrêt automatique de fin de bande.
- Compte-tours à 3 chiffres.
- Équipé de tête lecture/enregistrement.
- Emplacement pour 3^e tête.
- Présentation et fonctionnement impeccable.
- Stereo.
- Tête d'effacement.
- Pleurage et scintillement 0,2 % à 19 cm/s.
- Contrôle de pose.
- Fonctionne en position verticale ou horizontale.
- Consommation 25 W.
- Luxueuse présentation.
- Fonctionnement impeccable.
- Dispositif d'arrêt automatique en fin de bande.
- Vumètre d'enregistrement et lecture.
- Egalisateur.
- Dimensions : 350 x 270 x 150.
- Poids : 4,5 kg.
- Blocage des bobines en position verticale par système « HEULK ».
- Attention !** Le prix indiqué ne comprend pas la partie électronique MAIS seulement la platine mécanique avec ses têtes enregistrement et effacement.

**PRIX SANS
PRÉCÉDENT 290 F** (port 20 F)

ENCORE UNE NOUVEAUTE COGEKIT!!! LE DÉCODEUR STÉRÉO MULTIPLIX X 712

- Caractéristiques :
- Décodeur multiplex du type à détection synchronisée.
 - Cinq transistors, deux en préampli BF.
 - Peut être alimenté par pile ou alimentation secteur.
 - Prise pour indicateur visuel de stéréo.
 - Dimensions 130 x 55 x 25.
 - Poids 100 g.

PRIX : 98 F
monté, câblé et réglé prêt à l'emploi
N'EST PAS VENDU EN KIT

INDICATEUR STÉRÉO
Transistorisé.
Déclenchement du signal STÉRÉO à 38 kHz.
Fonctionne sur 9 ou 12 V.
PRIX MONTÉ ET RÉGLÉ.
PRÊT A L'EMPLOI 27 F

ELLES SONT LA ! Les nouvelles enceintes COGEKIT

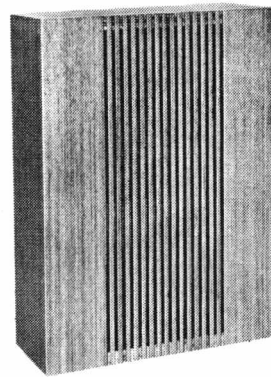
DEUX

SPLENDIDES RÉALISATIONS
A DES PRIX
SUPER COMPÉTITIFS

« COGEBEL 72 » (12-16 watts)

LE RELIEF HI-FI EN AUDITION INTÉGRALE

- Face avant nervurée.
- Dimensions : 435 x 325 x 130 mm.
- Puissance admissible en charge acoustique : 12-16 W.
- Bande passante 40-18 000 Hz avec cône de fréquence aigus incorporé.
- Résonance 35 Hz.
- Flux total 70 000 M - HUW 218.
- Impédance 4-5 ohms (normes CEI).
- Équipé d'un haut-parleur spécial ISO-STATIC 210 mm LBC muni d'un diffuseur d'aigus (rendement extraordinaire).
- Raccordement par cordon (2 m) et fiche DIN mâle 2 broches plates standard.
- Livable en noyer satiné ou acajou.
- Épaisseur des cloisons de cette enceinte : 20 mm (excellent pour une enceinte de 15 W).
- Poids : 5 kg.



L'UNITÉ : 150 F (port 20 F)

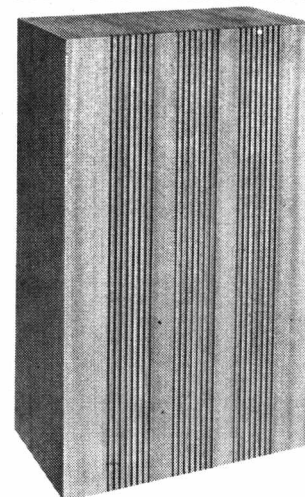
LA PAIRE : 290 F (port 20 F)

« COGEREX 92 » (18-22 watts)

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 CEI).
- 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.
- Épaisseur de l'enceinte : 20 mm.
- Livable en noyer satiné ou acajou.



L'UNITÉ : 190 F (port 30 F)

LA PAIRE : 350 F (port 30 F)

COGEKIT 238

UNE EXTRAORDINAIRE RÉALISATION
POUR LA
VULGARISATION DE L'INFORMATIQUE

Un véritable ordinateur digital opérationnel à 100 % à la portée de l'amateur. Réalisation scientifique facile, utilisation pratique. Grâce à cet appareil, vous pourrez faire des expériences et comprendre le langage des ordinateurs.

POUR COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT

d'un ascenseur automatique à mémoire, combinaison de coffre, combinaison avec séquence, devinette, contrôle de vaisseau spatial, trouver des nombres, rentrée dans l'espace d'une capsule spatiale, opérations de nombres binaires telles que addition, soustraction, multiplication, comparaison, etc. **Jeu complexe**, en un mot un **appareil révolutionnaire** qui vous permettra de résoudre de nombreux problèmes pratiques et techniques.

Cette merveilleuse réalisation est
vendue en Kit pour le prix mo-
dique de

120 F (port 10 F)
Temps
de montage
2 heures

COGEKIT

COGEKIT

COGEKIT

COGEKIT

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS



1 ELECTRONIQUE GENERALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'État - Physique - Chimie - Mathématiques - Dessin - Électronique - Travaux pratiques.

5 TELEVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

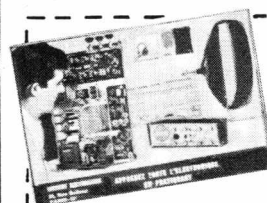
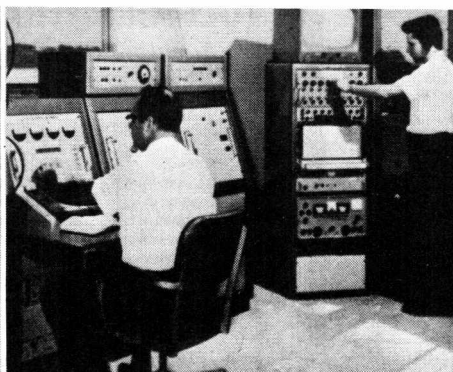
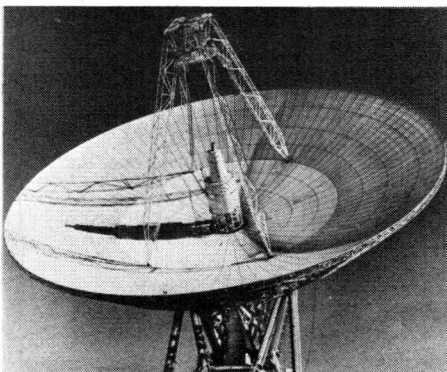
Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS
de l'**ÉLECTRONIQUE**

Nom.....

Adresse

R

Dans quelques mois...

LA FOIRE DE PARIS

présentera dans le cadre de

LOISIRAMA

deux sections entièrement consacrées au
BRICOLAGE

et à la

RADIO-TÉLÉVISION

(montage)

Dates : 25 avril - 10 mai 1970

Lieu : Parc des Expositions

Cadre : La 59^e Foire de Paris
(secteur loisirama)

Exposants :

**Les représentants en matériel
de bricolage, montage-radio, etc...**

Visiteurs : Plus de 1.300.000...

Radio plans

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

SOMMAIRE DU N° 269 — AVRIL 1970

PAGE

- 23 RÉVERBÉRATEUR à TRANSISTORS
- 26 Chronique des O. C. : TRANSCEIVERS SB 101 ET HW 100
- 33 ANTENNES pour téléviseurs N ET B ET COULEURS
- 39 Alimentation stabilisée pour voiture : STA 12
Chargeur d'accumulateurs 6 — 12 V : CH 5A
- 43 Les bancs d'essai de RADIO-PLANS :
TUNER AMPLIFICATEUR SABA 8040
- 48 AMPLIFICATEUR 4 WATTS incorporé
dans une enceinte acoustique
- 52 Divers montages d'AVERTISSEURS et de COMMULATEURS
commandés par la température
- 54 TRANSISTOR DE PUISSANCE utilisé
comme limiteur d'intensité
- 56 NOUVEAUTÉS ET INFORMATIONS
- 59 Conception et réalisation d'un WOBULATEUR
- 64 PRÉAMPLIFICATEUR BF à circuits intégrés
- 68 TECHNIQUES ÉTRANGÈRES
- 71 FESTIVAL international du SON STÉRÉO
- 72 Contrôle de la FIDÉLITÉ DE REPRODUCTION
des amplis basse fréquence

P. LEMEUNIER et W. SCHAFF

3^e ÉDITION



Télé SERVICE

Ce livre est une encyclopédie pratique du dépanneur de télévision en même temps qu'un traité pratique pour le débutant. Scindé en deux parties distinctes, il explique le fonctionnement d'un récepteur de télévision, donne des méthodes de dépannage et, détail non

négligeable, fournit une abondante documentation sur le matériel utilisé dans les récepteurs français. La deuxième partie est entièrement consacrée au dépannage, traitant de tous les cas imaginables à l'aide de photos d'écran, permettant une identification rapide de la panne rencontrée.

Écrit pour le praticien, les auteurs ont à dessein supprimé toute théorie non indispensable au but recherché : le service des récepteurs de télévision.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Les principes du dépannage. — Récepteur image. — La synchronisation — Le C.A.F., Le C.A.G. — Les antiparasites. — Les balayages H et V. Isolement. — Circuits imprimés. — Chaîne son FM. — L'antenne. — Planches des pannes.
Prix du volume broché, format 17,5 x 22,5 38 F

CET OUVRAGE EST EN VENTE A LA
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e

Notre couverture :

**Banc duplicateur
à grande vitesse
de la société
phonographique
PHILIPS
pour
l'enregistrement
des bandes
pour musicassettes.**

DIRECTION — ADMINISTRATION ABONNEMENTS — RÉDACTION

Secrétaire général de rédaction : André Eugène

2 à 12, rue de Bellevue

PARIS-XIX^e - Tél. : 202.58-30

C. C. P. PARIS 259.10

ABONNEMENTS :

FRANCE : Un an 26 F - 6 mois 14 F

ÉTRANGER : Un an 29 F - 6 mois 15,50 F

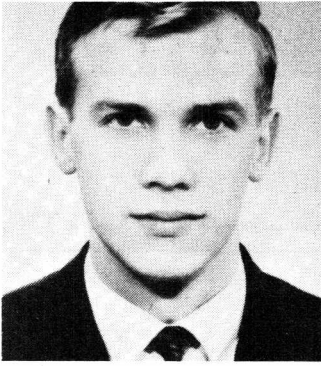
Pour tout changement d'adresse
envoyer la dernière bande et 0,60 F en timbres

Les libraires et grossistes peuvent se procurer cette édition TECHNIQUE en s'adressant à :
La librairie Parisienne de la Radio 43, rue de Dunkerque Paris-X^e. Tél. TRU 09-94 et 95.



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

Le précédent numéro a été tiré à 47.130 exemplaires



"A la fin de ce cours, je vous dis ma satisfaction" écrit Guy G... comptable à ECOS (Eure). "Depuis ma rentrée du Service Militaire, mon salaire a été augmenté d'environ 50%. J'espère pouvoir exercer dans l'avenir une activité indépendante à mon compte personnel."



Mademoiselle Anne O..., de Grenoble, est responsable du service exportation d'une entreprise importante d'appareils électroniques et s'occupe non seulement de toute la correspondance anglaise de la firme mais encore de toutes les formalités exigées par la pratique de l'importation. "Grâce à vos cours, j'ai pu faire un bon démarrage, malgré une longue interruption dans la pratique de l'anglais."

Un bon avenir, c'est un bon métier

Parmi ses 240 cours, le CIDEC vous propose celui qui est exactement fait pour vous

C'est avec vous que le CIDEC étudie, d'abord, le niveau de vos connaissances et vos capacités à suivre les enseignements dont vous avez besoin. C'est la base solide de votre succès : vous connaître mieux.

En soixante ans d'expérience, les Cours CIDEC ont lancé des milliers et des milliers de jeunes gens et de jeunes femmes. Une pédagogie ultra-moderne est au service de tous ceux qui aujourd'hui sont décidés à réussir, à créer eux-mêmes les chances de leur vie. La plus grande variété de carrières vous est ouverte par les Cours CIDEC.

Les cours CIDEC ont des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants et pour experts. 240 cours, techniques, commerciaux ou de culture générale. Des cours clairs, modernes, agréables à suivre, rédigés par les meilleurs pro-

fesseurs. Des cours et des corrections personnalisés, adaptés à votre progression.

Choisissez la spécialité qui vous intéresse plus particulièrement. Ecrivez-nous.

Nous vous répondrons tout de suite.

Vous recevrez tous les détails sur nos études par correspondance :

branche choisie, devoirs, corrections, durée des études, préparation aux diplômes d'Etat et paiement. Nous vous enverrons aussi des tests :

vous pourrez vérifier tout seul si vous vous orientez dans la bonne direction.

Nous vivons un monde de plus en plus rapide. N'attendez pas pour vous décider ; c'est aujourd'hui que votre avenir se joue. Voici la liste des carrières parmi lesquelles nous choisirons ensemble celle qu'il vous faut.

Electricité
Electronique
Informatique
Automobile
Aviation
Mécanique générale
Dessin industriel
Béton armé
Bâtiment
Travaux publics
Construction métallique
Chauffage
Réfrigération
Métré
Chimie
Matières plastiques
Photographie

Agronomie
Mécanique agricole

Secrétariat
Comptabilité
Finances
Droit
Représentation
Commerce
Commerce de détail
Commerce international
Gestion des entreprises
Langues
Enseignement général
Mathématiques
Publicité
Relations publiques

Journalisme
Immobilier
Assurances
Esthétique
Coupe et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance
Etudes secondaires de la sixième aux classes terminales



Si le coupon-réponse a déjà été découpé, il vous suffit d'écrire pour recevoir nos brochures de tests. Cours CIDEC, Dept. 2.202, 5 route de Versailles, 78 - La Celle-St-Cloud



**Deux brochures passionnantes,
gratuitement,
sur simple envoi du coupon-réponse**

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

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite : votre brochure d'orientation professionnelle, votre brochure sur la spécialité qui m'intéresse. Sans aucun engagement de ma part. Je vous remercie de me répondre par retour du courrier.
(Ecrivez en lettres majuscules.)

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

RÉVERBÉRATEUR à transistors

par Henri LOUBAYÈRE

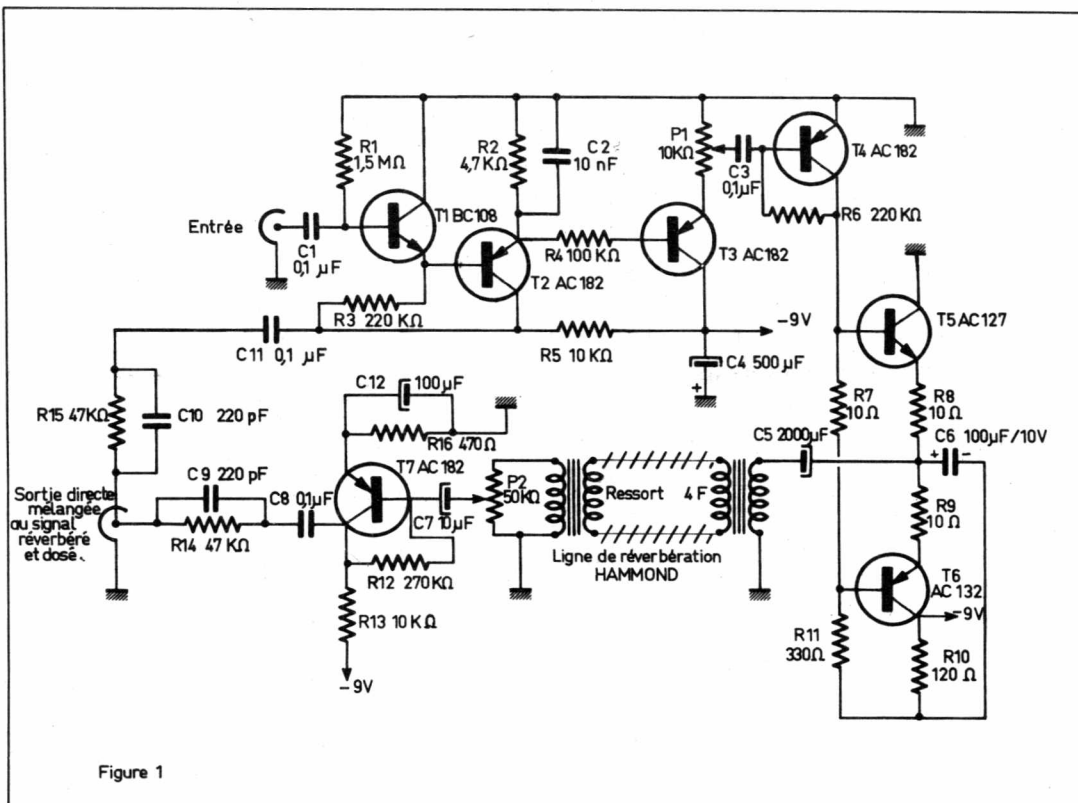


Figure 1

La réverbération est l'un des effets sonores les plus saisissants que l'électronique moderne une fois de plus a apporté au domaine musical.

La réverbération naturelle observée dans certaines salles de grandes dimensions est engendrée par la réflexion des ondes sonores sur les parois. Un auditeur placé dans une telle salle n'a aucun mal à discerner que les temps de transmissions de l'onde directe et de l'onde réfléchie sont différents. D'où la naissance d'une sorte de prolongement du message musical dans le temps.

« Temps de réverbération », que signifie donc ce terme?... C'est la durée que met un son pour s'évanouir et disparaître. Le temps de réverbération peut être nul. Aux sports d'hiver dans la neige tout le monde sait que le son ne porte pas, la réverbération est insignifiante. Dans une cathédrale, au contraire, le son ne s'amortit que lentement, toutes les syllabes se prolongent, le temps de réverbération est généralement de quelques secondes et dans certains cas particuliers, il peut atteindre une dizaine de secondes. En général et en l'absence de traitement acoustique, dans le cas d'une salle vide, plus celle-ci est grande, plus le temps de réverbération est long, par contre dans une salle de séjour bien meublée avec des rideaux et des tapis le temps de réverbération est très bref. Il ne faut surtout pas confondre réverbération et écho. Lorsqu'il y a écho, on entend deux ou plusieurs fois le son ; le temps de séparation peut être long ou court cela ne change rien à l'affaire. La réverbération est un autre phénomène ; le son se prolonge en s'amortissant.

Si on ne truquait pas certains enregistrements ou certaines écoutes musicales, la modulation serait plate et manquerait de brillant, de vie. C'est là qu'intervient alors la réverbération artificielle qui peut nous donner l'impression d'écouter un orchestre comme dans une salle de concert. Au moyen de certains dispositifs dits lignes à retard, on peut artificiellement prolonger la modulation sonore, c'est-à-dire recréer l'ambiance de la salle.

CONCEPTION DU RÉVERBÉRATEUR

Pour obtenir un effet de réverbération, on utilise un dispositif qui offre deux voies aux modulations : une voie qui les transmet directement et l'autre qui se charge de retarder le signal. L'amplificateur équipé d'un dispositif de réverbération transmet à la fois les signaux directs et les signaux retardés produisant les effets cités.

L'élément de base ayant permis la construction de cet appareil est la ligne à retard, constituée d'un système à ressort produisant, un décalage dans le temps

d'une modulation basse-fréquence appliquée à une extrémité et recueillie à l'autre.

La partie électronique est intégralement transistorisée. Les transistors préamplificateurs utilisés sont du type à grand gain et faible facteur de bruit.

L'alimentation de ce dispositif est assurée par deux piles de 4,5 volts montées en série à l'aide d'un coupleur spécial. Notons que le pôle positif de l'alimentation est mis à la masse.

ÉTUDE ET ANALYSE TECHNIQUES DU SCHÉMA DE PRINCIPE

La Ligne à retard « 4 F Hammond » est l'âme du dispositif. Le principe de fonctionnement est le suivant. Les modulations basse-fréquence correspondant aux sons sont transmises à un bobinage qui crée un champ magnétique, lequel fait vibrer un équipement mobile. Ce dernier est couplé mécaniquement par des ressorts à l'équipage mobile d'un dispositif électro-magnétique identique. Il faut remarquer que du fait de leur élasticité les ressorts transmettent les vibrations avec un retard proportionnel à leur longueur. Dans ces conditions, l'équipage mobile du dispositif

récepteur induit dans l'enroulement de ce dernier des tensions basse-fréquence analogues à celles d'origine, mais décalées dans le temps. Il est évident que les signaux correspondant à la composition des informations directes et des signaux issus de la réverbération et appliqués après amplification à un haut-parleur donneront la même impression que les modulations réverbérées dans une grande salle. Cette sensation est complétée par le fait que les vibrations sont réfléchies aux extrémités et se propagent en oscillations amorties plusieurs fois dans un sens et dans l'autre.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT fig. 1

A l'entrée du système de réverbération on envoie une modulation — issue d'une chaîne Haute-Fidélité, d'un amplificateur de guitare ou d'une console de mixage avec étage de puissance incorporé — sur la base d'un tandem de trois transistors BC108/AC182 montés en liaison continue. Sur le collecteur du transistor BC182 suivant immédiatement le BC108, on recueille la modulation BF, ce qui constitue la voie directe. La modulation amplifiée et dosée par le potentiomètre de réglage accessible à l'utilisateur est injectée à l'entrée

d'un étage prédriver AC182 précédant une push-pull série AC127/AC132. Ce dernier étage, charge la ligne à retard sans interposition de transformateur de sortie.

La modulation basse-fréquence ainsi retardée est ramenée à une amplitude convenable grâce à un étage préamplificateur de sortie AC182/T₇. Le signal est transmis à la base de T₇ par un potentiomètre diviseur de tension. Ce potentiomètre permet de doser la réverbération par rapport au signal direct apparaissant à la borne de sortie. Un mélangeur à résistan-

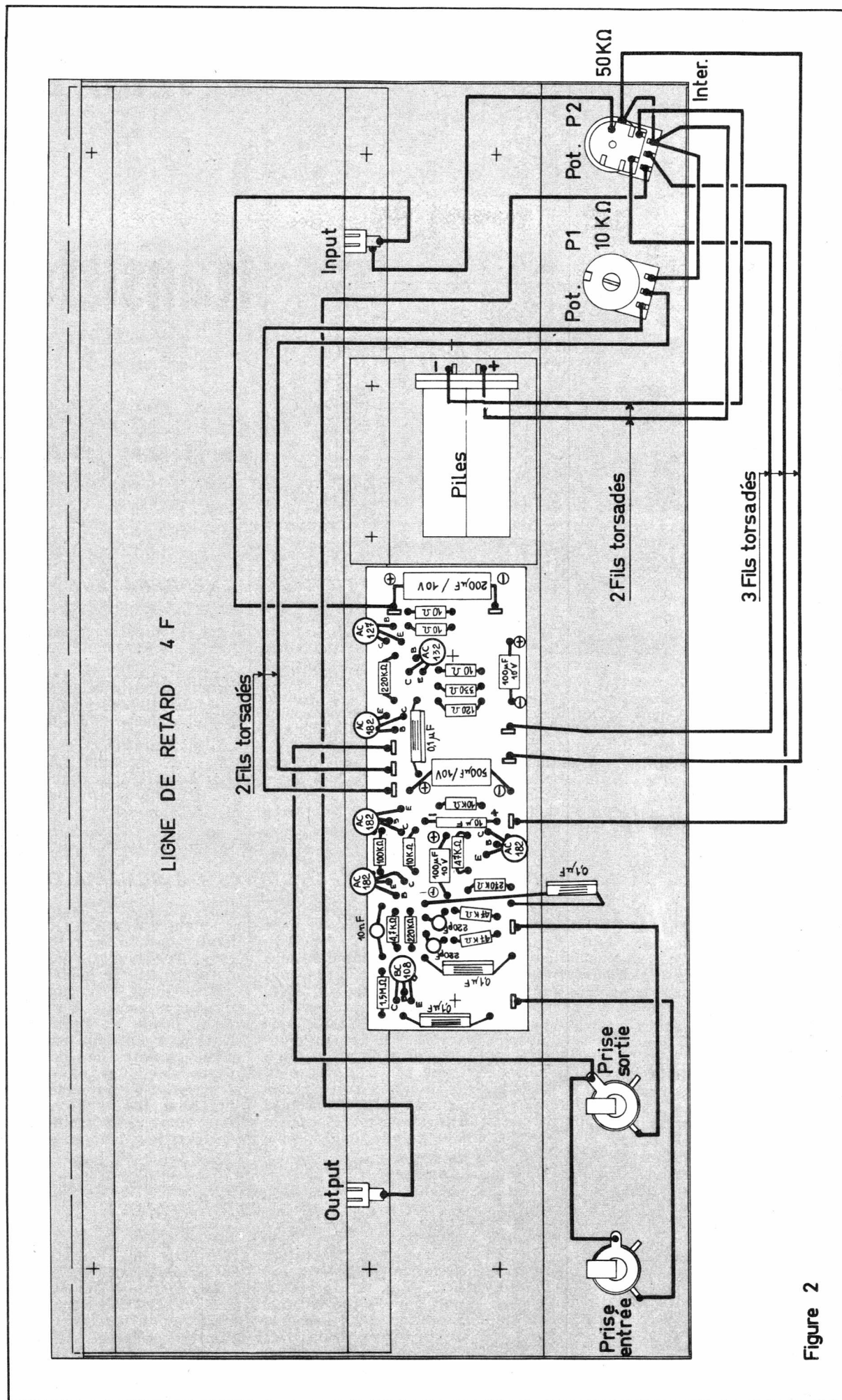


Figure 2

ces assure la combinaison à la sortie du signal direct et du signal réverbéré.

Pour faciliter l'étude nous avons décomposé en parties principales le schéma de principe du réverbérateur.

a) Etage préamplificateur doté d'un transistor silicium BC 108 et de deux transistors AC182.

b) Etage de préamplificateur de puissance du type push-pull AC182 et paire complémentaire AC127/AC132.

c) Etage de sortie AC182.

1° ÉTAGE PRÉAMPLIFICATEUR :

Ce préamplificateur à trois transistors est caractérisé par un grand gain et un très bon rapport signal sur bruit.

Le transistor BC108, caractérisé par une fréquence de coupure très élevée est monté en étage collecteur commun. L'on sait qu'un tel schéma présente une impédance d'entrée élevée dépendant à la fois du gain en courant et de la valeur de la résistance d'émetteur ici figurée par la résistance d'entrée du transistor suivant AC182.

La prise d'entrée du type jack américain, à laquelle sera branchée la source de signal BF (PU, micro, etc.) attaque la base du BC108 par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,1 μ F. La polarisation de base, négative par rapport à l'émetteur est fournie par une résistance de 1,5 M Ω placée entre la base et la masse. La valeur élevée de ce transistor affecte de façon négligeable l'impédance d'entrée du montage. Seul un transistor silicium au courant de fuite très faible et peu variable en fonction de la température permet ce montage.

L'émetteur du transistor BC108, attaque directement la base du transistor T₂/AC182. Ce dernier est monté en émetteur commun avec contre-réaction collecteur-base par la résistance de polarisation de 220 K Ω . La résistance de charge du collecteur de T₂ est fixée à 10 K Ω . Le signal basse-fréquence amplifié recueilli sur cette résistance est envoyé sur la prise de sortie par un condensateur de 0,1 μ F et un réseau série RC constitué d'une résistance de 47 K Ω en parallèle avec un condensateur de 220 pF.

Le condensateur C₂ de 10 nF a deux rôles diamétralement opposés. Il provoque une contre-réaction sélective relevant de la sorte les aiguës pour la voie directe (signal recueilli sur le collecteur de T₂) mais étant placé entre l'attaque du transistor suivant T₃ et la masse, il diminue l'amplitude des signaux à fréquences élevées transmis par la voie réverbérée. Cette disposition du schéma est à notre avis, particulièrement astucieuse.

L'émetteur de transistor T₂ AC182 a son potentiel fixé par une résistance de charge de 4,7 K Ω découplée par le 10 nF dont nous avons expliqué le rôle ci-dessus.

Par l'intermédiaire d'une résistance série de polarisation de 100 K Ω , l'émetteur de T₂ attaque la base de T₃/AC182 monté en collecteur commun. L'émetteur de T₃ est chargé par un potentiomètre de 10 K Ω servant à doser l'amplitude du signal réverbéré.

Pour nos lecteurs initiés nous ferons remarquer que le bloc préamplificateur T₁, T₂ et T₃ est au fond, pour le signal réverbéré, un montage super-collecteur commun avec une impédance d'entrée très élevée une impédance de sortie très faible et surtout un gain en tension inférieur à l'unité.

2° ÉTAGE AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE.

L'amplificateur de puissance est doté d'un étage driver, et d'une paire de transistors complémentaires AC127/AC132 (T₅/T₆). N'utilisant pas de transformateurs driver et de sortie, cet amplificateur

est très facile à mettre en œuvre. De plus son encombrement est très réduit sans restriction sur la puissance et sur la qualité.

La charge de l'étage complémentaire est figurée par le transducteur primaire de la ligne à retard 4F Hammond dont nous avons expliqué le fonctionnement dans les paragraphes ci-dessus.

Le transistor T₄ (AC182) driver de l'étage final pouvant dissiper de 300 à 500 mW sous 9 volts est monté en émetteur commun avec contre-réaction collecteur-base par la résistance de polarisation de 220 K Ω . Ceci permet une réduction du taux de distorsion harmonique en linéarisant les paramètres du transistor. La stabilité en température se trouve par la même occasion grandement améliorée.

Grâce à une résistance inter-bases de 10 Ω assurant la polarisation de départ, la distorsion de croisement propre à certains amplificateurs classe B est évitée. Dans les émetteurs des transistors de sortie, on a disposé deux résistances de 10 Ω qui servent à stabiliser le courant de repos et éviter l'emballement thermique qui provoquerait la détérioration des transistors de puissance. Le transistor driver AC/182 est monté en liaison directe avec les transistors PNP/NPN de sortie. La résistance de charge de collecteur de T₄ est de 330 Ω en série avec une résistance de 120 Ω reliée au - 9 volts.

Le condensateur de 100 μ F disposé, entre le point commun des deux résistances 330 Ω et 120 Ω et relié à la sortie de l'étage de puissance constitue une réaction positive améliorant de la sorte l'attaque des bases de T₅ et T₆.

L'attaque à basse impédance de la ligne à retard s'effectue par un condensateur de très forte valeur (2000 μ F). Cette capacité élevée n'affecte pas la reproduction des fréquences basses.

Etant donné les faibles puissances mises en jeu, les transistors de sortie AC127/AC132 n'ont pas à être munis de clips refroidisseurs.

3° ÉTAGE PRÉAMPLIFICATEUR DE SORTIE.

Le bobinage haute impédance du transducteur de sortie applique par l'intermédiaire d'un potentiomètre diviseur de tension le signal BF à un étage préamplificateur BF doté d'un transistor AC182/T₇. Le curseur attaque la base par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 10 μ F. La polarisation de la base de T₇ est fournie par une résistance de 270 K Ω . Là encore, cette résistance crée une contre-réaction en continu et en alternatif qui stabilise le point de fonctionnement en fonction de la température et réduit le taux de distorsion de l'étage étudié :

Pour parfaire le point de fonctionnement vis-à-vis de la température, le circuit émetteur contient une résistance 470 Ω découplée par un condensateur de 100 μ F pour éviter toute contre-réaction en intensité. Le collecteur du transistor de cet étage préamplificateur de sortie AC182/T₇ est chargé par une résistance de 10 K Ω . Le signal retardé dans le temps et recueilli aux bornes de cette résistance est envoyé vers un condensateur de 0,1 μ F et une cellule RC (47 K Ω — 220 pF) à la prise de sortie.

L'annulation de tout effet de réverbération est assurée par la rotation du curseur du potentiomètre vers la masse.

Le signal réverbéré est superposé sur la prise de sortie avec celui transmis par la voie directe et tous deux sont appliqués à l'entrée de l'amplificateur auquel cette chambre de réverbération est associée.

ÉTUDE DU MONTAGE PRATIQUE ET DU CABLAGE (fig. 2.)

Le Réverbérateur « Magnétique-France » se présente comme un ensemble incorporé dans un coffret métallique gris métallisé dont les dimensions sont les suivantes : 430mm x 170mm x 50mm. Le châssis supportant la ligne à retard 4F Hammond et le circuit imprimé groupant l'électronique a la forme d'un « U ».

La ligne à retard groupant les transducteurs et les systèmes à ressorts est fixée au fond du châssis par 4 vis et écrous de 4 x 10. Les écrous sont intérieurs au châssis. Aux extrémités de la ligne à retard, deux embases de type micro, permettent d'accéder à l'aide de 2 fiches correspondantes aux transducteurs d'entrée (INPUT) et de sortie (OUTPUT).

Sur le panneau avant du châssis il faut monter les deux socles des jacks américains correspondant à l'entrée et à la sortie. A droite du panneau avant, fixer les deux potentiomètres dosant l'amplitude et le temps de la réverbération.

Sur le circuit imprimé fourni nu on dispose et on soude les éléments RC. Cette première opération effectuée, on monte les transistors en faisant attention au sens de branchement des trois électrodes base-émetteur-collecteur. L'ergot du transistor BC108 représente l'émetteur et à suivre nous trouvons la base et le collecteur. Le point rouge sur le transistor AC182 représente le collecteur et dans l'ordre nous avons la base et l'émetteur. Dans les deux cas, la base représente la pointe d'un triangle formé par les 3 électrodes.

(Suite page 32.)

DÉCRITE CI-CONTRE

CHAMBRE DE RÉVERBÉRATION

Recommandée pour :

MUSIQUE ÉLECTRIQUE, ORGUES,
GUITARES, ORCHESTRES, ET

EFFETS SPÉCIAUX

- 7 transistors
- Equipée du ressort 4F Hammond
- Ampli et pré-ampli incorporés
- Entrée et sortie : 10 mV
- Dimensions : 430 x 170 x 50 mm
- Poids : 2 kg
- Alimentation par piles

RÉVERBÉRATION RÉGLABLE
EN TEMPS ET AMPLITUDE

S'ADAPTE IMMÉDIATEMENT
SANS MODIFICATION A L'ENTRÉE
D'UN AMPLI

PRIX

EN KIT COMPLET 250 F
EN ORDRE DE MARCHÉ 350 F

MAGNÉTIQUE-FRANCE

175, rue du Temple, PARIS (3^e)
C.C.P. 1875-41 Paris - Tél. : 272.10-74



SB 101



HW 100

CHRONIQUE

des

O. C.

Les transceivers

SB 101

et

HW 100

Les transceivers SB 101 et HW 100 sont deux appareils très proches l'un de l'autre de par leur conception. C'est pourquoi nous nous proposons de les décrire simultanément dans cet article. Le SB 101 est en quelque sorte le frère aîné du HW 100, ce dernier étant sorti fin 68 alors que les premiers SB 101 datent de 1965.

Pour bien situer ces deux appareils sur le plan qualité, voyons brièvement les critères qui ont conduit à leur réalisation. En 1968, la gamme Heathkit proposait donc, depuis trois ans, le SB 101 comme transceiver toutes bandes amateurs, sa qualité professionnelle irréprochable n'entraînant qu'un défaut : son prix; l'apparition d'un modèle « meilleur marché » s'avérait de bonne guerre au point de vue commercial et, pour ce faire, Heathkit a tout simplement pris son SB 101 dont la qualité était éprouvée de longue date et lui a ôté une grande partie des éléments le faisant entrer dans la classe des appareils « de luxe ». Ainsi, le « pur-sang » donna-t-il naissance au « cheval de bataille » qu'est le HW 100.

Tant sur le plan théorique que pratique, le schéma block et les organes entrant dans la réalisation des deux transceivers sont identiques. La génération de BLU et la transposition s'effectuant sur les mêmes fréquences et dans les mêmes circuits pour les deux appareils. Le schéma block commun aux SB 101 et HW 100 est donné par la figure 1.

LE FONCTIONNEMENT DES TRANSCEIVERS HW 100 ET SB 101

La génération BLU-CW.

Les tensions BF issues du microphone (haute impédance cristal) sont appliquées sur la grille de l'étage V1A.6EA8, partie pentode fonctionnant en préamplificatrice. La partie triode V1B de ce même tube, montée en cathode follower, joue simplement le rôle d'un transformateur adaptant l'impédance de plaque de la préampli à l'impédance d'attaque du modulateur équilibré.

Le générateur de porteuse (BFO) tube V16 utilise une double triode 12AU7 dont un élément n'est utilisé que pour la génération USB-Xtal 3396,4 kHz, l'autre étant piloté, soit par le quartz LSB 3393,6 kHz, soit par le quartz CW 3395,4 kHz, selon la position du commutateur de mode. Deux triodes ont été utilisées dans cet étage, dans le seul but de simplifier le système de commutation. Dans tous les modes, (USB, LSB ou CW) les oscillations porteuses sont récupérées sur la cathode de la triode utilisée, de façon à les transmettre en basse impédance sur le modulateur équilibré à l'émission et sur le détecteur de produit à la réception.

Le modulateur équilibré est tout à fait conventionnel et équipé de 4 diodes 1N191. Son équilibrage très souple se fait par le potentiomètre « carrier nul » et un petit CV différentiel. La réjection de porteuse obtenue à la sortie de l'émetteur est supérieure à 50 dB.

L'étage V2 6AU6 (isolation amplifier) est un transformateur d'impédance à gain variable. Son rôle est d'adapter l'impédance de sortie du signal à double bande latérale, issu du modulateur équilibré, à celle du filtre à quartz, tout en amplifiant ce signal dans des limites plus ou moins grandes déterminées par la tension d'ALC. Nous reviendrons ultérieurement sur l'utilité de cette dernière.

Le filtre quartz est un filtre à 6 pôles d'une bande passante de 2,1 kHz à 6 dB pour 5 kHz à 60 dB. Sa courbe de réponse est représentée sur la figure 4 (traits pleins). Cette figure donne en même temps le point de calage des différents quartz porteurs et explique ainsi le fonctionnement du générateur de BLU dans les différents modes. Il est à noter que la bande latérale que l'on génère dans cette première partie de l'émetteur est l'opposée de celle que l'on retrouve à la sortie de celui-ci, la dernière conversion étant soustractive.

Transposition et amplification.

La BLU, de fréquence centrale 3395 kHz, issue du filtre est ensuite appliquée sur la grille de l'étage V3 (6AU6) qui fonctionne en amplificateur à gain variable, car il est lui aussi contrôlé par la tension d'ALC à l'émission.

Ce signal amplifié, d'un niveau de l'ordre de 2,5 V, crête sur la plaque de V3, va maintenant être mélangé dans le premier « transmitter mixer » tube V5A au signal sortant du VFO. Ce dernier délivrant une fréquence variable de 5 000 à 5 500 kHz, la résultante additive sera donc comprise entre :

$$5\,000 + 3\,395 = 8\,395 \text{ kHz}$$

$$\text{et } 5\,500 + 3\,395 = 8\,895 \text{ kHz.}$$

Cette résultante à fréquence variable sera donc récupérée sur la plaque du tube V5A et appliquée à la grille du deuxième mélangeur à travers le filtre passe bande T202. Ce filtre est une particularité intéressante des transceivers SB101 et HW100, car il est très efficace et opère à lui seul la réjection de toutes les combinaisons de conversions indésirées pour ne laisser passer que la bande de fréquence de 500 kHz (8 395 à 8 895) tout en nivelant l'amplitude du signal sur cette plage. Il est constitué par trois circuits accordés à enroulement toroïdal.

Le second mixer V6, tube 6CB6, reçoit donc sur sa grille le signal BLU variable entre 8 395 et 8 895 kHz et d'autre part, sur sa cathode, le signal HF pur engendré par le circuit « Hétérodyne oscillator » V19 A et B. Dans tous les cas, l'étage V6 opérera la soustraction entre ce dernier signal et la BLU à fréquence variable pour restituer sur sa plaque une bande latérale unique, supérieure ou inférieure (selon le quartz mis en œuvre dans V16) variable sur une plage de 500 kHz (la fréquence étant déterminée par celle de sortie du VFO) et centrée sur une bande amateur, laquelle est déterminée par le quartz utilisé dans le circuit « Hétérodyne oscillator ».

Le fonctionnement de ce dernier étage est toutefois classique, une partie de la double triode 12AT7-V19A est utilisée en oscillatrice overtone 3. Le commutateur de gammes place dans son circuit de grille le

Ce matériel est distribué par

SCHLUMBERGER

Boîte Postale n° 47 à 92 - BAGNEUX

Prix T. T. C.	En Kit	Monté
SB 101.....	3.640 F	4.845 F
HW100.....	2.460 F	3.490 F

(Voir publicité générale, pages 30 et 31.)

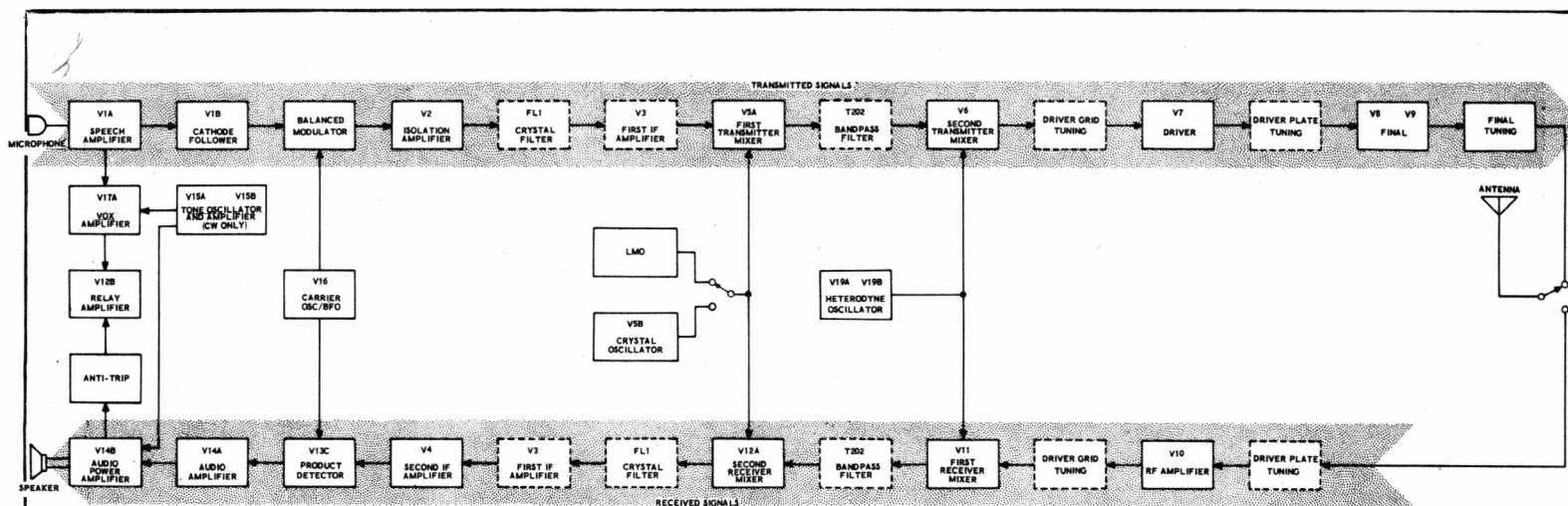


Fig. 1. — Schéma block des transceivers SB101 et HW100.

THESE BLOCKS ARE FOR THE CIRCUITS THAT ARE USED IN BOTH THE TRANSMITTER AND RECEIVER MODES OF OPERATION.

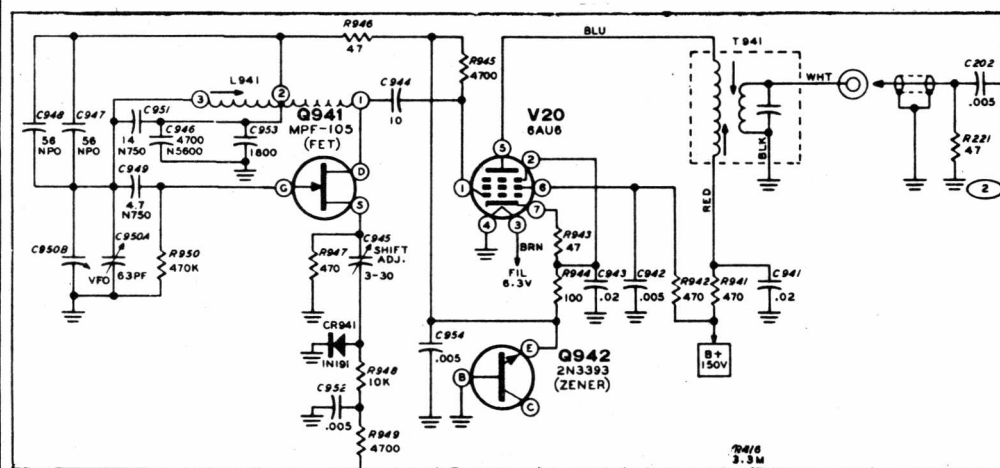


Fig. 3. — Le VHO du HW 100.

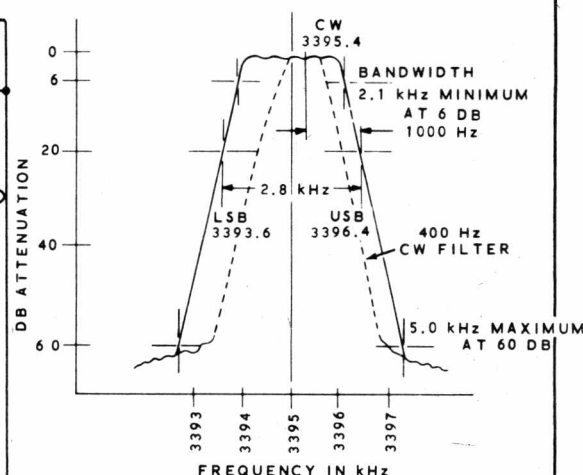


fig. 4.

quartz correspondant à la bande de travail choisie et dans son circuit plaque le circuit accordé permettant l'oscillation. La deuxième partie triode est montée en cathode follower et utilisée en tampon entre l'oscillateur et les mélangeurs, évitant ainsi l'entraînement de la fréquence lors des variations de charge inévitables dues au passage émission-réception.

Les fréquences des quartz utilisés pour chaque bande sont indiquées sur le schéma de principe (fig. 2).

Prenons un exemple chiffré pour clarifier le fonctionnement de ces deux conversions successives.

Supposons que l'on veuille transmettre sur la fréquence de 14,175 kHz. Le commutateur de bande étant placé sur 14.0 MHz, le Xtal 22,895 kHz sera en service dans le circuit « Het oscill » et un signal HF de cette fréquence appliqué à la cathode du second mélangeur. Pour obtenir le 14,175 désiré, sur la plaque de cet étage, il nous faudra transmettre à la grille un signal BLU de : $22.895 - 14.175 = 8\,720$ kHz, fréquence que nous obtiendrons sur la plaque du premier mélangeur lorsque le VFO sera calé sur :

$$8\,720 - 3\,395 = 5\,325 \text{ kHz.}$$

Voyons maintenant la partie amplificatrice. Elle est constituée par un étage driver, tube V7 6CL6, suivi d'un amplificateur de puissance équipé de 2 tubes 6146A, fonctionnant en linéaire AB1.

Ce dernier, alimenté sous 800 V, reçoit une puissance, en courant continu appliqué aux plaques, de 200 watts dans les pointes. Son rendement varie entre 40 et 70 % selon les gammes.

Voilà pour la partie émission. Nous n'insisterons pas sur le récepteur, car son fonctionnement découle directement de celui de l'émetteur. Disons simplement que toutes les sources d'oscillations sont réutilisées : BFO, VFO et Hétérodyne oscillateur, ainsi, naturellement, que le filtre à quartz et le premier étage MF V3, donnant ainsi un récepteur à double conversion d'une sélectivité optimale et d'une sensibilité supérieure au microvolt sur toutes les gammes.

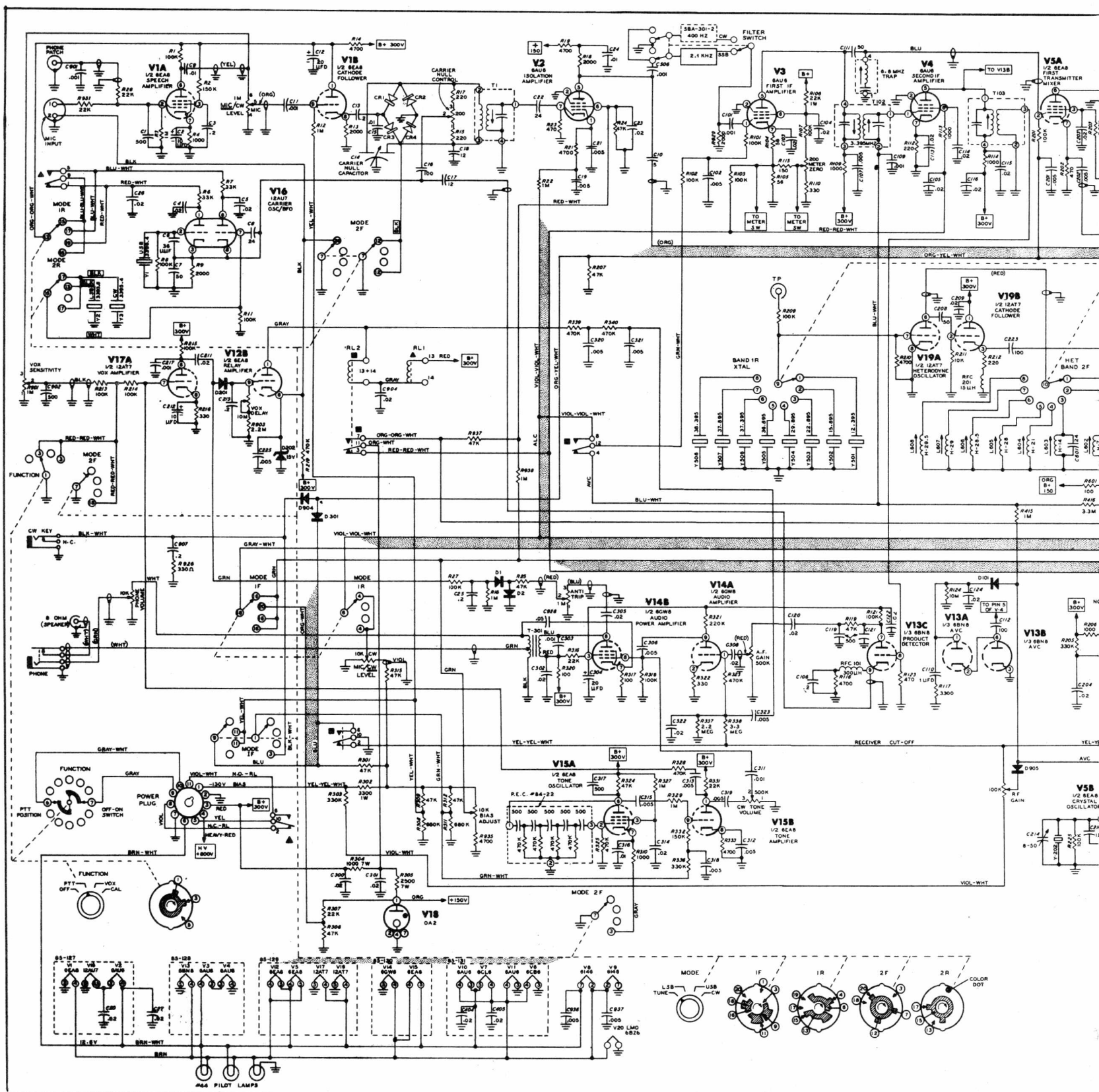
Les circuits annexes.

Le circuit d'ALC constitué par les diodes D902 et D903 est en quelque sorte une commande automatique de gain de l'émetteur. Son fonctionnement est très simple : lorsque la tension HF appliquée aux grilles de l'étage de sortie de l'émetteur dépasse une certaine valeur, (surexcitation) les diodes D902 et D903, redressent ce surplus d'excitation et l'appliquent sous forme d'une tension négative aux grilles des tubes V2 et V3, réduisant ainsi le gain de ces deux étages.

Le circuit d'AVC formé par les deux parties diodes du tube 6BN8 V13 A et B, joue pratiquement le même rôle, mais à la réception cette fois. En dosant le gain des étages V10 (amplificateur d'entrée) V11 (1^{re} mélangeur) V3 (1^{re} ampli MF) et V4 (2^e ampli MF), lorsque le niveau d'entrée du récepteur devient trop important. Ce circuit est d'une telle efficacité qu'un signal supérieur à 100 millivolts à l'entrée du récepteur reste agréable à écouter en BLU et n'entraîne pas la moindre saturation. De plus, la constante de temps, de 3 à 5 secondes donnée au circuit d'AVC par le condensateur C110 est idéale pour la BLU.

Le circuit VOX, V17 A et V12 B, n'appelle pas de commentaire vu sa simplicité. Signalons toutefois qu'il agit simultanément sur deux relais lesquels se partagent toutes les commutations nécessaires au passage émission-réception.

Les circuits oscillateur — et amplificateur BF pour la télégraphie, tube V15 A et B ont pour but de délivrer une note basse fréquence à 1 000 Hz. Cette note a deux rôles : premièrement, étant injectée dans la grille du tube VOX, elle fait passer le transceiver de l'état récepteur à l'état émetteur dès que l'on appuie sur le manipulateur (ou bien lorsque l'on passe en « tune » en fonction de la position du commutateur de mode) et deuxièmement, étant appliquée simultanément à l'amplificatrice basse fréquence du récepteur V14 B, elle



est transmise au haut-parleur donnant ainsi un contrôle de la manipulation ou « monitoring ».

Une petite remarque supplémentaire concernant le fonctionnement en télégraphie, celui-ci diffère quelque peu du régime BLU. Lorsque le commutateur de mode est placé sur la position CW, nous trouvons dans la grille du « carrier oscill » V16 un quartz 3 395.4 kHz. D'autre part, ce même commutateur, toujours en position CW, supprime l'action du modulateur équilibré ; nous retrouverons donc notre signal HF pur 3 395.4 kHz sur la plaque de V2, et comme cette fréquence tombe au milieu de la bande passante du filtre à quartz, ce dernier, lui laissera libre accès aux étages mélangeur et amplificateur qui opé-

reront de la même manière que pour le signal BLU.

Il ne reste donc plus, pour obtenir de la télégraphie, qu'à découper le signal. Ceci s'effectuera par blocage de grille des tubes V5A, V6, V7 driver et V8 et 9 PA, procurant une note d'une pureté remarquable et d'un découpage idéal.

Le circuit de compensation de décalage a pour but de rattraper la différence de fréquence des quartz mis en service dans le « carrier oscill » selon le mode choisi, USB ou LSB. En effet, ces différences de fréquence des quartz porteurs se traduisent par une différence égale de la fréquence d'écoute ou de transmission. Pour pallier cet inconvénient, la partie 1F du commutateur de mode applique des tensions posi-

tives ou négatives, selon le mode considéré, d'amplitudes bien déterminées à une diode varicap placée à l'intérieur du bloc VFO, celle-ci faisant varier la fréquence du dit VFO d'une quantité égale à la différence de fréquence des quartz porteurs. Un réglage « Fin » de cet accessoire, fort pratique, permet un rattrapage à quelques hertz près.

Les différences entre HW100 et SB101.

Tous les circuits décrits précédemment sont strictement identiques et communs aux HW100 et SB101. Il suffit de comparer les deux schémas de principe pour s'en convaincre.

Nous allons maintenant essayer de détailler les deux ou trois différences qui

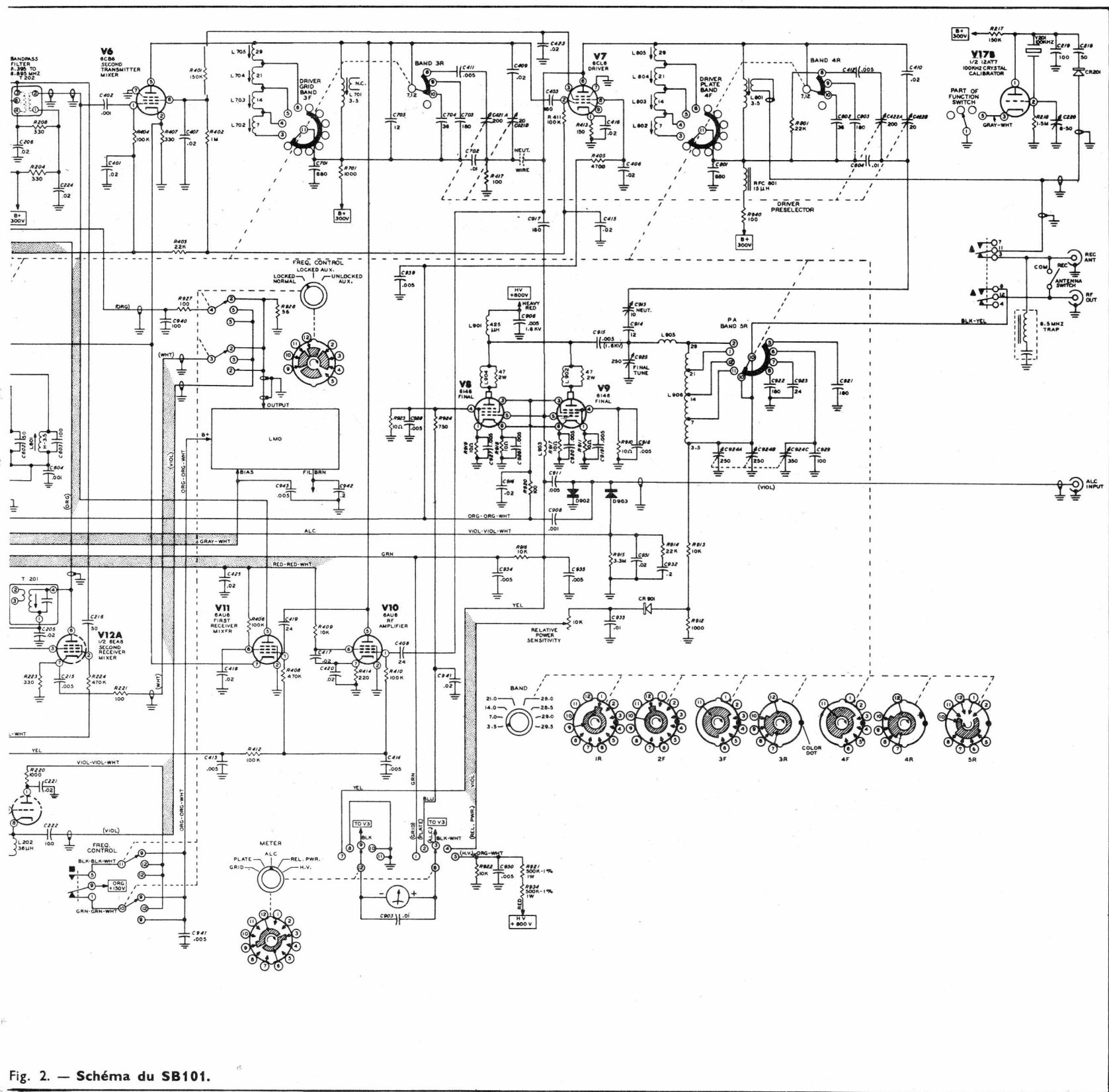


Fig. 2. — Schéma du SB101.

font que le HW100 n'est pas tout à fait le SB101.

Outre la question d'esthétique et de finition extérieure qui n'est qu'une affaire de goût, deux points fondamentaux justifient la différence de classe et de prix : le VFO et le mécanisme de cadran.

Pour le SB101, le bloc VFO est livré tout monté dans le « Kit » et naturellement étalonné en usine. En ce qui concerne ses performances, et lorsque l'on a soi-même fréquemment essayé de réaliser des VFO stables, il est difficile de ne pas employer de qualificatifs exubérants pour en parler. Disons simplement que c'est « une petite merveille » et que, si l'on veut établir une comparaison avec un autre VFO, mieux vaut prendre tout de suite un PTO « Col-

M65 ÉMETTEUR MOBILE DÉCAMÉTRIQUE

Utilisation fixe ou mobile
avec alimentations séparées

Compact (315x250x150 mm) — AM/CW
5 bandes Amateur — VFO CLAPP à 4
étages — PA 2x6146. — Modulation écran
à porteuse variable. — Relais émission
réception.

Disponible. — Crédit 18 mois.

MICS RADIO - 20 bis, Avenue des Clairions - 89-AUXERRE - Tél. 10-91



J.-A. NUNES

THKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ...

vous connaissez la qualité mais savez-vous que nous de nombreux services et

**pour les jeunes radios-amateurs
réalisez vos premiers QSO sur la bande 20 m avec cette station
comprenant un transceiver BLU**

HW 32 : Transceiver BLU (20 m)
Prix TTC - Kit : 1030 F. - Monté : 1350 F.
HW 22 : Transceiver BLU pour trafic sur 40 m
HW 12 : Transceiver BLU pour trafic sur 80 m

HS 24 : Haut-Parleur
Prix TTC - Kit : 87 F.
Prix TTC - Monté : 107 F.



HP 23 :
Alimentation secteur
Prix TTC - Kit : 516 F.
Prix TTC - Monté : 652 F.

GH 12 : Microphone
Prix TTC - Kit : 79 F. - Monté : 84 F.

Voir article rédactionnel dans Haut-Parleur de Février sur HW 32

**montez vous-même votre station BLU 5 bandes
tout en étant sûr dès la mise sous tension de réaliser votre premier DX.**

HW 100 : Transceiver BLU 5 bandes
Prix TTC - Kit : 2460 F.
Prix TTC - Monté : 3490 F.

HS 24 : Haut-Parleur
Prix TTC - Kit : 87 F.
Prix TTC - Monté : 107 F.



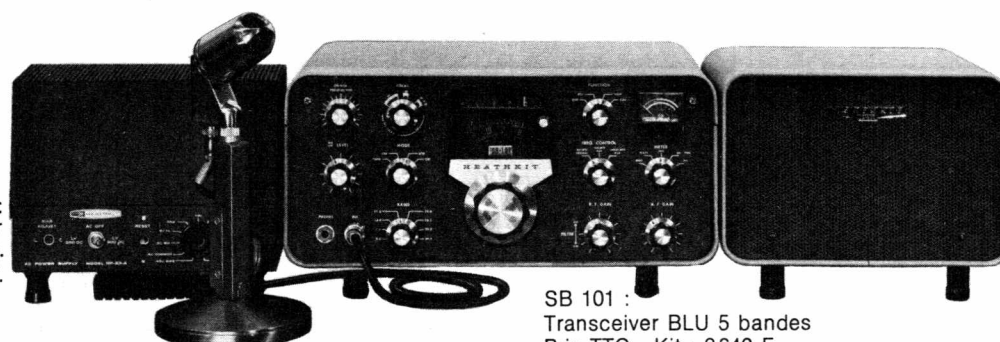
HP 23 :
Alimentation secteur
Prix TTC - Kit : 516 F.
Prix TTC - Monté : 652 F.

GH 12 : Microphone
Prix TTC - Kit : 79 F.
Prix TTC - Monté : 84 F.

Voir article rédactionnel dans Radio-Plan d'Avril 1970

**pour les amateurs de perfection technique
qui veulent réaliser facilement et sûrement tout leur trafic :**

HP 23 :
Alimentation secteur
Prix TTC - Kit : 516 F.
Prix TTC - Monté : 652 F.



HPD 21 : Microphone de table
Prix TTC - Kit : 296 F.

SB 101 :
Transceiver BLU 5 bandes
Prix TTC - Kit : 3640 F.
Prix TTC - Monté : 4845 F.

SB 600 : Haut-Parleur
Prix TTC - Kit : 212 F.
Prix TTC - Monté : 232 F.

Voir article rédactionnel dans Radio-Plan d'Avril 1970

Vous pouvez aussi réaliser votre station avec d'autres appareils émetteurs et récepteurs qui vous permettront de travailler soit en AM (voir article rédactionnel dans Radio-Plan de Décembre 1970) soit en BLU sur 5 bandes. Notre catalogue et notre magasin avec Heathkit assistance (326.18.90) vous donneront tous les renseignements et les conseils que vous souhaitez.

HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ... HEATHKIT CQ...

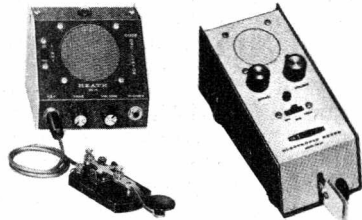
du matériel Heathkit...

pouvons aussi vous offrir

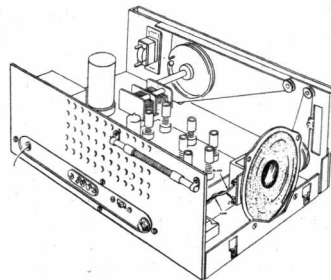
appareils complémentaires



Des cartes QSL en couleur
Prix TTC - 15 F. les 100
(Minimum expédié 400)
200 gratuites
avec tout achat
égal à 1000 F
de matériel OM



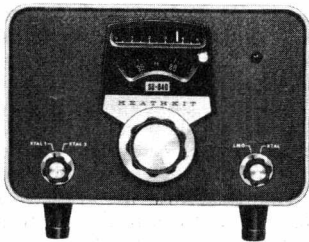
HD 16 :
Manipulateur d'entraînement
Prix TTC - Kit : 98 F.
Prix TTC - Monté : 135 F.
HD 10 : Manipulateur électronique
Prix TTC - Kit : 395 F.
Prix TTC - Monté : 543 F.



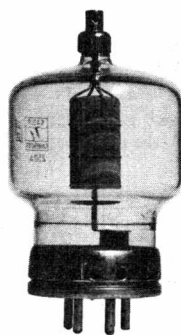
Manuel GR 64
Nombreuses notices en français
Actuellement : HW 32
GR 64
HW 17
HW 100
En Avril : SB 101
En Juin :



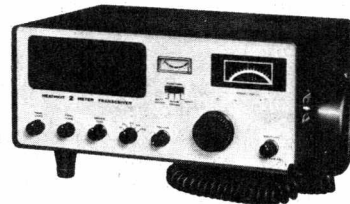
HM 15 Tos-Mètre
Prix TTC - Kit : 148 F.
Prix TTC Monté : 180 F.
GD 1 U Ondemètre - Grip-Dip
Prix TTC - Kit : 276 F.
Prix TTC - Monté : 412 F.



SB 640
VFO Auxiliaire pour trafic DX
Prix TTC - Kit : 988 F.
Prix TTC - Monté : 1087 F.

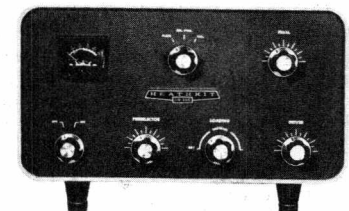


Service après-vente qualifié
Pièces détachées assurées



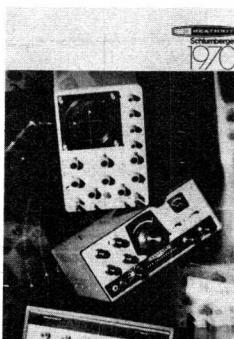
En AM ou FM
HW 17A : Transceiver 2 m
pour trafic en AM
Prix TTC - Kit : 1280 F.
Prix TTC - Monté : 1800 F.
HWA 17-2 : permet d'utiliser
le HW 17 en FM
Prix TTC - Kit : 177 F.
Prix TTC - Monté : 217 F.

TRAFIQUEZ SUR 2 M



En BLU
SB 500 : Transverter 2 m
pour utiliser votre station BLU
décamétrique sur la bande 2m.
Prix TTC - Kit : 1780 F.
Prix TTC - Monté : 2745 F.

Notre catalogue 1970 vous permettra de découvrir
de nombreux autres appareils de radio-amateurs de mesure et de Hi-Fi
Demandez-le nous, nous vous l'enversons gratuitement.



Voici le catalogue Heathkit 1970. 100 appareils,
25 nouveautés, une présentation moderne, toutes
les références, caractéristiques, prix.
Pour l'obtenir gratuitement et sans aucun engage-
ment, il vous suffit de remplir ce coupon-réponse
et de nous l'adresser.
Profitez immédiatement de cette offre : vous serez
étonné de constater que ce catalogue répond à la
plupart des questions que vous vous posez.

Adressez vite ce coupon à : Société d'Instrumentation Schlumberger
service 70J, B.P. n° 47, 92-Bagneux

Nom Prénom Age

N° rue

Localité Dépt. n°

Profession

(marquez d'une croix les cases concernées)

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part
le catalogue Heathkit 1970 ☐ faire appel au crédit Heathkit ☐

Je suis intéressé par le matériel suivant :

appareils de mesure ☐ ensembles d'enseignement supérieur ☐
radio-amateurs ☐ haute fidélité ☐

Pour tous renseignements complémentaires, téléphonez
ou venez nous voir à la Maison des Amis de Heathkit :
84, Bd St-Michel (angle rue Michelet)
75-Paris VI - Tél. 326-18-90



Société d'Instrumentation Schlumberger B.P. n° 47, 92-Bagneux - Tél. 326-18-90
Schlumberger Messgeräte A.G. Badener Strasse 333 - 8040 Zurich - Tél. 051-52-88-80
INELCO S.A. Heathkit Electronic Center 16, rue de l'Hôpital BRUXELLES 1 - Tél. 13-05-08

lins » pour lutter à armes égales. La dérive maxima est de 60 hertz par heure après 30 minutes de chauffage. Pour la stabilité mécanique, un test barbare, mais efficace consiste à élever le transceiver de 4 à 5 centimètres au-dessus de la table de travail, le transceiver étant au battement avec un étalon à quartz placé sur une autre table et un compteur BF mesurant la fréquence de sortie appliquée au haut-parleur (au battement, on doit lire 0, bien entendu) ; ensuite, laisser tomber le dit transceiver, puis répéter la manipulation à plusieurs reprises.

Si le compteur BF ne grimpe pas plus haut que 200 ou 300 hertz, le transceiver à l'essai est un transceiver stable, plus que capable de faire du mobile. Ce procédé « farfelu » ne permettant pas de le faire dériver de plus de 50 hertz !!

La non linéarité maxima est inférieure à 200 hertz sur la totalité de la gamme de 500 kHz ; c'est-à-dire que si l'on étalonne le cadran sur 3,5 MHz, par exemple, en référence avec le calibrateur quartz incorporé, à l'autre extrémité de la gamme, sur 4 MHz, l'erreur due à la non linéarité du VFO sera au maximum de 200 hertz.

Voyons maintenant la mécanique qui entraîne le CV de ce VFO. Le principe en est très simple : le bouton d'accord entraîne un disque principal de 34 cm de circonférence. Il faut quatre tours de bouton pour faire un tour de disque. Ce disque est gradué linéaire de 0 à 100 kHz et il faut naturellement cinq tours de ce dernier, ou vingt tours de boutons, pour étaler nos 500 kHz correspondant à une sous-gamme. En outre, un index se déplace au-dessus du disque, indiquant le nombre de tours, ou nombre de centaines de kHz. Pour aller du point 0 au point 500 d'une sous-gamme, il faut donc faire défiler une échelle de $34 \times 5 = 170$ cm. Petit détail amusant, la bande 28 à 30 MHz étant couverte en 4 sous-gammes, pour qu'un récepteur ayant un cadran longitudinal avec index mobile ait la même précision de lecture qu'un SB101, il faudrait que ce cadran mesure 6,80 mètres !

En pratique, le système de lecture employé permet une précision de + ou - 200 hertz.

Pour le HW100, on ne peut pas être aussi enthousiaste. Pour la stabilité, qui est tout de même la qualité principale, rien à redire : le VFO à transistor effet de champ (voir fig. 3) est très stable : mieux

que 100 hertz par heure. Mais, du côté mécanique, pour le cadran, le problème a été traité d'une manière un peu simpliste : le démultiplicateur dans l'axe est d'une manipulation assez désagréable, car apportant un jeu trop important. Mais, malgré tout, la démultiplication proprement dite est très bonne puisqu'il faut 30 tours de bouton pour parcourir les 500 kHz d'une sous-gamme.

En ce qui concerne l'affichage de la fréquence, il se fait sur un disque gradué de 0 à 500, et donnant un point de lecture tous les 5 kHz.

Voici donc décrites les différences principales distinguant le HW100 du SB101. Il en existe une autre, mais beaucoup moins importante : en effet entre V2 et V3 tout est prévu, dans le SB101, pour la mise en place et la commutation d'un filtre à quartz supplémentaire pour le trafic en télégraphie, celui-ci présentant une bande passante de 400 hertz à 6 dB pour 4 kHz à 60 dB, et faisant du 101 le fin du fin, en matière de récepteur CW. (La bande passante de ce filtre est dessinée en pointillé sur la figure 4).

Signalons toutefois que si le HW100 n'est pas totalement prévu pour recevoir cet accessoire, la modification nécessaire à cette adjonction est minime, et ne présente aucune difficulté.

Voici maintenant les résultats communs au HW100 et au SB101 que nous avons eu l'occasion de passer au banc d'essai.

Précisons tout d'abord que la couverture des 8 gammes est la suivante :

de 3,5 MHz à 4,0 MHz
de 7 MHz à 7,5 MHz
de 14,0 MHz à 14,5 MHz
de 21,0 MHz à 21,5 MHz
de 28,0 MHz à 28,5 MHz
de 28,5 MHz à 29,0 MHz
de 29,0 MHz à 29,5 MHz
de 29,5 MHz à 30,0 MHz.

Côté récepteur, la sensibilité est meilleure que 0,5 microvolt pour 10 dB de rapport signal/bruit.

La réjection d'image et de parasites de conversion est meilleure que 50 dB sur toutes les gammes, sauf un « oiseau » dû à l'harmonique 4 du VFO sur 21,200 kHz. Mais son niveau ne dépasse pas 1,5 microvolt.

La BF délivre 2 W dans un haut parleur de 8 Ω . La réponse à + ou 3 db est de

350 à 2 450 hertz en BLU (de 800 à 1 150 hertz pour le SB101 équipé du filtre télégraphie).

Côté émetteur. Les puissances HF délivrées dans une charge résistive, le SB101 ou le HW100 étant en position CW et manipulateur baissé sont les suivantes :

bande 3,5 MHz : 125 W
7 MHz : 110 W
14 MHz : 105 W
21 MHz : 98 W
28 MHz : 82 W.

Ceci correspondant à peu près à la puissance de pointe en régime BLU. L'essai de « single-tone » à 100 hertz donne les réjections suivantes : porteuse à - 50 dB... bande latérale indésirée à - 55 dB.

Les transceivers SB101 et HW100 sont donc, de par leurs performances, des appareils que l'on peut qualifier d'excellents. A l'utilisation, ils se révèlent tous les deux très maniables, les réglages étant réduits au minimum. Lorsque l'on change de bande de travail, 15 secondes de réglage suffisent pour être prêt à passer en émission. Lorsque l'on change de bande latérale, rien à toucher, le circuit de compensation faisant le travail de l'opérateur. Si l'on veut trafiquer en télégraphie, il suffit de placer le commutateur de fonctionnement sur CW et le transceiver est prêt à être « manipulé ».

Côté réalisation, si l'on choisit la solution du « Kit », le montage demande environ 50 heures pour le HW100 et 60 pour le SB101. Ce montage ne demandant comme connaissance technique que celle de la soudure à l'étain ! Tous les étages, sauf le PA, sont montés sur circuits imprimés, deux torons établissant ensuite les connexions entre ceux-ci et les diverses commandes du panneau avant, les relais de commutation et les prises de face arrière. Pour la mise au point, seul un voltmètre à lampes est nécessaire et il suffit de suivre à la lettre les instructions données par le manuel de montage pour obtenir un alignement impeccable du transceiver.

Disons pour conclure que ces deux appareils offrent à deux catégories différentes d'amateurs deux échelons de performances distinctes : le HW100 donnant à l'amateur de « bon trafic » tous les atouts pour satisfaire son passe-temps et le SB101, offrant au « mordu de belle technique » un repos de conscience absolu.

M. MISLANGHE.

RÉVERBÉRATEUR A TRANSISTORS

(Suite de la page 25.)

Des cosses enfoncées côté bakélite, soudées côté cuivre, permettent le raccordement aux circuits extérieurs : potentiomètre, jacks, ligne à retard et ligne + et - 9 volts d'alimentation.

En bout de course du potentiomètre réglant la réverbération nous trouvons l'interrupteur de mise sous tension.

Les liaisons avec la ligne à retard se réalisent par deux fiches coaxiales mâles dont la prise centrale représente la connexion chaude (modulation) et le contact latéral le point froid (masse).

Les piles sont isolées dans un compartiment aménagé sur le châssis principal. Une trappe fixée par deux vis Parker est disposée sur la tôle côté pieds de caoutchouc. Ceci permet le remplacement aisé des piles dès que celles-ci manifestent des signes de faiblesse (distorsion du signal).

Cablée avec soin en suivant scrupuleusement les plans de câblage, cette chambre de réverbération ne nécessite aucune mise au point. Le châssis principal est fermé après les essais par un capot fixé par des vis Parker.

Henri LOUBAYÈRE

CARACTÉRISTIQUES DE LA LIGNE DE RETARD

Entrée impédance driver : 88 ohms à 1 000 Hz
circuit magnétique ouvert.

Résistance en continu : 1,4 ohm avec conducteur.

Essai de sensibilité

Source de signal a) 1 000 Hz modulés par ± 200 Hz à 8 cycles de rythme
b) Analyse manuelle 950-1 050 Hz - Fréquence moyenne

Entrée	Courant constant 28 mA (270 mA Max.)	Courant constant 2 mA (19 mA Max.)	Courant constant 28 mA (270 mA Max.)
--------	---	---------------------------------------	---

Sortie	2,7 mV efficace ± 2 dB.
--------	-----------------------------

Tolérance :
Résistance en continu : $\pm 15\%$ à 25 °C
Impédance : $\pm 10\%$ à 25 °C

Temps de réverbération : ≈ 2 secondes à 300 Hz.

Sortie impédance : 2 250 ohms à 1 000 Hz.
Circuit magnétique ouvert.

Résistance en continu : 180 ohms avec conducteur.

Retard : Ressort long : 0,037 seconde
Ressort court : 0,029 seconde

La différence de retard entre les 2 ressorts n'est pas supérieure à 0,0134 seconde, ni inférieure à 0,0026 seconde.

ANTENNES pour TÉLÉVISEURS N. et B. et COULEUR

par F. JUSTER

Dimensions des antennes Yagi VHF

Le calcul des longueurs des éléments des antennes Yagi a été indiqué dans la précédente étude. Pour rendre encore plus aisée la détermination des éléments réflecteur, radiateur et directeur nous donnons ci-après quelques tableaux contenant les valeurs numériques des dimensions pour tous les canaux VHF français, donc ceux correspondant au standard 819 lignes à large bande. Ces tableaux sont établis pour des antennes Yagi jusqu'à 12 éléments.

Antennes 1 à 3 éléments

Les antennes 1 élément ne se composent que du radiateur. Celui-ci doit être à résistance de 75Ω donc réalisé avec un tube coupé au milieu comme on l'a expliqué précédemment.

La longueur du radiateur est $0,95 \lambda/2$, λ étant la longueur d'onde correspondant au milieu de la bande du canal. Cette longueur du radiateur est la même quel que soit le nombre des éléments de l'antenne.

Pour les 12 canaux, les valeurs numériques des longueurs $0,95 \lambda/2$ des radiateurs sont données sur le tableau I dans la colonne 3, le canal correspondant étant dans la colonne 1.

TABLEAU I

(1) Canal fran- çais	(2) F = Réflecteur $\lambda/2$	(3) Radiateur R = $0,95$ $\lambda/2$	(4) Directeur D ₁ = $0,9$ $\lambda/2$
1	310	294	280
2	320	304	288
3	243	231	220
4	250	238	225
5	88	83,5	79,5
6	89,5	85	80,5
7	82	78	74
8	83	79	75
8 a	83,5	79,3	75,2
9	75,5	71,7	68
10	77	73	69,5
11	71,5	68	64,5
12	72	68,5	65

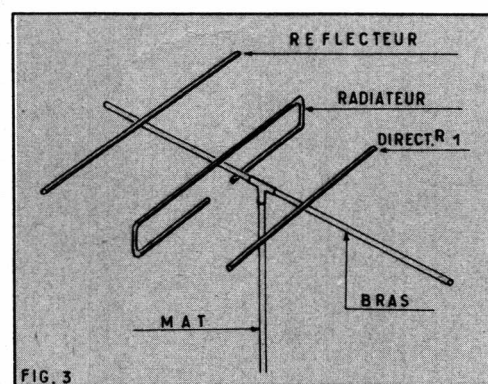
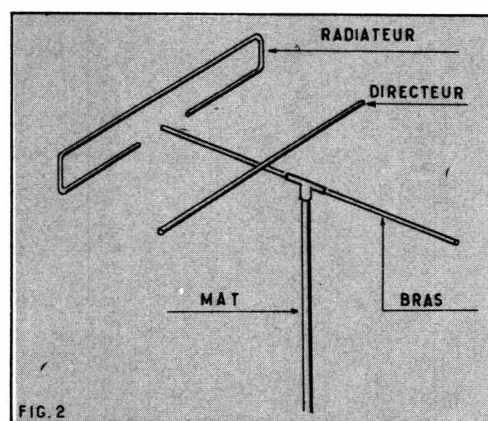
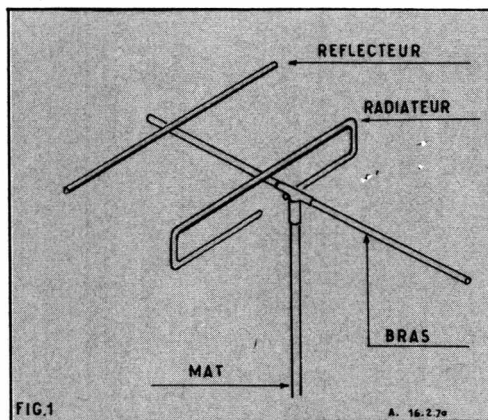
En réalité ce tableau est valable pour 4 sorties d'antennes Yagi :

1° antenne à 1 élément composée du radiateur comme nous venons de l'indiquer,

2° deux sortes d'antennes à deux éléments,

3° antennes à trois éléments.

Voici d'abord l'antenne à deux éléments première manière (fig. 1) composée d'un réflecteur F dont la longueur est la demi-onde $\lambda/2$ et du radiateur long de



$0,95 \lambda/2$. La colonne 2 donne la longueur du réflecteur F et la colonne 3 celle du radiateur.

L'antenne à deux éléments deuxième manière (fig. 2) se réalise avec un radiateur R et un directeur D₁. La colonne 3 du tableau I donne les dimensions du radiateur et la colonne 4 celles du directeur unique D₁.

Pour réaliser l'antenne à 3 éléments on pourrait procéder de deux manières : un radiateur + deux directeurs ou un réflecteur + un radiateur + un directeur. C'est cette dernière manière de composer l'antenne à 3 éléments qui est le plus souvent adoptée (fig. 3). Le tableau I donne aux colonnes 2, 3 et 4 les dimensions du réflecteur F = $\lambda/2$, du radiateur R = $0,95 \lambda/2$ et du directeur D₁ = $0,9 \lambda/2$.

Antennes à 4, 5 et 6 éléments

Pour ces antennes on trouvera les valeurs numériques des longueurs des éléments au tableau II ci-après (voir page suivante).

Pour composer une antenne à 4 éléments on utilisera les colonnes 1 à 5 ce qui correspond à la composition suivante : un réflecteur + un radiateur + deux directeurs, D₁ et D₂.

Exemple : il s'agit du canal 10, par exemple. Les dimensions des éléments d'une antenne à 4 éléments sont :

longueur du réflecteur : 77 cm
longueur du radiateur : 73 cm
longueur du directeur 1 : 69,5 cm
longueur du directeur 2 : 69 cm

Pour composer une antenne à 5 éléments on utilisera les six premières colonnes autrement dit celles valables pour l'antenne à 4 éléments + la colonne 6 qui donne la longueur du directeur D₃ que l'on a ajouté.

De même, pour l'antenne à six éléments, on utilisera les sept colonnes du tableau II.

Dans toutes ces antennes on a D₂ = $0,885 \lambda/2$, D₃ = $0,87 \lambda/2$ et D₄ = $0,86 \lambda/2$. En règle générale, les éléments considérés dans l'ordre suivant : réflecteur, radiateur, directeurs D₁, D₂, D₃... sont de longueur décroissante. Toutes ces longueurs sont évidemment proportionnelles aux longueurs d'ondes de canaux.

Antennes 7 et 8 éléments

Pour ces antennes, on peut utiliser le tableau III valable pour les sept ou huit premiers éléments.

L'antenne de 7 éléments se constitue à partir de celle à six éléments en ajoutant le directeur D₆. L'antenne à huit éléments est identique à celle à sept éléments sauf la présence d'un sixième directeur D₆.

On remarquera sur le tableau III ci-après que les valeurs du réflecteur et du radiateur restent inchangées, mais celles des directeurs D₁ à D₆ sont différentes de celles du tableau précédent.

On voit, en effet, que l'on a D₁ — D₂ = $0,9 \lambda/2$ tandis que précédemment on avait D₁ = $0,9 \lambda/2$ et D₂ = $0,885 \lambda/2$.

On composera l'antenne à sept éléments avec les valeurs des colonnes 1 à 7 c'est-à-dire avec les éléments F + R + D₁ + D₂ + D₃ + D₄ + D₅.

L'antenne à 8 éléments sera comme celle à sept éléments mais possèdera, en plus le directeur D₆ de $0,83 \lambda/2$ de longueur indiquée dans la colonne 8 du tableau III.

Antennes de 9 et 10 éléments

La composition de ces antennes est :

9 éléments : F + R + D₁ + D₂ + D₃ + D₄ + D₅ + D₆ + D₇

10 éléments : 9 éléments + D₈.

Il est donc facile de constituer une antenne à 9, 10 ou 11 éléments en utilisant les données du tableau IV.

TABLEAU II

(1) Canal	(2) Réflecteur $F = \lambda/2$	(3) Radiateur $R = 0,95$ $\lambda/2$	(4) Directeur 1 $D_1 = 0,9$ $\lambda/2$	(5) Directeur 2 $D_2 = 0,885$ $\lambda/2$	(6) Directeur 3 $D_3 = 0,87$ $\lambda/2$	(7) Directeur 4 $D_4 = 0,86$ $\lambda/2$
1	310	294	280	275	270	266
2	320	304	288	283	278	275
3	243	231	220	215	212	210
4	250	238	225	221	217	215
5	88	83,5	79,5	78	76,5	75,5
6	89,5	85	80,5	79,5	78	77
7	82	78	74	72,5	71,5	70,5
8	83	79	75	73,5	72	71
8 a	83,5	79,5	75,2	74	73	72
9	75,5	71,7	68	67	65,7	64,5
10	77	73	69,5	68	67	66
11	71,5	68	64,5	63,5	62	61,5
12	72	68,5	65	63,7	62,5	62

TABLEAU IV

(1) Canal	(2) $F = \lambda/2$	(3) $R = 0,95$ $\lambda/2$	(4) $D_1 = D_2 = 0,9$ $\lambda/2$	(5) $D_3 = 0,88$ $\lambda/2$	(6) $D_4 = D_5 = 0,87$ $\lambda/2$	(7) $D_7 = 0,86$ $\lambda/2$	(9) $D_8 = 0,83$ $\lambda/2$
1	310	294	280	272	270	266	257
2	320	304	283	281	278	275	265
3	243	231	220	213	212	210	202
4	250	238	225	220	217	215	208
5	88	83,5	79,5	77,5	76,5	75,5	73
6	89,5	85	80,5	79	78	77	74,5
7	82	78	74	72	71,5	70,5	68
8	83	79	75	73	72	71	69
8 a	83,5	79,3	75,2	73,5	73	72	69,5
9	75,5	71,7	68	66,5	65,7	65	62
10	77	73	69,5	67,5	67	66	64
11	71,5	68	64,5	63	62	61,5	59,5
12	72	68,5	65	63,2	62,5	62	60

TABLEAU III

Antenne à 7 ou 8 éléments

(1) Canal	(2) $F = \lambda/2$	(3) $R = 0,95$ $\lambda/2$	(4) $D_1 = D_2 = 0,9$ $\lambda/2$	(5) $D_3 = 0,88$ $\lambda/2$	(6) $D_4 = 0,87$ $\lambda/2$	(7) $D_5 = 0,86$ $\lambda/2$	(8) $D_6 = 0,83$ $\lambda/2$
1	310	294	280	272	270	266	257
2	320	304	283	281	278	275	265
3	243	231	220	213	212	210	202
4	250	238	225	220	217	215	208
5	88	83,5	79,5	77,5	76,5	75,5	73
6	89,5	85	80,5	79	78	77	74,5
7	82	78	74	72	71,5	70,5	68
8	83	79	75	73	72	71	69
8 a	83,5	79,5	75,2	73,5	73	72	69,5
9	75,5	71,7	68	66,5	65,7	65	62
10	77	73	69,5	67,5	67	66	64
11	71,5	68	64,5	63	62	61,5	59,5
12	72	68,5	65	63,2	62,5	62	60

TABLEAU V

Antennes de 12 éléments

(1) Canal	(2) $F = \lambda/2$	(3) $R = 0,95$ $\lambda/2$	(4) $D_1 = D_2 = 0,9$ $\lambda/2$	(5) $D_3 = D_4 = 0,88$ $\lambda/2$	(6) $D_5 = D_6 = 0,87$ $\lambda/2$	(7) $D_7 = D_8 = 0,86$ $\lambda/2$	(8) $D_9 = D_{10} = 0,83$ $\lambda/2$
1	310	294	280	272	270	266	257
2	320	304	283	281	278	275	265
3	243	231	220	213	212	210	202
4	250	238	225	220	217	215	208
5	88	83,5	79,5	77,5	76,5	75,5	73
6	89,5	85	80,5	79	78	77	74,5
7	82	78	74	72	71,5	70,5	68
8	83	79	75	73	72	71	69
8 a	83,5	79,3	75,2	73,5	73	72	69,5
9	75,5	71,7	68	66,5	65,7	65	62
10	77	73	69,5	67,5	67	66	64
11	71,5	68	64,5	63	62	61,5	59,5
12	72	68,5	65	63,2	62,5	62	60

Voici un exemple de dimensions d'une antenne à 9 éléments convenant au canal français 7. Réflecteur 82 cm, radiateur : 78 cm, directeur 1 = directeur 2 = 74 cm, directeur 3 = 72 cm, directeur 4 = directeur 5 = directeur 6 = 71,5 cm, directeur 7 = 70,5 cm.

Antennes à 12, 13 et 14 éléments

On peut les déterminer d'après le tableau V ci-contre (voir page précédente).

Ce tableau est établi pour 12 éléments. Si l'on veut augmenter encore le gain de l'antenne on pourra ajouter encore 1 ou 2 éléments : D_{11} et D_{12} .

Les longueurs de D_{11} et D_{12} peuvent être égales à celles de D_9 et D_{10} moins 6 à 7 cm pour les canaux 1, 2, 3 et 4 et moins 2 cm pour les canaux 5 à 12.

Remarquons toutefois que dans la bande I (canaux 1 à 4) on ne dépasse que très rarement le nombre 5 d'éléments et que dans la bande III, il y a rarement plus de 14 éléments.

Distances entre éléments

On a indiqué dans notre précédent article que toutes les distances entre deux éléments voisins sont de $0,18 \lambda$ sauf celle entre R et D_1 qui est la moitié c'est-à-dire $0,09$.

Les valeurs numériques des distances $0,18 \lambda$ et $0,09 \lambda$ sont données, pour tous les canaux VHF français, par le tableau VI ci-après.

TABEAU VI

Distances entre les éléments d'axe en axe.

Canal	λ moyenne	$0,18 \lambda$	$0,09 \lambda$
1	620	101	56
2	640	115	57,5
3	486	87,5	43,6
4	500	90	45
5	176	31,7	15,85
6	179	32,3	16,1
7	164	29,5	14,7
8	166	29,9	15
8 a	167	30	15
9	151	27,3	13,6
10	154	27,7	13,9
11	143	25,7	12,85
12	144	25,9	12,95

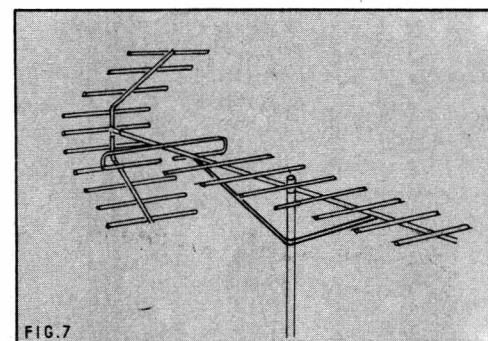
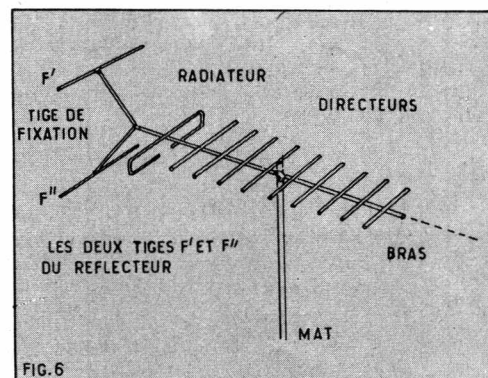
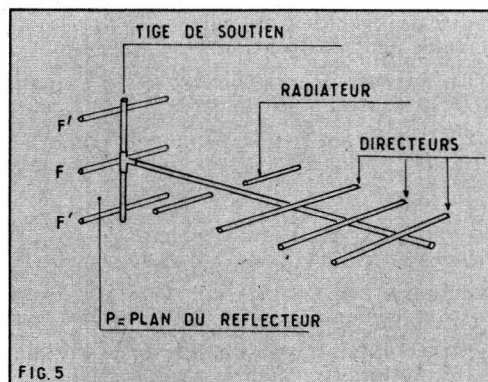
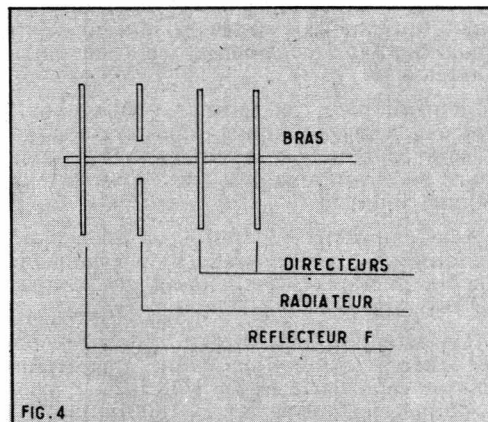
Pour les radiateurs en deux tubes dont l'un coupé et l'autre non coupé voir notre précédent article.

Remarques au sujet des dimensions

Il existe une infinité de manières de réaliser des antennes et leur détermination précise par le calcul, conduisant à l'antenne « idéale » n'a pas encore été trouvée.

Ceci provient du fait que chaque modification de dimension peut diminuer une caractéristique mais augmenter une autre.

Ainsi, soit le cas d'une antenne à grand nombre d'éléments, par exemple l'antenne à 12 éléments, pouvant être constituée selon les données du tableau V. Au lieu d'adopter les valeurs $D_3 = D_4 = 0,88 \lambda/2$, on aurait pu prendre $D_3 = 0,89 \lambda/2$ et $D_4 = 0,88 \lambda/2$. Ceci n'aurait pas modifié d'une manière perceptible le rendement de l'antenne.



Amélioration des antennes

En partant d'une antenne qui donne des résultats satisfaisants établie selon des données comme celles de nos tableaux ou analogues, il est quelquefois possible de procéder à de petites modifications tendant à améliorer certaines de ses caractéristiques.

Voici ci-après quelques améliorations choisies parmi celles qui ne nécessitent pas des travaux compliqués, ne pouvant pas être effectués par des techniciens non professionnels.

Réflecteur amélioré

Dans les antennes Yagi classiques, décrites plus haut, le réflecteur F (voir figure 4) est dans le même plan que le radiateur et les directeurs.

A la figure 5, on montre une antenne Yagi dans laquelle le réflecteur F subsiste, mais auquel on a adjoint deux autres réflecteurs, F' au-dessus de F et F'' au-dessous, les trois tiges F , F' et F'' étant parallèles équidistantes et dans un plan P perpendiculaire à celui de l'antenne, donc perpendiculaire au bras, ceci restant vrai, quelle que soit la polarisation (horizontale ou verticale) de l'antenne.

L'effet réflecteur de $F-F'-F''$ est alors augmenté et le gain et la directivité sont améliorés sans que d'autres caractéristiques en soient modifiées de manière sensible.

La distance entre F et F' ou F et F'' est de l'ordre de $\lambda/4$ autrement dit la distance entre F et F'' est égale à leur longueur commune qui est $\lambda/2$. Cette valeur adoptée pour la distance entre F' et F'' n'est nullement critique, elle peut être inférieure ou supérieure à $\lambda/2$. Une variante du dispositif réflecteur de la figure 2 est représentée par la figure 6.

Le réflecteur de cette antenne, dont le radiateur est du type « replié », ne se compose que des tiges F' et F'' , la tige F étant supprimée.

La tige de soutien de F' et F'' peut être comme celle de la figure 5, ou remplacée par deux tiges disposées obliquement par rapport au bras, comme on le voit sur la figure 6.

La distance entre F' et F'' est de l'ordre de $\lambda/2$ ou plus faible que $\lambda/2$, par exemple $\lambda/2,5$ ou $\lambda/3$.

Le montage de la figure 5, peut aussi être réalisé avec un réflecteur à nombre de tiges supérieur à 3. Ainsi, entre F' et F, d'une part et F'' et F d'autre part, on pourra intercaler des tiges supplémentaires.

Le « plan » du réflecteur peut aussi être réel, établi avec une surface en toile métallique.

Enfin, le réflecteur peut avoir une forme recourbée avec la concavité vers l'antenne comme le montre la figure 7. En principe la surface du réflecteur est parabolique, mais une forme proche de celle-ci, même en arc de cercle, ne changera pas beaucoup les résultats.

Dans le cas des antennes des figures 6 et 7, les tiges constituant le réflecteur sont beaucoup plus longues que $\lambda/2$, pouvant atteindre le double de cette valeur c'est-à-dire la longueur d'onde λ .

En améliorant la directivité on diminue la réception des signaux provenant de directions différentes de celle de l'antenne qui est aussi la direction de l'émetteur. à recevoir. L'antenne de la figure 7, se réalise souvent en UHF.

Atténuateurs d'antennes

En général on recherche le maximum de gain, mais il existe des cas particuliers, où l'on désire diminuer la puissance d'un signal fourni par une antenne.

Ce cas se présente dans les agglomérations urbaines dans lesquelles se trouve l'émetteur à recevoir. Dans certains endroits la distance entre émetteur et récepteur peut être de quelques kilomètres seulement, par exemple 2 km.

Dans ce cas, même avec une antenne à trois éléments, le signal reçu peut être trop puissant surchargeant l'étage HF disposé à l'entrée du téléviseur.

Pour réduire le signal fourni par une antenne « trop bonne » il y a deux moyens :

1° Orienter l'antenne dans une autre direction que celle de l'émetteur.

2° Intercaler un atténuateur entre l'antenne et le récepteur.

La première méthode est souvent appliquée par des utilisateurs ou des installateurs ignorants.

Les inconvénients de ce procédé sont nombreux, le plus important étant la réception par l'antenne, mal orientée, de signaux indésirables provenant de la direction qu'on lui a donnée.

Par contre l'emploi d'un atténuateur est recommandé. Il autorise l'installation d'une antenne à grand nombre d'éléments, donc beaucoup plus directive (voir notre précédent article) et, étant bien orientée recevra surtout le signal désiré.

Celui-ci étant toutefois trop puissant, on intercalera un atténuateur approprié.

Un atténuateur se caractérise par : son impédance d'entrée, celle de sortie, sa configuration, sa symétrie, et bien entendu par la valeur de l'atténuation obtenue, grâce à son insertion dans le circuit du signal à atténuer.

L'ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE et l'INFORMATIQUE

Première école de radio ouverte en France, première école d'électronique de France par l'importance de ses effectifs et du nombre de ses lauréats, l'École Centrale d'Électronique, qui vient de fêter son Cinquantième Anniversaire, sera également la première école privée, reconnue par l'État, à créer, dans ses COURS DU JOUR une section d'INFORMATIQUE, cette indispensable clé du développement économique. Dès la rentrée scolaire d'octobre 1970, elle préparera, en trois années à partir du niveau de sortie de troisième, le **BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN EN INFORMATIQUE**

De plus, deux nouvelles formations sont ouvertes à la demande de nombreux industriels et anciens élèves :

TECHNICIEN DE DÉPANNAGE
(Radio - T.V. - Electro acoustique)

DESSINATEUR EN ÉLECTRONIQUE

Une véritable pénurie de techniciens de ces deux spécialités sévit en effet actuellement, et aucun établissement d'enseignement n'assure leur préparation en cours du jour.

Tous renseignements complémentaires vous seront gracieusement fournis sur simple demande adressée à l'**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**
12, rue de la Lune - PARIS-2°
Téléphone : 236.78-87, 88 et 89

En France, les circuits de liaison disposés entre antenne et récepteurs sont de 75 Ω , donc nous ne considérons que des atténuateurs de 75 Ω .

D'autre part, les liaisons s'effectuant à l'aide de câbles coaxiaux, donc asymétriques avec le conducteur extérieur à la masse, nous ne traiterons que des atténuateurs asymétriques.

L'atténuation se définit par un rapport de tensions ou de puissances ou également, par le nombre correspondant de décibels de ces rapports.

Un atténuateur peut être représenté par le schéma symbolique d'un quadripôle, comme celui de la figure 8 (A). La tension appliquée à l'entrée est e_e , celle obtenue à la sortie est e_s , les quatre impédances sont toutes égales c'est-à-dire : l'impédance de la source branchée à l'entrée l'impédance de l'entrée 1-2, celle de la sortie 3-4 et celle de l'utilisation.

En l'occurrence, la « source » est l'antenne et l'« utilisation » est l'entrée du téléviseur.

L'atténuation est le rapport :

$$r = \frac{e_e}{e_s}$$

Comme il s'agit d'un atténuateur il est évident que l'on a $e_e > e_s$ donc $r > 1$.

Exemple : $e_e = 200$ microvolts, $e_s = 2$ microvolts donc $e_e/e_s = 200/2 = 100$ fois.

On a, toutefois, pris l'habitude d'exprimer l'atténuation en décibels.

$$N \text{ décibels} = 20 \log (e_e/e_s)$$

Ainsi si $e_e/e_s = r = 100$ par exemple, on a $N = 40$ décibels, car le log. de 100 est 2 et $2 \cdot 20 = 40$. Voici d'ailleurs, au tableau VII, la correspondance entre les rapports de tensions, rapports des puissances et décibels.

TABLEAU VII

Conversion des rapports en décibels.

Décibels	Rapports de puissances	Rapports de tensions ou de courants
0	1	1
1	1,259	1,12
2	1,585	1,26
3	2 env.	1,41
4	2,512	1,58
5	3,162	1,78
6	3,981	2
7	5,012	2,24
8	6,310	2,5
9	7,943	2,82
10	10	3,16
11	12,59	3,55
12	15,85	4
13	20 env.	4,5
14	25,12	5
15	31,62	5,62
16	40 env.	6,31
17	50 env.	7 env.
18	63,1	8 env.
19	78,43	8,91
20	100	10

Pour d'autres valeurs, voir les tables de décibels ou les tables de logarithmes décimaux.

Remarquons que les rapports de tensions ne peuvent être exprimés correctement en décibels que si les impédances d'entrée et de sortie sont égales.

Revenons aux atténuateurs. A la figure 8 (B), on a représenté le schéma d'un atténuateur dit en π (pi) qui est asymétrique.

Il comprend deux résistances « shunt » égales R_s et une résistance « série » R_s .

Voici quelques valeurs d'atténuations en décibels, obtenues avec des valeurs déterminées de R_s et R_s en ohms :

TABLEAU VIII

Atténuation en décibels	R_s	$R_s (\Omega)$
7,2	190	63
12	124	142
20	107	375
26	83	750

On peut aussi calculer les valeurs de R_s et R_s d'après la formule :

$$R_s = Z \frac{a + 1}{a - 1} \Omega$$

$$R_s = Z \frac{a^2 - 1}{2a} \Omega$$

ou a est le rapport d'atténuation désiré et Z l'impédance.

Exemple : $a = 20$ fois, $Z = 75 \Omega$. On a :

$$R_s = \frac{21}{19} \cdot 75 = 83 \Omega$$

$$R_s = \frac{399}{40} \cdot 75 = 750 \Omega \text{ environ.}$$

Ceci confirme les valeurs du tableau VIII, dernière colonne, car si $a = 20$, le nombre des décibels correspondant est 26.

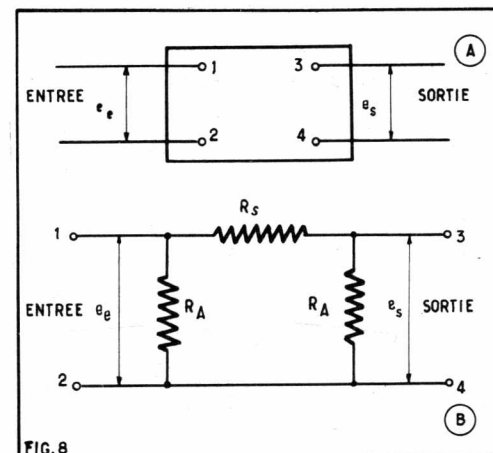
Il est parfois commode de monter plusieurs atténuateurs en série. Dans ce cas, l'atténuation résultante, en décibels, est la somme des atténuations de chaque atténuateur.

Exemple : avec deux atténuateurs, l'un de 20 dB et l'autre de 12 dB, on obtient une atténuation de $20 + 12 = 32$ dB.

On notera que tout ce qui vient d'être dit au sujet des atténuateurs d'antenne est valable dans toutes les autres techniques, notamment en basse fréquence. Les atténuateurs sont présentés commercialement comme des cartouches se terminant par une fiche coaxiale mâle à une extrémité et par une fiche coaxiale femelle à l'autre extrémité.

A l'intérieur de la cartouche se trouvent les deux résistances R_s et la résistance R_s , comme le montre la figure 9 (A). La figure 9 (B) donne une idée de la présentation d'un atténuateur.

Ces accessoires se trouvent aisément dans le commerce et ne coûtent pas cher. Leur réalisation par un amateur est déconseillée, car il faut, d'une part, trouver des résistances spéciales pour les fréquences élevées jusqu'à 900 MHz et, d'autre part, disposer



les éléments pour que les impédances requises soient obtenues.

Un atténuateur bricolé peut provoquer des échos dans l'image TV, ce qui est désagréable en TV noir et blanc, et désastreux en TV couleurs.

Antennes pour UHF

Pour la réception de la deuxième chaîne couleur, ou noir et blanc à 625 lignes et en UHF, nous donnons ci-après quelques tableaux permettant de calculer les longueurs des éléments F, R et D.

Voici d'abord des antennes UHF à 12 éléments.

TABLEAU IX

Antennes UHF à 12 éléments

Longueur :			
réflecteur		F	= $\lambda/2$
radiateur		R	= 0,95 $\lambda/2$
directeur 1...		D ₁	= 0,91 $\lambda/2$
— 2...		D ₂	= 0,91 $\lambda/2$
— 3...		D ₃	= 0,875 $\lambda/2$
— 4...		D ₄	= 0,875 $\lambda/2$
— 5...		D ₅	= 0,84 $\lambda/2$
— 6...		D ₆	= 0,84 $\lambda/2$
— 7...		D ₇	= 0,81 $\lambda/2$
— 8...		D ₈	= 0,81 $\lambda/2$
— 9...		D ₉	= 0,79 $\lambda/2$
— 10...		D ₁₀	= 0,79 $\lambda/2$

Pour les antennes à 18 éléments on se reportera aux données du tableau X, ci-après :

TABLEAU X

Antennes UHF à 18 éléments

Longueur			
réflecteur		F	= $\lambda/2$
radiateur		R	= 0,95 $\lambda/2$
directeur 1...		D ₁	= 0,91 $\lambda/2$
— 2...		D ₂	= 0,91 $\lambda/2$
— 3...		D ₃	= 0,91 $\lambda/2$
— 4...		D ₄	= 0,875 $\lambda/2$
— 5...		D ₅	= 0,875 $\lambda/2$
— 6...		D ₆	= 0,875 $\lambda/2$
— 7...		D ₇	= 0,84 $\lambda/2$
— 8...		D ₈	= 0,84 $\lambda/2$
— 9...		D ₉	= 0,84 $\lambda/2$
— 10...		D ₁₀	= 0,81 $\lambda/2$
— 11...		D ₁₁	= 0,81 $\lambda/2$
— 12...		D ₁₂	= 0,81 $\lambda/2$
— 13...		D ₁₃	= 0,79 $\lambda/2$
— 14...		D ₁₄	= 0,79 $\lambda/2$
— 15...		D ₁₅	= 0,79 $\lambda/2$
— 16...		D ₁₆	= 0,75 $\lambda/2$

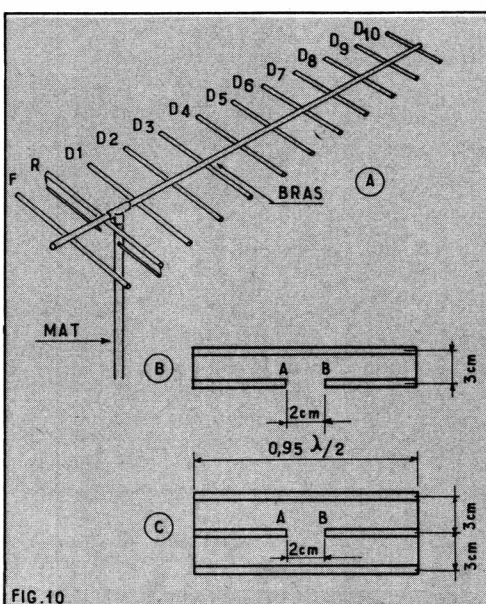
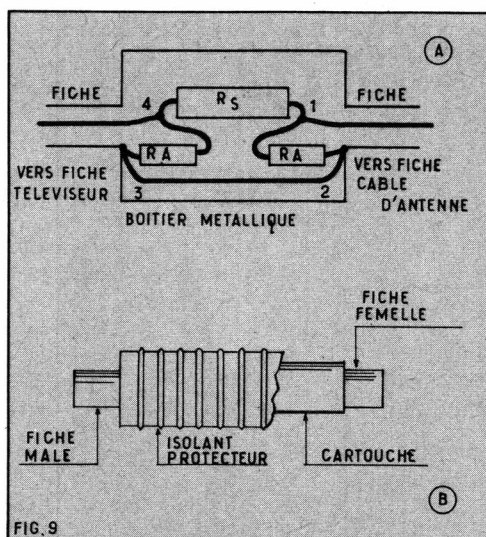
Les antennes UHF se constituent comme le montre la figure 10 (A), avec le nombre prévu de directeurs, le réflecteur F étant simple ou comme ceux des figures 4 à 7.

Le radiateur des antennes UHF à 12 éléments est du type replié ou à deux tubes, dont l'un coupé comme celui de la figure 10 (B), les diamètres des tubes étant égaux.

Pour les antennes UHF à 18 ou 24 éléments on utilisera le radiateur de la figure 10 (C) à trois tubes d'égal diamètre.

Le réglage de l'impédance de l'antenne s'effectuera en faisant varier la distance entre radiateur et le directeur 1.

Comme on a pu le voir, la construction des antennes semble assez simple, aussi bien au point de vue de la mécanique qu'à celui de leur détermination, mais en pratique des problèmes délicats se posent à ceux qui ne possèdent pas les outillages nécessaires à une construction solide et précise et le temps nécessaire à une mise au point tendant vers les meilleures per-



formances, aussi, la construction des antennes par les amateurs ne doit être entreprise qu'exceptionnellement et avec prudence.

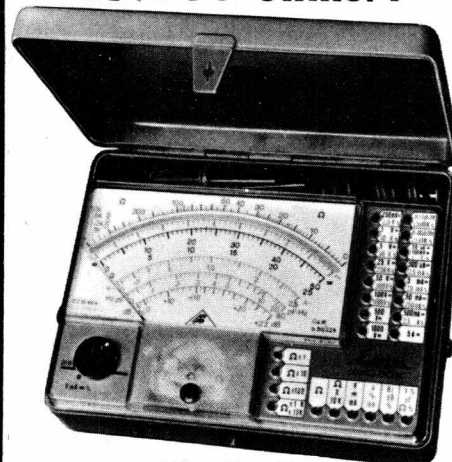
Enfin pour des antennes UHF à 24 éléments, on consultera le tableau XI.

TABLEAU XI

Antennes UHF à 24 éléments

Longueur			
réflecteur		F	= $\lambda/2$
radiateur		R	= 0,95 $\lambda/2$
directeur 1...		D ₁	= 0,91 $\lambda/2$
— 2...		D ₂	= 0,91 $\lambda/2$
— 3...		D ₃	= 0,91 $\lambda/2$
— 4...		D ₄	= 0,91 $\lambda/2$
— 5...		D ₅	= 0,88 $\lambda/2$
— 6...		D ₆	= 0,88 $\lambda/2$
— 7...		D ₇	= 0,88 $\lambda/2$
— 8...		D ₈	= 0,88 $\lambda/2$
— 9...		D ₉	= 0,84 $\lambda/2$
— 10...		D ₁₀	= 0,84 $\lambda/2$
— 11...		D ₁₁	= 0,84 $\lambda/2$
— 12...		D ₁₂	= 0,84 $\lambda/2$
— 13...		D ₁₃	= 0,81 $\lambda/2$
— 14...		D ₁₄	= 0,81 $\lambda/2$
— 15...		D ₁₅	= 0,81 $\lambda/2$
— 16...		D ₁₆	= 0,79 $\lambda/2$
— 17...		D ₁₇	= 0,79 $\lambda/2$
— 18...		D ₁₈	= 0,79 $\lambda/2$
— 19...		D ₁₉	= 0,75 $\lambda/2$
— 20...		D ₂₀	= 0,75 $\lambda/2$
— 21...		D ₂₁	= 0,7 $\lambda/2$
— 22...		D ₂₂	= 0,7 $\lambda/2$

MINI CONTROLLEUR UNIVERSEL 50.000 ohms/V



140 x 90 x 35 mm.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tensions Continues (50 000 ohms/volt) : 9 gammes : De 2 mV à 100 mV - 250 mV. 1-5-25-50-100-500-1 000 V.
Intensités Continues : 6 gammes : De 0,4 μ A à 20 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A.
Tensions Alternatives : 7 gammes : De 20 mV à 1 volt - 2,5-10-50-250-500-1 000 V.
Intensités Alternatives : 4 gammes : De 50 μ A à 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A.
Ohm c.c. : 5 gammes : Avec alimentation à batterie de 1,5 V et 15 V. De 1 ohm à 10 000 ohms - 100 000-1-10-100 Mégohms.
Ohm c.a. : 2 gammes : Avec alimentation 220 volts c.a. - 10-100 Mégohms.
Révélateur de réactance : 1 gamme : De 0 à 10 Mégohms.
Mesures de fréquence : 3 gammes : De 0 à 50 Hz - 500-5 000 Hz.
Mesures de sortie : 7 gammes : 1-2,5-10-50-250-500-1 000 volts.
Décibels : 5 gammes : De - 10 à + 62 dB.
Capacimètre en c.a. : 2 gammes : Alimentation 220 volts. De 100 à 50 000 pF - 500 000 pF.
Capacimètre en c.c. : 2 gammes : 20-200 μ F.

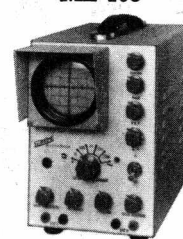
PRIX COMPLET EN COFFRET AVEC NOTICE, TTC..... 214,00

MODÈLE 20 000 Ω/V

Tension Continue (20 K/V) : 6 gammes de 2,5-10-50-250-500-1 000 volts.
Tension Alternative (5 K/V) : 5 gammes de 10-50-250-500-1 000 volts.
Courant Continu : 5 gammes de 50-500 mA - 5-50 mA - 1 A.
Ohmmètre c.c. : Ohm $\times 1 \times 10 \times 100 \times 1 000$ soit 4 gammes de 0 à 10 K - De 0 à 100 K - De 0 à 1 Mg - De 0 à 10 Mg.
Décibels : 5 gammes de - 10 à 22 dB.

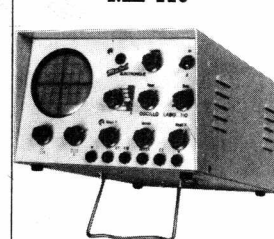
PRIX COMPLET EN COFFRET AVEC NOTICE, TTC..... 148,00

ME 108



Bande passante 1,5 MHz
Sensibilité 1 cm de déviation pour 1/10 V appliqué - Tube cathodique - Fond plat : 70 mm - Ensemble constr. Prix 171,00
KIT complet 583,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 660,00

ME 110



Bande passante 5 MHz
Sensibilité pour 1 cm de déviation 1/22 V appliqué.
Ensemble constructeur 228,00
Kit complet 635,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 794,00

**CONDITIONS SPÉCIALES
POUR GROSSISTES, REVENDEURS**

**DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR
DEMANDE**

Intel

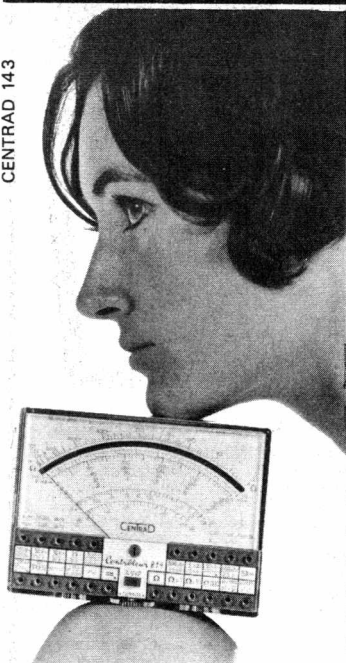
35, rue d'Alsace
PARIS (10°)
Fermé le lundi
matin

ÉLECTRONIQUE

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

Esthétique Performances RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



Livrée avec étui fonctionnel
béquille, rangement, protection

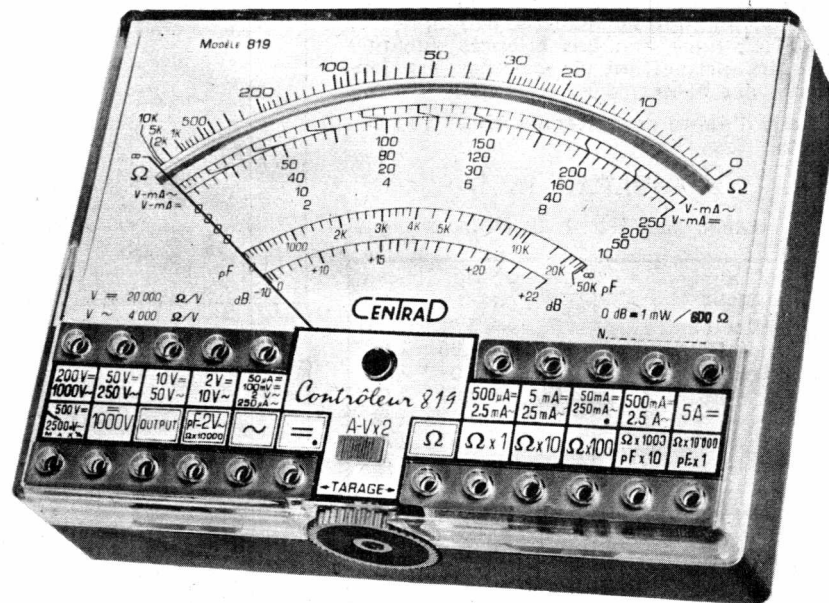
V = 13 Gammes de 2 mV à 2.000 V
V_~ 11 Gammes de 40 mV à 2.500 V
OUTPUT. 9 Gammes de 200 mV à 2.500 V
Int = 12 Gammes de 1 μ A à 10 A
Int_~ 10 Gammes de 5 μ A à 5 A
 Ω 6 Gammes de 0,2 Ω à 100 M Ω
pF 6 Gammes de 100 pF à 20.000 μ F
Hz 2 Gammes de 0 à 5.000 Hz
dB 10 Gammes de -24 à +70 dB
Réactance 1 Gamme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

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

Classe 1 en continu - 2 en alternatif

LE NOUVEAU CONTROLEUR 819 80 gammes de mesure

20.000 Ω/V



Poids : 300 grs

Dimensions : 130 x 95 x 35 mm

CENTRAD

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

— TELEX : 33 394 —
CENTRAD-ANNECY
C. C. P. LYON 891-14

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

HiFi

STEREO

Edition haute fidélité du **HAUT-PARLEUR**

LA NOUVELLE ÉDITION
"HAUTE FIDÉLITÉ"
DU HAUT-PARLEUR

vient de paraître

- CONSEILS POUR LE CHOIX D'UNE CHAÎNE
- INITIATION A L'EMPLOI DU MATÉRIEL
- BANCS D'ESSAIS DE CHAÎNES HiFi
- CARACTÉRISTIQUES ET PRIX
DES NOUVEAUX ENSEMBLES HiFi

SPÉCIMEN CONTRE 3 F
en écrivant à

HiFi STÉRÉO

2 à 12, rue de Bellevue, 75 - PARIS-19°

84 PAGES

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

PUBLICITÉ : **SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ**
43, rue de Dunkerque - Paris-10° - Tél. : 744-77-13

3 F

1. ALIMENTATION STABILISÉE POUR VOITURE

• STA 12

2. CHARGEUR D'ACCUMULATEURS 6-12 VOLTS

• CH 5 A

Ces deux appareils que nous vous proposons ont ceci de commun : ils entrent dans le cadre de l'électricité automobile. Leur utilité est incontestable et de ce fait nous sont souvent demandés. On peut ajouter que leur construction ne présente aucune difficulté et peut être entreprise en toute confiance par quiconque possède des rudiments de pratique du câblage.

MONTAGE DE L'ALIMENTATION STA12

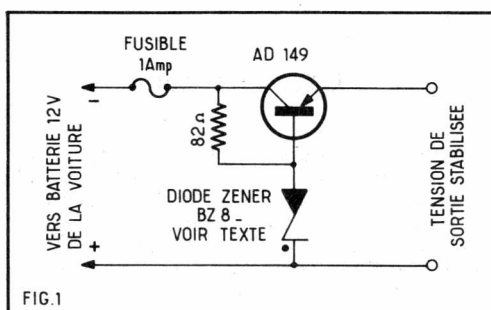


FIG.1

LE SCHÉMA fig. 1

Comme vous pouvez le constater la stabilisation est obtenue par un transistor de puissance AD149 dont l'espace collecteur-émetteur est inséré dans la ligne « moins ». La tension de base est fixée par une diode Zener qui la maintient absolument constante qu'elle que soit la variation de la consommation. De ce fait toute variation de la tension d'entrée ou de sortie provoque une variation égale de la tension collecteur-base ou émetteur-base et cette variation tend à maintenir la tension de sortie constante et égale à la tension Zener de la diode.

Comme le montre le plan de câblage de la figure 2, le montage s'effectue sur une plaquette perforée comportant 11 rangées de 9 trous. Sur cette plaquette on fixe, par un boulon et un écrou, le support de fusible pour le transistor on prévoit un support dont la fixation s'opère à l'aide de deux boulons de 20 mm et de 3 écrous par boulon (voir fig. 3). Le support est serré entre la tête du boulon et un écrou et la plaquette perforée entre 2 écrous. Cette fixation est très rigide et éloigne le support de la plaquette. Pour qu'elle soit possible il faut percer dans la plaquette deux trous. Il en est de même pour la mise en place du support fusible.

Le câblage est très facile. Avec du fil nu on établit les lignes + et -. On soude la diode Zener correspondant à la tension de sortie choisie entre la ligne + et le contact de base du support. On met en place et on soude la résistance de 82 Ω. On raccorde la ligne - à une extrémité du fusible et à la broche « collecteur » du support de transistor.

1. STA 12

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Tension d'entrée : 12 à 16 V.

Tension de sortie : Stabilisée selon la diode zener utilisée à 6 — 7,5 — 9 ou 12 V.

Débit maximum : 600 mA sans variation de tension.

Protection du transistor par fusible.

La tension de la batterie de bord des automobiles tend de plus en plus à s'uniformiser, et la valeur adoptée par la plupart des constructeurs est 12 V. Parmi les avantages de cette adoption il faut noter la possibilité d'alimenter les récepteurs portatifs à transistors à l'aide de la batterie, ce qui permet une économie non négligeable de piles. Ce mode d'alimentation est possible par le fait que la tension de l'accumulateur est supérieure à celles généralement mises en œuvre pour les récepteurs (6-7,5-12 V et le plus souvent 9 V).

Le premier moyen qui vient à l'esprit consiste purement et simplement à insérer une résistance chutrice dans la ligne d'alimentation qui absorbera l'excédent de tension. Ce procédé serait parfait si la consommation du poste était pratiquement constante mais ce n'est pas le cas. En effet, les récepteurs à transistors sont dotés d'un étage final fonctionnant en classe B de sorte que la consommation varie énormément en fonction de la puissance d'audition d'où la nécessité de, non seulement ramener la tension à la valeur voulue, mais aussi de la stabiliser. L'intérêt du petit montage que nous allons décrire est précisément de satisfaire à ces deux impératifs.

PRISE DE SORTIE

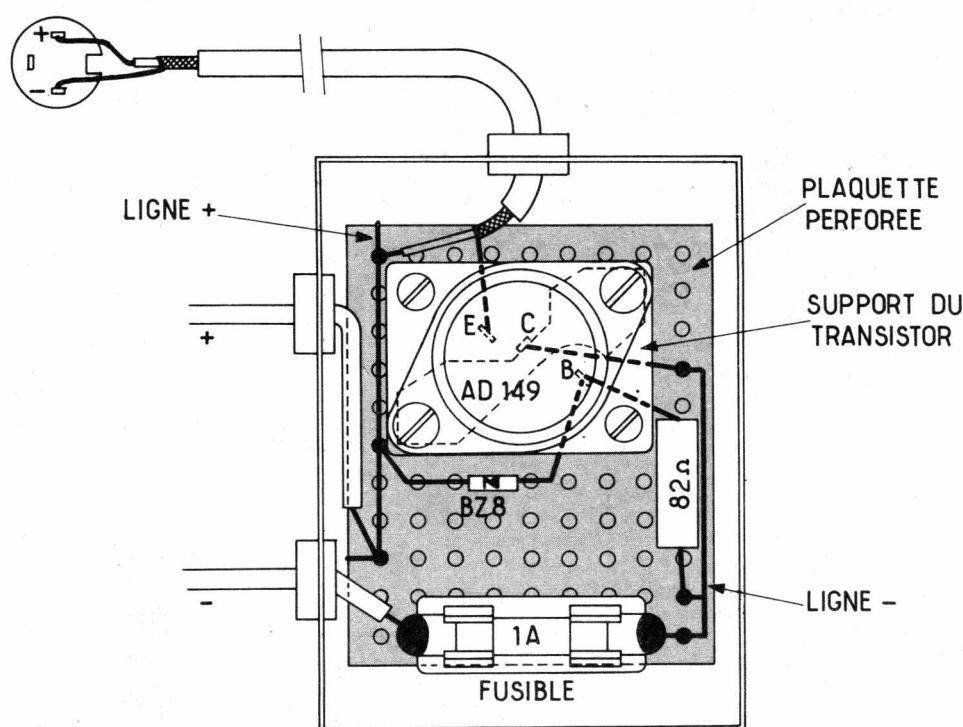
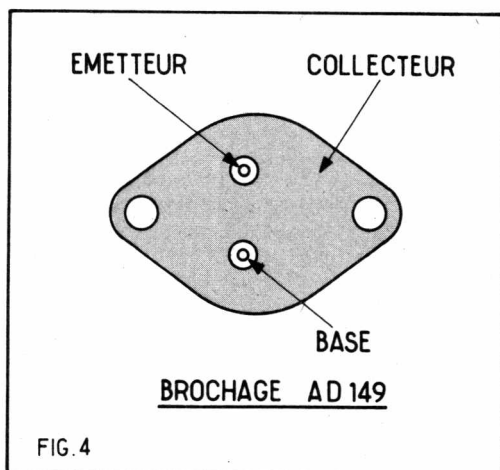
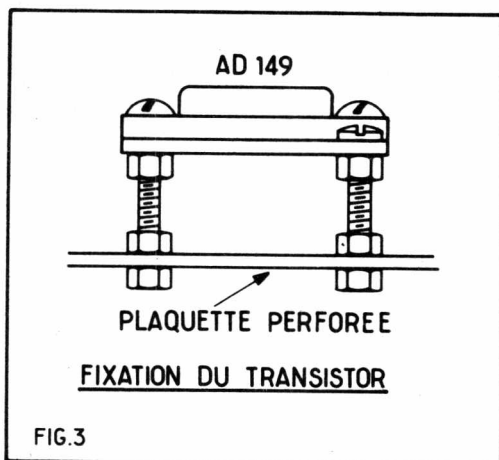


FIG.2



Une fois câblée, on dispose la plaquette sur un lit de mousse plastique dans un boîtier métallique de 75 x 55 x 35 mm. On soude les fils de liaison avec la batterie. Ces fils seront de couleurs différentes de manière à éviter toute erreur de branchement. Le fil bleu correspondant au pôle « moins » est soudé sur l'autre extrémité du fusible et le fil rouge correspondant au « plus » est raccordé à la ligne +. Par un fil blindé on raccorde la broche émetteur du support de transistor à la prise DIN destinée au raccordement de l'appareil à alimenter. Les trous de passage des fils de raccordement doivent être munis de passe-fils pour éviter la détérioration de l'isolant par le frottement sur le métal. Pour terminer on place le transistor sur son support et on l'y fixe par deux vis Parker. La figure 4 représente le brochage de l'AD149.

UTILISATION

Nous avons indiqué plus haut la principale application de l'alimentation STA12 mais elle peut servir pour d'autres ensembles électroniques devant être alimentés à partir d'une batterie de voiture : magnétophones, amplificateurs. Elle peut être aussi utilisée pour alimenter un poste spécifiquement prévu uniquement pour 6 V. Dans tous les cas il faudra choisir une diode dont la tension Zener correspond à la tension de sortie désirée.

2. CH 5A

Il n'est pas utile croyons-nous, d'insister sur l'intérêt que présente pour le possesseur de voiture un chargeur de batterie. Rappelons simplement qu'il permet un entretien de la charge et assure, même en hiver, des départs sans problème. Le fonctionnement à pleine charge permet d'augmenter la durée de la vie de la batterie ce qui se traduit par une économie non négligeable. Le CH5A est un chargeur d'utilisation simple prévu pour batterie 6 et 12 V. Il permet les régimes de charge suivants :

- Charge normale = 5A sous 6 ou 12 V.
- Charge réduite = 3A sous 6 ou 12 V.

ANALYSE DU SCHÉMA

(Figure 5.)

Comme on peut le constater cet appareil met en œuvre un transformateur permettant l'adaptation à l'une ou à l'autre des tensions délivrées par l'E.D.F. : 110 ou 220 V. En plus des prises 110 et 220 V cet organe possède une prise R qui correspond à un supplément d'enroulement. Cette prise peut être mise en service ou hors service par le jeu d'un commutateur. Lorsqu'elle est en service le nombre de tours primaire étant augmenté le rapport de transformation est plus petit et les tensions secondaires plus faibles. On obtient par ce moyen

MINI-MIRE M2
Ce petit appareil s'utilise en dépannage de télévision. C'est un générateur de barres horizontales que l'on branche à la douille d'antenne d'un téléviseur et les barres qu'il produit peuvent alors être observées sur l'écran du téléviseur pour en permettre le dépannage. Sans prétendre remplacer la mire complète, il rend de grands services eu égard à ses très faibles dimensions et à son autonomie (alimentation par pile). En coffret plastique de 90 x 55 x 35 mm.

Complet en pièces détachées **50,70**
(Tous frais d'envoi 4 F)

ALARME A LIAISON PAR RADIO

Émetteur et Récepteur de RADIO ALARME anti-vol ERA4 RRA3

Cet ensemble est destiné à transmettre un signal d'alarme par Radio lorsqu'une liaison par fil n'est pas possible. L'émetteur est déclenché par toute ouverture de porte et par la réception d'une lumière. Il peut être disposé dans une voiture ou dans tout local à surveiller. Le récepteur est disposé dans la pièce où se trouve le propriétaire ou le gardien. Portée supérieure à 500 m.

L'Émetteur ERA4 complet en pièces détachées **155,20**
Le Récepteur RRA3 complet en pièces détachées **107,50**

Prix net. PORT et EMBALLAGE en sus : 6 F par appareil.

Tous nos montages sont accompagnés des schémas et plans de câblage, joints à titre gracieux, mais qui peuvent être expédiés préalablement contre 3 timbres.

CATALOGUE SPÉCIAL « APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES » contenant diverses réalisations pouvant facilement être montées par l'amateur, contre 2 timbres.

CATALOGUE GÉNÉRAL contenant la totalité de nos productions, pièces détachées et toutes fournitures, contre 4 francs en timbres ou mandat.

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage

DES 2 APPAREILS DÉCRITS CI-CONTRE

ALIMENTATION STABILISÉE SUR VOITURE STA 12

Coffret métallique, plaquette de montage, diode Zener (préciser la tension de sortie), transistor et support, porte-fusible, et fusible, fiches, visserie et divers. **39,50**

Prix (Tous frais d'envoi : 3,50 F)

CHARGEUR D'ACCU CH 5A

Coffret métallique et transformateur. **51,00**
2 redresseurs, ampèremètre **37,00**
Porte-fusibles et fusibles, inverseurs, voyant de contrôle, interrupteur, douilles... **21,10**
Poignée, plaquette métallique, cordon secteur, câbles de liaison et pinces, visserie et divers **27,70**

Complet en pièces détachées **136,80**
(Tous frais d'envoi : 7 F)

DES ALIMENTATIONS SUR SECTEUR

Ces appareils se branchent sur le secteur alternatif et délivrent une basse tension continue redressée et filtrée, propre à remplacer piles ou accus pour alimentation de récepteurs, amplificateurs, magnétophones, etc...

AL 9V
délivre 60 mA sous 9 volts.
Stabilisée
Prix : **44,80**

AL 6912
Délivre 500 mA sous 3 tensions : 6, 9, 12 V.
Prix **107,80**

ALR 315
Délivre 600 mA sous une tension continuellement réglable de 3 à 15 volts.
Prix **137,60**

GÉNÉRATEUR DE HAUTE TENSION GHT. 4

S'alimente sur accu de 6 à 12 V et délivre une haute tension de 2 000 à 4 000 volts environ. Cette tension est non dangereuse pour les animaux et les êtres humains, mais d'un contact extrêmement désagréable. L'application classique de cet appareil est la clôture électrifiée, qui facilite le parquage des animaux. En dispositif anti-vol, on peut également électrifier une clôture ou des objets métalliques. L'alimentation se fait par une petite batterie incorporée.

Complet, en pièces détachées **82,00**

ALARME PAR RUPTURE DE CONTACT ARC 2

Dispositif d'alerte anti-vol qui fonctionne sur rupture d'un contact, par exemple lors de l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, ou à la cassure d'un fil fin. HP incorporé, prise pour branchement d'un HP extérieur pouvant être disposé à distance.

Complet, en pièces détachées **68,00**

DES INSTRUMENTS DE DÉPANNAGE

Ces petits appareils vous faciliteront le dépannage de votre récepteur de radio, ou de votre électrophone, etc...

LE TRACEUR-INJECTEUR TI. 2

Le TI. 2 contient en fait 2 appareils combinés en un seul, car il est à la fois **Signal-Tracer** et **Multivibrateur**. En signal-tracer il permet de suivre à la trace un signal dans les différents étages d'un poste, pour en localiser l'étage défectueux. En multivibrateur, on procède en injectant un signal audible dans les différents étages. **Complet, en pièces détachées** **42,00**

LE TESTEUR SONORE TS. 1

Il a pour but de tester, de « sonner » des circuits, pour savoir s'ils sont en contact ou non. Vérification de continuité de circuits, recherche de court-circuit, vérification de bobinages, de transformateurs, de condensateurs. Applications multiples, résultat audible sur petit haut-parleur. **Complet, en pièces détachées** **41,00**

PERLOR - RADIO

Direction : L. PERICONE

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

M^o : Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : (CEN) 236-65-30
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

RÉALISATION PRATIQUE DU CHARGEUR

(Figure 6.)

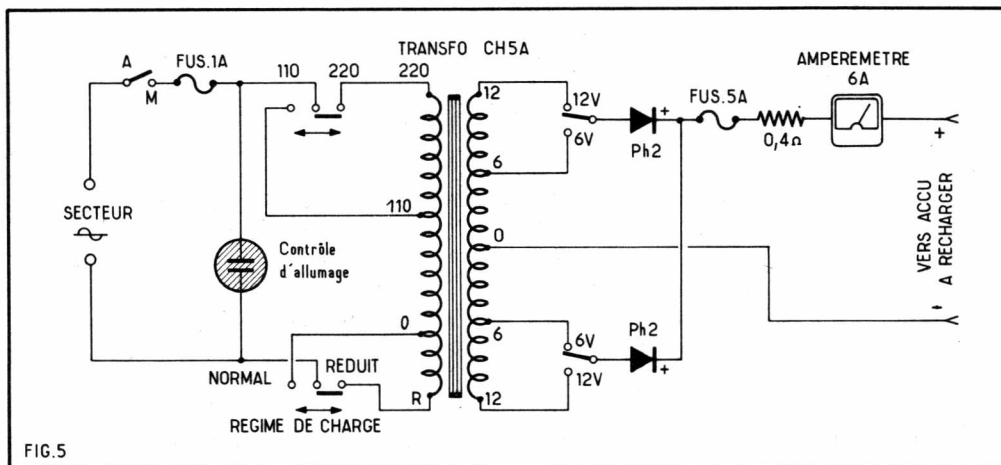


FIG.5

un régime de charge plus réduit qui pourra être utilisé, par exemple, pour la charge de batteries de faible capacité. Le circuit primaire contient aussi le fusible de protection et un voyant au néon indiquant que le chargeur est, ou non, sous tension.

Le secondaire comporte une prise milieu permettant le redressement par deux diodes PH2 montées en va-et-vient. Ce secondaire possède également deux prises 6 V et deux prises 12 V pouvant être sélectionnées par un commutateur deux sections et deux positions dont les communs sont reliés à l'anode des diodes. Il est évident que la position 12 V sera à utiliser pour les batteries de cette tension et la position 6 V pour les batteries de 6 V.

En fait, cette appellation 6 et 12 V est

tout à fait conventionnelle car les tensions délivrées au secondaire doivent être plus élevées. En effet, la batterie étant branchée en opposition sur le chargeur (+ au + et - au -) constitue une force contre-électromotrice. Dans ces conditions pour qu'un courant de charge circule il faut que la tension de sortie du chargeur soit supérieure à la tension de la batterie. Il faut aussi tenir compte de la résistance totale du circuit. Pour satisfaire à ces conditions, les tensions sur les prises du transfo sont de l'ordre de 16 et 8 volts.

Le circuit de charge contient un fusible de protection de 5 A, une résistance de 0,4 Ω qui limite le courant de charge et un ampèremètre 6 A permettant de contrôler ce dernier.

Le montage s'effectue dans un coffret métallique de 18×12×8 cm, dont le panneau du dessus et celui du dessous sont amovibles et normalement fixés par des vis Parker. On dispose 4 pieds en caoutchouc sur la face extérieure du panneau du dessous et pour le portage une poignée à l'extérieur du panneau du dessus. Ces opérations, disons préliminaires, faites on met en place les pièces qui entrent dans la composition des circuits. On fixe le transformateur sur la face intérieure du panneau du dessous. Cette fixation s'opère par les tiges filetées de serrage du circuit magnétique. Sur chacune de ces tiges on place deux écrous entre lesquels on serre le panneau métallique. Pour augmenter la rigidité on prévoit une rondelle sous chaque écrou.

On fixe ensuite les deux diodes PH2 sur une plaque d'aluminium de 10×5 cm et de 10/10 d'épaisseur qui constitue le radiateur thermique. La fixation des diodes s'opère par leurs tiges filetées, un écrou et une rondelle grower. Il y a aussi lieu de prévoir une cosse à souder sur la tige de fixation de chaque PH2. Notons que pour ces diodes le boîtier correspond à la cathode. Le radiateur est fixé sur le panneau du dessous. Cette plaque, correspondant à la ligne + du chargeur, doit être isolée et pour cela on prévoit sur chaque vis de fixation une traversée en stéatite.

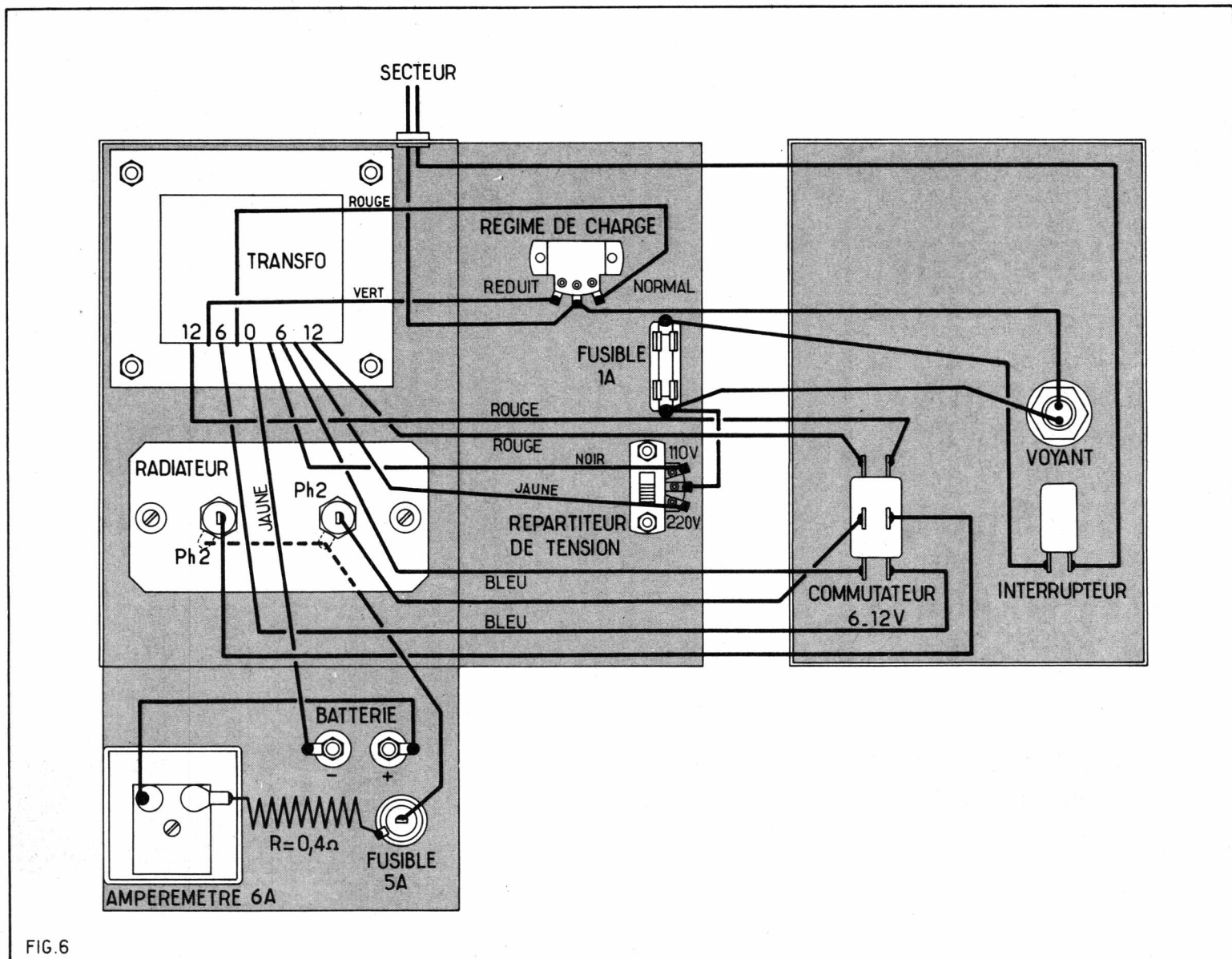


FIG.6

On continue l'équipement par la pose, sur une des faces latérales, du répartiteur de tension, du porte-fusible 1 ampère et du commutateur de régime de charge. Il faut noter que par mesure de prudence le répartiteur de tension ne doit pas être accessible de l'extérieur pour cela le commutateur qui en tient lieu a son bouton tourné vers l'intérieur du coffret.

Sur la face avant on monte les deux bornes pour la liaison avec la batterie, le porte-fusible 5A et l'ampèremètre. Il est évident que les bornes doivent être isolées. Quant à l'ampèremètre il doit être collé avec de l'araldite de manière que son cadran apparaisse par la découpe de la face avant.

Enfin intérieurement au panneau du dessus on monte le voyant lumineux, le commutateur 6-12 V et l'interrupteur général.

Le câblage ne présente aucune difficulté si on suit scrupuleusement le plan de câblage. La majeure partie de ce câblage utilise les fils de sortie du transformateur qu'on coupe à la longueur voulue et qu'on dénude à l'extrémité. Signalons que les gros fils de sortie correspondent au secondaire et les plus minces au primaire. Il convient de réaliser de bonnes soudures

car une soudure mal coulée constitue une résistance non négligeable qui en raison de l'intensité importante du courant créera une chute de tension et un échauffement par effet Joule pouvant être préjudiciables au bon fonctionnement. On raccorde les fils vert et rouge du primaire au commutateur « Régime de charge » et les fils noir et jaune au répartiteur de tensions. Le commun de ce répartiteur est connecté au fusible 1A dont l'autre extrémité est reliée à l'interrupteur. On soude le cordon secteur entre le second côté de l'interrupteur et le commun du commutateur de régime de charge. On branche le voyant lumineux comme nous l'indiquons. On soude ensuite les fils secondaires (rouge et bleu) sur le commutateur 6-12 V. Les communs de ce commutateur doivent être reliés à l'anode des diodes PH2. On soude le fil jaune du secondaire du transformateur à la borne « moins ». Les cathodes sont à relier entre elles par une connexion qui d'ailleurs n'est pas indispensable puis le contact électrique est assuré par le radiateur thermique. On relie les cathodes au fusible 5 ampères. On soude encore entre ce fusible et un côté de l'ampèremètre la résistance de 0,4 Ω et pour terminer on raccorde l'autre extrémité de l'ampèremètre à la borne « positive ».

CONSEILS D'UTILISATION

Pour que les conseils que nous allons donner soient profitables il faut se remémorer certaines données qui caractérisent les accumulateurs.

Un élément d'accumulateur au plomb a une tension de 2 V et un accumulateur au cadmium-nickel une tension de 1,2 V. Pour obtenir une tension supérieure il faut brancher plusieurs éléments en série.

POSSESSEURS DE MAGNETOPHONES

Faites reproduire vos bandes
sur disques 2 faces, depuis 12 F

ESSAI GRATUIT

TRIOMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - Paris (14^e) SEG-55-36

NOUVEAU :

**GRAND CHOIX
IMPORTANT
DE
TÉLÉVISEURS
D'OCCASION
TOUTES MARQUES
A RÉVISER
de 30 à 100 F
EN PARFAIT ÉTAT
DE MARCHÉ
de 100 à 250 F**

SELF RADIO 19

19, Avenue d'Italie — PARIS-13^e

Métro : Place d'Italie-Tolbiac

La capacité est aussi une donnée essentielle. Elle exprime la quantité d'électricité que peut emmagasiner une batterie et par conséquent qu'elle peut restituer au rendement près. La capacité s'exprime en ampères-heure. On parle ainsi d'une batterie de 45 ampères-heure, de 60 ampères-heure, etc. Un accumulateur de 45 AH lorsqu'il est complètement chargé peut débiter un courant de 4,5 ampères pendant 10 heures ou encore de 0,45 ampères en 100 heures. En pratique ces quantités ne sont jamais atteintes car il est recommandé de ne pas pousser la décharge à fond.

En principe un accumulateur cadmium-nickel peut être chargé à n'importe quel régime. Pour un accumulateur au plomb il en va autrement, la charge doit s'effectuer aux environs du 1/10 de la capacité. Ainsi pour un accumulateur de 60AH le courant de charge devra être de l'ordre de 6A.

Lors de la mise en charge il faut veiller à brancher correctement la batterie au chargeur. C'est-à-dire qu'il faut relier le pôle + de la batterie à la borne + du chargeur et le pôle - à la borne moins. Une inversion de polarité entraînerait une détérioration de la batterie. Mais cette éventualité n'est pas à craindre avec notre chargeur car le courant devenant très important ferait sauter les fusibles de protection.

La charge d'une batterie étant une réaction électro-chimique elle s'accompagne d'un dégagement gazeux, il est recommandé de retirer les bouchons de manière à faciliter l'évacuation.

Les indices de fin de charge sont nombreux, les plus importants sont les suivants :
1^o Concentration de l'électrolyte à 28^o baumé. La concentration doit être mesurée au pèse-acide qui est un petit instrument peu onéreux et bien utile. Pour la commodité de la mesure il est contenu dans une pipette à poire en caoutchouc permettant le prélèvement de l'électrolyte. La concentration est indiquée par la graduation qui coïncide avec le niveau du liquide.
2^o Bouillonnement intense de l'électrolyte.

Lorsque la charge est terminée il faut remettre en place les bouchons et pour éviter la production de sels grimpants, générateurs de mauvais contacts, il faut enduire les bornes avec de la graisse.

A. BARAT.

AUTO-RADIO
PRIX DE FABRIQUE
Catalogue couleur contre 5 timbres de 0,40 F
PARCO, B. P. 34 M — 91-JUVISY

le RELIEUR RADIO PLANS

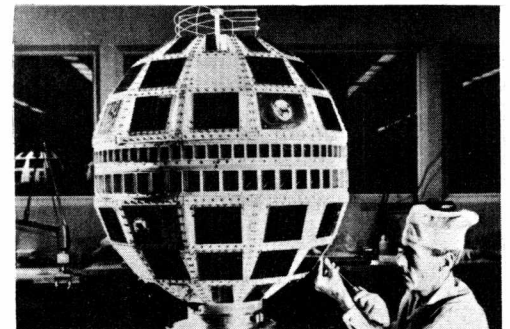
pouvant contenir les 12 numéros
d'une année

Prix : 7,00 F (à nos bureaux)

Frais d'envoi :

Sous boîte carton 2,30 F par relieur

Adressez vos commandes à « Radio-Plans »
2, rue de Bellevue, Paris-19^e. Par versement à
notre compte chèque postal : PARIS 259-10



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

Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Électronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation, Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingenieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e - Tel : 225 74 65
Métro : Saint-Philippe du Roule et J. D. Rouvray - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) R.P. 110

Degré choisi : _____
NOM : _____
ADRESSE : _____

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

**Les bancs
d'essai de
Radio-Plans**

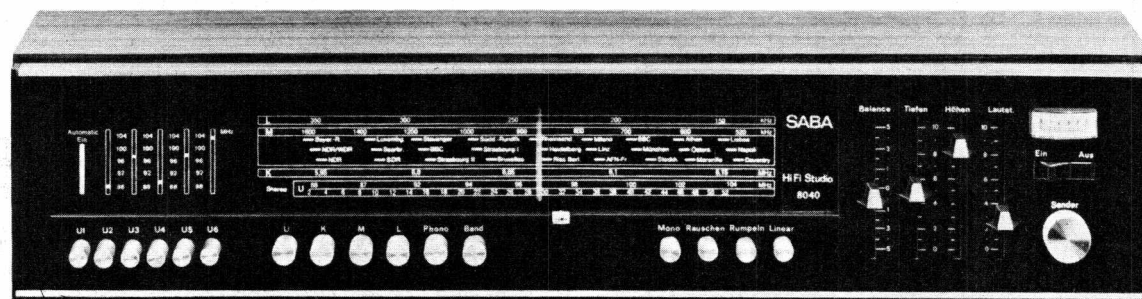
TUNER SABA 8040 AMPLIFICATEUR

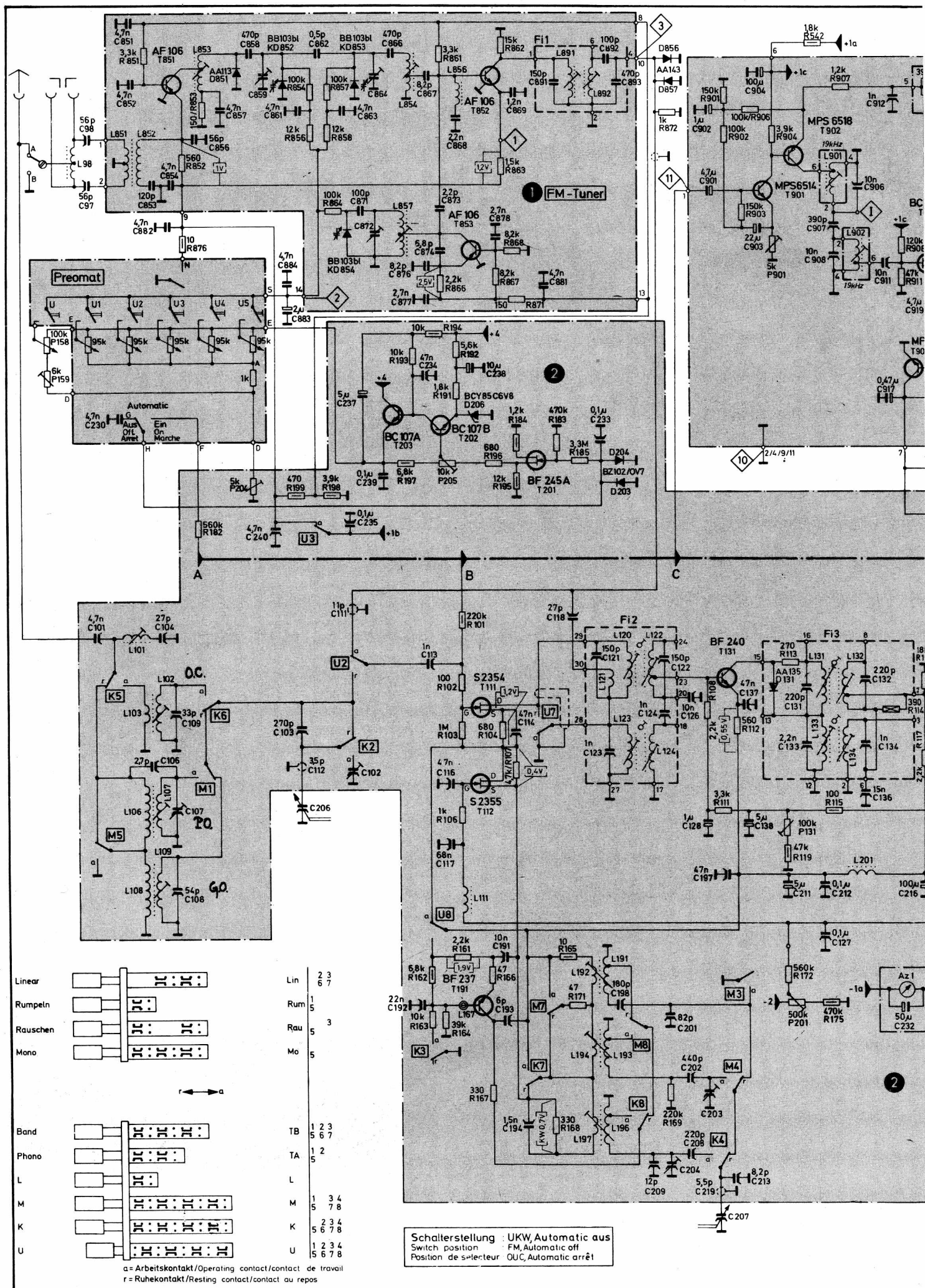
L'avènement des semi-conducteurs et en particulier des transistors en silicium a bouleversé complètement la conception des deux maillons d'une chaîne Haute-Fidélité que sont le tuner et l'amplificateur. Si, les années passées, une certaine incompatibilité empêchait la commercialisation des ensembles monoblocs les raisons étaient les suivantes. Echauffement exagéré dû à la dissipation calorifique des tubes électroniques, emploi de transformateurs d'alimentation et de sortie de dimensions prohibitives si on était très exigeant sur la qualité. De plus les composants passifs tels que les résistances et les condensateurs étaient baignés de cette atmosphère de chaleur impropre à une parfaite stabilité.

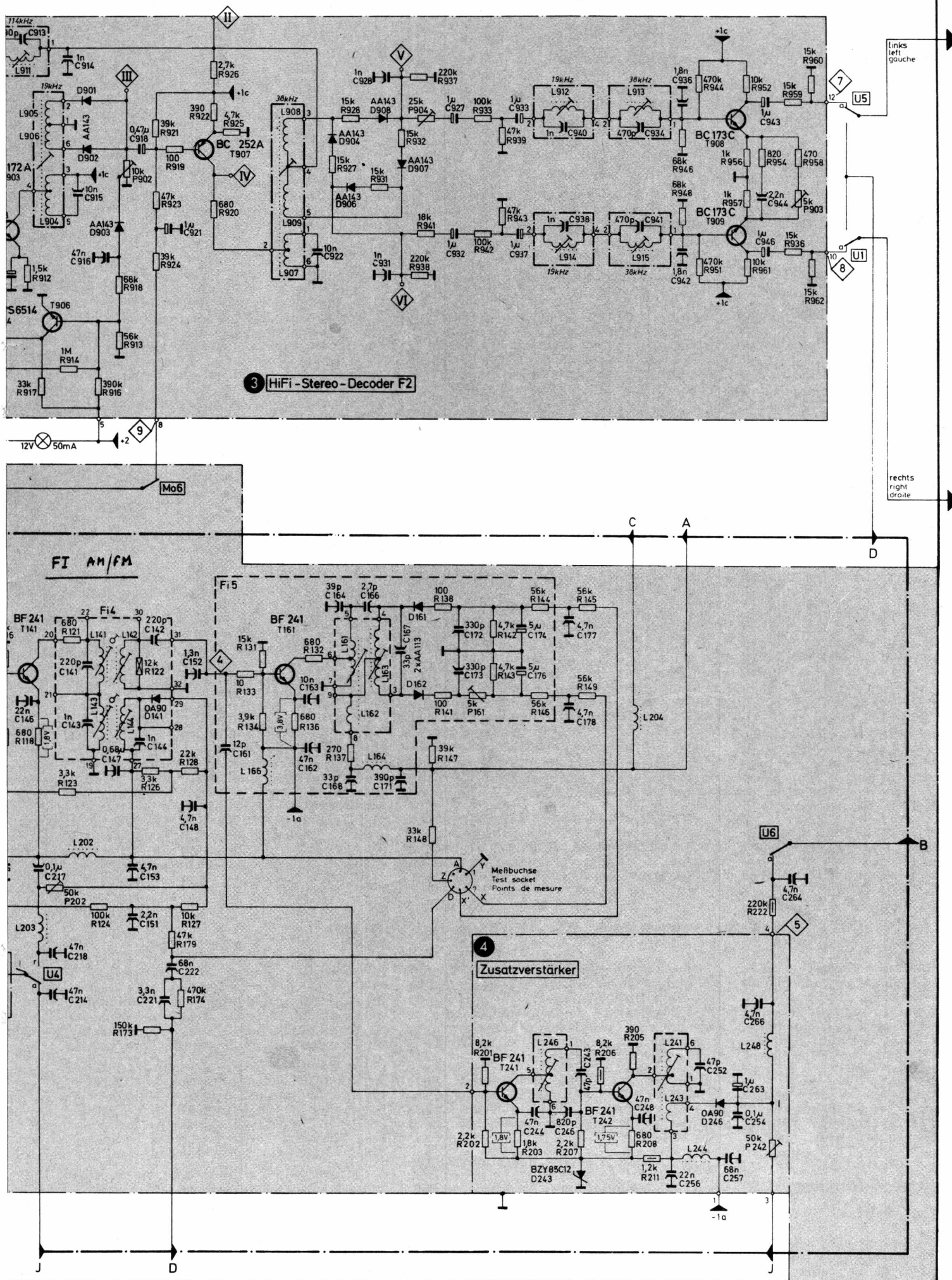
Ce que l'on a écrit au sujet des ordinateurs en notant que ces complexes électroniques tomberaient plusieurs fois en panne chaque heure s'ils étaient équipés de tubes est vrai pour le matériel grand public. Etant donné la fiabilité des semi-conducteurs silicium et des composants passifs, des ensembles tels que les tuners-amplificateurs offrent autant de sécurité que des éléments séparés. Autre avantage, les connexions reliant ces éléments séparés font souvent le désespoir des maîtres de maison. Avec un tuner amplificateur plus de soucis de ce côté. Seules les enceintes et la platine devront être reliées à l'amplificateur.

Grâce à l'échauffement minime de l'appareil, le choix de l'emplacement devient moins critique. Toutefois une certaine circulation d'air à l'arrière est nécessaire, là où se trouvent les transistors de sortie.

Le tuner Amplificateur SABA 8040 satisfait très largement les normes DIN 45 500. Cette affirmation est confirmée par le tableau résumant les mesures effectuées sur l'appareil étudié. Le modèle qui nous a été confié n'a pas été particulièrement soigné avant d'entrer à notre laboratoire d'essais RADIO-PLANS.







PRÉSENTATION EXTÉRIEURE

Le combiné ampli-tuner SABA 8040 a une présentation extérieure très moderne, agréable à regarder. Un cadran largement dimensionné assure un repérage facile et précis des stations lors de la recherche manuelle. Des index fournis par le constructeur se déplacent sur toute la longueur du cadran à l'extérieur, afin de se caler immédiatement sur l'émetteur choisi.

A gauche de l'appareil, 5 fenêtres derrière lesquelles se meuvent 5 aiguilles indicatrices de la fréquence d'accord sont destinées au préréglage des stations en FM de 87 à 108 MHz. En dessous de chacune de ces 5 fenêtres l'on trouve un réglage de

la fréquence d'accord FM combiné avec une touche concentrique mettant en service la présélection de son choix.

En prolongement de ces 5 touches de présélection FM nous trouvons respectivement une série de 6 touches puis une deuxième série de 4 touches.

— *Rôle des 6 touches* : 4 touches permettent le choix de la gamme écoutée : modulation de fréquence, ondes courtes, petites ondes, grandes ondes.

— *Les 2 touches suivantes* assurent la reproduction des disques ou des bandes magnétiques.

ENREGISTREMENT SUR BANDE

Tous les programmes reproduits par le combiné Stéréo SABA 8040 peuvent être enregistrés en Hi-Fi, avec un enregistreur de qualité adéquate.

L'enregistrement n'est pas influencé par la position des contrôles de tonalité, de volume, de balance, ni par les filtres. Les enregistrements d'émissions radio que nous avons effectués avec un magnétophone classique n'ont pas été perturbés par des interférences, avec la fréquence de préamplification, grâce à l'emploi de filtres efficaces qui éliminent la fréquence pilote et ses harmoniques.

— Filtres

Le SABA 8040 possède un filtre anti-scratch et un filtre anti-rumble qui peuvent être mis en service par les 2 touches appropriées.

a) Le *filtre anti-rumble* ayant une fréquence de coupure de 60 Hz sert à éliminer le bruit de tonalité grave provoqué par des tourne-disques de qualité inférieure. Certains disques provoquent également ces vibrations à très basse-fréquence. L'atténuation est de 12 décibels par octave.

b) Le *filtre anti-scratch* avec une fréquence de coupure de 8 kHz, permet d'éliminer le bruit de fond des disques, le souffle des bandes magnétiques et des émissions radio. Les parasites sont également atténués. La pente de la courbe est ici aussi de 12 décibels par octave.

— *Tonalités* : La réponse de l'amplificateur est pratiquement linéaire en fréquence (20 Hz à 20 kHz \pm 1,5 dB) lorsque les contrôles de tonalité graves et aigus se trouvent en

position médiane, les filtres exclus et la touche Linéar enfoncée. En enfonçant cette dernière touche, on obtient à bas niveau un relevé intéressant des graves et des aigus. L'écoute a faible puissance — après 22 h — est ainsi très agréable.

— *Balance*. Pour une reproduction stéréo correcte, les deux canaux doivent être acoustiquement égaux pour l'auditeur. Afin de corriger l'asymétrie éventuelle provoquée par le positionnement des deux enceintes, l'appareil dispose d'un contrôle de balance. En poussant la commande vers le haut, le canal gauche sera renforcé, en le poussant vers le bas, ce sera le canal droit.

Pour régler correctement la balance, il faut toujours mettre l'ampli en mono. La reproduction doit provenir d'un endroit situé exactement au milieu entre les deux enceintes.

— *Réglages graves et aigus*. Afin de ne pas être tributaire de l'acoustique parfois un peu déficiente d'une salle d'écoute, il est bon de relever soit les fréquences graves, soit les fréquences aiguës, soit les deux simultanément. D'où la nécessité de ces dispositifs de corrections. La remarque est également valable en ce qui concerne l'insuffisance de réponse de certaines enceintes.

Le réglage correct en définitive dépend du programme et naturellement des goûts personnels de l'auditeur.

— *Réglage du volume* : La commande à glissière du même type que celles employées pour les réglages de tonalité et de balance permet de régler la puissance; celle-ci s'accroît en la poussant vers le haut.

Touche Mono : Pour la reproduction de disques en mono, il faut enfoncer la touche correspondante, ce qui ne manque pas d'améliorer la qualité sonore. Cela peut être parfois nécessaire lors de la lecture de bandes magnétiques par un enregistreur monaural, sinon dans certains cas la reproduction se ferait sur un seul canal.

En modulation de fréquence, il est également préférable d'écouter en mono une émission stéréo qui serait captée dans de mauvaises conditions (faiblesse de l'émetteur, antenne insuffisante) afin d'éliminer certaines distorsions et bruits de fond (souffle en particulier).

Normalement, le contrôle fonctionne physiologiquement, c'est-à-dire que la reproduction des graves et des aigus est modifiée de façon à donner la même impression subjective à tous les niveaux de puissance; l'on obtient ainsi toujours l'image sonore dans sa plénitude sans devoir agir sur les contrôles de tonalité. En enfonçant la touche Linéar, le réglage automatique est débranché et le contrôle de volume fonctionne d'une façon linéaire en fréquence. C'est ce réglage qui est choisi à la reproduction de la parole.

— Voyant Stéréo

A gauche du cadran, un voyant vert s'illumine indicateur d'une porteuse stéréophonique. L'auditeur a toutes ses précautions à prendre pour écouter dans les meilleures conditions une telle émission.

— Indicateur d'accord

L'instrument de mesure indique l'accord exact sur l'émetteur désiré. L'émetteur est correctement reçu lorsque l'indicateur atteint sa valeur la plus élevée. Cela vaut pour toutes les gammes d'ondes.

— *CAF*. En FM, le combiné possède un dispositif automatique de réglage fin qui permet d'obtenir la meilleure reproduction sonore, exempte de distorsion et de bruits de fond. Lorsqu'il est en service, une marque rouge apparaît dans la petite fenêtre située au-dessus de ce bouton. La recherche des stations doit être effectuée dans ce dispositif. L'accord étant effectué au maximum de déviation du Vu-mètre, il faut à ce moment seulement, enclencher le CAF.

ANALYSE TECHNIQUE DU SCHÉMA DE PRINCIPE

Un circuit imprimé général occupe pratiquement toute la longueur du châssis diminué de l'emplacement du transformateur d'alimentation. Ce circuit imprimé supporte les étages fréquence intermédiaire, l'étage changeur de fréquence AM, les étages préamplificateurs basse-fréquence, l'alimentation générale.

Le décodeur multiplex, les deux étages de puissance groupés sur un même circuit imprimé, la tête de réception VHF/FM font l'objet de modules ou sous-ensembles séparés.

PARTIE HAUTE FRÉQUENCE

1° Tête de réception VHF/FM.

Sous un blindage étamé pour une meilleure conductivité superficielle HF, les premiers circuits FM de ce tuner Ampli 8040 SABA groupent l'étage d'entrée AF 106/T 851 amplificateur haute fré-

quence l'étage mélangeur AF 106/T 852 et l'oscillateur local AF 106/T 853. L'entrée est compatible, 75 ohms/300 ohms par la mise à la masse de la prise médiane de l'enroulement primaire du transformateur d'antenne $L_{851} - L_{852}$ réglé au milieu de la bande (circuit apériodique).

L'accord des circuits oscillants du filtre de bande et de l'oscillateur local s'effectue par un système de diodes varicap BB103 sur la bande FM européenne de 87 à 104 MHz.

Le système d'accord des stations pré-réglées du type Préomat consiste en une série de potentiomètres diviseurs de tension de 95 Ω . La fréquence d'accord de bas de gamme (87 MHz) est donnée par la résistance ajustable de 5 Ω (P_{204}).

La tension d'alimentation des diodes varicap est particulièrement régulée grâce à un darlington composé de 2 transistors BC 107, lequel montage a une tension de

référence fixée par une diode Zener BCY85 C6V8/D₂₀₆. Cette précaution est absolument indispensable lorsque l'on sait qu'une variation de la tension continue d'accord de quelques centaines de millivolts entraîne un glissement de fréquence très appréciable.

Un transistor à effet de champ BF 245/T₂₀₁ monté dans le diviseur de tension réglant la tension continue d'accord et commandé par la tension de CAF (limitée à $\pm 0,6$ V par D₂₀₃/D₂₀₄) assure la correction automatique de fréquence en modifiant légèrement cette tension continue.

La tension FI à 10,7 MHz en position FM est mise en évidence par le transformateur FI₁. Un diviseur capacitif 100 pF-470 pF permet de prélever le signal à 10,7 MHz et de l'envoyer après commutation à la porte d'un transistor à effet de champ S2354/T₁₁₁. Deux diodes AA143 limitent l'amplitude de signal en l'écrétant, évitant de la sorte tout phénomène d'intermodulation en fréquence intermédiaire.

2° Fréquence intermédiaire FM.

Bien qu'étant mixte AM/FM nous étudierons cette partie du tuner-Ampli Saba 8040 en ne tenant compte que des circuits FM. La partie changement de fréquence AM avec oscillateur local séparé est assurée — et c'est là une heureuse innovation — par 2 transistors à effet de champ S2345/T₁₁₁ et S2355/T₁₁₂. La porte (gate) reçoit en FM le signal FI à 10,7 MHz par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison de 1 nF (nous retrouvons bien les valeurs des capacités associées aux tubes électroniques).

La source de ce transistor T₁₁₁ est découplée par C₁₁₄/47 nF, aussi bien en AM qu'en FM.

La polarisation de ce transistor est assurée en FM par un circuit de CAG obtenu après détection d'un signal FI à 10,7 MHz. Le drain est chargé par le transformateur FI₂ à accords primaire et secondaire séparés (filtre de bande). L'accord primaire et secondaire est assuré par 2 condensateurs C₁₂₁ et C₁₂₂ de 150 pF. Une prise sur l'enroulement L₁₂₂ permet d'attaquer à basse impédance la base du transistor silicium BF240. La tension FI, amplifiée est mise en évidence dans le circuit collecteur par le transformateur FI₃ du même type que FI₂.

L'étage suivant BF241/T₁₄₁ n'attire que peu de commentaires particuliers étant monté de façon identique à l'étage précédent. Seule l'attaque du transistor T₁₄₁ diffère du mode de fonctionnement précédent. La base de ce transistor reçoit le signal FI amplifié par un diviseur capacitif (220 µF — 13 nF).

Le détecteur de rapport d'un type classique est autolimiteur prolongeant ainsi l'action de la diode AA135/D₁₃₁. La symétrie de la courbe en « S » du détecteur est assurée par une résistance ajustable P₁₆₁ de 5 kΩ. Le signal basse-fréquence multiplex est obtenu par l'intermédiaire de l'enroulement tertiaire L₁₆₂. Un circuit de filtrage HF C₁₆₈ — L₁₆₄ — C₁₇₁ — L₂₀₄ élimine les résiduels de signal à 10,7 MHz et tout autre signal HF parasite.

La tension de C.A.F., prise au même point est appliquée au contacteur de mise en service du C.A.F. par l'intermédiaire d'une résistance de 560 kΩ/R₁₈₂. La porte du transistor FET reçoit cette tension de correction découplée par un condensateur C₂₃₃ de 0,1 µF.

3° Décodeur stéréophonique multiplex.

Ce décodeur est conforme au système FCC adopté pour la transmission de signaux stéréo sur la forme G + D et G — D. Le montage utilisé met en œuvre

8 transistors c'est dire la qualité de l'élaboration du schéma de ce décodeur que nous allons analyser.

Le signal basse-fréquence complexe, en sortie du détecteur, alimente la base du transistor d'entrée MPS 6514/T₉₀₁.

Le collecteur de ce transistor attaque en liaison directe un transistor PNP/MPS 6518, le transistor T₉₀₂ a un double but. Le premier de mettre en évidence le signal amplifié à 19 kHz dans son circuit collecteur. Le second d'appliquer le signal complexe venant de l'émetteur de ce transistor au point milieu du transformateur L₉₀₈ accordé sur 38 kHz.

Transmis par un condensateur de 10 nF à la base du transistor T₉₀₃, les signaux à 19 kHz sont recueillis dans le circuit collecteur par le réseau LC (L₉₀₄ — C₉₁₅). Un enroulement secondaire couplé inductivement au primaire transmet le signal à 19 kHz à un doubleur de fréquence constitué des diodes D₉₀₁ — D₉₀₂ du type AA143. Le redressement bi-alternance donne en effet naissance à une composante F₀ = 2 F₁. La sous-porteuse, reconstituée de façon sinusoïdale par l'effet volant d'un circuit accordé chargeant le collecteur de T₉₀₇, est appliquée au démodulateur grâce au secondaire L₉₀₈ — L₉₀₉ accordé sur 38 kHz et couplé à L₉₀₇. Le démodulateur en anneau met en évidence les voies gauche et droite et est constitué de quatre diodes AA143 montées en série avec des résistances de 15 kΩ d'équilibrage.

Les signaux démodulés sont appliqués à la base de chaque transistor de sortie par l'intermédiaire d'une cellule de désaccoutement et de deux filtres constitués de circuits résonnants parallèles accordés respectivement sur 19 kHz et 38 kHz.

Les filtres éliminant les résidus de sous-porteuse et de ses harmoniques évitent toute interférence avec l'oscillateur d'un magnétophone lors d'enregistrements.

Les étages de sortie du décodeur sont constitués de transistors BC173 caractérisés par un grand gain et un faible niveau de bruit. La polarisation de base est déterminée par un pont diviseur (470 k — 68 k). La charge de collecteur est fixée à 10 kΩ. La tension d'émetteur de chaque transistor est donnée par une résistance de 1 kΩ. La diaphonie est réglée au minimum par la résistance ajustable de 5 kΩ/P₉₀₃.

4° Indicateur d'émissions stéréophoniques.

Un tandem de deux transistors silicium T₉₀₄ et T₉₀₆ est commandé par la tension issue de l'étage doubleur de fréquence. Lorsque l'émission est stéréophonique, une tension positive, supérieure à 0,6 V polarise le transistor T₉₀₆ qui se sature entraînant du même coup le déblocage du transistor T₉₀₄. Ce dernier transistor a son collecteur chargé par une lampe de 12 V 50 mA qui s'allume.

L'usager a alors toutes précautions à prendre pour écouter l'émission dans les meilleures conditions possibles.

5° Changement de fréquence AM.

L'étage changeur de fréquence AM offre cette particularité d'utiliser 2 transistors à effet de champ combinés avec un oscillateur local classique doté d'un transistor bi-polaire silicium BF237/T₁₉₁.

Les transistors FET ont des propriétés qui rappellent plutôt les tubes à vide que les transistors ordinaires : Ces propriétés sont les suivantes : impédances d'accès (entrée et sortie) très élevées. Les fortes impédances n'amortissent que de façon négligeable les circuits accordés associés aux FET, d'où accroissement du gain et de la sélectivité. Cette dernière, du fait de

l'amortissement réduit est excellente et l'on atteint des coefficients de surtension en charge très appréciables.

L'antenne par l'intermédiaire d'un condensateur de 4,7 nF attaque le primaire de chacun des transformateurs haute-fréquence (L₁₀₃ en O.C. ; L₁₀₆ en P.O., L₁₀₈. Un circuit rejecteur accordé sur 460 kHz (L₁₀₁ — C₁₀₄) élimine tout risque d'interférence. Le secondaire de chacun des transformateurs HF, accordé par une cage C₂₀₆ du condensateur variable attaque la porte du transistor FET mélangeur T₁₁₁ par l'intermédiaire du condensateur C₁₁₃ de 1 nF. La source de ce transistor chargée par la résistance de polarisation de 680 Ω découplée par 47 nF et montée en série avec la résistance R₁₀₇ de 4,7 kΩ reçoit la tension d'oscillation locale.

L'oscillateur local, doté d'un transistor bipolaire BF237 est monté en couplage émetteur-collecteur avec base à la masse par le condensateur de 22 nF (C₁₉₂). L'oscillation locale est prélevée dans l'émetteur du transistor au point commun de R₁₆₁ et R₁₆₆. La source de T₁₁₁ retourne donc au pôle positif (après interposition du réseau de polarisation fixe (R₁₀₄ — C₁₁₄) et variable (R₁₀₇ et T₁₁₂) par l'intermédiaire des enroulements de couplage (L₁₉₇ — L₁₉₄ — L₁₉₂) de l'oscillateur.

Le transistor FET/T₁₁₂ est commandé par la tension de CAG, laquelle modifie en conséquence le gain du mélangeur par variation de la résistance de polarisation de la source. Ce dispositif évite aussi tout phénomène d'intermodulation et de production d'harmoniques à la réception de stations puissantes.

6° Fréquence intermédiaire AM/460 KHz.

La partie fréquence intermédiaire, accordée sur la valeur normalisée de 460 kHz attire peu de commentaires. Toutefois il est bon de remarquer que les transformateurs FI inter-étages sont à secondaire et primaire accordés (filtre de bande) : ce qui permet d'assurer une courbe de réponse excellente de cet amplificateur FI/AM.

Les transistors T₁₃₁ et T₁₄₁ sont utilisés en tant qu'amplificateurs mixtes AM/FM. La détection est assurée par la diode D₁₄₁ qui fournit les signaux basse-fréquence, et la tension continue de CAG.

PERFORMANCES DES CIRCUITS HF

- Gamme de réception : 87 à 104 MHz.
- Sensibilité : 1,5 µV pour 30 dB de rapport signal sur bruit, en mono.
8 µV pour 30 dB de rapport signal sur bruit en stéréo.
- Distorsion : FM mono : — 1,5 %
FM stéréo : — 1,5 %
- Largeur de bande FI : 150 kHz.
- Suppression de la fréquence pilote en FM stéréo : 50 dB.
- Grandes ondes : 140 à 350 kHz
Petites ondes : 510 à 1 630 kHz
Ondes courtes : 5,9 à 10,5 MHz
- Sensibilité pour un rapport signal sur bruit de 10 dB :
OC : 4,5 µV
PO : 5 µV
GO : 7 µV
- Largeur de bande FI : 4,7 kHz.

H. LOUBAYÈRE

(Suite et fin de cette étude dans le prochain numéro.)

TOUTES LES PRODUCTIONS SONT EN VENTE CHEZ

SABA
Vertrauen in eine Weltmarke

CIBOT 12, rue de Reuilly PARIS XII^e
Métro : Faubourg - Chaligny
Tel. : 343-66-90 307-23-07

★ **RADIO**

TUNER AMPLI. Type 8040 1750
(article ci-contre)

Autres fabrications de la marque :

- **TUNER-AMPLI STUDIO 8080. Stéréo 2 190,00**
- **MEERSBURG Stéréo F. avec 2 Enceintes acoustiques 1286,00**

Documentation et prix sur demande.

• **DÉMONSTRATIONS en AUDITORIUM**

AMPLIFICATEUR 4 WATTS

incorporé dans une enceinte acoustique

par A. BARAT

Une chaîne de reproduction BF de qualité est presque toujours constituée par l'assemblage d'appareils séparés : amplificateur de puissance, préamplificateur correcteur, magnétophone, tuner AM-FM, enceintes acoustiques, etc. Ces sous-ensembles indépendants sont reliés par des câbles qu'on s'efforce, tant bien que mal à dissimuler afin de ne pas détruire l'harmonie de la pièce d'écoute. Tous ceux qui se sont livrés à ce travail de camouflage sont unanimes à reconnaître qu'il n'est pas aisé de le mener à bien, surtout, et c'est bien naturel, si on hésite à percer des trous dans la bibliothèque ou le bahut qu'on a choisi pour installer les appareils.

D'ailleurs, comme nous l'avons signalé à plusieurs reprises, on revient à des ensembles plus homogènes qui groupent dans un même coffret ou un même meuble plusieurs éléments hier encore séparés. C'est ainsi qu'apparaissent des ampli-tuners, des combinés radio-PU stéréophoniques dont l'ébénisterie comporte les enceintes acoustiques pour les deux groupes de haut-parleurs.

Le montage que nous vous proposons est plus modeste puisqu'il consiste en un amplificateur, à transistors, incorporé dans une enceinte miniature contenant un haut-parleur elliptique (15x19) de haute qualité.

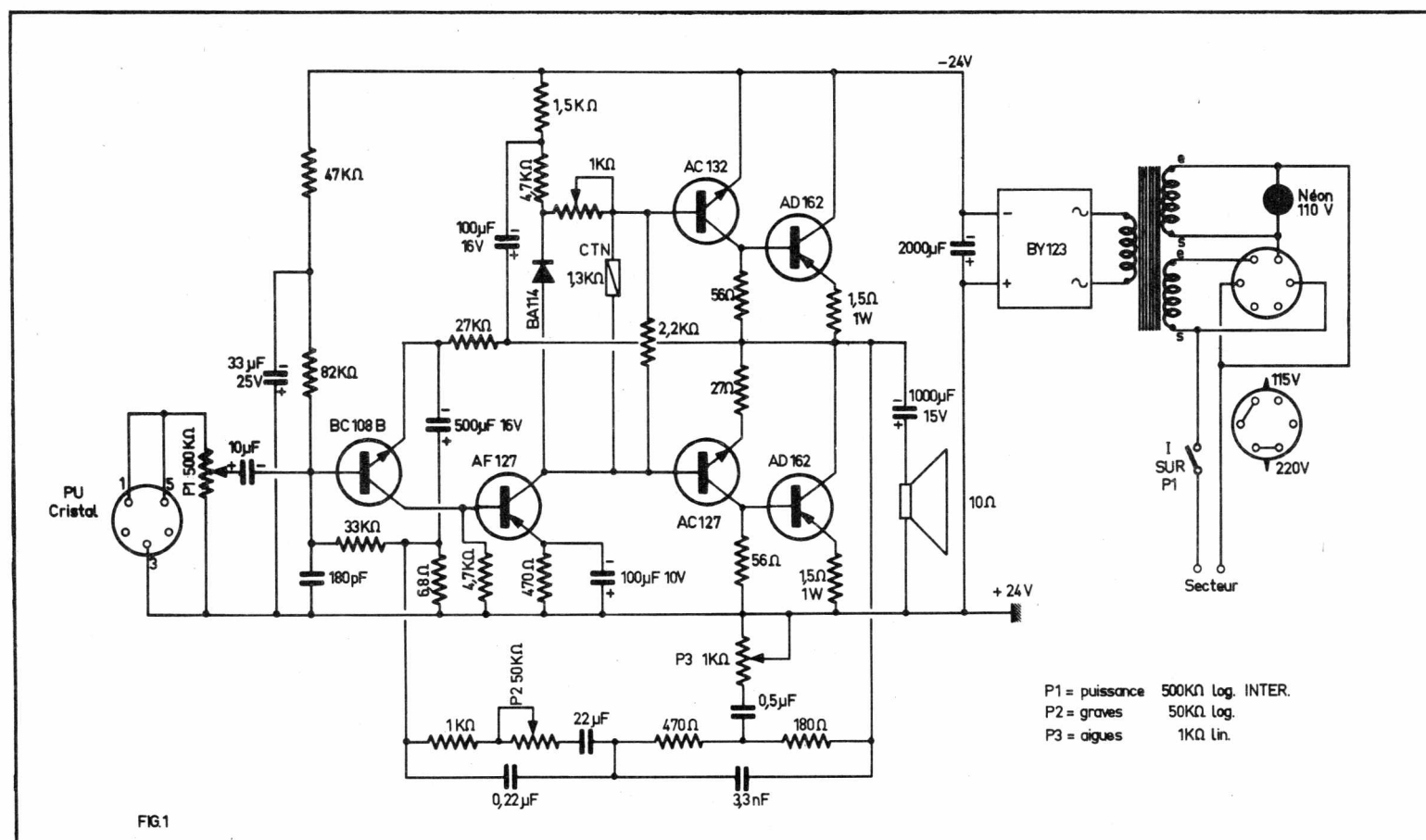
Un tel assemblage est actuellement possible grâce aux transistors, aux composants miniaturisés et aux câblages par circuits imprimés qui permettent de réaliser sous un très petit volume des amplificateurs de plusieurs watts de puissance modulée, convenant parfaitement à l'écoute en appartement. Les semi-conducteurs étant insensibles aux vibrations, ce qui est un avantage sur les lampes, aucun effet microphonique n'est à craindre de la coexistence de l'amplificateur et du haut-parleur dans un aussi faible volume fermé.

L'amplificateur conçu selon la disposition dite push-pull série à déphasage par transistors complémentaires ne comporte aucun transformateur créateur de distorsion. D'autre part cette absence de transformateur permet d'appliquer sans crainte d'instabilité une contre réaction à taux élevé qui contribue à l'excellence des performances.

L'emploi simultané de deux enceintes ainsi équipées peut procurer de très bonnes reproductions stéréophoniques.

CARACTÉRISTIQUES DE L'AMPLIFICATEUR

- Puissance : 4 watts sur 10 ohms
- Sensibilité : 45 mV pour 4 watts de sortie
- Distorsion : < 0,5 % à 4 watts
- Correcteur de tonalité : Graves + 22 dB
Aiguës + 19 dB



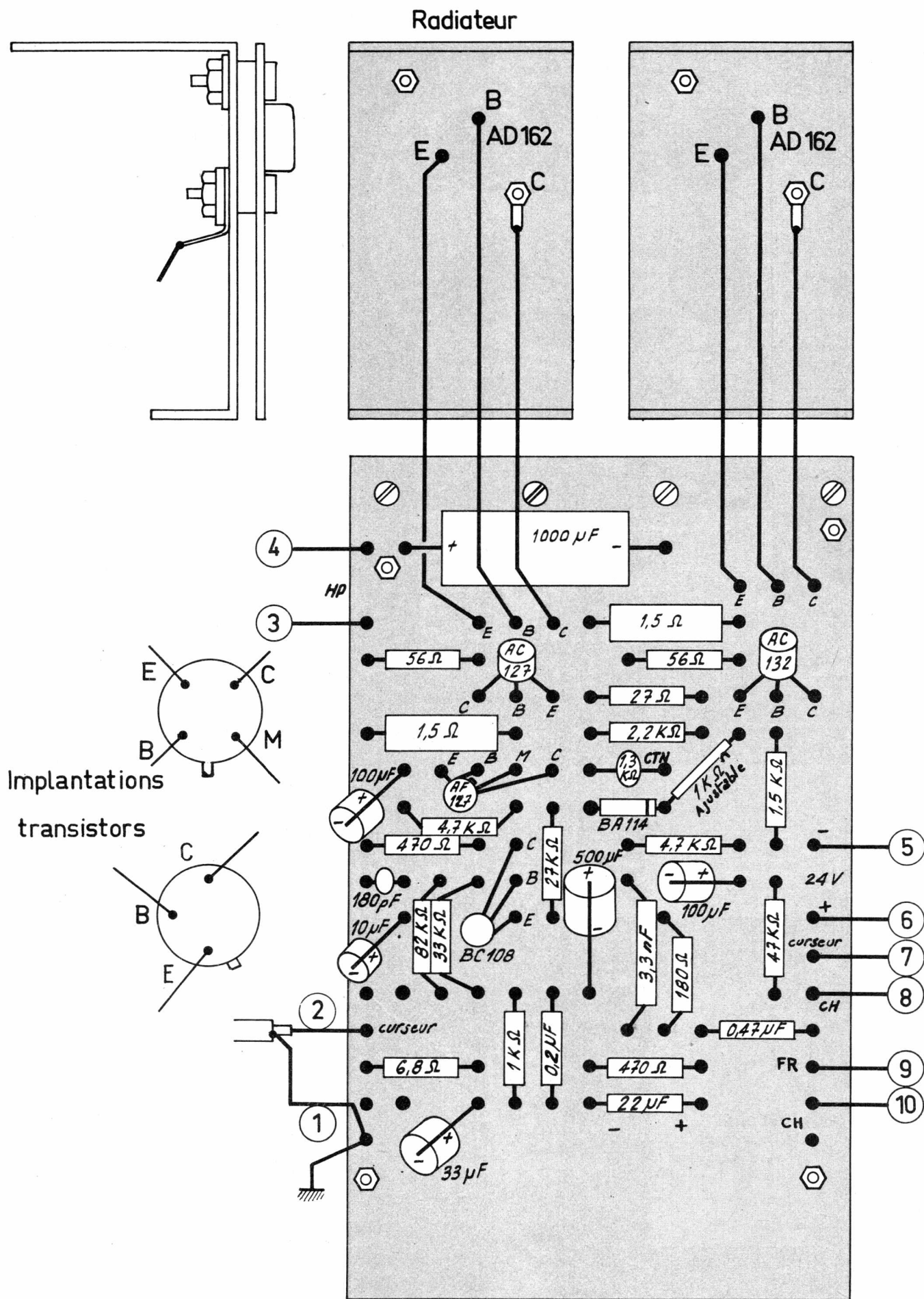


FIG. 2

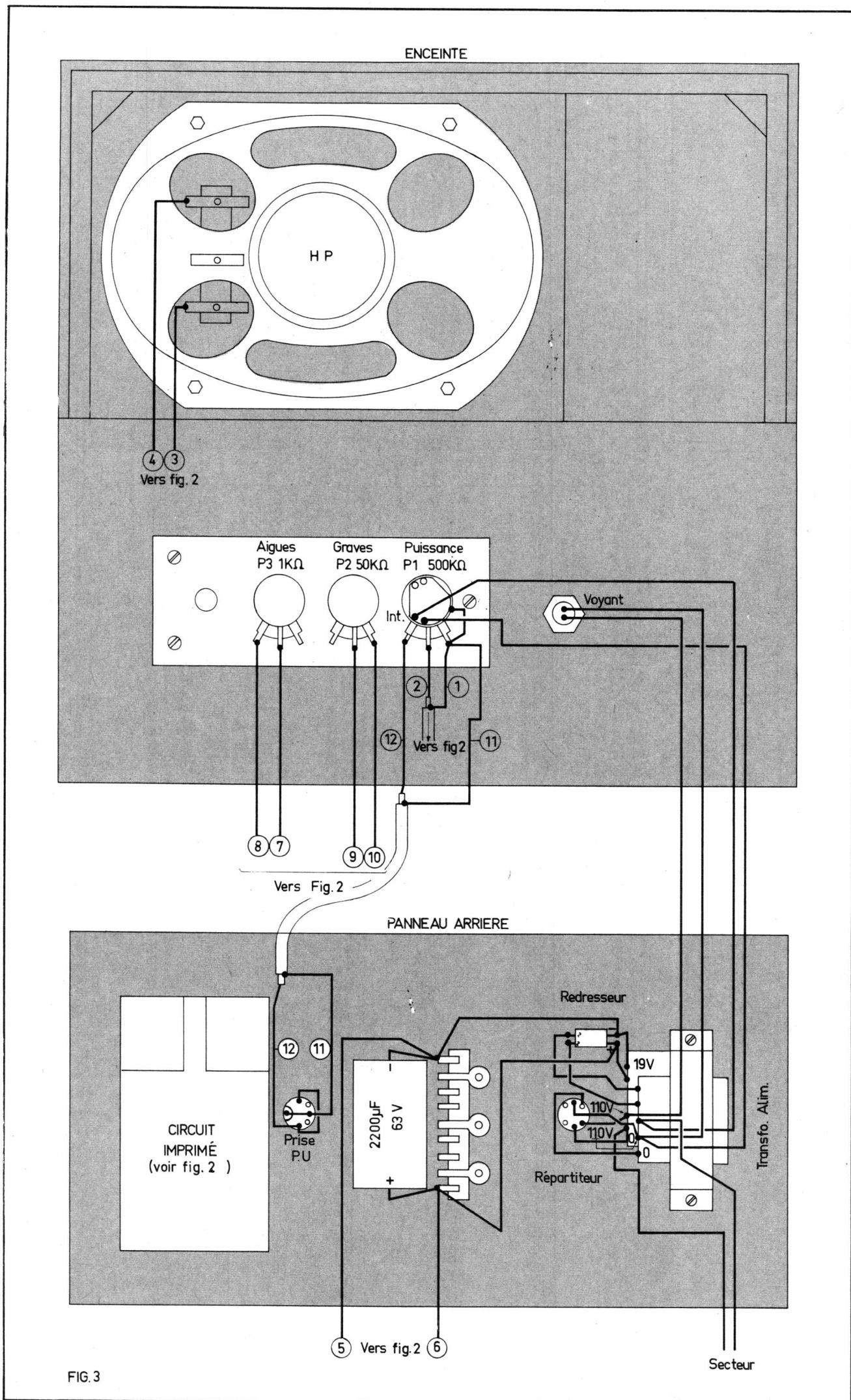


FIG. 3

ANALYSE DU SCHÉMA

Le schéma de l'amplificateur est donné à la figure 1. Comme vous pouvez le constater l'alimentation se fait à partir d'une tension de 24 V. L'entrée où se branchera le pick-up cristal est une prise DIN dont la broche 3 est à la masse qui correspond au + 24 V. Les broches 1 et 5 attaquent un potentiomètre de puissance de 500 000 Ω à variation logarithmique. Le curseur de cet organe de réglage attaque à travers un condensateur de liaison de 10 μ F la base d'un transistor NPN au silicium : BC108B. La base de ce dernier est polarisée par un pont de résistances composé d'une 82 000 Ω reliée à la ligne — 24 V par une cellule de découplage composée d'une 47 000 Ω et d'un condensateur de 33 μ F. Une 33 000 Ω en série avec une 6,8 Ω constituent la branche côté + 24 V. La base du BC108B est découplée par un condensateur de 180 pF qui dérive vers la masse les composantes HF au cas où cet ampli serait attaqué par un tuner. L'émetteur est relié au point milieu de l'amplificateur de puissance par une 27 000 Ω qui constitue une contre réaction qui contribue à la stabilité thermique de l'ensemble.

Le collecteur du BC108B chargé par une 4 700 Ω attaque en liaison directe la base du transistor d'attaque préalable : un PNP : AF127. Ce transistor comporte dans l'émetteur une résistance de stabilisation thermique de 470 Ω . Cette résistance est découplée par un 100 μ F. Son circuit collecteur contient les éléments suivants : une diode BA114 shuntée par une résistance ajustable de 1 000 Ω en série avec une résistance CTN de 1300 Ω , une 4700 Ω et une 1500 Ω . Le point de jonction de la 4700 Ω et de la 1500 Ω est relié au point milieu de l'amplificateur de puissance par un condensateur de 100 μ F. Remarquons que la CTN est shuntée par une résistance de 2200 Ω . Le circuit collecteur de l'AF127 attaque les bases d'une paire de transistors complémentaires, un AC132 et un AC127 — qui assure le déphasage. L'ensemble BA114, CTN et les résistances qui lui sont associées, est placé entre les bases de transistors complémentaires et sert à créer

la polarisation nécessaire pour éviter la distorsion de croisement, de plus la CTN contribue à la stabilisation de l'effet de température. Les circuits collecteurs des transistors complémentaires sont chargés par des 56 Ω et attaquent en liaison directe la base des transistors de puissance AD162. Une résistance de stabilisation de 1,5 Ω est prévue dans l'émetteur des AD162, le haut-parleur de 10 Ω d'impédance de bobine mobile est branché entre le point milieu de l'étage de puissance et la masse. La liaison s'effectue à travers un condensateur de 1000 μ F qui bloque le courant continu et l'empêche de traverser la bobine mobile.

Le contrôle de tonalité se fait par une boucle de contre-réaction sélective reliant la sortie de l'étage final au circuit de base du transistor BC108B. Une branche de cette boucle est constituée par la 6,8 Ω dont nous avons parlé précédemment. Le réglage des « aiguës » est obtenu par un potentiomètre P3, à variation linéaire, incorporé dans la branche, en dérivation vers la masse, d'un filtre passe bas. Ce potentiomètre de 1 000 Ω est placé en série avec un condensateur de 0,5 μ F. L'autre branche de ce filtre comprend une 180 Ω et une 470 Ω . Ces éléments sont shuntés par un condensateur de 3,3 nF. Ce réseau est en série avec un autre spécialement destiné au dosage des fréquences « Graves ». Ce dernier est constitué par un condensateur de 22 μ F en série avec P2, un potentiomètre de 50 000 Ω monté en résistance variable et une résistance de 1 000 Ω . Le tout est shunté par un 0,22 μ F.

La tension continue de 24 volts est fournie par une alimentation secteur comprenant un transformateur, qui, grâce à un répartiteur de tension permet l'adaptation aux tensions de 115 ou 220 V par la mise en parallèle ou en série de deux enroulements primaires. Le circuit primaire contient encore un voyant lumineux et l'interrupteur solidaire du potentiomètre de volume. La tension délivrée au secondaire est redressée par un pont BY123 et filtrée par un condensateur de 2 000 μ F.

RÉALISATION PRATIQUE

Ce montage, nous le rappelons, met en œuvre un circuit imprimé qui supporte la plupart des circuits de l'amplificateur, en toute logique on commence donc par équiper cette plaquette imprimée avec les composants. La disposition de ceux-ci est indiquée sur le plan de la figure 2. De plus la face bakélite du circuit imprimé porte inscrites en blanc la position et la valeur de ces éléments. Dans ces conditions une erreur est peu probable. Lorsque les condensateurs et les résistances sont en place on soude les transistors BC108 B — AF127 — AC127 et AC132 et la diode BA114. On prendra soin d'observer le brochage indiqué pour ces éléments. Pour les condensateurs polarisés il faudra conserver le sens de branchement porté sur le plan.

Les deux transistors de puissance AD162 sont montés sur des radiateurs thermiques. Ces radiateurs sont en deux parties, une pliée en L comportant à l'autre extrémité un bord rabattu pour la fixation. Cette partie est aussi percée de trous pour le passage des broches de sortie des transistors et pour les vis de fixation. L'autre partie est une plaque de métal percée de trous pour le passage des vis de fixation et le corps du transistor. Le transistor est serré entre ces deux parties comme le montre la figure 2. Le boîtier des transistors correspondant au collecteur, il faut prévoir sur une des vis de fixation une cosse pour le raccordement de

cette électrode. Les deux radiateurs ainsi équipés se fixent par vis et écrous sur le circuit imprimé ; avec du fil isolé on effectue le raccordement des deux AD162 avec le circuit imprimé.

Le circuit imprimé est ensuite fixé sur le panneau arrière du baffle par quatre vis et écrous. Des entretoises tubulaires de 10 mm placées sur les vis éloignent le circuit imprimé du panneau du baffle. Toujours sur le panneau arrière on dispose : la prise « PU », un relais à 6 cosses et 3 pattes de fixation, le répartiteur de tensions et le transformateur d'alimentation (voir fig. 3).

Les trois potentiomètres de réglages sont fixés par leur écrou central sur une plaque de métal de 160 x 60 mm. Cette plaque est elle-même fixée à l'intérieur de l'enceinte sur une face latérale, par des vis à bois. Extérieurement on colle une plaque-décor portant l'indication de la fonction, de chaque potentiomètre. Le voyant lumineux est monté sur la même face latérale. Le haut-parleur est boulonné sur un petit baffle, lequel est collé sur la face avant de l'enceinte.


On peut alors procéder au raccordement de ces différents éléments. On aura soin de donner aux fils et câbles une longueur suffisante pour permettre d'ouvrir le panneau arrière.

On raccorde le répartiteur de tensions aux cosses « primaire » du transformateur d'alimentation, on agit de même pour l'interrupteur et le voyant lumineux. On soude sur le transformateur le redresseur en pont — les sorties « Alternatif » sur les cosses secondaires et les sorties + et — sur les cosses libres serties sur l'autre flasque du mandrin et faisant vis-à-vis à celles « secondaires ». On connecte les sorties + et — aux cosses extrêmes du relais et sur les mêmes cosses on soude un condensateur tubulaire de 2 000 μ F en respectant bien entendu ses polarités. On réunit les cosses correspondant aux pôles + et — du condensateur aux points + et — 24 V du circuit imprimé. Par un câble blindé on raccorde la prise PU aux cosses extrêmes du potentiomètre de volume, la gaine étant soudée sur les points froids de la prise et du potentiomètre. Par un autre fil blindé on connecte le curseur au point « curseur » du circuit imprimé. Côté potentiomètre la gaine est soudée sur la même cosse que celle du fil précédent. Côté circuit imprimé elle est soudée au point de masse. On raccorde encore les potentiomètres « Graves » et « aiguës » aux points indiqués du circuit imprimé. On termine par le branchement du haut-parleur et par la pose du cordon secteur.

MISE AU POINT

La mise au point de l'amplificateur se résume à peu de chose. Il suffit d'insérer provisoirement un milliampèremètre dans la ligne alimentation et de régler la résistance ajustable de manière à obtenir une consommation de 20 à 25 mA, en l'absence de signaux BF sur la prise « Entrée ».

A. BARAT.

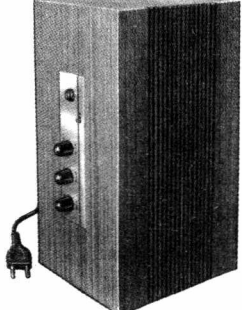


DESCRIT CI-CONTRE

« LE CR4T »

ENCEINTE ACOUSTIQUE équipée avec :

- ★ 1 AMPLIFICATEUR 4 Watts.
- ★ 1 ALIMENTATION SECTEUR incorporée.
- ★ 1 HAUT-PARLEUR 15 x 21 cm HI-FI.



Dimensions : 350 x 190 x 180 mm

MONTAGE SUR CIRCUIT IMPRIMÉ

Caractéristiques de l'Amplificateur :

- Puissance : 4 watts sur 8 ohms.
- Sensibilité : 45 mV pour 4 watts.
- Distorsion : < 0,5 % à 4 watts.
- Corrections : basses + 22 dB, aiguës + 19 dB.

Alimentation : secteur 115/230 volts.
Cet ensemble peut être attaqué par une simple platine tourne-disques avec PU cristal ou par un Tuner AM ou FM.
Il peut servir également comme 2° Canal complet pour l'écoute en stéréo, accouplé avec un électrophone ordinaire.

Toutes les pièces détachées
« KIT » complet..... **230,00**

CIBOT

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

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

DIVERS MONTAGES D'AVERTISSEURS ET DE COMMUTATEURS

commandés par la température

par François ABRAHAM

Les thermistances se prêtent à un grand nombre de montages intéressants, utiles ou curieux. Un bref aperçu de leurs propriétés, une indication de leurs multiples emplois seront donc, sans doute, bien accueillis par nos lecteurs. Nous compléterons ce petit tour d'horizon avec la description de trois dispositifs thermosensibles de réalisation pas trop compliquée. Le premier est un avertisseur thermique, le deuxième et le troisième sont des commutateurs thermiques. Ils sont susceptibles d'un grand nombre d'applications dans la surveillance ou dans la régulation des températures.

Propriétés des thermistances

Les thermistances sont des résistances ayant un coefficient négatif de température. Une variation de la température ambiante donne lieu à une variation de la valeur de la résistance de cet élément. Si la thermistance est incorporée dans un circuit électrique, sa variation de résistance est traduite en variation de courant. En d'autres termes, ce composant électronique a la propriété suivante : sa résistance est à peu près inversement proportionnelle à la température. On pressent déjà que cela pourra être utilisé dans certains montages électroniques.

Ces éléments sont également appelés des résistances CTN (à coefficient de température négatif). Ils sont fabriqués avec des oxydes semi-conducteurs. La résistance de ces oxydes diminue rapidement lorsque la température augmente. Aux environs de 25°C, elle diminue de 3 à 5 % pour une augmentation de la température de 1°C.

Cette propriété peut être constatée, sans confusion possible, à l'aide d'une courbe. Observons le graphique de la figure 1.

Il est tracé à échelle logarithmique. On y voit la relation entre la résistance et la température. Prenons comme référence une thermistance ayant une résistance de 4,7 Kohms à la température de 25°C. La courbe permet d'apprécier que sa résistance varie entre 50.000 ohms (à - 25°C) et 40 ohms (à + 200°C).

Ajoutons un mot sur la technologie des résistances CTN. Dans ces composants, l'élément résistant est une perle faite d'un matériau à coefficient de température négatif, dans lequel sont enrobés deux fils en alliage de platine. Cette perle d'oxyde semi-conducteur est placée à l'extrémité d'un long tube de verre assurant une réponse rapide à la température du point sensible. Pour la plupart des applications, les éléments CTN miniatures sont montés à l'intérieur d'une enveloppe en verre pour les protéger des agents extérieurs. D'autres modèles sont montés isolés dans une enveloppe métallique pour assurer un bon contact thermique avec les châssis.

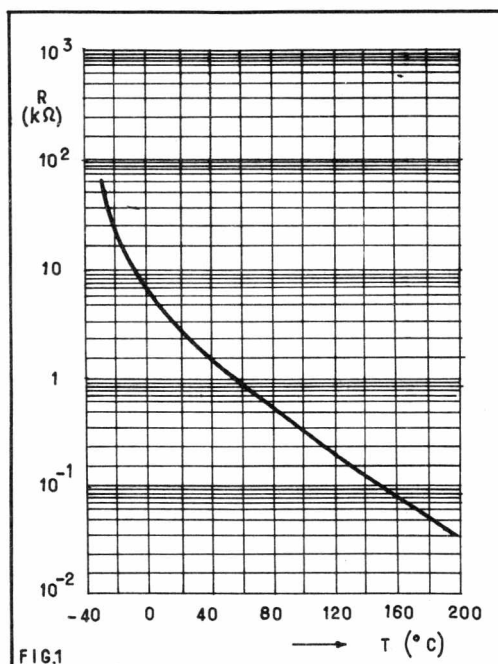


FIG.1

L'avertisseur de température et ses possibilités d'emploi.

Le premier dispositif présenté ci-dessous offre de multiples possibilités d'applications dans les locaux professionnels ou domestiques.

Un thermomètre de type normal présente l'inconvénient de ne pas avoir de dispositif avertisseur, dont l'existence pourrait pourtant être de grande utilité dans certains cas. En revanche, un circuit électronique sensible à la température n'a pas cet inconvénient parce qu'on peut lui ajouter un avertisseur. Par exemple, en reliant le circuit de la figure 2 à une petite lampe, le montage thermosensible peut avertir du « chaud » c'est-à-dire d'une augmentation de température dans une pièce ou signaler que l'eau d'une baignoire a atteint la température désirée. En outre, le même type d'indicateur de température peut donner un avertissement de « froid » lorsque la tempé-

rature à l'extérieur est tombée au-dessous de zéro ou bien avertir, par exemple, du moment où la nichée de canaris est en danger à cause d'une différence de température survenue aux alentours.

Il est également possible d'utiliser le montage comme commutateur thermique. Ainsi, en appliquant au circuit thermosensible un relais, le montage peut être employé comme un thermostat servant à maintenir constante la température d'une pièce, de l'eau d'un aquarium, ou bien d'un bain révélateur en photographie. Chaque réalisateur découvrira que le circuit peut encore être utilisé d'innombrables autres manières.

1) Supposons qu'il s'agisse d'un emploi comme avertisseur thermique. Grâce à l'installation d'une petite lampe de signalisation en un endroit visible. Il n'est plus nécessaire de passer d'une pièce à l'autre ou de sortir de la maison pour pouvoir observer le thermomètre. Pour ce genre d'emploi, on raccorde au circuit une lampe témoin ou une sonnerie pour avertir que la température préfixée est atteinte. Deux cas peuvent se présenter : la température critique nécessitant une intervention est référée au maximum ou au minimum.

Exemples typiques : a) on ne doit pas dépasser la température maximale dans le cas d'un garde-manger, d'une chambre de réfrigération, d'une installation frigorifique, etc. Quant à la température minimale, la température ambiante ne doit pas lui être inférieure, par exemple b) : cas de garages et de locaux où la température doit être constante ou bien cas de la température des bains photographiques qui doit être maintenue à une même valeur surtout quand il s'agit de photographies en couleur.

2) Supposons qu'il s'agisse d'un emploi comme commutateur thermique. Dans ce cas, au lieu d'une lampe ou d'une sonnerie, on branche un relais qui est appelé à fonctionner pour agir sur un système de chauffage ou de réfrigération. Le montage thermosensible peut être employé pour une quelconque de ces applications.

Il servira soit comme nouveau dispositif de contrôle, soit pour remplacer un thermostat déjà existant mais déréglé.

Le fonctionnement du circuit thermosensible.

Pour mieux comprendre le principe du dispositif, référons-nous à la figure 2. Le fonctionnement de ce circuit se base sur l'emploi d'une résistance à coefficient de température négatif. L'élément sensible est une résistance CTN (type 2322 627 11472). Cette résistance fait partie d'un circuit diviseur de tension qui a pour rôle de déterminer la tension de la base du transistor T2. Le potentiomètre de 22 Kohms peut être préréglé de façon que les variations en la résistance du CTN produisent l'effet désiré dans le reste du circuit.

Emploi comme avertisseur — Lorsqu'on prévoit le fonctionnement du circuit, par exemple, comme un indicateur de gel, le réglage de ce potentiomètre doit être effectué d'une façon telle que les variations de la résistance CTN, dues à la diminution de la température environnante, en dessous du point de congélation, fassent se comporter le circuit comme une bascule flip-flop — rappelons qu'une bascule (flip-flop) est un circuit bistable. Dans un tel circuit un transistor est saturé alors que l'autre est bloqué et inversement. Il change d'état, ou bascule à chaque impulsion appliquée à son entrée. Dans notre montage les transistors TR1 et TR2 sont basculés alternativement en état passant et bloqué. La lampe de signalisation s'allume par intermittence. Cela signifie que la température critique est atteinte. Lorsque la température continue à diminuer, la résistance de l'élément CTN augmente de 4,7 à 15 k Ω . Le transistor TR1 peut passer à l'état de conduction, pendant que la base de TR2 acquiert une tension trop élevée par rapport à l'émetteur et se bloque. Le circuit a été dimensionné de façon à ce que le transistor TR1 reçoive une tension négative suffisante à sa base pour passer à l'état de conduction.

Il s'ensuit que la lampe de signalisation s'allume d'une façon continue. Toute diminution ultérieure de la température provoquera l'augmentation de la résistance du CTN, sans causer toutefois un effet notable sur le courant qui circule dans la lampe L.

Emploi comme commutateur — Il suffit, dans ce cas, d'insérer un relais à la place de la lampe L. Lorsqu'un relais est relié au circuit, le condensateur électrolytique de 125 microfarads, shunté par la résistance de 3,3 Kohms, doit être éliminé sinon le relais fonctionnerait selon le mode intermittent, à l'approche de la température critique. Il sera aussi nécessaire de connecter en parallèle sur le relais une diode du type OA 202 avec la cathode (indiquée par une bande blanche) côté transistor.

Les composants.

Pour la construction du circuit thermosensible peu de composants sont requis. Le circuit est équipé des éléments suivants : 2 transistors AC 126, 1 lampe témoin 6V, 50 mA; relais de 200 ohms; une thermistance NTC de 4 700 ohms type 2322 627 11472 (ou type 100.092 Philips ou K151/2 Kohms Siemens, sous réserve de mise au point à l'essai); résistance de 1/8 W (sauf indication différente); potentiomètre de 22 Kohms; 2 condensateurs électrolytiques de 125 μ F/16 V.

Le réglage du circuit.

Pour déclencher le fonctionnement de l'avertisseur, on peut le prérégler pour les températures entre -10°C et $+75^{\circ}\text{C}$.

A) Si le dispositif est employé comme avertisseur lorsqu'une température minimale est dépassée, c'est-à-dire comme indicateur de gel, le réglage s'effectue de la manière suivante : 1) placer l'élément NTC

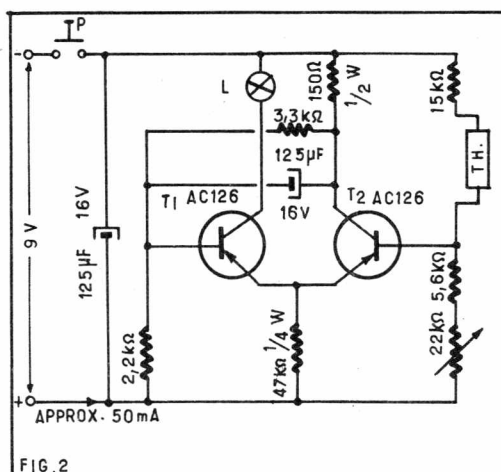


FIG. 2

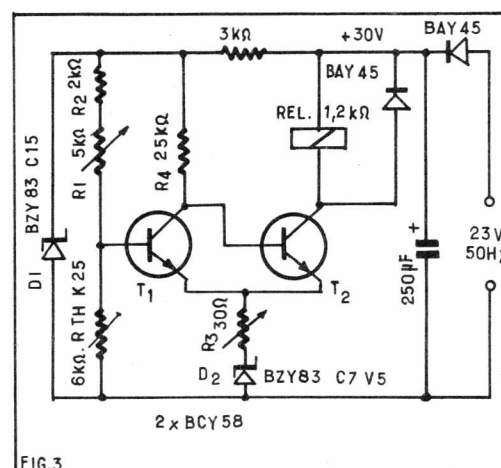


FIG. 3

dans un récipient contenant de la glace et fixer avec un thermomètre de précision la température, qui sera dans ce cas 0°C;

2) laisser l'élément NTC dans cet endroit pour qu'il prenne la température de gel.

3) Appuyer sur le poussoir P et régler le potentiomètre de 22 Kohms de façon que la lampe L « baisse d'éclat » sans toutefois arriver à l'extinction totale. La lampe L est éteinte lorsque la température devient inférieure au point de congélation et elle s'allume d'une façon intermittente lorsque la température atteint le point de congélation et se maintient allumée lorsque ce point sera dépassé. En résumé : lampe éteinte = aucun changement dans les conditions; lampe allumée d'une façon intermittente = approche de la température critique; lampe allumée d'une façon continue = température critique atteinte.

B) Il est également possible d'utiliser les mêmes circuits pour la fonction inverse et notamment pour signaler le moment où la température maximale est dépassée. Pour régler l'appareil à une autre température quelconque on met l'élément CTN dans de l'eau portée à la température désirée. La signalisation s'interprète comme suit : lampe allumée continuellement = aucun changement dans les conditions environnantes; lampe allumée d'une façon intermittente = approche de la température critique; lampe éteinte = la température critique est dépassée.

Un commutateur thermique.

Le deuxième circuit qui nous intéresse est un montage thermosensible pour régler le chauffage de locaux d'habitation, de serres, etc. Comme régulateurs de température, on n'employait autrefois que des dispositifs électro-mécaniques tels que les thermostats, qui d'ailleurs sont encore souvent utilisés. Mais la découverte des résistances, dont la valeur dépend de la

température, a apporté de grands progrès dans l'exactitude de la régulation. Le circuit répondant à cette condition de précision est représenté en figure 3.

Les caractéristiques de l'appareil.

Pour pouvoir régler le dégagement de chaleur des corps chauffants dans des locaux d'habitation, on a besoin de circuits de réglage de température, dont le seuil de sensibilité puisse être préréglé dans un domaine restreint situé aux environs de la température intérieure normale de 22°C.

En outre, il est nécessaire que l'exactitude de la commutation, c'est-à-dire la différence entre température de mise en fonctionnement et celle de coupure, soit modifiable de façon à pouvoir adapter le circuit à l'inertie inégale des différents modes de chauffage. La figure 3 représente un exemple de circuit pour lequel la sensibilité en température qui s'étend sur la gamme de 20°C à 40°C, et l'exactitude de commutation peuvent être préréglées entre + 0,6°C et + 3°C.

Le fonctionnement du circuit.

Les résistances R1, R2 et la thermistance RTH (type K252 — R25 Siemens) forment un diviseur de tension qui est alimenté par une tension stabilisée à l'aide de la diode Zener D1. Cette dernière est à fixer sur un radiateur pour que sa température de régime soit basse et constante.

Le potentiel de l'émetteur de l'amplificateur de commutation, qui est branché à la suite du diviseur de tension, est fixé à l'aide de la diode Zener D2 au seuil de 7,5 V. Ce n'est que lorsqu'une tension plus élevée que cette tension de seuil apparaît sur la base du transistor T1 que le transistor passera à l'état de conduction et effectuera la commutation. C'est le cas lorsque la résistance de la thermistance devient plus grande, c'est-à-dire lorsque la température environnante tombe audessous d'une valeur déterminée. Le potentiomètre R1 permet de prérégler ce seuil de fonctionnement. Lorsque le transistor T1 est à l'état passant, le transistor T2 se bloque et le relais REL décolle. Un contact de repos du relais sert à mettre en route le chauffage. C'est l'effet recherché dans cette fonction.

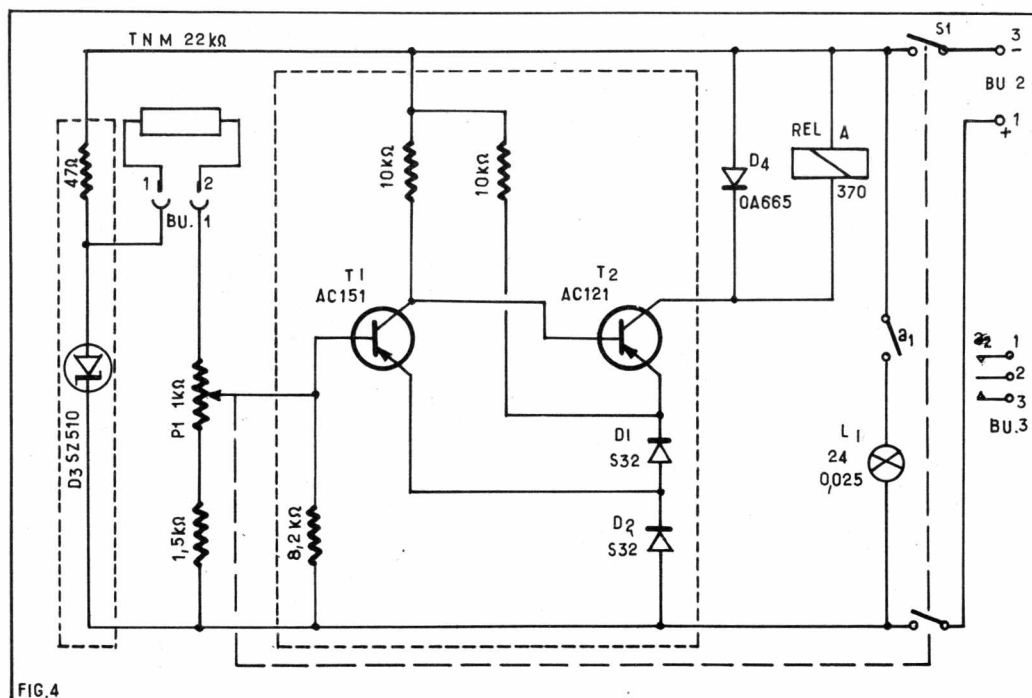
La résistance R3 insérée dans la connexion de l'émetteur est prévue pour prérégler la précision de la commutation. A la valeur maximale de 30 ohms, on obtient une précision de $\pm 3^{\circ}\text{C}$; si on élimine la résistance, l'exactitude optimale est de $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$.

La fonction de commutation du relais, référée à la température environnante, peut être inversée. Dans ce but on intervertit, dans le diviseur de tension, la position respective de la thermistance et des résistances. Le dispositif réagira à l'augmentation de la température et coupera le chauffage.

Le dispositif représenté en figure 3 possède l'avantage suivant : le « tâteur » de mesure (thermistance) peut être mis au potentiel de masse et, en cas d'une coupure de la connexion entre le capteur et l'amplificateur de commutation, le chauffage se trouve débranché. Dans ce cas, le transistor T2 devient conducteur et le relais colle et débranche le corps chauffant par l'intermédiaire du contact de repos.

La construction.

Les deux dispositifs précédents, peuvent être réalisés sur circuits imprimés et disposés dans un coffret qui convient au goût de l'utilisateur.



Avertisseur et commutateur thermiques combinés (Fig. 4)

Voici la description d'un troisième dispositif simple (fig. 4) qui se prête également à des applications multiples. En particulier il réagit aux variations de la température se produisant aux alentours de 20°C. La tâche d'un commutateur thermique du genre décrit peut être, par exemple, celle de fournir un signal pour indiquer soit l'augmentation de la température soit son

abaissement. On peut également s'en servir comme régulateur thermique simple, surtout lorsqu'on ne tient pas à une précision trop poussée.

Mentionnons, comme exemple, le chauffage de locaux d'habitation ou les réservoirs d'eau chaude. Dans ce dernier cas, la température de commutation devrait être à 60°C environ.

La description du circuit

Les diverses parties du dispositif sont : un amplificateur de commutation, un diviseur de tension thermosensible et un bloc de stabilisation. Envisageons d'abord la fonction des éléments en examinant la figure 4 qui représente le schéma complet. Lorsqu'à l'entrée de l'amplificateur, il n'y a pas de tension ou que la tension négative est trop faible, le transistor T1 est bloqué et T2 conduit. Le courant circulant dans le

collecteur de T2 entraîne le collage du relais A. Précisons que ce dernier est du type GBR 301 avec une résistance de 370 ohms mais d'autres relais conviennent également.

Les deux diodes au silicium s'acquittent de plusieurs tâches : 1°) elles assurent que le transistor qui vient d'être bloqué, reste sûrement dans cet état; 2°) elles accélèrent le processus de commutation.

Diviseur de tension thermosensible.

A l'entrée de l'amplificateur (fig. 4) se trouve branché un diviseur de tension thermosensible. Il est composé d'une thermistance (TNM, 22 Kohms), d'un potentiomètre P1 et d'une résistance de 1,5 Kohms. A l'aide du potentiomètre, on peut régler à l'intérieur de certaines limites la température de commutation. La résistance de 1,5 Kohms limite le domaine de pré-régler dans le sens des températures plus élevées. Le diviseur de tension est alimenté avec une tension constante. Elle est de 10 V et stabilisée à l'aide d'une diode Zener D3.

Fonctionnement de l'appareil.

Considérons maintenant le fonctionnement électrique.

Collage du relais — Supposons qu'on ait une position du potentiomètre telle que le relais soit collé.

L'amplificateur reçoit en conséquence une tension d'entrée trop faible. Si maintenant la température de la thermistance augmente par suite d'actions extérieures, sa résistance diminue. Ceci détermine l'augmentation de la tension sur la base de T1.

Décollage du relais — Si la température monte à un niveau tel, que la tension disponible à l'entrée soit suffisante pour que le transistor commence à conduire, le relais décolle. La lampe de contrôle est alors commutée au moyen d'un contact de repos et son signal indique que la température a augmenté. Par ailleurs, le contact de relais qui restait encore libre, a été relié à la sortie. Avec ce contact, on a le moyen de provoquer le déclenchement d'autres processus. Il est également à noter que l'élément sensible (la thermistance) peut être remplacé par d'autres éléments capteurs, par ex., par une photorésistance ou par un potentiomètre. Le montage peut donc être adapté à des fonctions très diverses.

En ce qui concerne la construction, le dispositif comprenant l'amplificateur de commutation et la stabilisation de tension peut être construit sur des circuits imprimés formant des blocs indépendants. Ceux-ci sont indiqués sur la figure 4 en pointillé. Les bornes de connexion sont marquées « Bu »; les contacts du relais sont a₁, a₂; S1 est l'interrupteur. On peut disposer des circuits dans un coffret pour la confection duquel on utilise de la tôle d'aluminium de 1 mm d'épaisseur. Le câblage n'est pas critique.

François ABRAHAM

Transistor de puissance utilisé comme limiteur d'intensité

Les alimentations stabilisées, perfectionnées sont souvent munies de dispositifs électroniques limiteurs d'intensité ou de disjoncteurs électroniques, ou encore des deux systèmes à la fois. Le but de ces dispositifs électroniques est essentiellement de protéger l'alimentation contre les effets d'une surcharge ou d'un court-circuit franc.

Le montage (fig. 1) limite l'intensité débitée par la source E (pile accumulateur ou tension redressée) dans le but louable de protéger le montage essayé. Son fonctionnement est simple :

— Le courant dans la résistance R, est pratiquement égal à E/R (loi élémentaire, d'Ohm). Tant que le courant collecteur n'a pas atteint une valeur égale au produit de ce courant par le gain statique du transistor, ce dernier reste saturé et l'on sait qu'un tel état de fonctionnement correspond à un court-circuit : le montage alimente alors M à la tension E à ses bornes. Si le courant que consomme la charge M dépasse le seuil indiqué ci-dessus le transistor cesse d'être saturé ; la tension entre collecteur et émetteur augmente rapidement faisant diminuer d'autant la tension aux bornes du montage alimenté M.

En réglant la valeur de R, on fait une prédétermination du courant maximal que l'ensemble pourra fournir.

Le montage de la figure 2 est plus perfectionné et correspond à une limitation plus précise. La résistance R₃ maintient dans la diode silicium D un courant faible qui maintient aux bornes de D une tension bien connue de 0,6 volt. Tant que la chute dans « r » ne dépasse pas 1,1 volt, le transistor T₂ est bloqué (il lui faut une tension V_{BE} de + 0,5 volt pour se débloquent) et le montage se comporte alors exactement comme le précédent.

Si la somme de R₁ et R₂ est suffisamment faible, le transistor T₁ est encore saturé quand le courant I est tel que la chute de tension rI dans « r » soit supérieure à 1,1 volt.

Le transistor T₂, étant alors débloquent, le courant de base de T₁ se trouve réduit et le transistor T₁ se désature rapidement.

Dans les deux montages ci-dessus le transistor T₁ doit pouvoir supporter une dissipation égale au produit de la tension E par le courant correspondant au seuil de limitation.

H. LOUBAYÈRE

Référence : Bulletin technique SESCO.

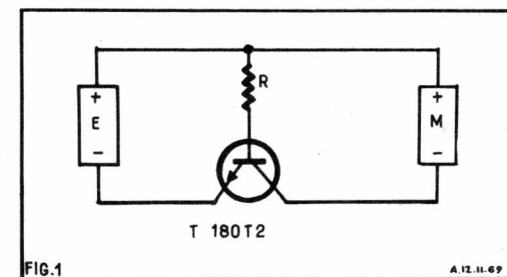


FIG.1

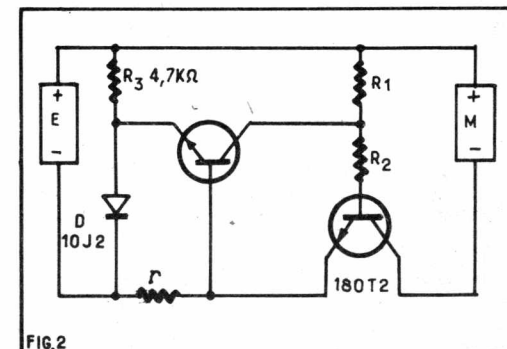


FIG.2

Enfin une nouvelle formation pour ceux qui n'ont plus de temps à perdre.

Démarrer dans la vie, c'est trouver tout de suite le métier où l'on pourra "éclater"; c'est ne pas tourner en rond en acquérant une formation périmée. Voici une solution nouvelle : l'International School of Business and Technology a voulu importer les méthodes américaines, avec toute leur efficacité en les adaptant aux problèmes européens. C'est cela ne pas perdre son temps : adopter des méthodes d'enseignement encore jamais vues en France.

Que vous vouliez réussir une carrière technique ou commerciale, apprendre l'automobile ou le secrétariat, le management ou le béton armé, vous profiterez directement de l'expérience d'hommes d'action : des employeurs, venus de tous les secteurs, participent à la vie de l'Ecole. Réunis en Commis-

sions de Perfectionnement, ils se portent garants de la bonne orientation et des succès de vos études. Vous deviendrez les spécialistes dont on a vraiment besoin.

Notre brochure vous le montrera, cette nouvelle Ecole offre un renouvellement total des études par correspondance : programmes qui suivent la pointe des techniques et les vrais besoins de l'économie, pédagogie utilisant les méthodes les plus modernes (travail audio-visuel, méthode des cas), relations étroites avec le corps professoral (conférenciers, professeurs itinérants), ouverture constante sur la société moderne (bibliothèque, service d'information pendant et après les études, abonnement aux revues spécialisées, stages...). Ainsi chaque heure de travail est-elle un véritable investissement.

Ecrivez-nous. Vous comprendrez comment nous avons choisi l'efficacité et les moyens d'y arriver ; nous non plus, nous n'aimons pas perdre de temps. Quel que soit votre niveau, votre formation, nous prendrons votre problème à la base, pour faire de vous un homme ou une femme préparé à la société de demain, qui restera toujours un leader dans sa profession.

International School of Business and Technology.

Veuillez m'envoyer votre test-conseil, ainsi que votre brochure avec toutes les informations sur vos méthodes et vos cours, sans aucun engagement de ma part.

M., Mme, Mlle.....

Prénom

Rue..... N°.....

Ville..... N° Dept.....

Profession..... Age.....

**International School
of Business and Technology :
Centre d'Information N° 3080
7 av. de la Costa • Monte-Carlo**

Paris - New York - Londres - Genève - Bruxelles
Monte-Carlo - Francfort - Stockholm - Amsterdam
Toronto - Sydney - Tokyo



rias conseil

Une formation à l'américaine, un avenir brillant.



nouveautés et informations

NOUVELLES CELLULES PHOTOCONDUCTRICES AU SULFURE DE CADMIUM

La technique utilisée jusqu'ici pour la fabrication des cellules photoconductrices consistait à fritter des grains de sulfure de cadmium (Cd S) à haute température, en tablettes et en présence d'un liant. Celle récemment mise en œuvre pour la fabrication des nouvelles cellules photoconductrices de R.T.C. LA RADIO-TECHNIQUE-COMPELEC consiste à partir d'une suspension de Cd S

monograin et ne nécessite ni frittage, ni température élevée. Cette technique, d'ailleurs très simple, est sommairement décrite plus loin.

Les cellules réalisées selon cette nouvelle technique représentent un progrès considérable par rapport à celles obtenues par l'ancien procédé de fabrication, et leur mise sur le marché donne à la R.T.C. une position d'avant-garde en ce domaine :

en particulier, elles présentent des marges de tolérance étroites, une bonne stabilité et une courbe caractéristique améliorée (valeur de gamma plus haute).

On trouvera ci-dessous les caractéristiques principales de la cellule photoconductrice RPY 58, première de cette nouvelle famille à être fabriquée en série. D'autres types correspondant aux spécifi-

cations particulières de l'industrie photographique sont en cours de développement.

RPY 58.

- Puissance maximale dissipée à 40°C = 200 mW.
- Tension maximale = 50 V.
- Résistance à 50 lux = 0,4 à 1,6 kΩ.
- Dimensions maximales = 6 x 6 x 2 mm.

NOUVEAU COMPTEUR/CHRONOMÈTRE A CIRCUIT SOLIDE AVEC MÉMOIRE D'AFFICHAGE



Marconi Instruments annonce la mise sur le marché d'un nouveau compteur/chronomètre de 40 MHz à circuit solide ayant une sensibilité de 10 mV et coûtant seulement 298 FOB Royaume Uni. Les avantages du nouveau TF2414A sont : possibilité de mesure d'intervalles de temps à partir de 1 μs et des mesures de périodes et de multipériodes, une impédance d'entrée de 1 MΩ et une mémoire d'affichage. Des lectures directes de fréquence peuvent être faites jusqu'à 40 MHz. Une version spéciale, le TF2414A/2M, est conçu pour une utilisation avec les convertisseurs de fréquence M.I. TF2400, ce qui permet d'étendre la gamme de fréquence jusqu'à 500 MHz. Une autre version, le TF2414/1, est équipé d'une sortie imprimante codée BCD1-2-4-8 pour chaque chiffre affiché.

Cet instrument à 6-chiffres, d'entrée à canal unique, donne de bons résultats pour un prix concurrentiel. Un quartz dans une enceinte thermostatée détermine sa stabilité et sa précision. La stabilité du quartz est typiquement de 1.10⁻⁶ pour une période de trois mois et son coefficient de température est de ± 5.10⁻⁷°C⁻¹.

Une sortie standard de fréquence s'étalant sur une plage de 0,1 Hz à 1 MHz est obtenue à partir de l'oscillateur interne de référence au moyen d'une borne sur le panneau avant, la sélection se faisant par un commutateur de fonctions. Tous les circuits fonctionnels sont à base de semi-conducteurs silicium discrets et de circuits intégrés garantissant ainsi une bonne précision. Des circuits imprimés enfichables permettent une maintenance simple.

Une propriété importante du TF2414A est la mémoire d'affichage, qui conserve la lecture tandis que le comptage s'effectue ; ceci permet une lecture continue et cohérente étant donné que seuls les chiffres qui changent sont affectés par les comptages successifs.

La période peut être mesurée sur une gamme s'étendant de 10 Hz à 1 MHz, le signal d'amplitude 10 mV, et l'intervalle de temps entre 1 μs et 999 999 s au même niveau de sensibilité.

Le TF2414A mesure 13 x 26,4 x 30,8 cm et pèse 5,7 kg.

MARCONI INSTRUMENTS LIMITED, 40, rue de l'Aqueduc, Paris-10°.

UNE RÈGLE A CALCUL POUR ÉLECTRONICIENS

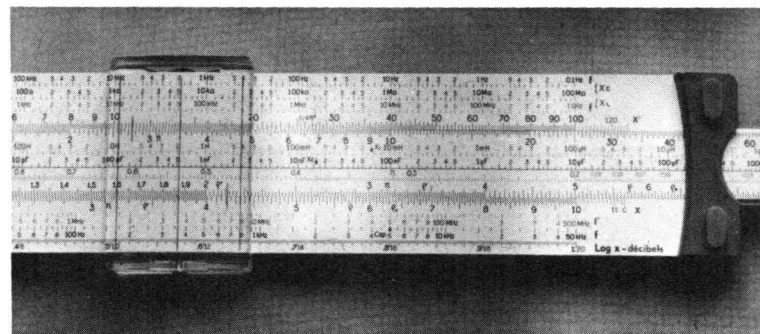
Une nouvelle règle à calcul, spéciale pour les électroniciens, vient d'être créée par Graphoplex. Elle présente l'important avantage d'afficher en valeur réelle, c'est-à-dire sans erreur possible d'une ou de plusieurs puissances de 10, les résultats des problèmes portant sur les réactances inductive et capacitive, ainsi que sur la résonance (en B.F. et en H.F.).

Sur la face avant, la partie supérieure de la règle est réservée aux échelles de fréquences (de 0,1 Hz à 1 GHz) correspondant aux calculs de réactance (pour laquelle l'échelle va de 0,01 Ω à 100 MΩ).

Les valeurs de self-induction et de capacité figurent sur la règlette, de 0,1 μH à 1 000 H pour les premières, et de 1 pF à 10 000 μF pour les secondes.

Ces mêmes échelles (L et C) de la règlette, autorisent tous les calculs de résonance en lisant la fréquence sur les deux échelles inférieures de la règle : de 1 Hz à 50 kHz, et de 10 kHz à 500 MHz.

On voit ainsi qu'au-delà de tous les problèmes courants, ces graduations laissent de très importantes marges de possibilité à l'égard des calculs exceptionnels.

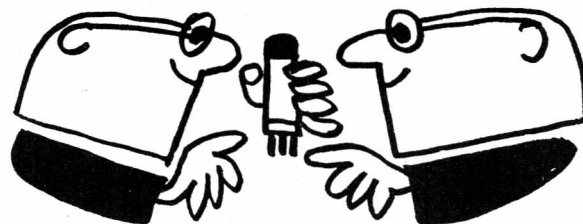


En dehors de ces précieuses ressources, cette nouvelle règle comprend toutes les échelles dont un technicien peut souhaiter disposer pour les calculs habituels : échelles des nombres, des carrés, des logarithmes (et décibels), au recto. Au verso, on trouve une autre échelle des nombres, une échelle des nombres décalée de π (évitant les cas hors règle et facilitant l'introduction de 2 π dans les calculs), les échelles inverses de ces deux dernières (avec une disposition pratique don-

nant une table de conversion λ/f sans cas hors règle), une échelle des cubes, trois échelles trigonométriques (sinus et cosinus, tangentes et cotangentes, sinus et tangentes des petits angles), ainsi que trois échelles log-log.

Cette règle est produite dans le « modèle 25 cm » (339 mm de longueur), sous la référence 698, par GRAPHOPLEX, 21, rue de Montsouris, 75 - Paris (14°).

nouveautés et informations



MONOGRAIN DE R. T. C. : LA RADIOTECHNIQUE - COMPELEC

1° Un film très fin d'un adhésif spécial est appliqué sur une sous-couche.

2° On saupoudre le film de grains de Cd S dont une grande partie y adhère.

3° Les grains en surplus n'ayant pas adhéré sont éliminés.

4° On plonge l'ensemble sous-couche, film adhésif et grains dans un matériau synthétique suffisamment fluide pour laisser dépasser les têtes des grains sur lesquelles seront pris les contacts et remplir les espaces vides.

5° Lorsque le matériau synthétique a durci, on enlève la sous-couche et le film adhésif.

La couche monograin ainsi réalisée se présente sous la forme d'une feuille légère, facilement maniable et dans laquelle sont assemblés de nombreux grains de Cd S d'épaisseur de l'ordre de $40\mu\text{m}$ et tous isolés les uns des autres.

La fabrication se termine par la prise de contacts à l'or par évaporation et par la découpe de la couche

en carrés actuellement de $5 \times 5\text{ mm}$. Chacun de ces carrés est encapsulé, soit en gaine plastique pour les utilisations en local, soit en boîtier du type TO 5 pour les utilisations à l'extérieur. Dans le deuxième cas, la cellule peut être munie d'une fenêtre en plastique, ce qui, par correction de sa réponse spectrale, la rend utilisable dans les posemètres pour photographie en couleurs.

NOUVELLE FAMILLE DE CIRCUITS INTÉGRÉS

La R.T.C. annonce la commercialisation d'une nouvelle famille de circuits intégrés, la série FD, constituée uniquement de fonctions MSI et LSI réalisées en technologie MOS (canal P à enrichissement) et compatibles d'emploi avec les circuits DTL et TTL.

Cette nouvelle série, qui comprendra 13 circuits, vient élargir considérablement la gamme R.T.C., déjà très importante, de circuits intégrés pour applications digitales (séries DTL et TTL). Les deux premiers éléments de cette famille, le FDN 146 et le FDN 156, sont des registres à décalage de 256 bits, montés en boîtier DIL hermétique céramique-métal à 14 broches et spécifiés dans une gamme étendue de température (-55°C à $+85^\circ\text{C}$). Le fonctionnement du FDN 146 est garanti entre 10 kHz et 3 MHz avec une horloge bi-

phasée, tandis que celui du FDN 156 est garanti entre 10 kHz et 1 MHz avec une horloge monophasée. Les puissances consommées, par bit, sont de $2\mu\text{W}$ à 10 MHz et 0,6 mW à 3 MHz pour le FDN 146 et de 0,2 mW à 10 kHz et 0,6 mW à 1 MHz pour le FDN 156.

Ces registres conviennent parfaitement pour remplacer des lignes à retard ou pour constituer des mémoires séquentielles dans un certain nombre d'applications professionnelles (terminaux de visualisation, petits calculateurs, etc.).

Les autres circuits de la série FD seront progressivement commercialisés au cours des mois prochains. Les fonctions proposées seront des registres (64 bits, 4×32 bits, 512 bits) et des mémoires (128 bits à accès aléatoire, 2 304 et 2 560 bits à lecture seule).

SCHNEIDER
Equipement

Ébenisterie, vernis en Polyester

SOLISELEC

Sensibilité son : 2 microvolts.
 Image : 12 microvolts. Antiparasitage image et son adaptable.

Bande passante à 5 Mc/s : 6 dB.
 Bande large à 10 Mc/s : 6 dB.

Récepteur à grande distance
 adaptable pour l'Espagne et Télé-Monte-Carlo.

PRIX
 Franco domicile
760 F

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE ET LE MATÉRIEL DES BRICOLEURS, DEMANDEZ L'ENVOI GRATUIT DE NOTRE PUBLICITÉ GÉNÉRALE (Joindre 1 timbre de 0,40 F.)

SOLISELEC

— LIBRE-SERVICE —

A PARIS (XI^e) : 13 bis, pass. Saint-Sébastien, tél. : 700.20-55 — A BORDEAUX : 52, r. des Bahutiers, tél. : 48.47-18
 Paiement par chèque C.C.P. ou virement C.C.P. au nom de Madame GUILLON, C.C.P. Bordeaux 842-37 — Livraison franco de port et d'emballage pour commande de 105 F. — En dessous, de cette somme, forfait 9 F. Pas d'envoi contre remboursement. Ouvert de 9 h à 18 h 30 sans interruption, sauf le dimanche et le lundi. — Nous n'avons pas de catalogue.

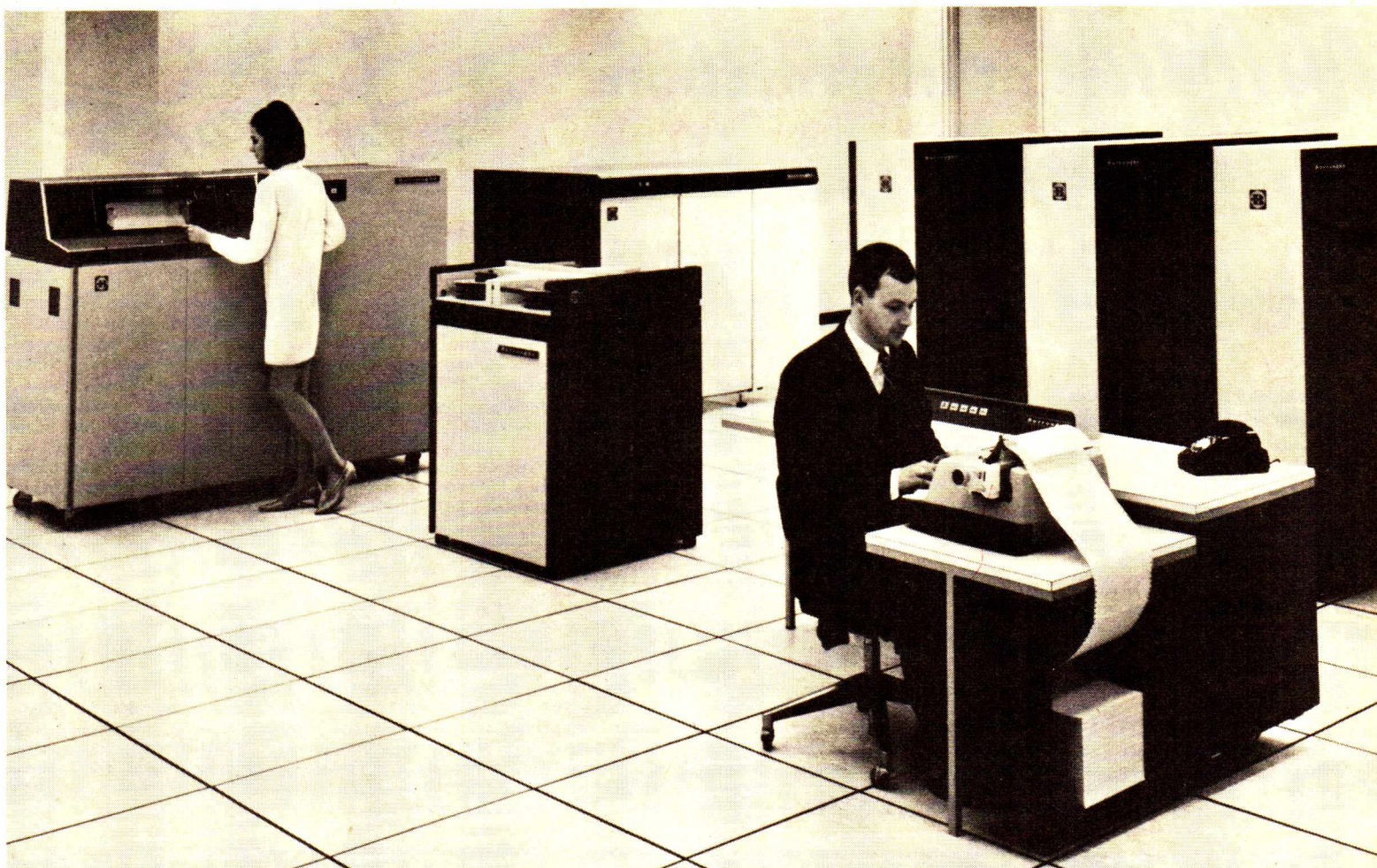


photo archives Burroughs

Devenez un de ces programmeurs. C'est sérieusement que nous vous apprendrons ce métier d'avenir.


La révolution de l'informatique en est à peine à son début. Avec la troisième génération d'ordinateurs, les besoins en programmeurs deviennent immenses. Face à la résolution de nouveaux problèmes, à la création de grands programmes, il faut des hommes nouveaux. Devenez un de ces programmeurs.

Ce métier est à votre portée. Pour "parler" aux ordinateurs, il suffit d'apprendre leur langage. Pas besoin d'un niveau supérieur en mathématiques. Il vous suffira d'attention, de précision et de courage. Car c'est sérieusement que les Cours CIDEC vous initieront à ce métier d'avenir. Vous profiterez de soixante ans d'expérience pédagogique, et d'un cours d'avant-garde, fondé sur la méthode hollandaise SERA, enseigné par des ingénieurs spécialisés. Préparé en 14 à 16 mois, vous serez à la pointe des techniques de gestion moderne.

L'informatique est une invention capitale, plus importante encore que l'imprimerie. Traiter les informations par calculateurs électroniques, c'est donner à l'esprit humain une nouvelle dimension. Mais l'ordinateur "ne pense pas", "n'agit pas". Sans l'homme, sans le programmeur qui sait le faire travailler, l'ordinateur n'est plus, comme disent les spécialistes, que de la "ferraille", du "hardware". Soyez cet homme. Nous vous y aiderons.



Cours CIDEC, Département 2.135
5 route de Versailles 78-La Celle-St-Cloud



Notre expérience depuis 60 ans dans l'enseignement par correspondance nous permet de vous offrir une vraie orientation. Avant de vous décider, il faut tester vos aptitudes. Écrivez-nous, vous recevrez une brochure d'orientation et une brochure sur l'informatique. Elles sont gratuites et ne vous engagent en aucune façon.

2.135

Nom

Prénom Age

Adresse

Profession actuelle

Études antérieures

Conception et réalisation d'un WOBBULATEUR

par

F. HURÉ

(F3RH)

La définition, c'est-à-dire la qualité pratique d'un téléviseur dépend en grande partie du soin apporté à ses réglages. En raison de la grande largeur de bande nécessaire en T.V. et du nombre important de circuits qui doivent être réglés, un simple générateur H.F. si utile pour l'alignement des récepteurs de radio à modulation d'amplitude ne suffit pas, et il doit être remplacé par un « oscillateur à excursion de fréquence réglable » ou wobbulateur.

Il n'existe pas une grande différence de conception entre ces deux types d'oscillateurs; si nous supposons un générateur à modulation d'amplitude dans lequel une commande d'accord provoque une variation continue dans un sens, puis dans l'autre, soit manuellement, soit au moyen d'un moteur, l'excursion de fréquence du signal de sortie variera ainsi de façon

continue, tant que se produira le mouvement, et la fréquence centrale du signal de sortie se trouvera « wobblée » à l'intérieur de la gamme de fréquences délivrées par le « générateur de wobblulation ». En fait, les premiers wobbulateurs ont été conçus exactement de cette façon.

Cependant la différence dans l'utilisation de l'un ou de l'autre type de générateur est très importante.

Destiné au réglage rapide et précis des amplificateurs à large bande passante, le wobbulateur modèle GT-1, que nous proposons de décrire ici, est particulièrement intéressant pour l'alignement des circuits à haute fréquence et à moyenne fréquence des téléviseurs.

Conçu tant pour l'utilisation professionnelle que pour les laboratoires ou l'atelier du radio-amateur, cet appareil a été doté de tous les perfectionnements modernes, permettant de le placer en tête des réalisations de la technique actuelle, et d'assurer un emploi à la fois efficace et agréable. Les fréquences de wobblulation sont variables dans de larges limites, et il n'existe pas la moindre trace de modulation de fréquence.

Le principe du modèle GT-1 est basé sur la modification de l'inductance d'un bobinage faisant partie d'un circuit oscillant en faisant varier la perméabilité de son noyau. Cette variation est produite et réglée par un courant de commande qui traverse une autre bobine placée sur le même noyau. Cela est obtenu grâce au circuit magnétique à perméabilité variable « VARIPERM » qui constitue le cœur de l'appareil, et qui ne comporte aucun système de variation mécanique pouvant produire des perturbations ou des vibrations parasites.

L'oscillateur-marqueur variable, dont le circuit totalement indépendant se trouve incorporé à l'appareil, délivre des petites « marques » dont l'amplitude est variable, et qui peuvent se placer sur la courbe de sortie reproduite sur l'écran de l'oscilloscope. Du fait que la fréquence de l'oscillateur-marqueur, et partant, l'impulsion ou « marque » est indiquée par la position du cadran de cet oscillateur, on peut régler la courbe de réponse jusqu'au moment où les marques apparaissent exactement sur la partie ou le point de la courbe que l'on désire étudier. De plus on dispose d'un second oscillateur marqueur à une fréquence fixe délivrée par un cristal de quartz facilement interchangeable, et au moyen duquel on peut obtenir des marques avec une grande précision de fréquence. Une prise est également prévue pour l'entrée du signal en provenance d'un oscillateur-marqueur extérieur et indépendant. Il est possible, de plus, d'obtenir jusqu'à trois marques en fréquences fondamentales, complètement indépendantes et réglables. Mais cependant, on peut avoir un plus grand nombre de marques au moyen d'une manœuvre habile du wobbulateur GT-1, en mélangeant les trois oscillations précédentes pour produire une série de fréquences résultantes.

Les autres avantages et caractéristiques de ce modèle sont : effacement automatique de la trace de retour; prise pour synchronisation de la trace de l'oscilloscope avec commande manuelle de contrôle de phase; commande automatique de gain qui permet de maintenir la sortie haute-fréquence à un niveau constant pour toute la wobblulation et qui donne un réglage pratique et efficace de la stabilité de la wobblulation.

DESCRIPTION DU CIRCUIT

Pour faciliter la compréhension du fonctionnement du wobbulateur, le schéma principal a été divisé en plusieurs parties avec la fonction propre à chacune.

Oscillateur wobblé

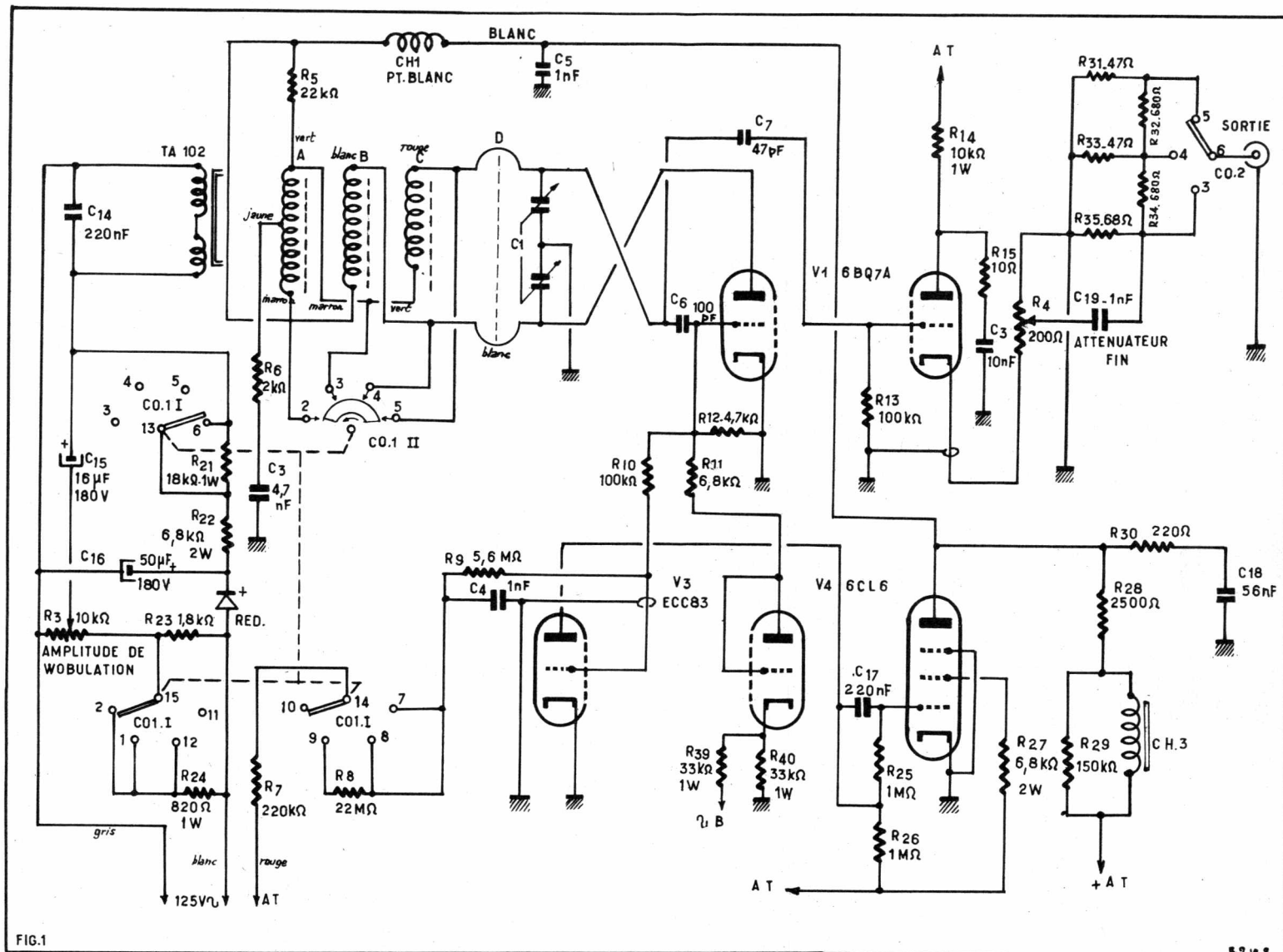
La figure 1 comprend les différents éléments qui constituent l'oscillateur wobblé. Il s'agit d'un oscillateur du type Colpitts qui utilise une section de la double triode V1, et dont les bobinages sont branchés en série et placés à l'intérieur du dispositif « Variperm » TA102. Au fur et à mesure que le contacteur CO1 passe sur les positions à fréquences plus élevées, se trouvent éliminés certains bobinages jusqu'à ce que, pour la bande D, il ne reste en circuit que l'inductance de deux bandes de cuivre qui constituent les demi-spires D. Sous ces bobinages sont réalisés sur des noyaux de ferrite, placés de telle façon qu'ils ferment le circuit magnétique des pièces polaires formant le noyau inducteur du « Variperm » et sont, de ce fait, traversés par son flux. La caractéristique principale de ces noyaux est leur perméabilité élevée qui permet de réaliser des bobinages comportant peu de spires et donnant une self-induction très élevée. Comme tout matériau ferreux soumis à un champ magnétique suffisamment interne, leur perméabilité se modifie en fonction des variations du champ inducteur et par l'application de ce principe, on obtient une variation appréciable de l'inductance des bobinages qui font partie du circuit oscillant. Les caractéristiques de cette variation d'inductance donnent une modulation de fréquence. Cette méthode présente le grand avantage d'agir sur les éléments physiques fixes du circuit oscillant et de ce fait elle est exempte de perturbations mécaniques. Le bobinage inducteur est parcouru par un courant continu qui établit une magnétisation donnée, de valeur constante sur laquelle est appliquée la modulation.

Quand on n'applique pas de courant alternatif d'excitation au circuit primaire de TA 102, les bobines oscillatrices ont une inductance fixe et l'oscillateur fonctionne à la fréquence moyenne pour une valeur déterminée du condensateur C1. Quand le courant alternatif traverse l'enroulement primaire de TA102, il se produit un champ magnétique variable dont les lignes de force se referment à travers les noyaux des bobinages oscillateurs provoquant ainsi une variation de son inductance. Il est bien évident que la fréquence de l'oscillateur augmente et diminue en fonction du courant alternatif à 50 Hz appliqué au primaire du « Variperm », et que l'excursion de fréquence maximale sera obtenue quand les noyaux magnétiques atteindront la saturation. Pour commander l'incursion de fréquence ou wobblulation, on branche un circuit de commande constitué par R23 et R3 en série avec l'alimentation de l'inducteur, ce qui permet d'éviter la saturation de ce dernier, et de contrôler à volonté l'amplitude, ou la largeur de la wobblulation.

L'enroulement primaire est relié à une extrémité et au curseur de la commande de wobblulation au moyen du condensateur C15, et l'amplitude de la wobblulation peut se régler par le déplacement du curseur du potentiomètre R3, jusqu'au moment où l'on trouve la position désirée.

La fréquence centrale de la wobblulation est fixe du fait que le courant qui traverse l'inducteur est continu. Ce courant est réglé de façon que l'inductance du circuit oscillant se maintienne à une valeur moyenne entre ses valeurs maximum et minimum quand on n'applique pas de courant alternatif d'excitation.

Quand le contacteur CO1 change de gamme, la valeur du courant continu

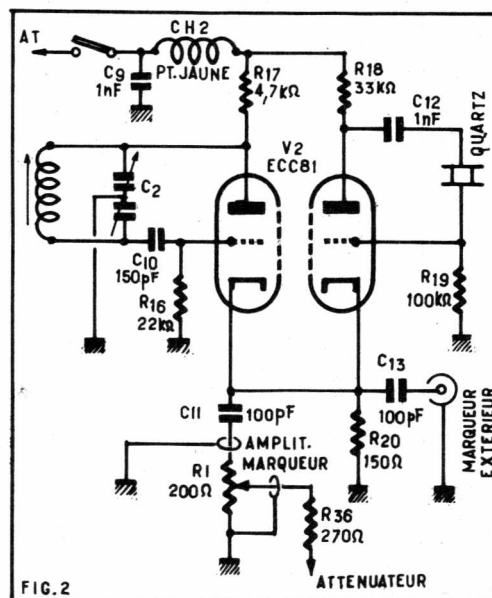


change également pour assurer une bonne linéarité de fréquence sur toutes les gammes. Ce courant continu est obtenu au moyen du redresseur sec connecté à l'une des branches de l'alimentation en courant alternatif, et à l'aide du condensateur de filtrage C16. Le courant passe ensuite par R21 et R22. La wobble est obtenue au moyen de l'injection d'un courant alternatif à travers le condensateur d'isolement C15, ce qui permet de faire varier le courant dans le primaire du « variperm » sans modifier la valeur du courant continu fourni par le redresseur sec. Quand le circuit de wobble entre en fonction, la fréquence de l'oscillateur subit la même variation au-dessus et au-dessous de la valeur de sa fréquence centrale au lieu de l'obtenir dans un seul sens, comme cela se produirait si l'on n'utilisait pas de détecteur et de courant continu.

Les valeurs différentes de courant pour chaque gamme sont obtenues au moyen de C01, et de R21, qui présente un effet de shunt, selon la position du contacteur.

L'oscillateur fonctionne uniquement en fréquences fondamentales ce qui assure une sortie correcte sur toutes les gammes et une action efficace de l'atténuateur de sortie.

La seconde section de la double triode est branchée en « cathode follower ». La HF provenant du circuit de grille de la triode oscillatrice est transmise à la grille du « cathode follower ». Ce dernier est un amplificateur à haute impédance d'entrée dans lequel les réactions de la charge ne peuvent pas perturber la stabilité du circuit oscillant.



La sortie du « cathode follower » est à basse impédance et elle est reliée au réseau de l'atténuateur par l'intermédiaire du potentiomètre R4.

Il est nécessaire de prévoir un circuit « d'effacement » (blanking) pour éliminer la trace de retour du balayage de façon que la courbe reproduite sur l'écran de l'oscilloscope soit plus nette. Par exemple si le générateur est réglé pour une wobblelation de 45 à 55 MHz, le système d'effacement permet l'excursion ascendante de 45 à 55 MHz, mais supprime la wobblelation

de retour de 55 à 45 MHz; cela donne une courbe très précise et une trace plus nette et évite la double trace qui pourrait apparaître s'il n'y avait pas d'effacement. Ce dernier est obtenu de deux façons simultanées : en diminuant la haute tension anodique de la triode oscillatrice et, profitant de la commande automatique de gain qui, normalement a pour but de stabiliser le signal de sortie, reçoit dans ce cas une polarisation si négative que son action sur la grille oscillatrice empêche toute oscillation. La diminution de la haute tension de la première triode de V1 est obtenue en injectant une petite fraction de la tension négative de sa grille dans l'amplificateur-régulateur V3 tension négative qui est étroitement liée au fonctionnement de la seconde section triode de V3, régulatrice d'effacement. Cette tension négative occasionne une réduction très importante du courant anodique de V3 durant le temps d'effacement. La tension anodique de V3 augmente et agit sur V4, dont le circuit de plaque comporte, en dérivation R28 et C43. La chute de tension qui se produit dans ces deux composants prive l'anode de la triode oscillatrice de V1 de haute tension.

La tension de polarisation négative qui est appliquée à la grille oscillatrice de V1 pour « l'effacement » et qui se trouve reportée sur la grille de la première diode de V3 en produisant l'effet que nous avons décrit dans le paragraphe précédent, provient de la seconde triode de V3.

La grille et l'anode de cette seconde section de la triode sont réunies ensemble, puis reliées à la grille oscillatrice (V1) à

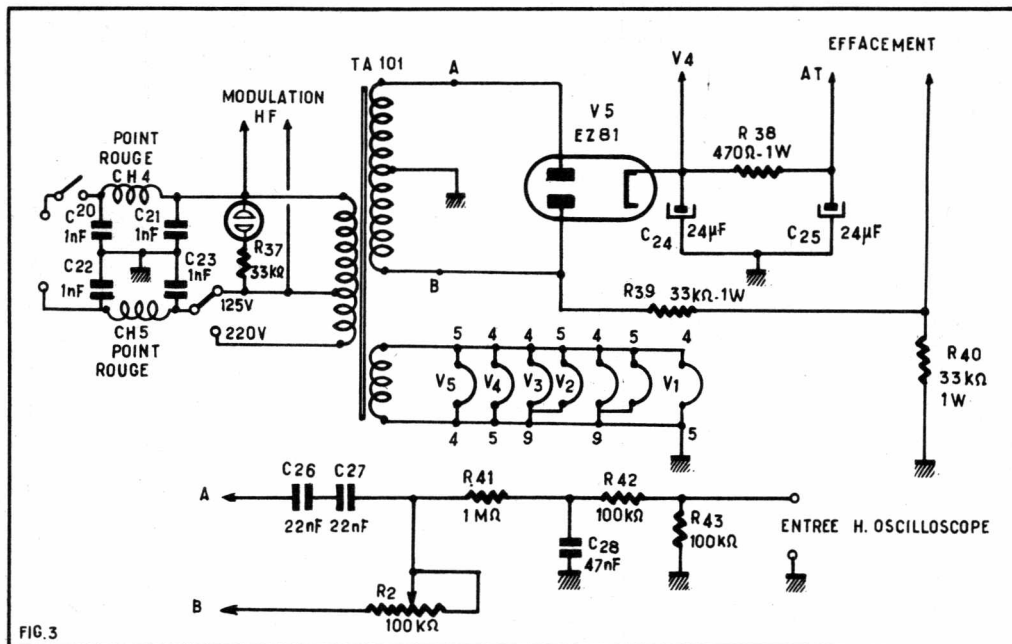


FIG. 3

travers R11. L'une des sorties haute tension du transformateur d'alimentation TA101 est réunie à la cathode de la lampe « d'effacement » au moyen du diviseur de tension constitué par R39 et R40. Pendant l'alternance positive de la tension d'alimentation, la cathode 8 de V3 est polarisée dans le même sens, et l'anode 6 devient négative par rapport à la cathode, ce qui empêche toute circulation de courant dans la triode. A ce moment la grille oscillatrice (V1) polarisée par R12, oscille normalement. Durant la demi-alternance négative du courant d'alimentation, la cathode 8 de V3 se trouve polarisée négativement; grille et anode sont positives, et il passe un courant à travers V3, R11 et R12, ce qui détermine une tension négative qui, appliquée à la grille oscillatrice de V1, bloque cette lampe et arrête l'oscillation, puis à travers R10, rend le tube de C.A.G. très peu conducteur avec les effets indiqués.

La tension HF de sortie se règle au moyen du même procédé indiqué pour « l'effacement » avec le circuit de la première triode de V3, mais on utilise alors les faibles variations de la tension continue appliquées sur la grille oscillatrice (V1) à travers la résistance d'isolement R10.

Toute variation de la sortie de l'oscillateur sera amplifiée par la première section triode de V3 puis appliquée à V4 à travers C17 et R25 par couplage direct pour permettre au régulateur de supporter

de fortes variations de tension sans provoquer de distorsions et cela assure une compensation par une variation correspondante sur la plaque 6 de V1.

Si l'amplitude de l'oscillateur augmente, la tension négative sur la grille de V3 augmente également, agissant comme un potentiel positif sur la grille de V4; il en résulte une augmentation de la valeur du courant anodique, et une chute de tension dans R28 et CH3, et par suite, une polarisation inférieure à la plaque 6 de V1. Quand l'amplitude de sortie diminue, il se produit la même réaction mais en sens inverse.

Les différences qui peuvent exister dans l'efficacité du C.A.G. pour les différentes gammes d'oscillation sont compensées par les variations de polarisation provoquées par le contacteur à travers R7, R8 et R9, dans l'amplificateur, régulateur, à chaque changement de gamme. Le rendement de l'oscillateur sur la gamme « D » est plus faible et la tension de la grille oscillatrice est injectée directement à la grille de l'amplificateur-régulateur, sans aucune compensation. Dans la gamme « C » le rendement de l'oscillateur est supérieur et une légère tension positive s'ajoute à travers le contacteur pour maintenir le régulateur dans les meilleures conditions de fonctionnement. Dans les gammes A et B le rendement est très élevé, et l'on applique la même tension positive pour les deux, à travers R9, R8 se trouvant alors hors-circuit.

Oscillateur-marqueur

Pour pouvoir indiquer une fréquence déterminée sur la courbe reproduite sur l'écran de l'oscilloscope, on utilise un générateur de marques ou « marqueur », totalement indépendant, quant à son fonctionnement, de l'oscillateur de wobble et permettant de régler avec beaucoup de précision la fréquence de sortie.

Un tube double triode (V2) est utilisé comme oscillateur-marqueur. La première section est montée en oscillateur Colpitts à fréquence variable, couvrant la gamme de 20 à 60 MHz.

La bobine oscillatrice L1 est réalisée sur un mandrin comportant un noyau réglable en ferrite, de façon à permettre le réglage parfait pour une oscillation linéaire sur toute la bande accordée par C2. La sortie de cet oscillateur est faite sur la cathode, à basse impédance de manière que les variations dans les positions des boutons de

commande et les charges de l'oscillateur n'affectent pas sa stabilité.

La seconde section triode de V2 constitue un oscillateur « Pierce » contrôlé par un quartz, et la sortie de ce second oscillateur se fait également sur la cathode, avec la même charge que celle de la première section triode (R20).

En mélangeant les deux signaux de sortie sur la charge commune, on obtient une combinaison des fréquences des deux oscillateurs, ainsi que les fréquences images (somme et différence) et les harmoniques correspondants. De cette façon avec un quartz de 5,5 MHz et lorsque le premier oscillateur est accordé sur la fréquence centrale de 25 MHz on pourra obtenir des marques sur la courbe de réponse de l'oscilloscope aux points correspondants à 25 MHz 30,5 MHz - 19,5 MHz - 36 MHz - 14 MHz, etc. et à 27,5 et 33 MHz comme harmo-

niques directs 5 et 6 de la fréquence du quartz.

Les combinaisons avec les harmoniques sont très nombreuses, ce qui permet d'obtenir des marques très au-dessus et très en-dessous de la bande ou de l'échelle du marqueur. De plus, on peut utiliser des quartz de différentes fréquences pour produire des marques plus ou moins espacées, ou pour obtenir des points de références exactes. On peut également produire des marques à partir d'un générateur HF, étalonné en reliant sa sortie au connecteur « marqueur extérieur » qui applique le signal à travers le condensateur C13.

La sortie des oscillations de marquage est transmise à travers C11 qui bloque la composante continue et R1 qui commande l'amplitude des marques, à l'entrée de l'atténuateur de l'oscillateur wobble. De cette façon, à la sortie les marques se trouvent atténuées proportionnellement aux signaux de balayage ce qui évite les surcharges sur l'oscillateur-marqueur et donne une commande plus précise de l'amplitude.

Le schéma du circuit oscillateur-marqueur est représenté à la fig. 2.

Alimentation

Comme on peut le voir à la figure 3, une double cellule de filtrage disposée à l'entrée secteur a pour but d'éviter toute perturbation haute fréquence. La résistance R37 abaisse la tension pour alimenter l'ampoule néon servant d'indicateur de mise sous tension.

Le contrôle de phase est chargé de synchroniser le générateur de balayage avec la trace de l'oscilloscope. Quand la wobble s'étend de 45 à 55 MHz par exemple, la trace de l'oscilloscope passera de la gauche à la droite de l'écran en parfaite synchronisation si le contrôle de phase est réglé correctement. Ce contrôle se fait au moyen du potentiomètre R2, qui règle le déphasage, produit dans le circuit série, constitué par C26, C27 et R2 reliés aux points A et B des enroulements haute tension du transformateur TA101.

La tension de contrôle de phase est appliquée à l'entrée horizontale de l'oscilloscope à travers le réseau constitué par R41, C28, R42 et R43 qui fournit l'impédance de sortie adéquate.

La prise de courant qui alimente le « Variperm » pour produire la wobble est faite sur le primaire du transformateur TA101 et toujours sur l'entrée 125 volts, de même que l'ampoule néon et sa résistance, après les cellules de filtrage, même lorsque l'appareil est alimenté sur 220 V.

Étalonnage du wobbleur

L'étalonnage du wobbleur sera mené à bien avec une grande facilité au moyen du quartz à 5,5 MHz ou autre, en délivrant une fréquence de référence exacte. Les harmoniques de ce quartz peuvent être utilisés pour étalonner l'oscillateur-marqueur en différents points de son cadran. Le réglage mécanique de l'index indicateur sur le cadran et l'étalonnage électrique par déplacement du noyau de L1 assurent un réglage parfait sur toute l'échelle. Le réglage de l'oscillateur de wobble n'est pas critique, et en réalité, il est seulement nécessaire de vérifier sa fréquence lorsque le condensateur variable est complètement fermé, car il n'est pas nécessaire d'avoir une grande précision de fréquence dans le balayage. Le marqueur délivre toujours la référence exacte et l'on peut dire que le cadran de l'oscillateur de balayage est gradué pour obtenir une référence approximative.

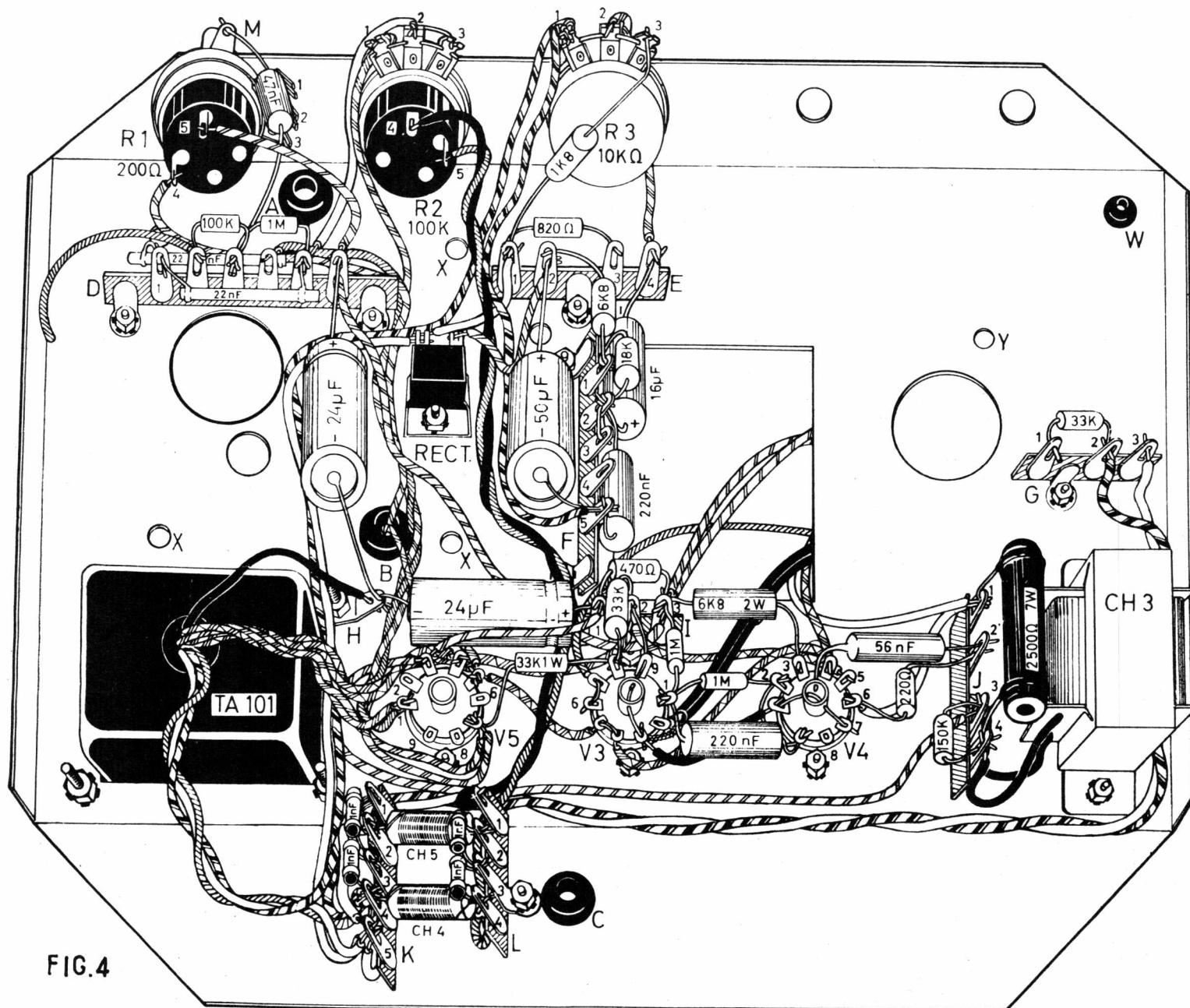


FIG. 4

Réalisation pratique

La précision et le rendement du wobbulateur dépendent directement du soin avec lequel sont effectués le montage et le câblage. Il suffit pour cela de suivre scrupuleusement les instructions contenues dans la notice qui accompagne l'ensemble des pièces détachées. Les figures et vues perspectives montrent la position exacte de tous les composants et du câblage. Il est nécessaire de respecter les règles particulières de montage aux circuits destinés à fonctionner à des fréquences très élevées. Les rapports physiques entre différents composants sont alors très importants; chaque centimètre de fil représente un circuit accordé et chaque condensateur constitue également une auto-induction qui s'ajoute au circuit. Les capacités et les inductions parasites peuvent provoquer une importante diminution ou une modification totale de l'appareil, plus spécialement quand il s'agit d'accord et de stabilité. L'appareil fonctionne dans les meilleures conditions quand tous les éléments ont été placés comme il est indiqué; cette disposition est le résultat de nombreux essais et vérifications effectués par un personnel technique expérimenté. Les indications pour le montage progressif constituent la méthode la meilleure et la plus rapide pour réaliser un montage valable; ces indications mentionnent les techniques particulières qui doivent être appliquées

prises de masse sur les points froids, symétrie dans les circuits équilibrés tant sur le plan électrique que dans le domaine mécanique, etc.

Dans les montages prévus pour fonctionner à des fréquences très élevées, les prises de masse ou les liaisons des fils de masse présentent une importance capitale et l'on doit prendre un certain nombre de précautions pour assurer un contact électrique aussi parfait que possible.

Grattez et nettoyez au mieux toutes les parties des châssis ou des blindages qui doivent être en contact avec des cosses de masse, des cosses de barrettes ou d'autres composants. Utilisez du papier abrasif fin ou de la toile émeri pour nettoyer toutes les surfaces de contact entre différents châssis, ou blindages et serrez fortement les vis et écrous reliant ces éléments. De cette façon vous éviterez de nombreuses causes de perturbation et le fonctionnement du wobbulateur y gagnera notablement en stabilité et en rendement.

On procède d'abord au montage des éléments, sur le châssis principal dans l'ordre indiqué; celui-ci est facilité par la vue perspective n° 1 reproduite sur la notice. Puis on réalise le câblage qui présente alors l'aspect de la figure 4.

On procède alors au montage et au câblage de l'oscillateur marqueur. Il est très important que dans ce montage les connexions soient les plus courtes possible. Toute longueur excessive pourrait provoquer des difficultés dans l'étalonnage et la stabilité de l'appareil. Ensuite on monte l'oscillateur de wobulation dont les connexions sont toutes très critiques, plus que celles de l'oscillateur marqueur, du fait de l'importante gamme de fréquences couvertes. Dans cette partie, vous allez monter le « variperm » qui est la pièce la plus délicate de l'appareil et qui, compte tenu de sa fragilité doit être manié avec de grandes précautions sans forcer sur les connexions en aucun moment.

On terminera enfin par le montage des châssis annexes sur le châssis principal, du panneau avant, et le câblage final du châssis principal.

En observant scrupuleusement les instructions de la notice, on est assuré d'obtenir un appareil de présentation impeccable, bien monté et d'une sécurité absolue.

L'appareil décrit ci-dessus est une réalisation RETEX-TERALEC, 51, rue de Gergovie - PARIS-14^e.

F. HURÉ
F3RH

L'art musical associé à l'art décoratif

GYRAUDAX 2 : C'est une véritable enceinte acoustique luxueusement présentée dans un style moderne en coffret cylindrique noyer verni : sa haute fidélité musicale, son élégance en font la plus parfaite association de l'art musical et de l'art décoratif. Très faible encombrement (Diam. 150 mm - Haut. 190 mm), se pose sur une table ou peut se suspendre grâce à une chaînette en métal doré spéciale, livrée avec l'appareil.

SATELLITE 1 : C'est le haut-parleur additionnel universel d'une parfaite musicalité s'adaptant sur le récepteur, le téléviseur, l'électrophone, le magnétophone, la cassette ou le poste voiture ; permet l'écoute à distance sans déplacer la source sonore. (Dimensions : Haut. 130 mm - Long. 240 mm - Prof. 70 mm).



Satellite 1



PRODUCTION

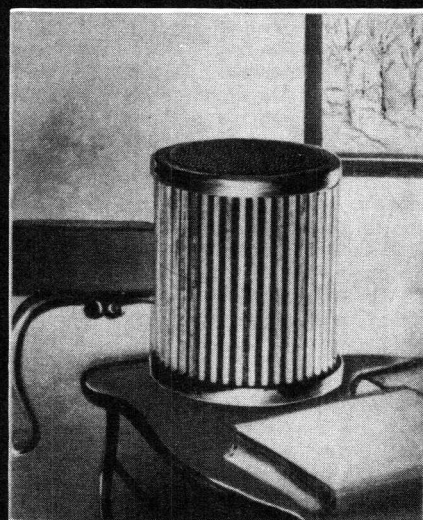
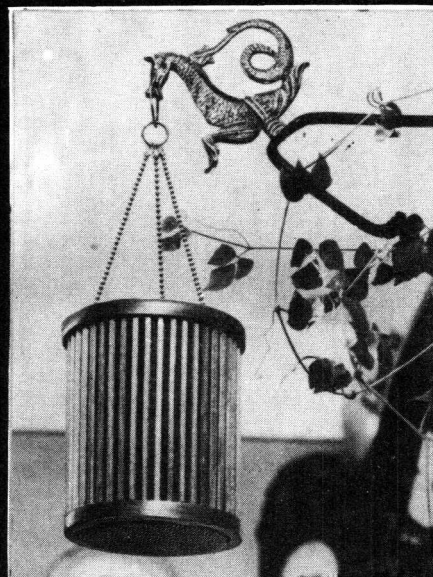
AUDAX

FRANCE

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

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

Gyraudax 2



La plus importante production Européenne de Haut-Parleurs

Salon des Composants Électroniques : Allée F. Stand 37



PRÉAMPLIFICATEURS BF à circuits intégrés

Introduction.

L'emploi des circuits intégrés linéaires dans les montages BF se généralise non seulement dans les circuits de faible puissance comme les préamplificateurs et les décodeurs mais aussi dans les circuits de grande puissance comme les amplificateurs complets comportant tous les étages y compris ceux de sortie.

En ce qui concerne les circuits BF de faible puissance, l'emploi des circuits intégrés est particulièrement recommandé car grâce à eux, on peut réaliser des appareils parfaitement bien étudiés et de rendement élevé, en effectuant le minimum de travaux de montage.

Les nouveaux circuits intégrés sortis dernièrement sont des ensembles contenant les éléments d'une partie importante du montage à réaliser et parfois même, toute la partie ou encore, cette partie en double, triple ou quadruple ce qui dans le domaine des montages multicanaux BF (par exemple la stéréophonie) est particulièrement intéressant.

Parmi les CI parus dont certains ont été déjà décrits, nous mentionnons tout particulièrement le CA3052 de la RCA.

De schéma électrique identique au CA3048 mais plus spécialement destiné aux montages préamplificateurs BF, le CA 3052 comporte quatre préamplificateurs identiques et indépendants donc pouvant être utilisés de nombreuses manières, notamment dans des montages stéréophoniques et comme éléments de dispositifs électroniques dans les instruments électroniques de musique.

Le CA3052.

Les branchements de ce circuit intégré sont indiqués par la figure 1. Le boîtier du CA3052 est rectangulaire et une encoche, indiquée sur la figure permet le repérage des 16 cosses de branchement. Le boîtier est en matière plastique.

On a désigné par A_1 , A_2 , A_3 et A_4 les quatre amplificateurs ou sections de ce circuit intégré. Bien qu'identiques, il est recommandé lors de l'emploi du 3052 dans un montage pratique, de respecter l'indication de la section à utiliser dans une partie donnée du montage.

Chaque section, représentée symboliquement par un triangle possède deux entrées et une sortie.

L'entrée de signe + est l'entrée non inverseuse et l'entrée de signe - est l'entrée inverseuse. Le fil relié au sommet du triangle désigne la sortie.

Si un signal quelconque est appliqué à l'entrée non inverseuse (+), le signal de sortie a la même forme que celui d'entrée. Si le signal est appliqué à l'entrée inverseuse, le signal de sortie varie en sens inverse : la tension croît lorsque celle d'entrée décroît et la tension décroît lorsque celle d'entrée croît.

Le plus souvent on utilise comme entrée du signal à amplifier l'entrée non inverseuse (+) qui, dans l'amplificateur 1, par exemple, est le point 4. L'entrée inverseuse ne sera pas utilisée dans certaines applications.

En plus des entrées et des sorties des quatre sections d'amplificateurs, on disposera de points de branchement pour le + alimentation, point 15 pour A_1 et A_4 et point 12 pour A_2 et A_3 , pour la masse des points 2 pour A_1 et A_4 et 5 pour A_2 et A_3 . Les autres points seront connectés selon les exigences du montage à réaliser.

Caractéristiques générales.

Applications recommandées : préamplificateurs stéréo de magnétophone, préamplificateurs BF phonographiques, préamplificateurs universels, amplificateurs d'enregistrement, mélangeurs, générateurs de signaux BF.

Nombre des sections : 4 identiques et indépendantes.

Accessibilité : indépendante aux entrées et aux sorties.

Alimentation : unique avec le - à la masse.

Pour chaque section :

Gain de tension : 53 dB minimum.

Résistance d'entrée : 90 k Ω (typique).

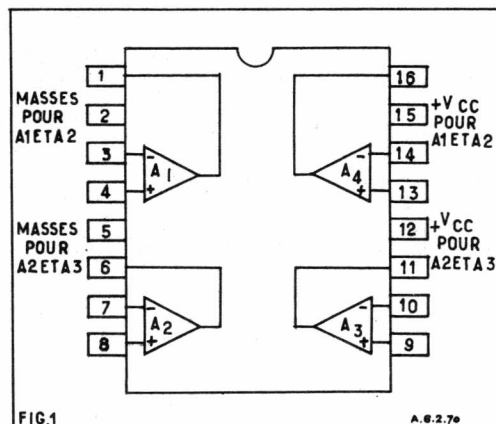
Tension de sortie sans distorsion : 2 V efficaces minimum.

Impédance de sortie : 1 000 Ω (typique).

Largeur de bande en boucle ouverte : 300 kHz (typique).

Caractéristiques limites absolues maxima.

Dissipation : à 55 °C, 750 mW, au-dessus de 55 °C, 7,7 mW/°C de diminution de



puissance par degré centigrade (Celsius) supplémentaire.

Gamme des températures : - 25 °C à + 85 °C.

Tension d'alimentation : + 16 V.

Tension d'entrée : 0,5 V efficace.

Ces caractéristiques « maxima » ne doivent être dépassées en aucun cas.

Caractéristiques de fonctionnement normal.

Les amplificateurs sont alimentés sur 12 V et la température ambiante est de 25°.

Courant consommé par une paire d'amplificateurs : 13,5 mA environ, c'est-à-dire 27 mA environ pour les 4 sections du CA 3052.

Distorsion harmonique totale : 0,65 % (typique).

Capacité de réaction à l'entrée + : < 0,1 pF.

Séparation : < 45 dB.

Capacité entre une sortie et les entrées des autres sections : < 0,02 pF.

Souffle équivalent d'entrée pour A_1 et A_4 : 1,7 microvolts.

Souffle équivalent d'entrée pour A_2 et A_3 : 4 microvolts.

C'est cette différence de tension de souffle qui détermine dans certains cas le choix des amplificateurs dans un montage ou ils figurent ensemble.

Préamplificateurs stéréo pour PU magnétique.

La réalisation d'un préamplificateur pour pick-up magnétique (connu aussi comme PU à réluctance variable) est déterminée par la tension fournie par le pick-up et celle requise par l'entrée de l'amplificateur de puissance.

Le préamplificateur doit être monté avec les circuits d'amplification de tension, ceux de correction fixe selon la norme RIAA par exemple, et les circuits de correction variable, dits de tonalité, les circuits de réglage de gain, simples ou physiologiques.

Un premier schéma de préamplificateur stéréo est donné à la figure 2. Ce schéma correspond à un des canaux stéréo, réalisé avec les sections A_2 et A_1 . Le deuxième canal sera réalisé selon un schéma rigoureusement identique, avec les deux sections restantes A_3 et A_4 .

Dans les deux canaux, les sections d'entrée sont A_2 ou A_3 et celles de sortie, A_1 ou A_4 .

Analysons le schéma de la figure 2.

Le signal à amplifier provenant de l'une des sections G ou D du PU stéréo est transmis par un condensateur de 0,47 microfarad à l'entrée non inverseuse (+) point 8 de la section A_2 .

La résistance de 100 000 Ω montée sur l'entrée doit shunter la section du PU. Cette valeur convient dans la plupart des cas, mais avec certaines marques de PU, il se peut qu'une valeur différente, par exemple 50 000 Ω , soit recommandée par le fabricant du PU dans sa sortie d'emploi et de branchement.

Le point 5 est branché à la masse, c'est-à-dire au négatif de l'alimentation de 12 V, dont le positif est connecté au point 12 du circuit intégré.

On obtient le signal amplifié par la section A_1 , à la sortie point 6.

La correction RIAA est obtenue par contre-réaction sélective entre la sortie point 6 et l'entrée inverseuse (-) point 7. Cette contre-réaction est réalisée à l'aide du circuit RC composé d'un condensateur de 0,12 microfarads en série avec le réseau RC parallèle composé de $R = 1\,800\,\Omega$ et $C = 3\,300\,\text{pF}$.

Ces valeurs conviennent pour une sortie à basse impédance qui est de 1 000 Ω dans le cas présent, ce qui explique les

valeurs faibles de la résistance et élevées des capacités.

On remarquera que ce dosage reste à peu près le même avec des sorties d'impédances différentes. Par exemple avec une sortie de 2 000 Ω au lieu de 1 000 Ω , on doublera la valeur de la résistance et divisera par deux les valeurs des capacités.

Le circuit de contre réaction est complété par un condensateur de 150 microfarads électrochimique et une résistance de 47 Ω .

Circuits de tonalité et VC physiologique.

Ils sont disposés, dans le montage de la figure 1, à la sortie de la section A_2 du canal préamplificateur.

Cette sortie point 6 est connectée par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,47 microfarad au circuit de tonalité du type *passif* c'est-à-dire ne comportant que des éléments R et C et non des transistors qui sont des circuits actifs.

La voie de tonalité basses, comprend la résistance série de 12 000 Ω et la résistance de 1 000 Ω reliée à la masse, le potentiomètre « basses » de 100 000 Ω avec les capacités de 2 200 pF et 0,22 microfarad.

La voie « aiguës » comprend les capacités de 10 000 pF et 6 800 pF, en série avec le potentiomètre « aiguës » de 100 000 Ω .

Les curseurs des deux potentiomètres de tonalité sont reliés ensemble et de ce point, le signal est transmis au circuit de réglage de gain corrigé selon les études de Fletcher, dit VC physiologique qui, à pour mission de modifier la courbe de réponse selon la puissance du signal, en vertu de certaines caractéristiques de l'oreille humaine.

Le dispositif de VC physiologique, comprend un circuit composé de deux condensateurs de 2 700 pF et 0,18 microfarad en série avec une résistance de 1 200 Ω , apportant une correction fixe et d'un potentiomètre RV dont la prise est reliée au circuit CCR et le curseur, à l'entrée non inverseuse (+) point 4 de A_1 , par l'intermédiaire d'un condensateur isolateur de 0,47 microfarad.

Le signal de sortie, à appliquer à l'entrée de l'amplificateur de puissance, est obtenu au point 1, d'où il est transmis par l'intermédiaire d'un condensateur isolateur de 5 microfarads aux circuits suivants.

Un de ceux-ci est celui de contre réaction. Celle-ci s'effectue sur l'entrée inverseuse (-) point 3, par un circuit RC améliorant la linéarité, réduisant le gain et permettant également de réaliser d'une manière originale le dispositif d'équilibrage dit aussi « balance ».

La linéarisation est réalisée par la capacité de 4 000 pF montée en shunt sur R_1 de 1 800 Ω . Cette résistance détermine la réduction de gain effectuée par la contre réaction. Celle-ci est également influencée par R_2 et R_3 , cette dernière étant un potentiomètre monté en résistance variable.

Le circuit R_2 - R_3 est à faible résistance, $R_2 = 15 \Omega$ et $R_3 = 50 \Omega$ entre les deux extrémités.

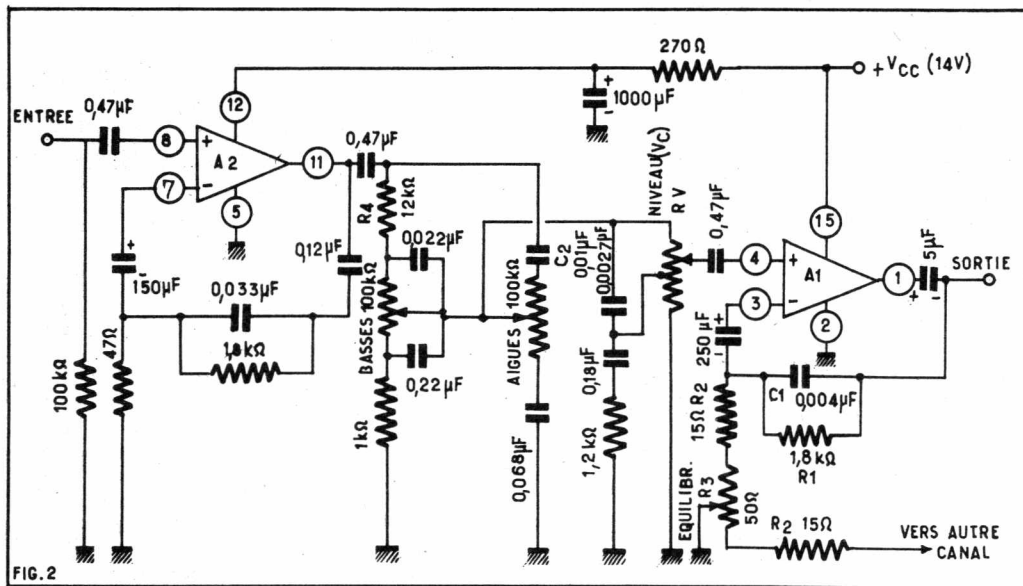
L'une des extrémités est reliée à la résistance R_2 du canal considéré et l'autre à la résistance R_3 de l'autre canal, le curseur étant à la masse.

Lorsque le curseur est tourné vers R_2 du canal considéré le gain de ce canal augmente tandis que celui de l'autre canal diminue. En effet si le curseur est du côté du canal considéré, la contre réaction est diminuée donc le gain augmente.

Grâce à la résistance de contre réaction R_1 , il y a une limitation du souffle de 4 dB environ, ce qui est particulièrement intéressant dans ce montage, lorsque le curseur de RV est proche du côté masse.

Le potentiomètre RV est de 50 000 Ω avec prise fixe à 12 000 Ω du côté masse.

Ce préamplificateur fournit un gain de 47 décibels à 1 000 Hz. Le gain, à 100 Hz



avec le réglage des basses au maximum, est augmenté de 11,5 dB. Cette même augmentation est obtenue aux aiguës à 10 kHz.

Les atténuations, aux mêmes fréquences, obtenues avec les réglages en positions opposées sont de 10 dB à 100 Hz et de 9 dB à 10 kHz.

Le souffle est meilleur que 70 dB, au-dessous de 1 V, avec entrée en court-circuit avec VC au maximum et de 80 dB avec le VC au minimum.

La distorsion harmonique totale avec 1 kHz comme fréquence de référence et une tension de sortie de 1 V, est inférieure à 0,3 % ce qui constitue une excellente valeur.

Correspondance des points de branchement.

Afin de faciliter la lecture des schémas, voici au tableau I, la correspondance entre les points de branchement des sections A_1 , A_2 , A_3 et A_4 :

Tableau I

Section	A_1	A_2	A_3	A_4
Entrée + ...	4	8	9	13
Entrée	3	7	10	14
Masse	2	5	5	2
+ Alimentation	15	12	12	15
Sortie	1	6	11	16

La distorsion totale, pour une même tension de sortie, augmente si l'on diminue la tension d'alimentation. Ainsi, pour 0,35 % de distorsion, la tension de sortie est de 0,5 V avec 6 V d'alimentation, de

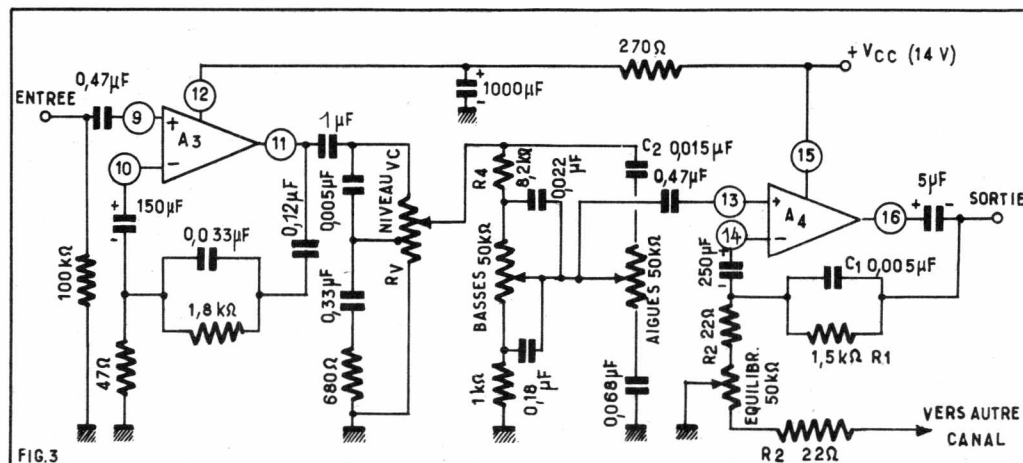
1,5 V avec une alimentation de 12 V et de 2 V efficaces avec 14 V. Remarquons que dans le montage de la figure 1, la tension d'alimentation appliquée au point 12 est inférieure à 14 V, car il y a chute de tension dans le filtre à résistance de 270 Ω , associée au condensateur de 1 000 microfarads.

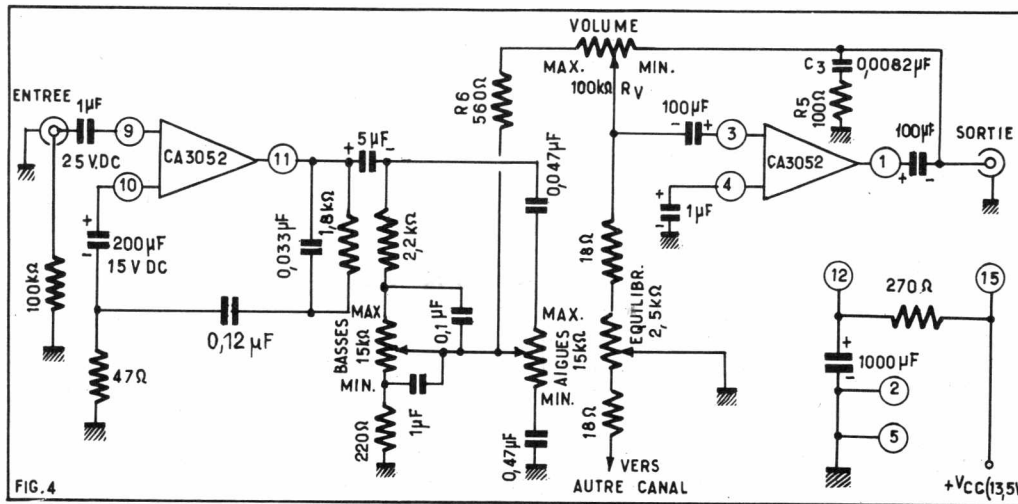
Deuxième version de préamplificateur stéréo.

Dans le cas du montage de la figure 3, destiné également à un pick-up magnétique, on a choisi, pour varier l'exposé, les sections A_3 et A_4 pour le canal considéré, l'autre canal étant réalisable avec les sections A_2 et A_1 . L'ordre de montage est toujours $A_3 - A_4$ ou $A_2 - A_1$. Le schéma de la figure 3 comprend les mêmes éléments que le précédent mais on voit immédiatement que dans la partie montée entre les deux sections A_3 et A_4 , le circuit de VC physiologique est monté avant les circuits de tonalité, le contraire de ce qui a été fait dans le montage précédent. Rien n'est modifié dans le principe de montage des sections amplificatives mais certaines valeurs des éléments sont modifiées.

Cette version convient lorsque les haut-parleurs de la chaîne complète HI-FI sont particulièrement efficaces aux fréquences très basses, car elle évite tout effet microphonique lorsque le gain est réglé vers le maximum.

Avec ce montage le maximum d'augmentation du gain aux basses et de 9 décibels seulement. Ceci a été obtenu en réduisant la valeur de R_4 du circuit de tonalité, passant de 12 000 Ω à 8 100 Ω . La valeur de C_2 a été modifiée, le potentiomètre RV est de 50 000 Ω avec prise à 6 000 Ω côté masse.





Ce montage possède les performances suivantes :

Gain à 1 Hz	47 dB
Augmentation du gain à 100 Hz..	9 dB
Augmentation du gain à 10 kHz..	10 dB
Diminution du gain à 100 Hz.....	10 dB
Diminution du gain à 10 kHz	9 dB

Il s'agit des actions des potentiomètres de tonalité dans leurs positions extrêmes.

Souffle (VC au maximum) :	70 dB
au-dessous de 1 V	
Souffle (VC au maximum) :	80 dB
au-dessous de 1 V.	
Distorsion harmonique totale à 1 kHz et pour une tension de sortie de 1 V efficace	< 0,3 %.

Troisième version de préamplificateur.

La figure 4 donne le schéma de la troisième version, particulièrement intéressante pour le dispositif de réglage de volume. Ce réglage est réalisé par variation de la contre-réaction s'exerçant entre la sortie point 1 de A_1 et l'entrée inverseuse point 3 de cette même section A_1 .

La section montée à l'entrée est A_3 , ce qui est différent de ce qui a été choisi dans les deux premières versions.

Le CA 3052 offre la possibilité de réaliser, avec une contre-réaction entre la sortie et l'entrée inverseuse, un dispositif de réglage de gain de schéma original.

Au volume de son minimum, il y a un maximum de contre-réaction donc le curseur du potentiomètre R_v de 100 000 Ω se trouve vers la sortie.

La stabilisation du montage est assurée par le circuit $C_3 - R_6$ de 8 200 pF — 100 Ω .

Le réglage de R_v influence toutefois le gain maximum possible de la section de sortie du CI. Ce réglage fait varier également le rapport entre la résistance de réaction et la résistance de la source.

La résistance d'entrée de la deuxième section (A_1) varie entre R_6 pour le volume maximum à $R_6 + R_v$ pour le volume minimum.

Une autre particularité de ce montage est que le signal d'entrée de la section A_1 est appliqué à l'entrée inverseuse point 3 tandis que l'entrée non inverseuse, point 4 est découplée vers la masse par un condensateur de 2 microfarads. Le potentiomètre R_v doit avoir une courbe spéciale pour agir sur le volume d'une manière progressive. La courbe qui convient est du type logarithmique inverse qui donne lieu à une variation rapide de la résistance au début de la rotation et à variation lente vers la fin de la rotation lorsqu'on atteint le maximum de puissance.

Le reste du montage ressemble aux deux précédents en ce qui concerne les dispositifs de tonalité et celui d'équilibrage.

On peut voir aussi que la section d'entrée A_3 est soumise à la contre-réaction sélective réalisée avec le circuit RC — C, ou, $R = 1\,800\,\Omega$ shuntée par 33 000 pF, en série avec $C = 0,12$ microfarad.

Sur le schéma on a indiqué le circuit d'alimentation les points 2 et 5 sont mis à la masse, le + alimentation de 13,5 V est relié par 270 Ω au point 12 ou un découplage par 1 000 microfarads est prévu tandis que le point 15 reçoit directement la tension de + 13,5 V. Voici les performances de ce montage :

Gain à 1 000 Hz :	46 dB.
Souffle : volume au maximum > 70 dB	
au-dessous de 1 volt.	
Volume au minimum :	> 100 dB au-dessous de 1 V.

Variation du gain aux basses (100 Hz).

Lorsque le réglage de volume est au maximum on a à 100 Hz une atténuation de — 6 dB et lorsque le volume est réduit de 30 dB au-dessous du volume maximum, le gain à 100 Hz est augmenté de + 12 dB.

Aux aiguës il y a une augmentation de 11 dB lorsque le réglage correspondant de tonalité est au maximum.

La distorsion harmonique totale à 1 kHz et pour une tension de sortie de 1 V efficace est inférieure à 0,17 % donc la moitié environ des distorsions totales des deux montages précédents.

En tenant compte du fait que l'on propose naturellement des amplificateurs de grande puissance à distorsions totales de 0,1 % seulement, il devient important de pouvoir réduire autant que possible la distorsion des préamplificateurs.

Voici maintenant d'autres applications du CA3052

Préamplificateur du magnétophone.

Comme préamplificateur stéréo de lecture le CA 3052 donne d'excellents résultats dans un montage où chaque canal utilise deux sections du CI.

Entre les deux sections sont disposés les circuits de correction fixe, ceux de tonalité et ceux de réglage de gain. La figure 5 donne le schéma des deux canaux dans lequel ne figure qu'un seul circuit intégré avec ses quatre sections :

Canal stéréo 1 : entrée section A_2 , sortie section A_1 .

Canal stéréo 2 : entrée section A_3 , sortie section A_4 . On notera que l'on a disposé aux entrées des canaux, les sections à moindre souffle.

Dans un préamplificateur de lecture de magnétophone, tout comme dans un préamplificateur de pick-up à faible tension de sortie, le gain doit être important et le souffle extrêmement réduit.

La disposition des éléments extérieurs (dits discrets) entre deux sections, réduit le souffle car les signaux appliqués aux circuits réalisés avec ces éléments (correction fixe, tonalité, volume) sont de niveau élevée ayant été amplifiés par une section de circuit intégré.

Analyse du schéma.

Considérons par exemple, le canal représenté à la partie supérieure du schéma de la figure 5, utilisant, dans l'ordre, les sections A_2 et A_1 du CA 3052.

Le signal d'entrée, provenant directement de la tête de magnétophone, spéciale lecture, ou utilisée en lecture, est appliqué par l'intermédiaire d'un condensateur électrochimique de 5 microfarads, au point 8 de la section A_2 , ce point étant l'entrée sous inverseuse de cette section.

Le signal amplifié par cette section est obtenu au point 6. De ce point il est transmis par un circuit RC composé d'un condensateur de 0,22 microfarad en série avec une résistance de 200 Ω , au point 7, entrée inverseuse de la section A_1 . Ce circuit constitue, par conséquent, une boucle de contre-réaction sélective contribuant à l'obtention de la courbe de réponse selon la norme NAB (National Association of Broadcasters) admise partout comme standard de lecture de têtes de magnétophone.

Rappelons que cette courbe est constante depuis $f = 60$ Hz environ jusqu'aux fréquences les plus élevées, comme c'est le cas également pour la courbe RIAA convenant aux pick-ups magnétiques et disques microsillons, mais les deux courbes descendantes n'ont pas la même forme.

Le tableau II après donne les valeurs des niveaux, en décibels de tension, en fonction de la fréquence correspondant aux résultats fournis par ces préamplificateurs, le niveau zéro décibel étant celui de référence et étant attribué à $f = 1\,000$ Hz.

Tableau II

Fréquence (Hz)	Niveau (dB)
20	+ 10
40	+ 16
60	+ 18
80	+ 16
100	+ 16
200	+ 12
400	+ 7
600	+ 4
800	+ 2
1 000	0
2 000	— 4,5
4 000	— 6
6 000	— 5,75
8 000	— 5,75
10 000	— 5,5
20 000	— 15

On peut voir qu'entre $f = 400$ Hz et $f = 10\,000$ Hz le gain reste à peu près constant.

Cette courbe, favorisant le gain aux plus basses fréquences est inverse de celle des enregistrements effectués sur des rubans standards à la vitesse de 19 cm/s.

Entre le point de sortie 6, la masse et l'entrée inverseuse 7 on a également disposé les circuits de volume et de tonalité. Celui de volume est monté entre masse et le point 7 et comprend un potentiomètre de 20 000 ohms avec prise reliée par une résistance de 1 800 Ω et un condensateur

de 0,1 microfarad, à la masse, donc shuntant une partie du potentiomètre. Le réglage de volume est combiné avec le réglage physiologique. Le potentiomètre de volume est en série avec une résistance de 2 200 Ω et un condensateur de 0,5 microfarad relié au point 6.

Le réglage de volume est obtenu ainsi par variation de la contre-réaction qui s'exerce entre la sortie 6 et l'entrée inverseuse 7.

Pour la tonalité on utilise le potentiomètre de 100 000 Ω modifiant le circuit de contre-réaction.

Le signal de sortie, corrigé et atténué éventuellement par le réglage de volume est transmis du curseur du potentiomètre de volume de 20 000 Ω , à l'entrée non inverseuse, point 4 de la section A₁, par l'intermédiaire d'un condensateur de 0,5 microfarad.

Après amplification par cette section, le signal est disponible à la sortie de A₁, point 1 d'où il est transmis par un condensateur à l'entrée de l'amplificateur de puissance.

L'équilibrage (balance) est réalisé par des circuits de découplage montés entre la masse et les entrées inverseuses des sections A₁ pour le canal supérieur et A₄ pour le canal inférieur.

En effet, partons, par exemple de l'entrée inverseuse 3 de la section A₁ du canal stéréo supérieur (c'est-à-dire dessiné en haut du schéma). Si cette entrée est découplée parfaitement vers la masse, le gain de cette section est maximum. Si, au contraire, on insère entre le condensateur de découplage de 50 microfarads et la masse une résistance, le gain sera diminué car il y aura contre-réaction.

En montant une résistance de 56 Ω entre le potentiomètre et le condensateur, on a créé une contre-réaction dans toutes les positions du potentiomètre dont le curseur est à la masse. Le maximum de gain du canal supérieur c'est-à-dire de la section A₁ est de 50 dB pour une position extrême du potentiomètre d'équilibrage. Le gain de l'autre canal est alors de 41 décibels

environ. Lorsque l'équilibrage est réalisé, le gain est, pour chaque canal, de 45 décibels environ. Cette variation permet, avec les composants utilisés de régler convenablement l'équilibrage malgré les dispersions de leur caractéristiques.

Caractéristiques des amplificateurs.

Le gain de chaque section, sans contre-réaction dépend aussi de la tension d'alimentation.

Sur la figure 5 le circuit d'alimentation, dessiné à la partie supérieure du schéma, connecté aux points 12, 15 et des masses 2 et 5, est basé sur une alimentation de 12 V ce qui correspond à un gain de 58 dB environ.

Avec 6 V le gain descend à 52 dB, avec 4 V le gain n'est plus que de 45 dB. Ces gains sont obtenus avec les entrées inverseuses découplées vers la masse. La distorsion est de l'ordre de 0,3 %.

Le souffle dépend de la résistance d'entrée des sections d'entrée (A₂ et A₃).

Sans rien de branché la résistance d'entrée de ces sections est de l'ordre de 90 k Ω mais si l'on branche la source, c'est-à-dire la tête de magnétophone, la résistance peut prendre de faibles valeurs.

Plus la résistance de la source est faible, moins il y a de tension de souffle à la sortie.

Voici quelques valeurs, au tableau III ci-après :

Tableau III

Résistance de la source	Tension de sortie de souffle en microvolts
10	130
100	130
1 000	150
10 000	300
100 000	800

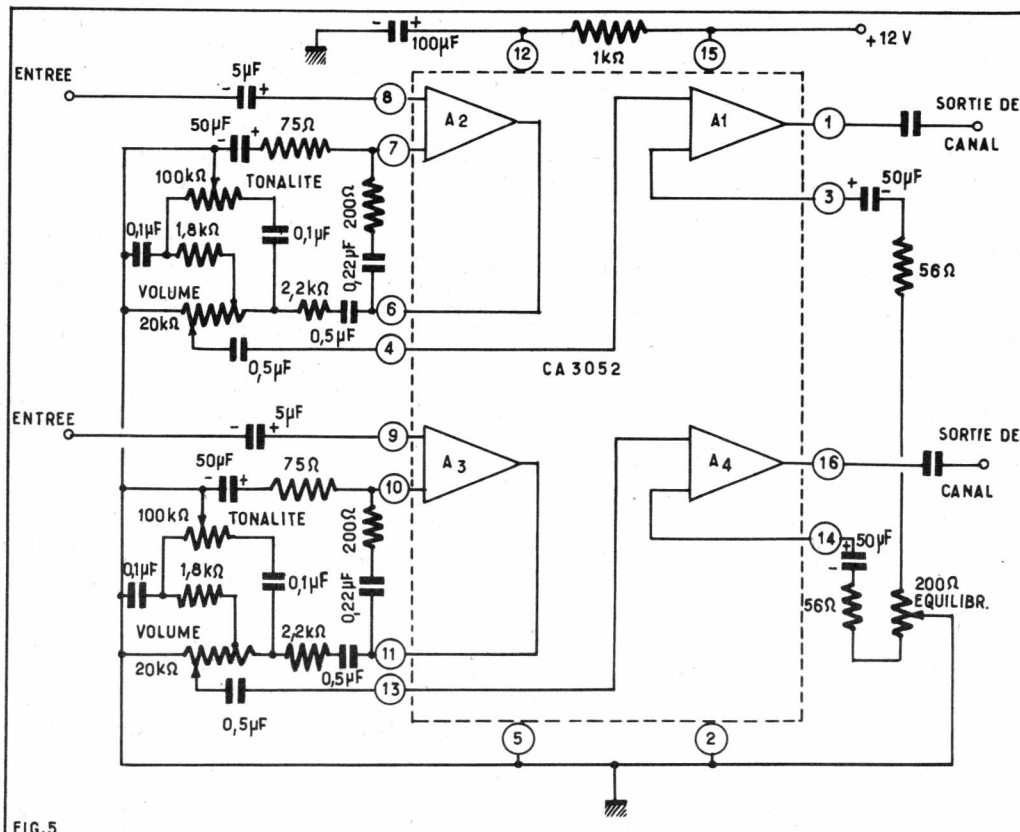


FIG. 5

Il y a par conséquent intérêt à utiliser des têtes à faible résistance, ne dépassant pas 1 000 Ω .

La tension de souffle engendrée par un déphaseur de 1 000 Ω est de 0,5 microvolt à l'entrée.

La résistance de sortie est de 1 000 Ω pour chaque section mais s'il y a interaction cette résistance peut diminuer jusqu'à 140 Ω .

La séparation entre les deux canaux est supérieure à 40 dB pour le gain maximum de 65 dB environ.

Références :

Documents de la RCA et études de M. B. Knight et L. Kaplan.

1^{ère} Leçon gratuite

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

LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

première leçon gratuite!

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

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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

Demandez notre Documentation

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

164 bis, rue de l'Université, à PARIS (7^e)
Téléphone : 551.92-12

TECHNIQUES ÉTRANGÈRES

par H. NELSON

Les montages de technique étrangère, qui seront décrits dans cette série d'articles, proviennent des documentations des fabricants ou d'extraits de presse étrangère.

N'étant pas réalisés par nous, il ne nous sera pas possible de donner des renseignements complémentaires sur des variantes, des composants de remplacement ou des valeurs d'éléments non indiquées sur les schémas ou dans les textes.

Ces études sont surtout destinées à la documentation de nos lecteurs qui doivent sans cesse se tenir au courant de la technique moderne actuelle. Nous déconseillons la réalisation de ces montages, pour ce genre de travaux, nos lecteurs trouveront dans notre revue un nombre considérable de descriptions pratiques de montages réalisés ou contrôlés par nous, offrant le maximum de chances de réussite. Quoi qu'il en soit, nous donnerons dans les analyses des montages que nous publierons dans cette série, le maximum de renseignements en notre possession.

Montages générateurs de sons.

Dans les instruments électroniques de musique les sons sont engendrés par des oscillateurs. Un seul oscillateur peut servir pour plusieurs sons harmoniques par exemple un sol et ses octaves.

Ainsi, comme il n'y a que 12 notes, il faudra 12 ensembles générateurs distincts, chacun donnant ses octaves, par exemple 4. On aura dans ce cas $12 \times 4 = 48$ notes distinctes. L'oscillateur est associé à des multiplicateurs ou des diviseurs de fréquence donnant, respectivement, les harmoniques ou les subharmoniques.

Le deuxième procédé, par subharmoniques $f/2$, $f/4$ etc., est préférable. En effet la sélection des harmoniques supérieures $2f$, $4f$, etc., nécessite des bobinages tout comme pour l'oscillateur.

Cette méthode est excellente, mais peut être onéreuse.

La deuxième méthode utilise des subharmoniques c'est-à-dire la division de fréquence.

La fondamentale est dans ce cas une fréquence élevée et l'oscillateur correspondant utilisera un bobinage de faible coefficient de self-induction donc léger, peu encombrant et plus économique.

Dans le montage que nous allons décrire, on utilise la méthode des subharmoniques appliquée à un circuit intégré CA3052 RCA, comprenant quatre préamplificateurs identiques. Le montage d'un ensemble oscillateur-diviseurs de fréquence est donné par la figure 1. (Voir aussi notre article « Preamplificateurs BF » publié dans ce même numéro de Radio-Plans).

Les quatre sections identiques du CA3052 sont désignées par A_1 à A_4 et pour chacune, on indique les points de branchement : point + : entrée non inverseuse, point - : entrée inverseuse ou point de découplage, points 1, 16, 11 ou 6 : sorties des sections A_1 , A_4 , A_3 et A_2 respectivement. De plus on trouvera sur le circuit intégré, les points 2 et 5 à connecter à la masse et les points 15 et 12 à connecter à la ligne positive d'alimentation.

La section A_3 est utilisée pour le montage d'un oscillateur sinusoïdal genre Hartley. Dans cette section on n'utilise pas le point 11 de sortie, le bobinage oscillateur étant branché entre les deux entrées, point 9 entrée non inverseuse et point 10 entrée inverseuse, cette dernière connectée à la

prise de la bobine L_1 dont la valeur est modifiable par déplacement d'un noyau.

L'extrémité restante de L_1 est connectée à la masse par un condensateur de $56\ 000\ \text{pF}$ (C_9).

L'accord est déterminé par la capacité C_1 de $0,5\ \text{microfarad}$.

Au point commande- L_1 et C_9 , on dispose du signal à la fréquence « fondamentale » f . Ce signal est transmis aux amplificateurs à la sortie « fond f ».

Cette fréquence est calculable à l'aide de la formule de Thomson :

$$f = \frac{1}{6,28 \sqrt{L_1 C_1}}$$

Si f est donnée, on calculera L_1 à l'aide de la même formule écrite sous la forme :

$$L_1 = \frac{1}{6,28^2 f^2 C_1}$$

Le signal à la fréquence f , étant obtenu avec la section A_3 du circuit intégré, on l'applique également, par l'intermédiaire d'un condensateur C_2 de $330\ \text{pF}$, à l'entrée non inverseuse + point 13 de la section A_4 .

Cette section est montée en multivibrateur astable c'est-à-dire un multivibrateur analogue à celui d'Abraham et Bloch, pouvant osciller librement, mais pouvant aussi être synchronisé par un signal de fréquence supérieure à celle d'oscillation libre.

La fréquence d'oscillation libre est déterminée par la valeur de C_3 , la résistance de $2,2\ \text{M}\Omega$ constituant un couplage de réaction positive entre la sortie point 16 et l'entrée non inverseuse, point 13.

Si cette fréquence est légèrement inférieure à $f/2$, le multivibrateur sera synchronisé sur $f/2$ exactement.

Le signal à la fréquence $f/2$ est transmis à la sortie « Sub. 1 », pour l'utilisation. Ce même signal est également transmis par C_4 de $680\ \text{pF}$ au multivibrateur réalisé avec la section A_1 .

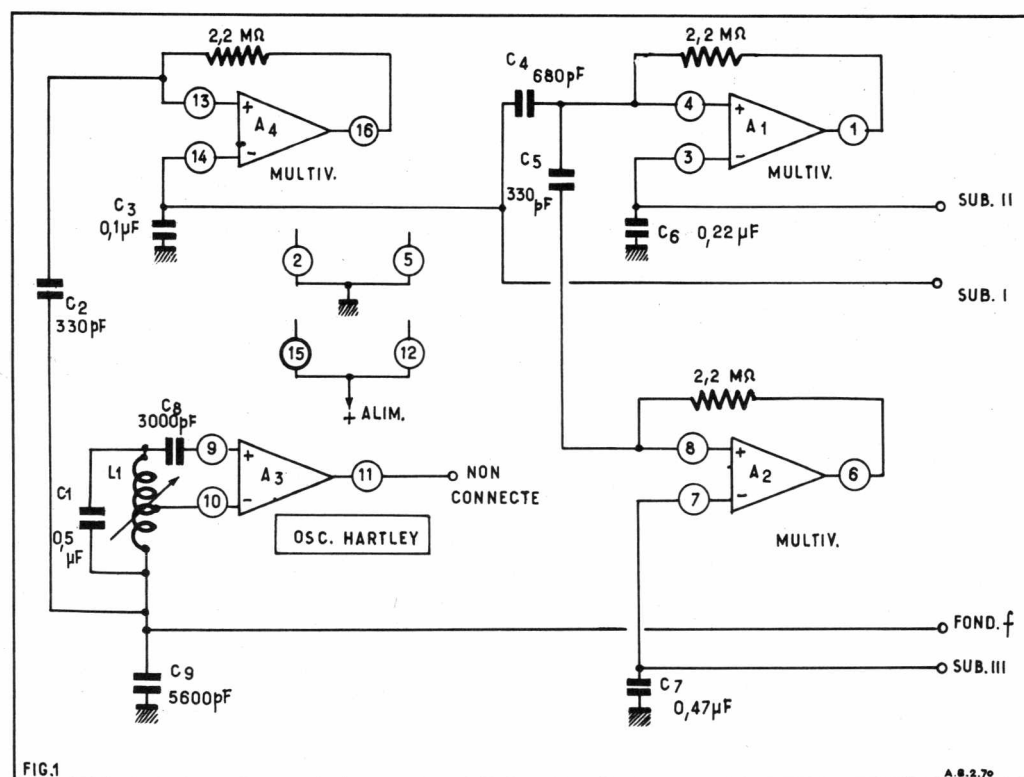
Du point 4 de A_1 , un condensateur C_5 de $330\ \text{pF}$ transmet le signal de synchronisation à la section A_2 du circuit intégré qui donnera le subharmonique SUB III.

Si la sortie fondamentale donne la fréquence f , on aura :

- à la sortie SUB 1, l'octave inférieure $f/2$
- à la sortie SUB 2, l'octave $f/4$
- à la sortie SUB 3, l'octave $f/8$

Les valeurs des éléments R et C , de chacun des trois multivibrateurs astables (libres) A_4 , A_1 et A_2 sont déterminées pour obtenir ces fréquences.

Soit par exemple, pour l'oscillateur A_3 , le choix d'une note aiguë à la fréquence



4 000 Hz. Comme $C_1 = 0,5$ microfarad, la valeur de L_1 est donnée par l'expression :

$$L_1 = \frac{10^6}{6,28^2 \cdot 16 \cdot 10^6 \cdot 0,5} \text{ henrys}$$

ce qui donne $L_1 = 3,2$ millihenry environ.

Le réglage exact de f s'effectue en agissant sur le noyau de la bobine. En cas de non oscillation, on pourra diminuer C_1 , par exemple prendre $C_1 = 0,1$ microfarad et dans ce cas L_1 deviendra cinq fois plus grande : $5 \cdot 3,2 = 16$ mH.

Lorsque l'oscillation obtenue est stable et puissante, on aura environ 200 mV aux sorties fondamentale, SUB 1, SUB 2 et SUB 3.

Les signaux subharmoniques sont de forme triangulaire, donc différente de celle sinusoïdale qui seule donne un son pur, comme celui de l'orgue. Pour obtenir des sons purs, des filtres très bien étudiés seront nécessaires pour « purifier » les sons c'est-à-dire les débarrasser de leurs harmoniques supérieurs 2 f, 3 f, ... nf.

Pour des instruments électroniques de musique destinés à des applications spéciales (par exemple en musique de danse) les sons stridents riches en harmoniques sont de rigueur et les filtres ne seront pas toujours nécessaires.

Le montage de la figure 1, est donc simplement destiné à indiquer la possibilité de réaliser des générateurs de signaux f , $f/2$, $f/4$ et $f/8$ et doit être complété par de nombreux circuits et dispositifs (principalement le clavier à touches) pour en faire un orgue plus ou moins important ou un instrument de musique utilisable pratiquement. Le montage, avec un oscillateur fondamental et plusieurs circuits harmoniques ou subharmoniques est préférable à celui d'un montage, où chaque note serait engendrée par un oscillateur spécial.

En effet en accordant L_1 C_1 convenablement, l'accord des 3 octaves dépendant de f , est automatiquement et rigoureusement correct. Il n'y a donc que 12 réglages d'accord à effectuer quel que soit le nombre des octaves au lieu de 48 avec 4 octaves, 84 avec 7 octaves, etc. Les dispositifs de stabilisation ne seront qu'au nombre de 12.

Malgré ce principe simplificateur la réalisation d'un instrument électronique de musique est difficile et un amateur n'a qu'une seule possibilité, celle de se procurer un ensemble complet de pièces (kit) étudié par un spécialiste réputé. De tels ensembles ont été proposés dans notre revue. Il s'agit bien entendu d'appareils complexes à clavier.

Dispositif de trémolo.

Le trémolo et le vibrato s'effectuent avec les instruments à cordes : violon, alto, violoncelle, contrebasse, avec la main de l'exécutant.

Si les instruments de musique ne permettent pas le vibrato et le trémolo, un dispositif électronique comme celui de la figure 2, permettra de les créer.

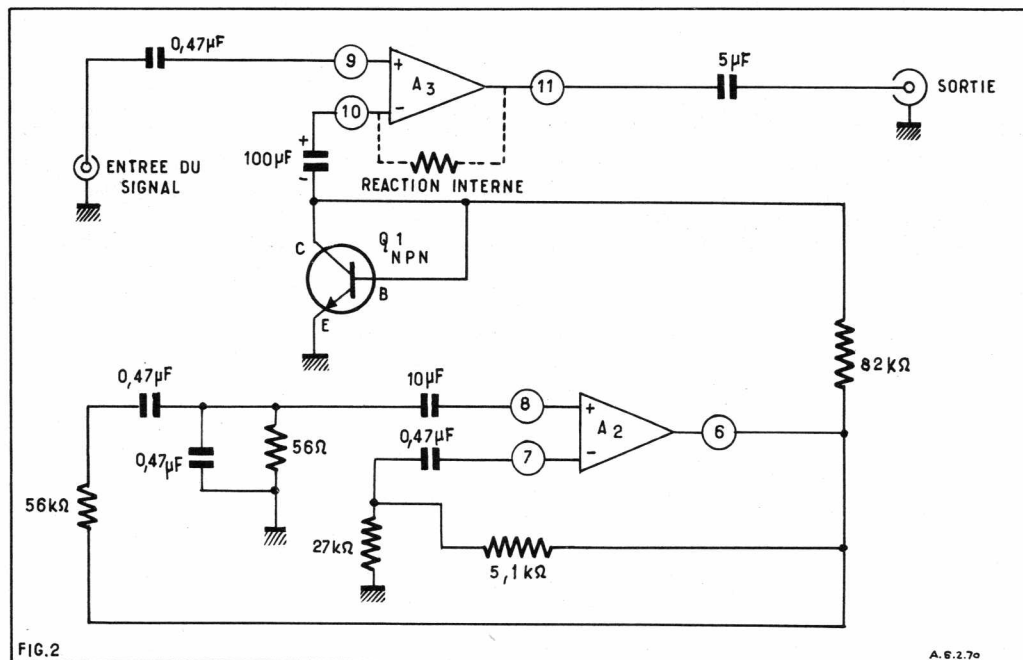
Soit f la fréquence du son considéré. Le vibrato a pour effet de réaliser une véritable modulation de fréquence en faisant passer le son à des fréquences comprises entre $f - f_0$ et $f + f_0$, f_0 étant toutefois très petite par rapport à f .

Par contre le trémolo réalise une modulation d'amplitude, autrement dit, on ne fait pas varier la fréquence f du son, mais sa puissance, ceci à une fréquence f_0 « basse » par rapport à f , par exemple 6 Hz.

L'appareil utilise deux des quatre sections et un circuit intégré CA3052 RCA, les sections A_2 et A_3 .

Avec une section de CA3052, si l'on intercale, entre la sortie et l'entrée, une impédance variable, le gain de la section considérée variera avec cette impédance.

Cette possibilité est utilisée dans le montage proposé.



L'amplificateur, section H_2 du CA3052, est monté en oscillateur à pont de Wien. Ce montage est bien connu de nos lecteurs et se caractérise par la réaction entre la sortie point 6 et l'entrée point 8, de la section A_2 , réalisée avec les deux circuits RC, série composé de $56\,000\,\Omega$ et $0,47$ microfarads et parallèle, composé de $56\,\Omega$ et $0,47$ microfarads également, le condensateur de 10 microfarads servant d'isolateur en continu.

L'oscillation est ainsi réglée à 6 Hz environ, une précision poussée n'étant nullement nécessaire.

La section A_3 fonctionne comme amplificateur de tension. Le signal provenant de l'instrument de musique est appliqué à l'entrée point 9 par l'intermédiaire d'un condensateur de $0,47$ microfarad. Le signal amplifié est obtenu à la sortie, à partir du point 11 et par l'intermédiaire d'un condensateur de 5 microfarads.

Entre la sortie point 11 et l'entrée inverseuse point 10, il existe une réaction interne. On fait varier cette réaction dont dépend le gain de l'amplificateur à l'aide de l'impédance variable (au rythme de 6 Hz) commandée par l'oscillateur de Wien, ce qui fait varier le gain et produit le trémolo.

Comme impédance variable, on utilise

une diode réalisée avec un transistor Q_1 , type quelconque de faible puissance ou une diode normale par exemple 1N64, ou similaire utilisée en détection radio, TV ou dans des discriminateurs. Le montage d'un transistor NPN, en diode, s'effectue en reliant ensemble la base et le collecteur et en mettant à la masse l'émetteur.

La résistance de $82\,000\,\Omega$ reliant le point 6 à la diode, peut être aussi variable, ou ajustable, ce qui permettra de modifier la profondeur de la modulation. Les deux montages analysés dans cette étude, ont été proposés par la RCA, dans un de ses documents techniques (A monolithic Integrated Circuit for stereo preamplifiers par L. Kaplan, document N° ST 4112). La tension d'alimentation de ces circuits n'est pas indiquée, mais elle est vraisemblablement de l'ordre de 9 à 12 V. En aucun cas, elle ne doit dépasser 14 V. Ces montages peuvent fonctionner à partir de tensions basses, par exemple 9 V. On les alimente avec le + aux points 15 et 12 réunis et le - et la masse aux points 2 et 5.

Les résistances peuvent être toutes de $0,25$ W et les condensateurs, à tension de service assez basse, par exemple 20 V pour les électrochimiques et égale ou supérieure à 20 V pour les autres condensateurs.

Le nouveau catalogue CIBOT

Cette nouvelle édition du catalogue CIBOT RADIO-TÉLÉVISION est considérablement augmentée par rapport aux précédentes. C'est maintenant un ouvrage de 231 pages, format 21-27, alors que le précédent cependant, déjà très complet, n'en comportait que 188. Plusieurs milliers de pièces, de sous-ensembles et d'ensembles électroniques y sont répertoriés. La réputation des Etablissements CIBOT est telle qu'il est inutile de souligner qu'il s'agit toujours de matériel de haute qualité.

De nombreuses illustrations photographiques ou dessinées rendent son utilisation agréable et permettent à l'acheteur éventuel de se rendre compte exactement de la présentation du matériel. Ceci est particulièrement intéressant pour les achats par correspondance.

Chaque fois que c'est nécessaire les principales caractéristiques techniques des composants sont indiquées. Des dessins cotés renseignent sur l'encombrement et sur l'implantation des broches, des cosses ou des fils de sortie des pièces. Cette documentation est destinée à rendre les plus

grands services à l'amateur et au professionnel au cours de l'étude de prototypes.

En raison de l'importance croissante de la mesure dans la technique électronique une large place est réservée à ce département où est présentée une gamme très variée d'instruments, tous provenant, de marques réputées.

On trouve encore dans ce catalogue, une importante documentation sur : les antennes TV, les semi-conducteurs, les tubes électroniques, les condensateurs, les résistances, les commutateurs, les prises, les supports de bobinage, mandrins de toutes sortes, l'outillage, le matériel de télévision, les bobinages radio, les casques.

Les amateurs de HI-FI y trouveront un choix de matériel ayant fait ses preuves : haut-parleurs, enceintes acoustiques, transformateurs, etc.

Il nous est malheureusement impossible de citer tout ce que contient ce catalogue, qui a sa place dans la bibliothèque de tout électronicien. Sa présentation et son contenu très complet dénote le souci qui a toujours été celui des Etablissements CIBOT : bien servir sa clientèle.

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

MANUEL PRATIQUE DE TÉLÉVISION EN COULEUR (G. Raymond)

Tome I. — Perception physiologique des couleurs. Principes fondamentaux de la trichromie. Le triangle des couleurs. La comptabilité. Les différents systèmes d'analyse de l'image optique. Le codage des informations dans les systèmes modernes de télévision. La transmission de ces informations codées. Les systèmes modernes de télévision en couleur ; le système NTSC, SECAM III, le système PAL. Les synthétiseurs trichromes. Le tube image à masque perforé et ses accessoires associés **33,70 F**

Tome II : Le décodage. Le récepteur de télévision en couleur SECAM à bidefinition et ses réglages **42,35 F**

L'OSCILLOSCOPE AU TRAVAIL (A. Haas). — Manipulations de l'oscilloscope. Naissance d'un oscillogramme. La mesure des grandeurs électriques. Circuits et formes d'ondes. Le tracé automatique de caractéristiques. Étude des circuits électroniques fondamentaux. Essai des amplificateurs BF et radiorécepteurs. Essai des récepteurs à modulation de fréquence. Essai des récepteurs de télévision **21 F**

PANNES RADIO (Sorokine). — Problèmes de radio-dépannage, méthodes de localisation des pannes, remèdes à apporter **18,00 F**

PRATIQUE DES TÉLÉVISEURS A TRANSISTORS (F. Juster). — Principaux chapitres : Méthodes générales. Les étages UHF. Circuits VHF. Étage HF. Amplificateur Fi image. Réception du son TV. Amplification vidéo-fréquence. Détection C.A.G.-C.A.F. Séparation et synchronisation. Bases de temps image. Bases de temps lignes et tubes cathodiques. Alimentation **55,80 F**

NOUVEAUX SCHÉMAS D'AMPLIFICATEURS BF (R. Besson). — Amplificateurs pour courants continu et alternatif, pour auditions d'appartement, sonorisation et cinéma ; attaque par microphones, pick-up, radio et lecteur de films. Préamplificateurs mélangeurs et correcteurs pour haute fidélité et sonorisation. Amplificateur de sonorisation à deux canaux séparés ; graves et aigus. Amplificateur mixte batterie-secteur pour utilisation sur voiture et à poste fixe. Amplificateurs à haute fidélité dont un utilisant des circuits imprimés... **13 F**

LA NOUVELLE PRATIQUE DES MAGNÉTOPHONES (P. Hémardinquer) (N.E.). — Principes des magnétophones. Les supports magnétiques et leur emploi. Les platines mécaniques. Montage électronique des magnétophones. Montage d'une platine de machine à ruban. Magnétophones type d'amateurs. L'enregistrement à quatre pistes et sa pratique. La stéréophonie. La télécommande et le contrôle automatique. Les bandes perforées. Le service des magnétophones : entretien et mise au point. Le dépannage. Quelques montages types **21,20 F**

PRATIQUE DE LA HAUTE-FIDÉLITÉ (J. Riethmüller). — La fidélité et ses ennemis. Disques et tourne-disques. Préamplificateurs-correcteurs. Filtrage séparateurs de canaux. Amplificateurs de puissance. Les haut-parleurs. Les baffles. Technique des mesures sur H.P. et enceintes. Essai pratique de quelques haut-parleurs. Le local d'écoute **21 F**

PRATIQUE DE LA SONORISATION (R. Deschepper). — Vibrations et oscillations. Physiologie de l'ouïe. L'essentiel de l'électronique. Le matériel. Le haut-parleur. Enceintes acoustiques et pavillons. Les transformateurs BF. L'amplification BF. Les microphones. L'enregistrement magnétique. Les applications. L'aménagement acoustique. La distribution du son. Contrôle et mesures **27 F**

LA RÈGLE A CALCUL, Cours d'instruction programmé (Robert Safford et Ann Smalley).

Volume 1 : Échelles et puissances. Les échelles C et D.
Volume 2 : Les échelles A, B et K. L'échelle Cl. L'échelle L.
Volume 3 : Applications. Trigonométrie.
Volume 4 : Les échelles S et T. Révision et applications.

Prix de chaque volume **12,15 F**

VOTRE RÈGLE A CALCUL (Ch. Guilbert). — L'addition et la soustraction mécanique de longueurs. Les logarithmes. La règle à calcul et ses échelles. Premières opérations à la règle. Le curseur à trois traits. Les échelles trigonométriques. Les diviseurs. La règle à calcul et l'électronique. Transformation de calcul **12 F**

LA PRATIQUE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES D'APPAREILLEMENT (A. Grimberty). — Notions élémentaires et fondamentales d'électricité. Appareillage électrique, généralités. Les sources de lumière. Les conducteurs. L'outillage de l'installateur à électricien. Colonnes et dérivations. Les installations intérieures. Installation de chauffage. Installations extérieures et illuminations. Essais des installations électriques. Les accidents électriques **10,10 F**

ÉLECTRICITÉ PRATIQUE (L. Pastouriaux et A. Varoquaux). — Cours professionnels pour monteurs électriciens, collègues techniques, sections d'électricité des centres d'apprentissage. Propriétés du courant continu piles et accumulateurs, chauffage électrique, éclairage par incandescence, aimants, électroaimants, sonneries électriques, induction électromagnétique, dynamos, génératrices, moteurs à courant continu. Quelques propriétés du courant alternatif, alternateurs et transformateurs, moteurs à courants alternatifs. Compléments **9,15 F**

MANUEL DE TÉLÉCOMMANDE RADIO DES MODÈLES RÉDUITS (S. Ostrovissow). — (4^e édition augmentée). — Notions élémentaires d'électricité et de radioélectricité. Les sources d'énergie. Les appareils de mesure courants. Le calcul des bobines de self. Les relais. Le moteur électrique. Commandes et transmissions. Exemples de réalisations. Les transistors. Principes de la télécommande par radio. Montages pratiques de radio-émetteurs pour la télécommande des modèles **17,35 F**

LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO (L. Péricon). — Les principaux appareils utilisés en radio-technique : Réalisation pratique, étalonnage, emploi des appareils de mesures utilisés en Radio et Télévision. Généralités. Le radio-contrôleur. Réalisation pratique de deux radio-contrôleurs. Le générateur Haute-Fréquence modulée. Le lampemètre. Le voltmètre électronique. L'ohmmètre-mégohmmètre électronique. Le Signal-Tracer. Le pont de mesures. Le générateur Basse-Fréquence. L'oscillographe cathodique. La mire électronique. Dispositifs accessoires. Appareils divers **18 F**

ÉLECTRONIQUE DE BASE A L'USAGE DES NON ÉLECTRONICIENS (P. Thureau). — Différents types d'émission électronique. Mécanique de l'électron. Diodes. Tubes amplificateurs à vide, lampe triode. Mise en œuvre des tubes électroniques. Principales fonctions des tubes électroniques. Décharge dans les gaz. Oscillographe cathodique. Semi-conducteurs. Applications des semi-conducteurs. Transistor à jonctions. Transistor : amplifications ; résistances d'entrée et de sortie. Autres dispositifs à semi-conducteurs, effet de champ. Cellules photo-électriques **14,80 F**

ÉLECTRONIQUE - 2^e édition (L. Charin) (Tome I). — Émission thermo-électronique, redressement, filtrage. Triode, propriétés et caractéristiques. Oscilloscope cathodique oscillographie. Amplification. Contre-réaction, principe de l'asservissement par contre-réaction de tension, performances. Tétrode, pentode et tétrode à faisceaux dirigés. Amplification de tension par tube pentode, charge accordée. Généralités sur l'oscillation sinusoïdale, la modulation d'amplitude et la détection linéaire par tube à vide. Distorsion non linéaire. Tube de puissance charge par transformateur de sortie BF. Amplificateur BF à contre-réaction sur deux étages, performances. Amplificateurs symétriques. Tubes à gaz. Généralités sur les éléments passifs linéaires, les ponts d'impédances, les mesures et les parasites **23,10 F**

ÉLECTRONIQUE (L. Charin). — Tome II. — Initiation au calcul et à l'expérimentation. Transistors en BF. Semi-conducteurs, conduction par électrons et par trous, diode à jonction. Effet transistor. Caractéristiques statiques et paramètres, commande d'un transistor. Amplificateurs de faible puissance en régime sinusoïdal établi (classe A). Le quadripole. Montage symétrique push-push à tubes à vide. Projet d'un étage push-push à transistors ; exemple numérique. Relié. **25,00 F**

EMPLOI RATIONNEL DES TRANSISTORS (J.-P. Oehmichen). — Bases physiques de fonctionnement des semi-conducteurs et applications de ces bases. Applications directes des principes d'utilisation. Les problèmes d'écoulement de la chaleur dans les jonctions. Étages amplificateurs en émetteur commun. Le montage collecteur commun et les montages qui s'y rattachent. Quelques applications des montages à base commune. Le transistor utilisé en régime de saturation, fonctionnement en commutation. Structure et propriétés des montages impulsions sans éléments inductifs. Le comptage. Les amplificateurs opérationnels. Conversion analogique-numérique et numérique-analogique. Instruments utiles pour les réalisations à transistors. Évolution possible de la technique des semi-conducteurs **30,00 F**

DÉPANNAGE SIMPLE DES POSTES A TRANSISTORS ET A CIRCUITS IMPRIMÉS (L.-C. Lane). — Connaissances fondamentales sur les semi-conducteurs. Comment fonctionnent les transistors. Amplificateurs à transistors fondamentaux. Étage à haute fréquence et à fréquence intermédiaire. Détecteurs à commande automatique de sensibilité. Amplificateur à basse fréquence. Dépannage des postes à transistors. Récepteurs à transistors pour automobiles. Alignement et mesures. Circuits imprimés. Les transistors dans l'industrie. Technique de dépannage **15,40 F**

MEMENTO CRESPIN I (Roger Crespin) : L'électronique au travail. — Tome I : Applications industrielles et domestiques. Précis d'électroradio. Les tubes à vide spéciaux et leurs applications. Les tubes à gaz ionisés et leurs applications. Les semi-conducteurs et les transistors. Selfs et transfos spéciaux. Redresseurs et onduleurs. Commande des thyristors. Commande des moteurs. Relais et automatisme. Les servo-mécanismes **24,00 F**

MEMENTO CRESPIN 6. L'électronique au travail. — Tome II : Étude des applications de l'électronique à l'industrie et à la vie pratique. Amplificateurs magnétiques. Radiations ionisantes. Chauffage HF par induction. Chauffage diélectrique. Soudage par résistance. Les ultrasons. L'étincelage. Électros-tatique industrielle **22,50 F**

LA PRATIQUE DES ANTENNES (Ch. Guilbert). — TV. FM. Réception, émission. Les ondes électromagnétiques et leur propagation. Caractéristiques des antennes. Les antennes ordinaires. Les collecteurs d'ondes antiparasites. Les lignes de transmission. Les antennes accordées. Les antennes directives à éléments multiples et à gain élevé. La réception de la télévision sur la bande IV et la bande V, les antennes pour ondes décimétriques. Mesures sur les antennes et les lignes de transmission. La mise au point, la construction et l'installation des antennes directives **15 F**

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

PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
Magasin ouvert tous les jours de 8 h 30 à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

Pour la Belgique et le Bénélux

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

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

(ajouter 10 % pour frais d'envoi)



(Photo Jean Biaugeaud.)

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Comme chaque année le Festival du son a eu lieu à Paris au Palais d'Orsay dont il a occupé le rez-de-chaussée et 5 étages dont les chambres et appartements constituaient autant d'auditoriums où les exposants pouvaient, sans se gêner les uns les autres, faire apprécier aux visiteurs la qualité de leurs appareils.

Il s'agissait comme chaque fois d'une confrontation de productions de qualité, les matériels présentés ayant été sélectionnés d'après les caractéristiques définies par le Syndicat des Industries Electroniques de reproduction et d'Enregistrement conformément aux méthodes de mesure du Laboratoire National d'essais. Nous n'avons pas l'intention de décrire chaque appareil présenté et de transformer ce compte rendu en catalogue; nous pensons qu'un aperçu sur les tendances techniques intéressera plus nos lecteurs et leur donnera des idées pour leurs propres réalisations futures.

Nous avons pu constater que si aucune révolution technique n'a eu lieu depuis l'année dernière une amélioration des performances et de la présentation était très nettement perceptible. En premier lieu signalons que la plupart des appareils étaient stéréophoniques. Le relief sonore atteint maintenant des couches de plus en plus profondes de ce qu'il est convenu d'appeler le « Grand public ».

L'utilisation des semiconducteurs est pratiquement générale. L'emploi de types spéciaux comme les transistors FET est maintenant très large ce qui influe dans un sens bénéfique sur les performances.

Le câblage par circuits imprimés, souvent enfichable, est universellement adopté. Par contre les circuits intégrés et les micromodules ne sont encore utilisés qu'avec circonspection. Il est cependant certain que dans bien des cas ils représentent la solution d'avenir.

La technique du semiconducteur sous toutes ses formes a permis de réduire l'encombrement des unités des chaînes HI-FI et de loger dans le même espace plusieurs maillons qui, il y a peu de temps, étaient séparés. Nous sommes particulièrement heureux de cette intégration que nous avons depuis longtemps souhaitée.

On a pu constater que tous les constructeurs ont eu le souci de donner à leurs créations des présentations harmonieuses. Les coffrets en bois de couleurs claires, les faces avant en métal onidisé, aux gravures fines procurent une élégance sobre aux appareils.

Tables, bras et têtes de lecture.

Dans ce domaine les constructeurs se sont efforcés de réduire le pleurage, le scintillement et d'une façon générale, tout phénomène altérant les qualités de la reproduction. Dans cette foi nous avons remarqué l'utilisation de moteurs sans balai à régulation électronique, des têtes de lecture à jauge de contrainte. Signalons la présentation d'un bras avec indicateur de pression, incorporé et de préamplificateurs à circuits imprimés incorporés.

Adaptateurs FM.

Tous étaient stéréophoniques et certains contenaient des modules intégrés ou utilisaient des transistors FET.

Amplificateurs.

Presque tous étaient stéréophoniques, et mettaient en œuvre des transistors. Beaucoup étaient à préampli correcteurs incorporés et certains possédaient un tuner FM. La protection des étages de puissance contre les courts-circuits est en progression et représente une heureuse initiative.

Enceintes et HP.

Les enceintes marquent un temps d'arrêt dans la miniaturisation mais leurs performances sont encore améliorées notamment en ce qui concerne l'étendue du spectre sonore reproduit. Les membranes semblent être l'objet de soins particuliers de la part des constructeurs.

Signalons un développement assez inattendu du casque HI-FI stéréophonique.

Électrophones et magnétophones.

Les électrophones soumis à l'attention des visiteurs étaient tous stéréophoniques et équipés de transistors. Ils doivent beaucoup aux études effectuées sur chaînes HI-FI.

Côté magnétophone la gamme des modèles était très étendue. Là aussi la stéréophonie s'impose de plus en plus. L'utilisation de champs magnétiques croisés procure une amélioration de l'enregistrement.

Pour terminer nous citerons la présence à quelques stands de magnétoscopes, ces cousins germains des magnétophones qui, nous n'en doutons pas, sont promis à un brillant avenir.

(E)

CONTROLE DE LA FIDÉLITÉ DE REPRODUCTION

des amplificateurs basse fréquence

Pour effectuer le contrôle ou l'étude d'un amplificateur basse fréquence, quelle que soit sa fonction, reproducteur haute fidélité, dictaphone, récepteur de radio, etc., il est nécessaire, pour effectuer un travail rationnel et efficace de disposer d'un générateur basse fréquence, d'un oscilloscope et d'un voltmètre à lampes.

Avant de procéder à toute opération, il convient d'observer les recommandations suivantes. Tout d'abord, avant de mettre en marche un amplificateur, il faut toujours veiller à ce que la sortie soit connectée sur la charge correspondante. En ne respectant pas cette règle on risque de détériorer la lampe et le transformateur de sortie ou les transistors de puissance. La charge de sortie devra avoir une impédance ou une résistance identique à l'impédance de sortie de l'amplificateur, elle sera constituée par le haut-parleur ou l'ensemble de haut-parleurs, ou encore par une résistance non inductive ayant une valeur correspondante et capable de dissiper la puissance de sortie fournie par l'amplificateur à contrôler.

Par ailleurs, chaque fois que l'on devra effectuer des mesures quantitatives, on veillera à adapter l'impédance d'entrée de l'amplificateur à l'impédance de sortie du générateur au moyen de transformateurs ou de résistances. En agissant autrement, les résultats obtenus seraient faussés.

CONTROLES A EFFECTUER

On peut considérer qu'un amplificateur est affecté de distorsion quand la forme d'onde du signal de sortie n'est pas identique à la forme d'onde du signal appliqué à l'entrée.

Si l'on excepte les effets qui peuvent introduire des signaux étrangers au fonctionnement normal de l'appareil, les distorsions qui peuvent se produire dans un amplificateur sont de quatre types différents : distorsion de fréquence, distorsion de phase, distorsion harmonique, distorsion d'intermodulation. Définissons d'abord ces différents types de distorsion.

Distorsion de fréquence.

Elle se caractérise par une amplification supérieure ou inférieure de certaines fréquences par rapport aux autres fréquences d'un même signal.

Distorsion de phase.

Dans ce cas, les signaux appliqués à l'entrée de l'amplificateur subissent une rotation de phase pendant leur transit à l'intérieur des circuits de l'amplificateur. Si, par suite de la différence de fréquence des composantes de l'onde complète appliquée à l'entrée, chaque composante subit un déphasage distinct par rapport au signal fondamental, l'amplificateur est affecté de distorsion de phase.

Pratiquement, on constate que les distorsions de fréquence et de phase se produisent toujours en même temps.

Tandis que les tubes et les transistors présentent, de par leur constitution, une variation de phase identique pour toutes les fréquences, les composants réactifs de

couplage entre tubes ou entre transistors, en raison de leur nature, ne se comportent pas de la même façon et ce sont eux qui provoquent les distorsions de phase. Quand un signal d'entrée est purement sinusoïdal, il ne se produit pas de distorsion de phase, du fait que la forme de l'onde de sortie, quelle que soit sa phase par rapport au signal d'entrée, est toujours identique. Au contraire, un signal constitué par une onde complexe, (signal rectangulaire par exemple) donnera une onde de sortie qui ne sera pas l'image de l'onde d'entrée, à moins que les différentes fréquences harmoniques composantes du signal soient soumises de façon identique, au même déphasage, lors de leur passage dans l'amplificateur.

Distorsion d'intermodulation.

Quant à l'entrée d'un amplificateur, on applique simultanément deux fréquences distinctes et, qu'il apparaisse à sa sortie, en plus de ces deux fréquences, d'autres signaux ne présentant pas de relation avec les signaux d'origine, on dit que l'amplificateur est affecté de distorsion d'intermodulation. Ce type de distorsion est également produit par un fonctionnement non linéaire sur un ou plusieurs éléments de l'amplificateur.

Bien que cette distorsion se produise dans les mêmes circonstances que la distorsion harmonique, ses effets sont très distincts. La distorsion harmonique entraîne la production de signaux dont les fréquences sont multiples de la fréquence du signal d'entrée, ces signaux harmoniques s'ajoutent au signal original et modifient sa forme. Au contraire, la distorsion d'intermodulation provoque l'apparition de signaux parasites égaux à la somme et à la différence de la fondamentale et d'un ou de deux harmoniques quelconques, ou de deux signaux n'ayant pas de rapport harmo-

nique et appliqués simultanément à l'entrée de l'amplificateur.

De plus, il est évident que l'une des conditions nécessaires pour que se produise la distorsion d'intermodulation est qu'à l'entrée de l'amplificateur soient appliqués, deux signaux de fréquences composantes ayant ou non un rapport harmonique ; cette condition n'est pas nécessaire pour la distorsion harmonique.

L'intermodulation est la forme la plus désagréable de la distorsion qui peut affecter un amplificateur basse-fréquence ; elle donne lieu à des dissonances incompatibles avec une reproduction compréhensible et agréable de la parole ou de la musique. Elle se produit chaque fois que les étages amplificateurs travaillent avec une surcharge ou lorsque le circuit magnétique du transformateur de sortie est saturé, ce qui empêche les tubes, les transistors, et surtout le transformateur de sortie, de fonctionner dans la partie linéaire de leurs caractéristiques.

Nous allons étudier dans les chapitres suivants les méthodes de vérification de distorsion en utilisant en premier lieu le signal sinusoïdal d'un générateur.

Distorsion harmonique.

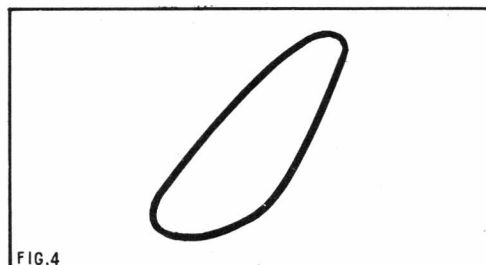
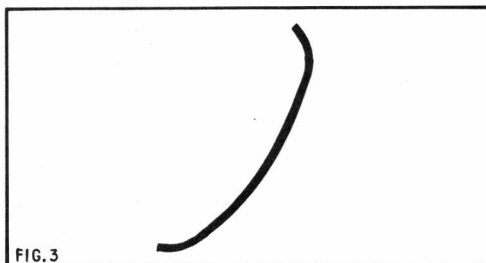
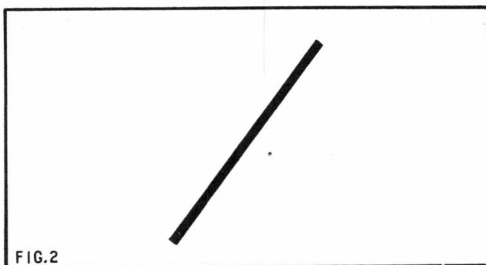
Si un étage amplificateur, à tube ou à transistor, fonctionne dans une partie non linéaire de sa caractéristique dynamique, toute variation du signal d'entrée produira une variation de courant à la sortie qui ne sera pas proportionnelle au signal d'entrée, ce qui provoque une distorsion. Dans ce cas l'étage amplificateur produira des harmoniques qui s'ajouteront à ceux du signal d'entrée. Évidemment ce type de distorsion est très réduit dans les circuits amplificateurs qui travaillent en classe A, mais il sera souvent présent dans les étages de puissance travaillant en classe B ou C.

MESURE DE LA DISTORSION GLOBALE D'UN AMPLIFICATEUR

La distorsion globale d'un amplificateur, à l'exception de celle d'intermodulation peut se mesurer facilement à l'aide du montage représenté à la figure 1.

Le signal appliqué à l'entrée verticale de l'oscilloscope correspond à la sortie de l'amplificateur. Il se trouve contrôlé avec le signal appliqué à l'entrée horizontale et qui provient directement du générateur. L'oscillogramme idéal qui en résulte devrait être une trace rectiligne en diagonale comme le montre la figure 2, ou entre les deux extrémités de l'image, s'il s'agit d'un amplificateur idéal ne présentant aucune distorsion.

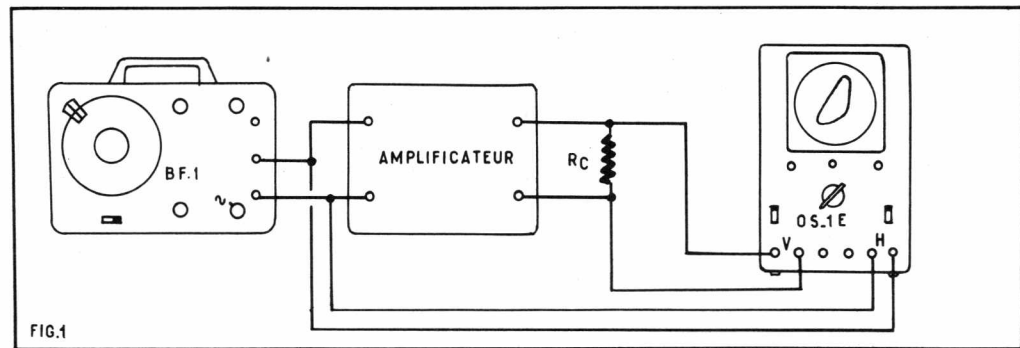
L'existence de distorsion sera déterminée pratiquement en superposant à la trace obtenue sur l'écran de l'oscilloscope, une ligne droite (réglet, feuille de papier, etc.). Plus importante, sera la déformation de la trace par rapport à une ligne droite, plus grande sera la distorsion, si la ligne droite qui réunit les deux points extrêmes de la



diagonale ne passe pas par le point central, le signal de sortie de l'amplificateur ne sera pas symétrique, ce qui indique la présence d'harmoniques paires avec ou sans harmoniques impairs.

Si la ligne droite passe par le point central mais que les extrémités de la diagonale de la trace se recourbent comme le montre la figure 3, la distorsion sera produite par la présence d'harmoniques impaires uniquement. Ces simples déductions indiquent la meilleure méthode permettant de déterminer les perturbations des amplificateurs.

S'il existe une distorsion de phase, la diagonale se transformera en une ellipse mettant de plus en évidence l'existence d'une distorsion harmonique par la déformation observée sur l'ellipse, d'autant plus grande que la distorsion sera importante. La figure 4, reproduit l'oscillogramme obtenu à la sortie d'un amplificateur qui introduit un déphasage de 45° environ et qui de plus, présente une distorsion harmonique (ellipse déformée).



DISTORSIOMÈTRE SENSIBLE AVEC FILTRE EN DOUBLE T

Au moyen du circuit représenté à la figure 5 et du montage de la figure 6, on peut facilement procéder à la mesure de la distorsion harmonique.

Un signal sinusoïdal à 1 000 Hz est injecté à l'entrée de l'amplificateur à essayer et à la sortie duquel en parallèle à la charge, on placera le filtre comme il est indiqué à la figure 6. La sortie de ce dernier peut être reliée à l'entrée verticale d'un oscilloscope, à un millivoltmètre ou conjointement aux deux appareils branchés en parallèle.

Le principe est évident ; le filtre élimine le signal fondamental à 1 000 Hz, mais laissera passer les fréquences harmoniques vers le millivoltmètre ou l'oscilloscope qui permettront de mesurer les signaux harmoniques.

Lorsque l'on réalise la mesure, compte tenu des variations qui peuvent être produites par le filtre, il conviendra d'agir simultanément sur le générateur et sur le potentiomètre du filtre pour centrer la

fréquence de résonance de ce dernier, de façon que l'action sur les deux commandes se traduise par une lecture minimum à la sortie du filtre. Les commandes d'amplitude de sortie et de volume de l'amplificateur devront être réglées en fonction de la puissance à laquelle on désire faire la mesure de la distorsion.

Si l'on envisage de faire de nombreuses mesures de pourcentage de distorsion, il sera pratique d'utiliser un simple contacteur de façon à intercaler ou à supprimer le filtre pour que les lectures du millivoltmètre et sur l'oscilloscope, puissent être effectuées simultanément avec et sans filtre.

Si la tension mesurée avec le filtre en circuit, avec sa fréquence de résonance soigneusement réglée comme il est indiqué précédemment est V_f , si la tension avec le filtre débranché est V_t , le pourcentage de distorsion sera donné par la formule :

$$\% D = \frac{V_f}{V_t} \times 100.$$

MESURE DE LA RÉPONSE EN FRÉQUENCE D'UN AMPLIFICATEUR

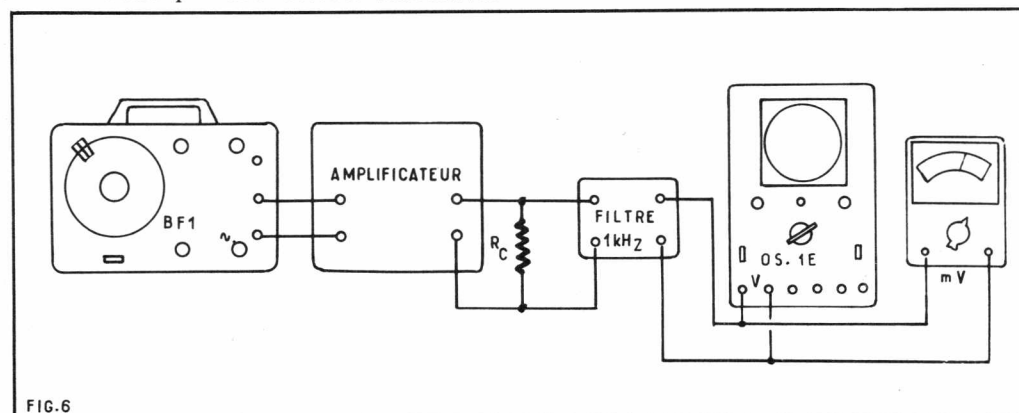
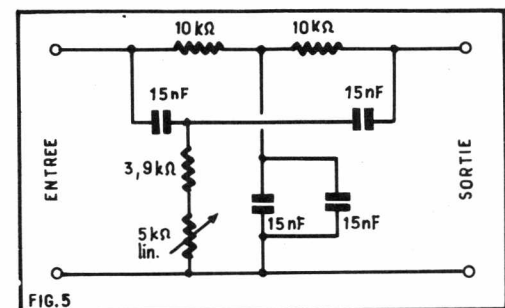
La méthode consiste à injecter un signal sinusoïdal de tension constante et de fréquence variable à l'entrée de l'amplificateur à essayer et en relevant successivement la valeur de la tension de sortie aux bornes de la charge correcte de l'amplificateur pour chaque valeur de la fréquence injectée. Les différentes fréquences injectées seront portées sur l'axe des abscisses et les valeurs des tensions correspondantes sur l'axe des ordonnées ; cela donnera un système de coordonnées indiquant la courbe de réponse de l'amplificateur lorsque l'on réunira les différents points tracés entre eux.

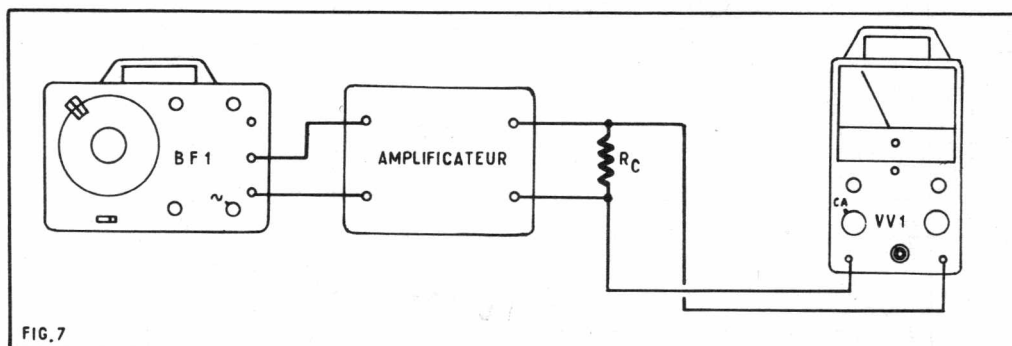
La figure 7, montre la disposition à adopter. La gamme de lecture du voltmètre à lampes sera déterminée par la puissance de sortie nominale de l'amplificateur en watts et par l'impédance de charge au moyen de la formule $V = \sqrt{W \cdot Z}$ et les lecteurs devront être réalisées sur des valeurs inférieures en réduisant le signal d'entrée pour éviter tout risque de distorsion.

La première lecture de tension se fera à une fréquence inférieure à la limite de la bande passante de l'amplificateur en continuant ensuite par des lectures successives

de fréquences ascendantes de 10 Hz en 10 Hz jusqu'à 100 Hz. Ensuite, on relèvera la tension tous les 100 Hz jusqu'à 1 000 Hz ; à partir de ce point, on fera la mesure tous les 1 000 Hz jusqu'à la limite de la courbe de réponse de l'amplificateur.

Quand la courbe présente des creux et des pointes ou des irrégularités plus ou moins importantes, la qualité de l'amplificateur sera faible en ce qui concerne sa réponse en fréquence.





VÉRIFICATION DE LA DISTORSION DE PHASE D'UN AMPLIFICATEUR

Bien que la mesure de la distorsion de phase se fasse plus facilement en utilisant les signaux carrés, on peut également utiliser la sortie sinusoïdale, pour détecter la distorsion de phase à une fréquence déterminée. Le montage est le même que celui de la figure 1. Le signal provenant du générateur est injecté d'une part à l'entrée horizontale de l'oscilloscope, et d'autre part à l'entrée de l'amplificateur. Aux bornes de la charge de l'amplificateur seront reliées les connexions allant à l'entrée verticale de l'oscilloscope.

L'image obtenue sera la diagonale précitée s'il n'existe pas de distorsion de phase. S'il en existe, la diagonale sera transformée en une ellipse comme l'indique la figure 8. L'image de la figure 9, montre qu'il n'y a pas de distorsion mais l'étage est surchargé, et dans le cas de la figure 10, il y a en même temps distorsion de phase et surcharge.

Partant de l'ellipse, il est possible de déterminer avec exactitude l'angle de déphasage qui provoque la distorsion. Pour cela, en se reportant à la figure 11, on devra mesurer les distances A et B sur le même oscillogramme et appliquer la formule :

$$\sin a = B/A$$

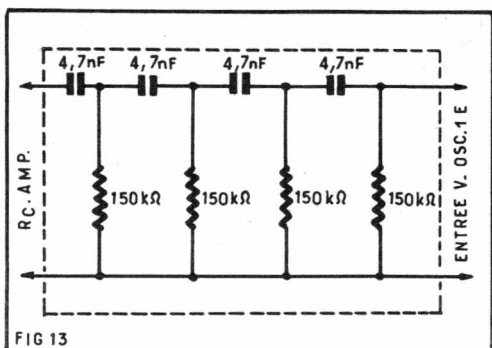
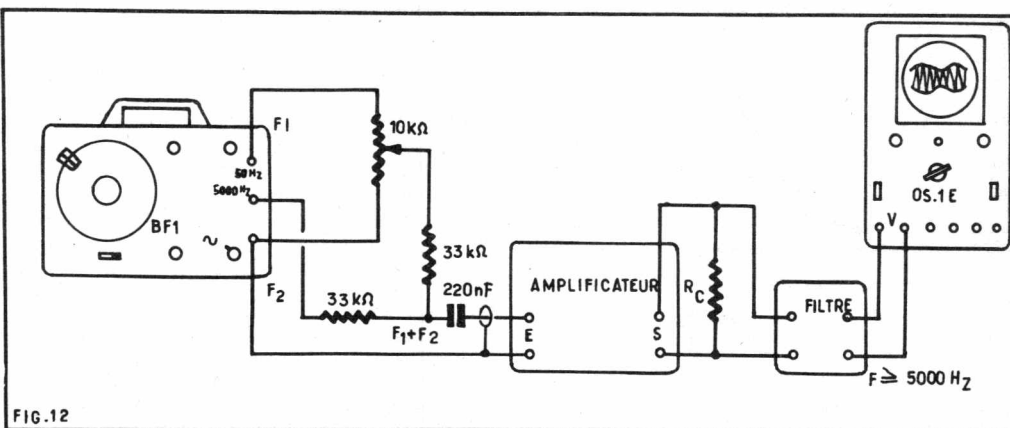
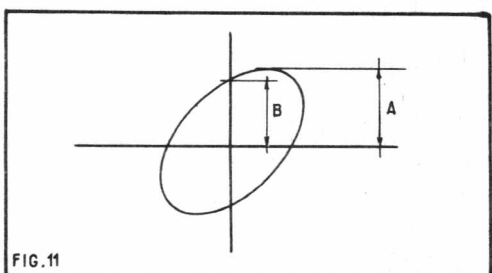
qui donne le sinus de l'angle dont la valeur obtenue en se reportant à une table trigonométrique permettra de connaître l'angle de déphasage.

DÉTERMINATION DE LA DISTORSION D'INTERMODULATION

En injectant deux signaux de fréquences différentes sur un circuit qui n'est pas linéaire, le signal dont la fréquence est la plus élevée sera modulé par celui de fréquence inférieure. Cela se produit plus ou moins dans toutes les réalisations pratiques d'amplificateurs et ce phénomène se nomme « intermodulation ». A la sortie de l'amplificateur n'apparaissent pas seulement les deux fréquences fondamentales injectées à l'entrée mais, en plus des harmoniques correspondant, des signaux qui sont la somme ou la différence des deux fréquences fondamentales. Ce phénomène est étroitement lié à la linéarité de l'amplificateur de sorte que la mesure de l'intermodulation donne une indication quant à la linéarité de l'amplificateur.

L'effet de l'intermodulation est plus perceptible à l'oreille que la distorsion harmonique. Cela est dû au fait que les signaux produits par intermodulation n'ont pas de rapport au point de vue harmoniques avec les signaux qui les produisent ainsi que nous venons de le voir. Quand il y a de la distorsion d'intermodulation, cela se traduit par une audition désagréable à l'oreille pour un volume sonore donné, alors que le même niveau sonore est parfaitement acceptable quand la reproduction est d'excellente qualité et totalement exempte de ce type de distorsion.

La méthode de mesure consiste à reproduire une onde modulée résultant du mélange de deux fréquences appliquées



simultanément à l'entrée de l'amplificateur à essayer, F1 de 50 Hz et F2 de 5 000 Hz avec un rapport d'amplitude entre elles de 4 à 1, F1 étant quatre fois supérieure à la tension de F2. Comme on peut le voir sur la figure 12, un réseau de résistances a pour fonction d'établir le rapport correct dans le mélange des deux fréquences de 4 à 1, en tenant bien compte que la somme des amplitudes, ne doit pas arriver à saturer l'amplificateur. A la sortie, en parallèle avec la charge normale, on branchera un filtre passe-haut dont le schéma est indiqué à la figure 13 et qui a pour fonction de laisser passer vers l'oscilloscope uniquement

les fréquences égales ou supérieures à F2, et également égales à la somme F1-F2 qui est comme on le sait, une résultante de l'intermodulation.

Une liaison préalable de l'oscilloscope à l'entrée de l'amplificateur ou aux bornes de la charge (c'est-à-dire avec le filtre supprimé) pour les réglages du curseur du potentiomètre extérieur de 10 kΩ et de la commande amplitude de sortie du générateur permettra d'obtenir facilement le rapport d'amplification de 4 à 1, comme il a été indiqué.

Si l'amplificateur n'est pas affecté par l'intermodulation, on observera sur l'oscilloscope l'image de la fréquence F2 de 5 000 Hz sans aucune trace de modulation. Si, comme cela arrive très souvent, l'amplification n'est pas totalement exempte d'intermodulation, on observera une image semblable à celle de la figure 14 et qui correspond à l'oscillogramme type d'une onde modulée.

Le pourcentage de distorsion d'intermodulation sera obtenu au moyen de la relation

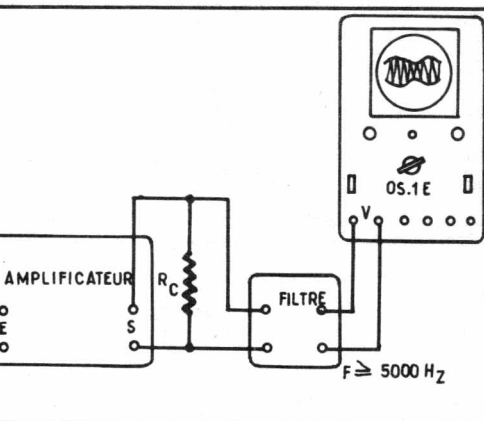
$$\% D = \frac{A - B}{A + B} \times 100$$

en fonction de la figure 14, A étant l'amplitude maximum de l'onde modulée et B l'amplitude minimum. Ces deux amplitudes pourront être mesurées sur l'écran même de l'oscilloscope au moyen d'un papier gradué.

Les causes les plus fréquentes de la distorsion d'intermodulation sont les suivantes:

- Défaut de linéarité des caractéristiques dynamiques des tubes ou des transistors.

- Couplage au moyen de transformateurs non linéaires.



- Couplage incorrect entre les deux points milieu des circuits push-pull.

- Polarisation incorrectes dans les amplificateurs push-pull classe B.

UTILISATION DES SIGNAUX CARRÉS

L'utilisation de signaux carrés, lors de la vérification de la courbe de réponse en fréquence révèle la présence éventuelle de distorsion de phase, ce qui n'est pas possible lors de l'essai en onde sinusoïdale.

Nous étudierons la méthode à employer dans un exposé ultérieur.

F. HURÉ

Bibliographie « Notice Retex-Kit BF1 »

CIBOT

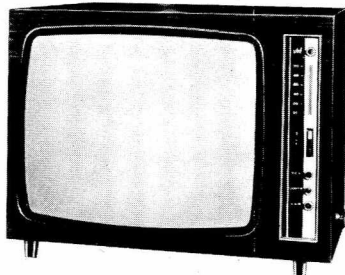
★ RADIO
TELEVISION

LES PLUS GRANDES
MARQUES :

GRUNDIG • DUCRETET-THOM-
SON • RADIOLA • SCHNEI-
DER • PIZON-BROS • OCEANIC,
etc.

NOUVEAU !

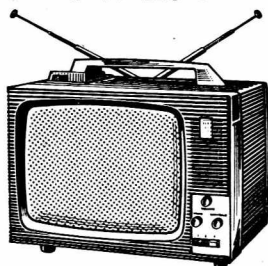
« SO 604 »
ECRAN de 61 cm
Egalement équipé de Modules
« RADIOTECHNIQUE »
(Décrit dans « RADIO-PLANS »
d'octobre 1969.)



Dimensions : 685x515x360 mm.

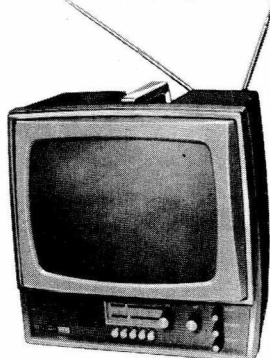
● EN « KIT » complet .. 930,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.050,00

● TV 240 ●



PORTATIF. Ecran 28 cm
31 transistors + 13 diodes
Alimentation : secteur 110/220 V
ou batterie 12 V
ENTIEREMENT EQUIPE 1^{re} et 2^e Ch.
Antenne Télescopique incorporée
Coffret métal gainé. Dim. 32x25x25
Poids : 8,8 kg. 930,00
PRIX

● SCHAUB-LORENZ ● I.T.T.
— TV 32060 —



PORTATIF écran 32 cm - Tous canaux.
Contrôle automatique de gain son/vi-
sion. Puissance : 1,5 W. Antenne té-
lescopique.

Alimentation : 110/220 V ou batterie
12 Volts.

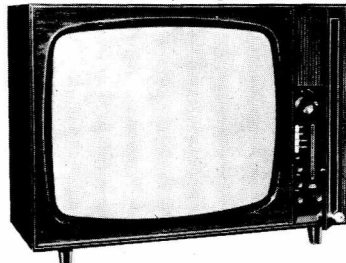
Dim. : 35x35x29 cm. Poids : 9 kg.

PRIX 1.060,00

HOUSSE « SKAI » 90,00

MAGASINS } TELEVISION ET MESURE : 3, rue de REUILLY, PARIS XII^e
PIECES DETACHEES : 1, rue de REUILLY, PARIS II^e
METRO : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot — Tél. : 343-66-90 - 307-23-07 - C.C.P. : 6129.57 PARIS

« LE CIBORAMA 59 »
NOUVEAU TUBE A 59/23 W
TWIN-PANEL - Ecran filtrant
Auto-protégé



EQUIPE TOUS CANAUX

Ebénisterie très soignée « Polyrey »
Palissandre avec porte et serrure.
Dimensions : 705x520x prof. 365 mm.
- MULTICANAL et POLYDEFINITION
819/625 L.

- Commutation automatique des défi-
nitions en une seule manœuvre par
relais.

- Rotacteur entièrement équipé (12
canaux).
- Contacteur 4 touches (graves-ai-
guës) - 1^{re} chaîne 819 L - 2^e chaîne
625 L.

- TUNER UHF à transistors avec ca-
dran linéaire d'affichage.

- Double comparateur de phase.

- Contraste automatique.

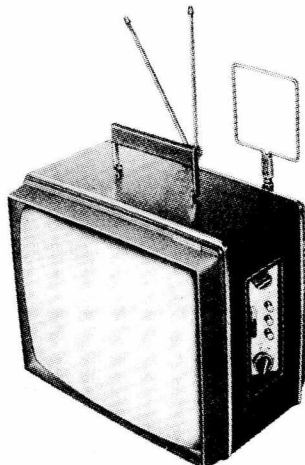
- Contrôle automatique des dimen-
sions de l'image.

- Les platines F.I et Bases de temps

sont câblées et réglées sur circuits
imprimés.
- Alimentation secteur 110-220 V par
transformateur de grandes dimensions.
Redressement par 2 diodes au silicium
- Châssis basculant permettant l'ac-
cessibilité de tous les organes sans
aucun démontage.

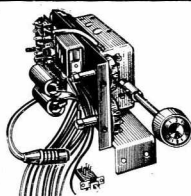
PRIX, en « KIT » complet 936,00
EN ORDRE DE MARCHÉ .. 1.065,00

« TRANSPORTABLE 51 »



COMPACT. Ecran « Super Carré »
51 cm. Coffret bois luxueux avec
poignée repliable. Commandes latérales
encastrées. Prises antennes 1^{re} et 2^e
chaînes déconnectables .. 1.150,00

Le jeu d'antennes 45,00



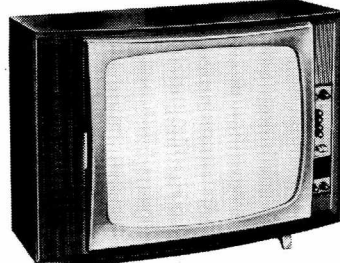
Pour la 2^e Chaîne

ADAPTEUR UHF UNIVERSEL

Entièrement transistorisé

Ensemble d'éléments PREREGLES, d'un montage facile à l'intérieur de l'ébénisterie et permettant, avec n'importe quel type de téléviseur, la réception de tous les canaux des bandes IV et V en 625 lignes par la seule manœuvre d'un micro-contacteur actionnant un relais. L'ENSEMBLE indivisible 165,00
Par 5. La pièce 148,50

« LE CIBOCOLOR 63 »
TELEVISION COULEUR
Procédé français « SECAM »



Tube trichrome à haut rendement

ECRAN 63 cm

Equipé pour la réception des pro-
grammes Couleur et Noir et Blanc.
1^{re}-2^e et 3^e chaînes ainsi que Télé-
Luxembourg et Monte-Carlo.

— Filtre couleur. Circuit de déma-
gnétisation automatique autorisant le
déplacement de l'appareil à l'arrêt
sans entraîner de dérèglages.

— Très grande sensibilité donnant
une image couleur même à grande
distance de l'émetteur.
Luxueuse ébénisterie.
Dim. : 80x57x56 cm.

EN ORDRE DE MARCHÉ. 3590,00

A PROFITER !

— Quantité limitée —

« RADIOLA » RA 6570
TELEVISEUR LONGUE DISTANCE

Equipé tous canaux
1^{re} et 2^e chaîne

— SUPER ECRAN 65 cm —

Tonalité. Contrôle automatique
de gain. Grande sensibilité.
Dim. : 68 x 52,5 x 40 cm

PRIX 1.250,00

ELECTROPHONE MINICHANGEUR
TOUS DISQUES « UA 50 »



Puissance : 2,5 W
Réglage de tonalité « Graves »
« Aiguës » par potentiomètres séparés
PLATINE CHANGEUR 4 vit. « BSR
UA50 ». Haut-parleur 17 cm. Prise BF
Stéréo. Élégante mallette gainée 2 tons
Dim. : 380x270x155 mm.
COMPLET, en pièces détachées

MICROPHONE ULTRA-MINIATURE
« Epingle de cravate »

Dynamique 200 ohms avec cordon
et jack de 3,5.

PRIX 23,00

MODULES
« SINCLAIR »

Ensemble préamplificateur
éléments de commande
« STEREO 25 »

Conçu pour piloter 2 amplificateurs
Z 12, cet ensemble, de dimensions
réduites (145x63x63 mm), permet :

- de contrôler les tonalités :
graves (+ 15 à - 12 dB à 100 Hz)
aiguës (+ à .. 10 dB à 10 kHz)
- la puissance et l'équilibrage des
2 canaux (balance).

● 3 ENTREES COMMUTABLES :

- Micro : 2 mV/50 kΩ
- P.U. : 3 mV/50 kΩ
- Radio : 20 mV/20 kΩ

Courbe de réponse micro et radio :
de 25 Hz à 30 Hz à ± 1 dB.

Façade aluminium satiné, gravures
noires, boutons très esthétiques.

UN ENSEMBLE
DE GRANDE CLASSE 197,00

AMPLIFICATEUR INTEGRE

« Z 12 »

Cet amplificateur, de haute qualité
à 8 transistors, puissance musicale
efficace : 15 W

- Impédance de sortie : 3 à 15 ohms.

- Courbe de rép. : 15 Hz à 50 kHz
± 1 dB.

Dimensions : 76x44x32 mm.

PRIX 65,00

ALIMENTATION STABILISEE

« PZ 4 »

Fonctionne sur 220 V et délivre une
tension de sortie parfaitement stabi-
lisée de 17,5 V pour un courant de
1,5 A permettant l'alimentation de
2 amplis Z 12 et un préampli Z 25.
Dimensions : 108x76x57 mm.

PRIX 85,00

POUR VOS MONTAGES
Modulation de fréquence
MATRIEL

GÖRLER

★ TUNER automatique

à diodes « Varicap » 156,00

★ TUNER à CV 4 cages 220,00

★ PLATINE FI 134,00

★ DECODEUR automatique

avec indicateur Stéréo 112,00

★ SILENCIEUX 46,00

« LE SONORAMA »

ELECTROPHONE STEREOGRAPHIQUE
Entièrement transistorisé



PUISSANCE : 2x3 W. BALANCE. Sec-
teur 110/220 V. Contrôle graves/ai-
guës séparé.

Platine « Pathé-Marconi » type C 290
2 vitesses (33 et 45 tours).

Changeur automatique s/45 tours.
Cellule céramique. COUVERCLES dé-
gondables formant baffles équipés de
HP 15x21 cm HI-FI. Mallette gainée.
Dim. 34x31x17 cm.

En « KIT »
Complet 390,00

● EN ORDRE DE MARCHÉ : 435,00

Les meilleurs Prix !..

« PHILIPS N 4200 »



Dim. : 280 x 200 x 97 mm. **PRIX 298,00**

★ ALIMENTATION

RADIO-MAGNETOPHONE



« RA7335 » Magnéto. à cassettes 2 gammes P.O.G.O. Prises micro Tourne-disques et alimentation extérieure. Commande automatique du niveau d'enregistrement. Alimentation : 6 piles 1,5 V. **Livré avec micro 369,00**
Alimentation secteur 47,00
Sacoche de transport 36,00

PLATINE « TG 28 »



Compteur 4 chiffres avec remise à 0. 2 vu-mètres (1 canal graves - 1 canal aigus). Prise pour 2 micros. Prises magnétophone - radio - tuner. **PRIX 1030,00**
★ CT G28. TG 28 avec socle et couvercle luxe 1.260,00

« UHER 714 »



Magnétophone hautes performances pour un prix modique. 4 pistes - 9,5 cm/s. Bobines : Ø 18 cm. Secteur 110/220 V. **Puissance de sortie : 2 W.** Contrôle auditif à l'enregistrement. Arrêt automatique en fin de bande. Compte-tours avec remise à zéro. Dim. : 397 x 353 x 168 mm. **Avec micro et bande 630,00**

« GRUNDIG » TK 140 L



4 pistes 9,5 cm/s vu-mètre Bouton de commande unique Complet avec micro, bande et cordons d'enregistrement **605,00**
« GRUNDIG » TK 145L Identique au TW140 L, mais enregistrement manuel ou automatique. **PRIX 658,00**

RADIOLA RA 9121



4 pistes 2 vitesses (4,75 et 9,5) 2 watts Extrêmement perfectionné. Mono en Haute-Fidélité. Livré avec micro et bande. **PRIX 600,00**

« MINI K7 »

« RADIOLA RA 9104 »



PRIX 285,00

« PHILIPS EL 3302 »



PRIX 319,00

● MAGNETOPHONES DE POCHE ●

Légers - Simples - Complets
2 pistes. 4,75 cm/s. Durée d'enregistrement 2 heures avec cassette C 120. Modulomètre. Prises H.-P. supplémentaire. Alimentation : 5 piles de 1,5 V.

PRIX avec micros

47,00 *

SECTEUR 110/220 V (convient pour ces 3 appareils ..

« REMCO S305 »



PILES - SECTEUR BATTERIE Alimentation secteur 110/220 V incorporée Toutes les commandes par clavier 5 touches. Vitesse : 4,75 cm/s. 2 pistes. Durée d'enregistrement : 1 à 2 heures suivant cassette utilisée. Dimensions : 20 x 11,7 x 5,8 cm. Poids : 1 kg. Puissance : 650 MW. Livré avec : Micro télécommandé, housse, cassette et cordon secteur. **PRIX 360,00**

« AIWA » TPR 102



Magnétophone avec Récepteur AM/FM incorporé 3 gammes : P.O.G.O.F.M. alimentation piles secteur 110/220 V 2 pistes 2 vitesses. Utilise des bobines jusqu'à 13 cm de Ø. Vue-mètre. Contrôle automatique d'enregistrement. Contrôle de tonalité. Puissance de sortie : 2 W. Dimensions : 335 x 208 x 110 mm. Livré avec micro, bande et cordons. **PRIX 820,00**

« STANDARD SR 500 »



2 vitesses Bobines Ø 12 cm Indicateur visuel d'enregistrement Puissance : 2 W Alimentation : Piles ou 110/220 V Dim. : 303 x 291 x 86 mm. Poids : 5 kg. Livré avec micro, cordon secteur et 2 bandes dont 1 pleine. **PRIX 570,00**

« GRUNDIG » TK 220 L



Agréé par l'Education nationale 2 pistes 9,5 et 19. Bobines Ø 18 cm Haute musicalité (50 à 16 000 Hz). Puissance : 4 W. Double réglage de tonalité. Compteur 4 chiffres. Vu-mètre. Dim. : 410 x 340 x 200 mm. Avec micro, bande et accessoires. **PRIX 1.088,00**

« GRUNDIG » TK241 L

Identique au TK 220 L mais transistorisé. **PRIX 1.182,00**

« GRUNDIG » C 200

Magnétophone à cassettes, à éjection automatique. 2 pistes. Vitesse : 4,75 cm/s. 120 minutes d'enregistrement avec cassette C 120. Réponse de 80 à 10 000. Puissance : 0,8 W. VU-METRE. Avec micro télécommandé, cassette et cordon. **PRIX 399,00**

WILSON « RC 403 »



Magnéto à cassettes PILES-SECTEUR Rejet des cassettes par boutons poussoir Prises : casques, HPS, micro, alimentation batterie auto. Alimentation : piles 9 V (6 piles 1,5 V) ou secteur 110/220 V. Dimensions : 285 x 170 x 75 mm. Poids : 2 kg. Livré complet avec micro et cassette. **PRIX 315,00**

« AIWA » STEREO TP 1012

Alimentation : Piles Auto : 12 V Secteur 110/220 V 4 pistes 3 vitesses (4,75, 9,5 et 19 cm/s) Bobines Ø 180 mm Puissance : 5 W 2 vu-mètres. Contrôle de tonalité graves-aigus. Puissance de sortie : 5 W. Dimensions : 345 x 316 x 179 mm. Livré avec 2 micros, bande et cordons. **PRIX 1.300,00**

« STANDARD SR 300 »



2 vitesses (4,75 et 9,5). Alimentation : 9 V et secteur 110/220 V. 3 heures d'enreg. Prises HPS. Radio/PU. Enregistrem. Dim. : 240x206 x 77 mm. Poids : 2,500 kg Livré avec micro, cordon et bande .. **390,00**

UHER

Le plus petit magnétophone HI-FI du monde



2 ou 4 pistes - 4 vitesses. Fonctionne : s/piles incorporées s/accus - s/secteur avec alim. incorporable Dim. 285x227x95 mm. Poids 3,800 kg. 4200 - 2 pistes } Prix 1.425,00 4400 - 4 pistes }

VARICORD 263. 4 pistes .. 1.386,00

ROYAL de LUXE. 2 ou 4 pistes

Ampli incorporé 2.165,00

REPORT 4000 L 1.107,00

PHILIPS N 4307



Monaural 4 pistes Vitesse : 9,5 Compteur Modulomètre Puissance : 2 watts. **PRIX 600,00**

« MAGI K7 » PHILIPS N 2205

Magnéto à cassettes de luxe Piles Secteur 2 pistes Vitesse : 4,75 cm/s Prises :



Micro - Radio - Phono - Modulomètre - Contrôle de tonalité - Prise NPS - Puissance de sortie : 800 MW. Fourni avec micro et cassette **PRIX 430,00**
Sacoche de transport 32,00

IMBATTABLE !..

« PHILIPS » N° 4302 N° 4304 Monaural Automat. 1 vitesse : 9,5 2 pistes



maxi. d'enregistrement : 3 heures avec bande extra-mince. Contrôle de tonalité - Modulomètre - Compteur - PRISE H.-P. suppl. **400,00**
COMPLET avec bande et micr

« PHILIPS »



Stereo Grand luxe N 4408. Vertical. Mono et stéréo. 4 pistes - 3 vitesses (4,75, 9,5 - 19 cm/s). - Durée : 16 heures - Compteurs 4 chiffres - Compteur : arrêt sélectionné - Mixage - Duoplay - Multiplay Puissance : 2 x 6 watts. 2 enceintes détachables. Livré avec 2 micros et 1 bande enregistrée ... **1.735,00**

« PHILIPS 4407 »



STEREO 3 vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s Enregistre et reproduit en MONO et STEREO Duoplay et Multiplay

Facilité de mixage. 2 vu-mètres - Puissance de sortie : 8 W (2 x 4 W). Livré avec 2 micros et 1 bande enregistrée .. **1.431,00**

Apprenez les langues étrangères avec le MAGNETOPHONE PHILIPS AUDIO K 7 LCH 1000



Magnétophone musique et laboratoire de langues. Prix avec micro et casque 706,00 Cours d'anglais enregistré en 4 parties. Chaque partie 1.47,50

Toutes les productions « PHILIPS » ★ RADIOLA ★ UHER ★ GRUNDIG ★ REVOX ★ TELEFUNKEN ★ FERGUSON ★ SABA ★ GELOSO etc. EXPEDITIONS RAPIDES

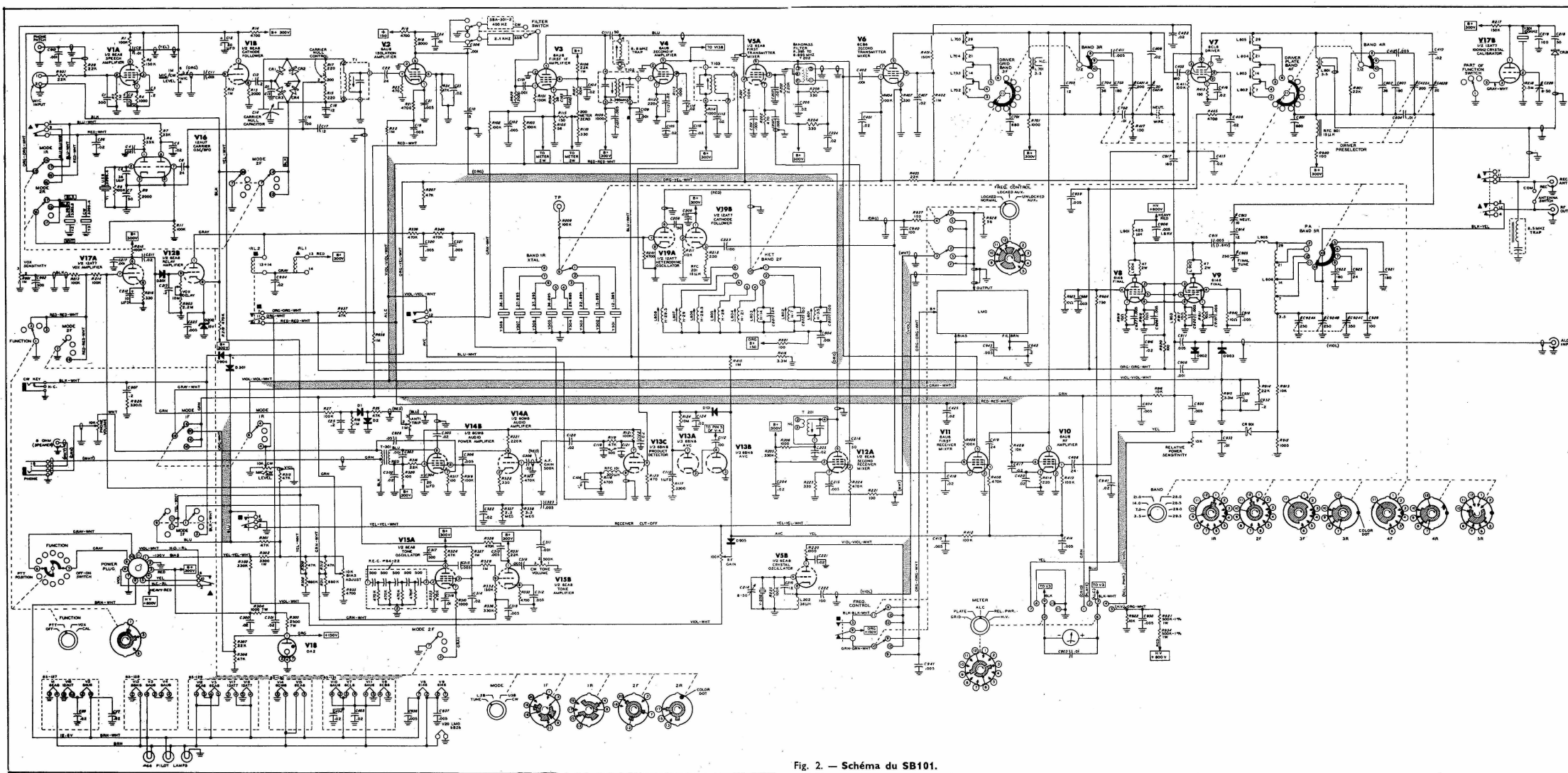


Fig. 2. — Schéma du SB101.

Le transceivers **SB 101**

