

2,50

BELGIQUE : 35 FB
 SUISSE : 3,50 FS
 ITALIE : 625 Lires
 MAROC : 2,63 D.H.
 ALGÉRIE : 2,5 Dinars
 TUNISIE : 250 Mil.

LE HAUT-PARLEUR

Journal de vulgarisation

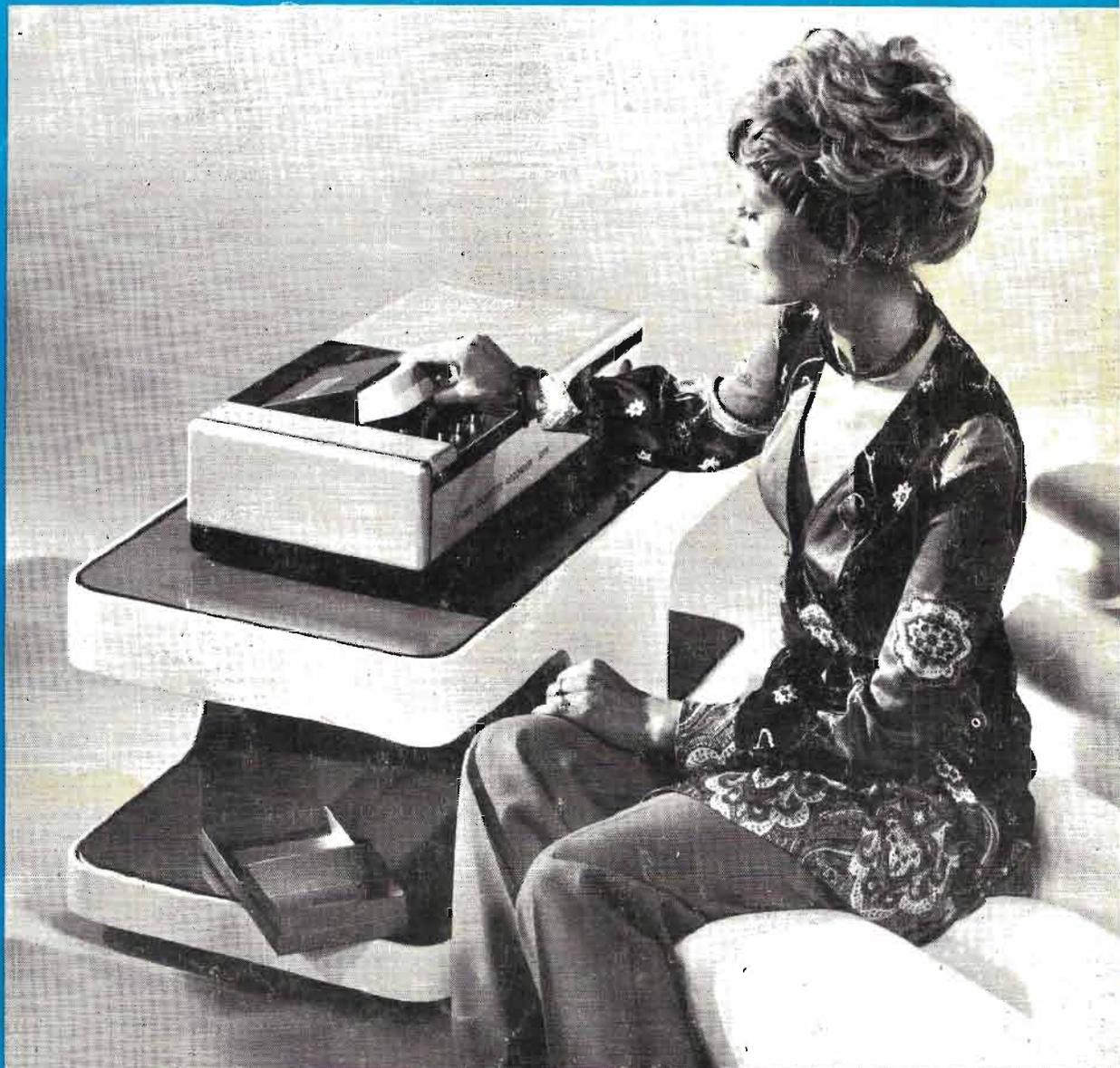
RADIO TÉLÉVISION

Dans ce numéro

- Un amplificateur de grande puissance (100 W) à faible distorsion.
- Réalisation d'un préamplificateur stéréo équipé d'un circuit intégré CA3052.
- Le magnétophone Variocord 263 UHER.
- Marimba électronique.
- Appareil de mesure de la pente des transistors FET.
- Le Light master.
- Un récepteur moderne de télécommande.
- Servomoteur pour commande d'un variateur électronique de vitesse.
- Tachymètre et avertisseur d'excès de vitesse.
- Petit émetteur AM à transistors pour la bande des deux mètres.
- Les émetteurs-récepteurs de radiotéléphonie.

Notre cliché de couverture :

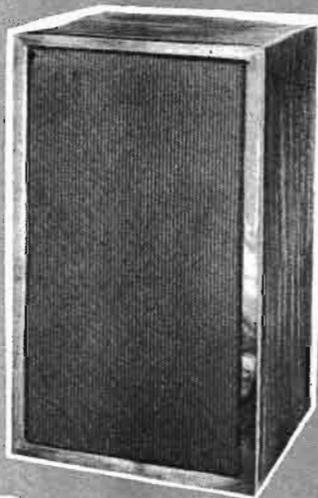
Un nouveau magnétoscope à cassettes (voir page 31).



NOUVEAU MAGNÉTOSCOPE à cassettes

Maitrise dans la *Haute fidelité*

AUDIMAX-V



la nouvelle enceinte AUDIMAX V

Petite par ses dimensions
(570 x 300 x 330)
très grande par ses performances

se présente en deux versions

- A) version traditionnelle verticale
- B) version horizontale en meuble console sur pieds

Puissance nominale 30 W - de pointe 40 W - Bande passante 35 à 22000 Hz - impédance 4 à 8 ohms - sortie par bornes à vis.

Demandez notre notice détaillée de tous nos modèles d'enceintes Hi-Fi.

PRODUCTION

AUDAX

FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F



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



**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE
A TOUS LES NIVEAUX
PRÉPARENT AUX CARRIÈRES
LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

1 ELECTRONIQUE GENERALE

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

2 TRANSISTOR AM-FM

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

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

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

4 CAP ELECTRONICIEN

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

5 TELEVISION

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

6 TELEVISION COULEUR

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

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

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

8 ELECTROTECHNIQUE

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

INSTITUT ÉLECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e



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

Nom.....

Adresse

H

TOUTES LES MARQUES DE MAGNÉTOPHONES ET DE MATÉRIEL HI-FI SONT DISPONIBLES DANS NOTRE "BOUTIQUE HI-FI"

Documentation et Prix sur demande

TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT - TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT - TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT - TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT - TOUT NOTRE MATÉRIEL EST DE 1^{er} CHOIX ET GARANTI INTÉGRALEMENT

CHAÎNE « DUAL CV 40 »



1 Ampli DUAL CV 40 2 x 24 watts.
1 Table de lecture GARRARD SP 25 avec tête magnétique.
2 enceintes SIARE X 25.
LA CHAÎNE COMPLETE 2 070,00

CHAÎNE « DUAL CV 12 »

1 Ampli CV 12. 1 Platine 1210 avec socle et capot, 2 enceintes CL10.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 080,00

CHAÎNE « BRAUN »



1 Ampli CSV 250, 2x15 watts, 1 Table de lecture PS 420, 2 enceintes « AUBERON ».
LA CHAÎNE COMPLETE 2 850,00

CHAÎNE « PHILIPS »



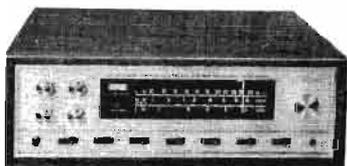
1 Ampli RH 580, 2 enceintes SIARE X 2, 1 platine 1210 avec socle et capot.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 125,00

CHAÎNE « VOXSON » 30 W



1 Ampli H 201, 2 enceintes AUBERON, 1 table SP 25 Shure.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 910,00

« PIZON BROS »



PROMOTION SPECIALE

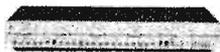
AMPLI/TUNER SRQ 302 XL

Ampli 2 x 20 watts. Bande passante 20 à 20 000 Hz à 1 dB. Entrées : PU magnétique, PU cristal, magnétoph. auxiliaire.
Tuner FM stéréo autom. AFC-POGO. Sortie H.P. 8 ohms. Secteur 110/220 v.
PRIX 1.190,00

LA CHAÎNE COMPLETE : 2.100,00

avec 2 enceintes et 1 platine SP25 Shure, socle et capot.

CHAÎNE « B & O » 3000



1 Ampli Tuner BEOMASTER 3000, 2 enceintes BEOVOX 3000, 1 table de lecture BEOGRAM 1800.
LA CHAÎNE COMPLETE 5 880,00

CHAÎNE « B & O » 1000

1 BEOMASTER 1000 avec son décodeur, 1 table de lecture BEOGRAM 1000, 2 enceintes BEOVOX 1000.
LA CHAÎNE COMPLETE 3 582,00

CHAÎNE « AUBERON »



1 Ampli AUBERON 569,00
2 enceintes AUBERON 500,00
1 platine SP 25 Shure 421,00
LA CHAÎNE COMPLETE 1 490,00

CHAÎNE « SABA 8040 »



Stéréo avec préampli. Combiné Ampli-Tuner, entièrement transistorisé. 8 transistors + 7 diodes. Puissance 2 x 25 watts. 2 enceintes SIARE.
LA CHAÎNE COMPLETE ... 2.450,00

CHAÎNE « SABA 8080 »

Stéréo avec préampli. Combiné Ampli-Tuner, entièrement transistorisé. 8 transistors + 10 diodes. Puissance 2 x 40 watts. 2 enceintes SIARE X 40.
LA CHAÎNE COMPLETE .. 3.000,00

CHAÎNE « SABA MEERSBURG »



Combiné Ampli-Tuner entièrement transistorisé. Bandes OC de 16 à 56 m. Puissance 2 x 10 watts. 30 transistors + 22 diodes + 3 redresseurs FM, OC, PO et GO. 2 enceintes acoustiques SABA.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 286,00

KORTING-TRANSMARE 500



1 Ampli A500, 2 x 12 watts. 1 table de lecture GARRARD SP25 avec tête magnétique et 2 enceintes.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 550,00

CHAÎNES « MERLAUD »

A 215



Silicium

1 ampli-préampli sur socle, platine avec cellule Shure, puissance 2 x 15 watts. 2 enceintes et 1 capot plastique.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 550,00

20 W



Silicium

1 ampli MERLAUD 2 x 10 watts, 1 table de lecture GARRARD SL 55. 2 enceintes SIARE X 2.
LA CHAÎNE COMPLETE 1 400,00

40 W



Silicium

1 ampli MERLAUD 2 x 20 watts, 1 table de lecture THORENS 150/II avec socle et cellule magnétique et 2 enceintes SIARE X 25.
LA CHAÎNE COMPLETE 2 390,00



PATHE-MARCONI Type MK 219

A cassettes. Piles et secteur. Enregistrement automatique. Touches bidirectionnelles. Complet avec micro et 1 cassette 415,00



PATHE-MARCONI Type MB 821

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

Type MB 825

Prix 585,00

CHAÎNE « VOXSON » 70 WATTS



1 ampli H 202. 2 enceintes SIARE X 40. 1 table lecture THORENS TD 150/II complète avec cellule Shure.
LA CHAÎNE COMPLETE 3.415,00

en option
TUNER R 203 1.430,00
SONAR GN 208, lecteur stéréo 8 pistes.
Prix 599,00

CHAÎNE « BRAUN »



1 ampli tuner REGIE 500 2x35 watts.

1 table de lecture PS 420, 2 enceintes SIARE X 25

LA CHAÎNE COMPLETE 4.700,00

Prix 4.700,00

CHAÎNE « MERLAUD » 80 watts. Silicium



1 ampli MERLAUD 2x40 W
1 table de lecture THORENS TD 150/II complète avec cellule Shure.

2 enceintes SIARE X 40.

LA CHAÎNE COMPLETE 3.200,00

Prix 3.200,00

CHAÎNE « PHILIPS »

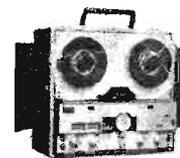


1 ampli RH 590.
1 table de lecture SP 25 complète avec cellule Shure.

2 enceintes SIARE X 2.

LA CHAÎNE COMPLETE 1.475,00

Prix 1.475,00



AIWA

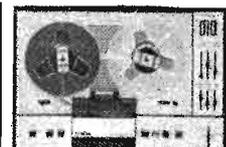
Type TP 1012 stéréo
Piles, auto 12 V et secteur. 3 vitesses. Puissance 5 W. Dim. 316 x 345 x 179. Poids 7,9 kg 1 300,00

Type TPR 102

Récepteur AM-FM incorporé. Piles et secteur, 2 vitesses 820,00

Type TPR 101

Récepteur AM-FM incorporé. Cassettes standards, 2 pistes 750,00



SABA HI-FI Stéréo 543

Puissance 2 x 10 W
2 vitesses. Multi play-back. Graves et aigus séparés. Dim. 490x180x330. Poids 9,5 kg 1 200,00



DUAL TG 28

Platine de magnétophone stéréo, 2 vitesses. 890,00

DUAL CTG 28

Même modèle, avec socle et couvercle 1 060,00



SCHAUB-LORENZ Type SL 55 Automatic

A cassettes. Piles - secteur, contrôle de tonalité, Complet avec micro 429,00



MAGNETOPHONE K7 « RECORDER 101 »

Enregistrement automat., contrôle tonalité, alim. piles - secteur incorporée, puiss. 800 mW. Complet avec micro télécommande, housse et piles .. 349,00



TELEFUNKEN « Musikus TW 509 »

Changeur tous disques. Mono et stéréo .. 228,00

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

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

NORD RADIO

PRENDRE DE BELLES PHOTOS *c'est bien!*

LES AGRANDIR SOI-MÊME *c'est mieux!*

Au choix l'un de ces
6
LABOS
DE 22 PIÈCES

- N° 1 JUNIOR** **330 F**
(du 8 x 11 au 24 x 36) (franco : 355)
- N° 2 SENIOR COLOR** **360 F**
(24 x 36) (franco : 385)
- N° 3 MAJOR COLOR** **436 F**
(60 x 60) (franco : 461)
- N° 4 KROKUSS COLOR** **626 F**
(du 10 x 15 au 60 x 90) (franco : 651)
- N° 5 ZENITH AUTOMAT NB** **355 F**
(24 x 36) (franco : 375)
- N° 6 ZENITH SUPER COLOR** **441 F**
(10 x 14 - 18 x 24 - 24 x 36) (franco : 461)
Automatique + Manuel.

Les modèles 5 et 6 sont livrés en luxueuse mallette de transport formant plateau pour les travaux (dimensions : 430 x 325 x 100 %).

CHAQUE LABO COMPREND :

- 1 Agrandisseur N° 1-2-3-4-5 ou 6 livré avec optique
- 1 Lampe 75 watts (spécifier le voltage)
- 3 Cuvettes 13 x 18
- 2 Pincés à papier
- 1 Margeur 18 x 24
- 1 Révélateur papier
- 1 Révélateur film
- 2 Fixateurs universels
- 1 Thermomètre cuvette
- 1 Thermomètre aiguille
- 100 Feuilles de papier 9 x 13
- 2 Pincés à film dont 1 lestée
- 1 Cisaille 15 cm
- 1 Cuve à spire universelle
- 1 Lampe labo
- 1 Volume 16 x 21 cm, 158 pages "Technique et Pratique du Développement" N et B avec 121 illustrations et 24 planches hors texte
- 1 Volume 16 x 21 cm, 216 pages "Agrandir" NB et couleur avec 112 dessins et schémas, 22 hors texte noir et blanc et 4 planches couleur

SUPPLÉMENTS FACULTATIFS

- Cuvette 18 x 24 (au lieu de 13 x 18) Suppl. 5,00
- Cuvette 24 x 30 (au lieu de 13 x 18) Suppl. 20,00
- Margeur 24 x 30 (au lieu de 18 x 24) Suppl. 24,00
- Cisaille 25 cm (au lieu de 15 cm) 12,50
- Glacuse double face 24 x 30 (pour 220 volts seulement) avec 2 plaques chromées (franco 135) 125,00
- Glacuse double face 30 x 40 avec 2 plaques chromées
- Statif de reproduction pour N° 2 et 3 avec éclairage 225,00
- Colonne 90 cm, Plateau 50 x 60 cm pour N° 2 et 3 (franco 110) 135,00
- Porte-négatifs pour N° 1 et 2, 8 x 11 - 12 x 17 - 18 x 24 - 24 x 24 ou 28 x 28 pièce (franco 18) 90,00
- Porte-négatifs pour N° 3, 24 x 36 - 28 x 28 - 24 x 24 - 18 x 24 pièce (franco 38) 16,00
- Objectif 4,5/50 mm (franco 73) 35,00
- Objectif 3,5/35 mm (franco 102) 70,00
- Objectif 3,5/35 mm (franco 102) 99,00

Tout notre matériel - de toutes marques - d'un prix supérieur à 800 F bénéficie d'une ASSURANCE TOUS RISQUES GRATUITE DE 1 AN en plus de la garantie habituelle.

MULLER 14, Rue des Plantes - Paris (14^e)
Tél. (FON) 306.93.65 - Métro : Alésia
Magasin fermé le Lundi - Service Après-Vente assuré
C.C.P. Paris 4638.33 - Pas d'envoi contre remboursement

BON A DÉCOUPER POUR RECEVOIR

Notre Documentation complète "PHOTO-CINÉ-LABOS"
(joindre une grande enveloppe timbrée à 0,80 à vos NOM et ADRESSE).

NOM PRÉNOM

ADRESSE COMPLÈTE

HP 8-70

RADIO-LORRAINE

120, rue Legendre, PARIS (17^e) - Tél. : 627-21-01

C.C.P. Paris 13.442-20 - Métro : La Fourche

Expéditions rapides contre paiement à la commande, ou contre-remboursement
Expéditions outre-mer uniquement contre mandat à la commande
Magasin ouv. ts les jours de 9 h à 19 h 30 - Fermé JUSQU'AU 25 AOUT

MICROS DYNAMIQUES

MICROS GEOSO

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

M 68 - 250 ohms
Prix (c/mandat 122,50) **119,00**

M 69 - 45.000 Ω
Prix (c/mandat 124,50) **121,00**

M 70 - 700 ohms
Prix (c/mandat 124,50) **121,00**

11/171 - double impédance 250 Ω et 45.000 Ω (c/mandat 188,50) ... **185,00**
Livrés sans fiche de raccordement.
Fiche de raccordement **7,20**
Cordon complet **30,00**

MS 7 (SANS socle)

Impédance 50 kΩ ou 200 Ω
Réponse : 100 à 10.000 Hz.
Sensibilité : - 55 dB.
Prix **60,00**
(c. mandat 63,50)

Socle 10 F

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

MF 410

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

UDM 1 Cardioïde

2 impédances commutables 600 Ω et 50 K Ω. Conçu pour fixation sur pied de sol. Interrupt. marche-arrêt. Orientable **121,00**
(contre mandat de 128,00)

DM 391

Impédance 50.000 Ω. Réponse 50 à 9.000 Hz. Sensibilité - 77 dB. **20,20**
(Contre mandat de 23,70)

STM 21

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

MICROS CRYSTAL

CM 30

Impéd. 500 kΩ
Réponse : 80 à 5.000 Hz
sens. - 57 dB : **33,00**
(c. mandat 36,50)

CM 22 av. jack (c. mt 14,10) **10,60**

Impédance 500 kΩ.
Rép. 100 - 5.000 Hz
Sensibilité : - 62 dB
Prix **27,20**
(c. mandat 30,70)

MICROS GUITARES

MH6 (contre mandat de 16 F)
Prix **12,50**

GP3 (représenté ci-contre)
3.400 Ω. 2 aimants céramiques, 2 bobines (volume et tonalité).
Prix **37,20**
(c/mandat de 40,70)

DM 302 (ambiance)

Impédance : 30 kΩ.
Réponse : 100 à 10.000 Hz
Sensibilité : - 60 dB.
Prix **78,00**
(contre mandat 81,50)



DM 112

Télécommande.
Impédance 200 Ω ou 50 K Ω.
Pour magnétophones à cassettes.

Prix **30,40**
(Contre mandat de 33,90.)

DM 160

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

DMS 3

Lavallière. Impédance 200 Ω ou 50 K Ω. Réponse : 150 à 10.000 Hz.
Sensibilité : - 62 dB. Prix **39,60**
(Contre mandat de 43,10.)

MS 15

Impédance : 200 Ω ou 50 K Ω.
Réponse : 100 à 8.000 Hz.
Sensibilité : - 58 dB.
Prix **60,00**
(Contre mandat de 63,50.)

DM 401 (SANS socle)

Impédance : 200 Ω ou 50 K Ω.
Réponse : 50 à 10.000 Hz.
Sensibilité : - 57 dB
Prix **60,00**
(contre mandat 63,50)

TW 201/202

Doubles cellules Impédance 200 Ω ou 50 K Ω.
Réponse 50 à 15.000 Hz.
Sensibilité - 56 dB. **126,40**
(c/ mt 129,90)

SERIE "500"

Impédance 500.000 Ω

534 - tout plastique - 50 à 9.000 Hz (contre mandat de 23,00) ... **19,50**

535 - tout métal chromé, 30 à 11.000 Hz. Prix (c/mandat de 44,00) **40,50**

536 - Grille et bague chromées. 50 à 10.000 Hz. Prix (c/mandat de 36,10) **32,60**

538 - Tout métal chromé, 50 à 10.000 Hz (c/mandat 40,40) **36,90**

Pied de table coulissant **32,00**
(c/mandat de 38,00)

Pied de sol à bras articulé **178,00**

MS 10. Pied de sol - H 1,80 m **52,00**

MS20 - Pied de sol lourd .. **79,00**

GRAND CHOIX DE THT ET TUNERS
VIDEON - ARENA - OREGA - PIERRE
et J.D. Consultez-nous !...

LIVRES TECHNIQUES

Alimentations électroniques	28,80
Amplis à trans. de 0,5 à 100 W	23,00
Amplifications BF	34,60
Amplis magnétiques et thyatron	30,00
au silicium dans l'industrie	48,00
Analyse calculs amplis HF	28,80
Antennes (Les)	39,00
Appareils élect. à transistors	17,90
Appareils de mesure	13,50
Appareils mesure à transistors	30,00
Applic. indust. proc. électron.	30,80
Applications pratiques transist.	15,00
Baffles et enceintes, nouv. éd.	57,70
Basse fréquence haute fidélité.	13,50
Colcul, réalisation des transfos	27,00
Circuits électroniques transist.	48,00
Circuits intégrés linéaires	48,00
Circuits de logique	48,00
Circuitry d'électronique,	33,00
circuits intégrés	7,50
Clef des dépannages	14,50
Construction petits transfos.	27,00
Cours élémentaire électronique.	45,00
Cours fondamental de Radio	63,00
et d'Electronique	24,00
Cours fondamental télévision.	11,60
Cours de Radio Élémentaire.	45,00
Décodeur de l'Electronique	12,00
Dépannage et amélior. Télé	15,40
Dépannage télé très simple	9,90
Dépannage transistors (Lane).	32,00
Dépistage Panne TV	46,20
Dictionnaire de l'Electronique.	10,00
Dictionnaire de la Radio	27,00
Electricité automobile	39,00
Electronique à transistors	30,00
L'Electronique I c'est tr. simple.	9,00
Electronique et médecine	27,00
Emploi rationnel des transist.	27,00
Equivalence 2300 transistors.	27,00
Etude et conception de Radio-	27,00
récept. à tubes et à transist.	14,40
Fonctionnement TV couleurs.	24,00
Formulaire électronique	11,55
Guide mondial transistors	30,00
Guide par installer antenne TV	27,00
Guide TV couleurs O.R.T.F.	15,00
Haut-parleurs (Les)	14,50
Initiation récept. à transistors	27,00
Initiation à la télécommande.	12,00
Interphones talkies-walkies	7,50
Installations électriques	20,00
Lexique lampes	20,00
Livre de poche des transistors	14,50
Livre de poche des tubes	9,00
Magnétophone service	21,20
Magnétophones et utilisations.	44,00
Maintenance et service des	33,00
magnétophones	
Manuel pratique TV couleurs.	
Tome 1 : 35,00 - Tome 2.	
Manuel techn. du magnétoph.	

Manuel télécode mod. réduits.	17,35
Mathématique. p. électroniciens	42,00
Mémento service radio TV	24,00
Mesures électroniques	27,00
Mesure en radiomodélisme	12,40
Modulation de fréquence	21,20
Montages prat. d'Electronique.	26,00
Montages pratiques transis.	11,60
Montages simples à trans.	18,00
L'Oscilloscope au laboratoire	30,00
L'Oscilloscope au travail	21,00
Panneaux Radio	18,00
Panneaux TV, nouv. édition	16,50
Physique dans vie quotidienne	13,50
Pratique des antennes	15,00
Pratique de l'Electronique	13,50
Pratique Haute Fidélité	21,00
Pratique de la sonorisation	27,00
Pratique et théorie de la T.S.F.	53,00
Pratique de la TV en couleurs.	24,00
Pratique télécommande	21,00
Pratique des transistors	20,90
La Radio? très simple	9,00
Radiocommande mod. réduits.	11,60
Radiocommande pratique	20,90
Radio-dépannage moderne	12,00
Radio-Tubes	12,00
Radio TV Transistors	13,50
Récepteurs de TV	30,00
Réglage, dépannage TV coul.	36,00
Votre règle à calcul	12,00
Réparation transistors	24,00
Schémas amplis BF à trans.	18,00
Schémas amplis BF à tubes	13,50
Schémas pratiques radio	26,90
Schématique 67	13,50
Schématique 68	18,00
Schématique 69	18,00
Schématique 70	21,00
Techn. appl. des transistors.	21,00
Technique de l'Electricité	21,00
Technique émission OC	33,00
200 montages OC	57,70
Techn. nouv. dépan. radio	21,20
Technique de l'oscilloscope	21,00
Technique de la Radia	27,00
Technologie circuits imprimés	27,00
Technologie des composants	
Tome 1 : 30,00 - Tome 2	30,00
Téléphones, interphones	9,60
La Télé? c'est très simple	9,00
Télé Service, nouvelle édition.	36,50
Télé-Tubes	13,50
Téléviseur (Man)	9,70
Téléviseurs à transistors	27,00
Télévision en couleurs :	
Tome 1 (généralités)	15,50
Tome 2 (réglage, dépan.)	23,00
Télé prat. : t. 2 : 21,00 - t. 3	21,00
Transistors à effet de champ	33,00
Transistors au labo et industrie	24,00
TV couleurs, c'est très simple.	21,00
Le Transistor? c'est tr. simple.	12,00

FRAIS D'EXPEDITION
 Pour expédition ordinaire **JUSQU'A 35 F : 3,50 AU-DESSUS DE 35 F : 10 %**
 Expédition contre remboursements. AJOUTER AUX FRAIS ci-dessus la somme de 3,70 F

ALIMENTATIONS PROFESSIONNELLES Transistorisées - Stabilisées - Filtrées -

HP 101
 Primaire 110-220 V. Secondaire : 3, 6, 9 et 12 V. Protégée par fusible. Inter-inverseur. Voyants Débit : 1 A.
 Boîtier métallique. 3 transistors + 5 diodes. Pour laboratoire et Dépannage.
 Prix (c/mandat de 156,30) **151,30**

HP 2002
 Primaire 110-220 V. Secondaire de 1 à 15 V. Débit : 2 amp. Protégée par fusible.
 Prise de terre. Voyant. Voltmètre de tension de sortie.
 (Contre mandat de 217,50 F) **212,50**

Le dernier maillon de votre chaîne Haute-Fidélité

CASQUES STEREO
 Impédance 8 Ω SH 871
 Coquilles de mousse. Courbe de réponse 20 à 17 000 Hz.
 Prix (c. mandat : 52,50) **49,00**
 DH 03 S
 Bonne reproduction des graves et des aigus.
 Courbe de réponse de 20 à 18 000 Hz. Prix (contre mandat 67,50) **64,00**
 SH 07 V. Oreillettes cuir. Volume réglable sur chaque canal par potentiomètres. Courbe rép. : 20 à 15 000 Hz. Prix (contre mandat 85,50) **82,00**
 DH 04 S. Professionnel. Réglage de tonalité par balance. Courbe rép. : 20 à 20 000 Hz. Prix (contre mandat 114,50) **111,00**
 SH 1300. Coquilles et pose-tête en cuir. Très fidèle. Courbe rép. : 20 à 20 000 Hz. Prix (contre mandat 84,50) **81,00**

NC 215
 Présentation similaire au HP 2002. Débit : 2,5 Amp. Protégée par disjoncteur. (c. mandat de 280 F) **270,00**

HP 1015
 Primaire 110-220 V. Secondaire 12 V. Débit 1,5 A. Protégée par fusible. Voyants Inter. marche/arrêt. Boîtier métallique. Pour radio-téléphones, émetteurs, lecteurs de cassettes.
 Prix (c/mandat de 156,30) **151,30**

AMPLIS BF MINIATURES
RL7 - Petit ampli à transistors, dimensions : 65x75x27 mm, potentiomètres de puissance et de tonalité. Sur 9 volts, puissance 2,2 W (c. mandat 61,50) **58,00**
RL7/S - Mêmes caractéristiques que ci-dessus. 12 volts, puissance 3 W. Prix (c. mandat de 63,50) **60,00**
Alimentation secteur 110-220 V pour RL7/S **25,00**

LAMPES NEUVES DE MARQUES 1 ^{er} CHOIX, GARANTIES 1 AN	
CBL6	17,80
DAF96	6,40
DF96	6,40
DK92	6,76
DK96	6,76
DL96	6,76
DY802	7,12
EABC80	7,82
EAF42	7,82
EBC41	7,48
EBC81	4,98
EBF2	11,39
EBF80	5,34
EBF89	5,34
EBL1	16,38
EC86	12,45
EC88	13,17
EC92	7,48
EC900	9,60
ECC81	7,08
ECC82	6,40
ECC83	7,82
ECC84	7,12
ECC85	6,76
ECC189	10,67
ECF1	14,24
ECF80	6,40
ECF82	8,19
ECF86	8,90
ECF200	8,19
ECF201	8,19
ECF202	8,90
EL508	7,48
EL509	7,12
EL520	14,24
EL802	9,60
ELL80	5,69
EM34	6,40
EM81	6,40
EM84	8,54
EM87	8,54
EY51	7,82
EY81	7,12
EY82	6,40
EY88	7,82
EY500	12,45
EY802	7,12
EZ80	3,91
EZ81	4,27
GY501	10,67
GY802	7,12
GZ32	11,39
GZ41	5,34
PC86	12,45
PC88	13,17
PC900	9,60
PCC189	10,67
PCF80	6,40
PCF86	8,90
PCF200	8,19
PCF201	8,19
PCF801	7,08
PCF802	7,12
PCH200	6,40
PCL82	7,82
PCL85/805	9,55
PL86	9,25
PD500	22,07
PF86	7,12
PFL200	10,67
PL36	14,94
PL81	10,33
PL82	6,40
PL83	7,08
PL300	17,80
PL502	15,30
PL504	15,30
PL508	12,81
PL509	23,14
PY81	7,12
PY82	6,40
PY88	7,82
PY500	12,45
QOE03/1	1227,00
UAF42	7,82
UBC41	7,08
UBC81	4,98
UCH42	9,60
UCH81	5,69
UCH82	7,82
UF41	7,12
UL41	8,54
UY42	6,54
UY85	3,05
UY92	4,27
IR5	7,12
IS5	6,40
IT4	6,40
3Q4	6,76
3S4	7,12
5Y3GB	7,82
6AL5	4,27
6AQ5	7,12
6AU6	6,04
6AV6	6,04
6BA6	5,69
6BE6	7,82
6BQ7A	7,12
6DQ6A	14,24
6U8	9,97
6U8	8,19
6V6	11,39
6X4	4,27
12AT7	7,08
12AU7	6,40
12AV6	6,04
12AX7	7,82
12BA6	5,69
12BE6	7,82
25L6	12,81
25Z6	9,97
35D5	21,00
35W4	6,40
50B5	9,60
117Z3N	10,67
807	17,76
832	60,00
1883	7,82

TRANSISTORS	
AC117	6,00
AC125	2,11
AC126	2,20
AC127	2,57
AC128	2,86
AC132	2,46
AC175	6,00
AC187	3,64
AC188	3,17
AD142	11,50
AD149	7,18
AD161	5,28
AD162	5,55
AF115	8,83
AF117	7,97
AF118	10,64
AF121	4,09
AF124	3,88
AF125	3,69
AF126	3,51
AF127	3,34
AF129	5,55
AF178	11,48
AF179	10,84
AF180	11,47
AF181	12,00
AF185	9,23
AF239	5,53
AL102	14,10
AL103	13,60
AU107	15,05
AU108	12,35
AU110	15,65
AU112	20,55
BC107	3,12
BC108	3,21
BC109	3,29
BC113	6,75
BC116	4,70
BC118	6,75
BC119	10,00
BC125	7,20
BC126	7,80
BC130	6,17
BC142	8,00
BC143	7,20
BC149	2,90
BC154	4,30
BC158	2,18
BC159	2,60
BC178	3,12
BC179	3,83
BC187	5,06
BC189	12,40
BF109	4,31
BF115	3,69
BF117	4,10
BF173	5,02
BF177	6,48
BF178	7,18
BF179	6,48
BF180	5,85
BF181	5,85
BF182	5,85
BF183	5,55
BF186	10,39
BF194	3,02
BF197	3,89
BF200	2,28
BY122	7,18
BY123	9,28
BY126/1142,46	
BY127/1002,71	
2N1711	4,31
OC44	3,50
OC45	3,50
OC71	3,50
OC72	3,50
TS134	7,20

CONTROLEUR CHINAGLIA

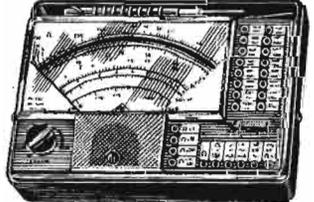
Type « CORTINA »
57 GAMMES DE MESURE
 V de 2 mV à 1.500 V.
 V alt. de 50 mV à 1.500 V.
 I de 1 µA à 5 A.
 I alt. de 10 µA à 5 A.
 VBF de 50 mV à 1.500 V.
 dB de -20 à +66.
 Résist. de 1 à 100 M.
 Cap. de 100 pF à 1 Farad.
 Fréq. de 0 à 500 Hz.
 20.000 Ω/V en = et alt.

Cadran panoramique miroir. Galvanomètre à aimant central, antichoc et antimagnétique. Protect. antisurcharge. **SIGNAL TRACER INCORPORE** sur modèle USI.
CORTINA complet avec étui et pointes de 205,00
 touches. Prix (Contre mandat de 208,50)
CORTINA USI complet
 Prix (Contre mandat de 258,50) **255,00**



ANALYSEUR UNIVERSEL

A.V.O. 50K (50.000 ohms/volt)



Tensions continues (50.000 ohms/volt).
 9 gammes : de 2 mV à 1.000 volts.
 Intensités continues : 6 gammes de 0,4 µA à 5 A.
 Tensions alternatives (5.000 Ω/volt). 7 gammes de 20 mV à 1.000 volts.
 Intensités alternatives : 4 gammes de 50 µA à 2,5 A.
 Ohm C.C. : 5 gammes de 1 Ω à 100 Mégohms.
 Ohm C.A. : 2 gammes, 10 et 100 Mégohms.
 Révélateur de réactance : 1 gamme de 0 à 10 Mégohms.
 Mesures de fréquence : 3 gammes, de 0 à 50, 500 et 5.000 Hz.
 Mesures de sortie : 7 gammes, 1 à 1.000 volts.
 Décibels : 5 gammes, de -10 à +62 dB.
 Capacité en C.A., 2 gammes : de 10 à 50.000 et 500.000 pF.
 Capacité en C.C., 2g : 20 et 200 µF.
 Complet, avec housse, embouts pilotes et manuel d'instruction (Contre mandat de 240 F) **235,00**

GENERATEUR HF « RL 20 D »

6 gammes couvrant de 120 kHz à 500 MHz.
 Sortie HF : Haute 100 000 µV, Basse 100 µV (max.). Sortie BF (audio) 400 Hz. Modulation : 400 Hz interne.
 Dimensions : 140x215x170 mm
 Prix (c/mandat de 370 F) **360,00**

GENERATEUR BF « RL 22 D »

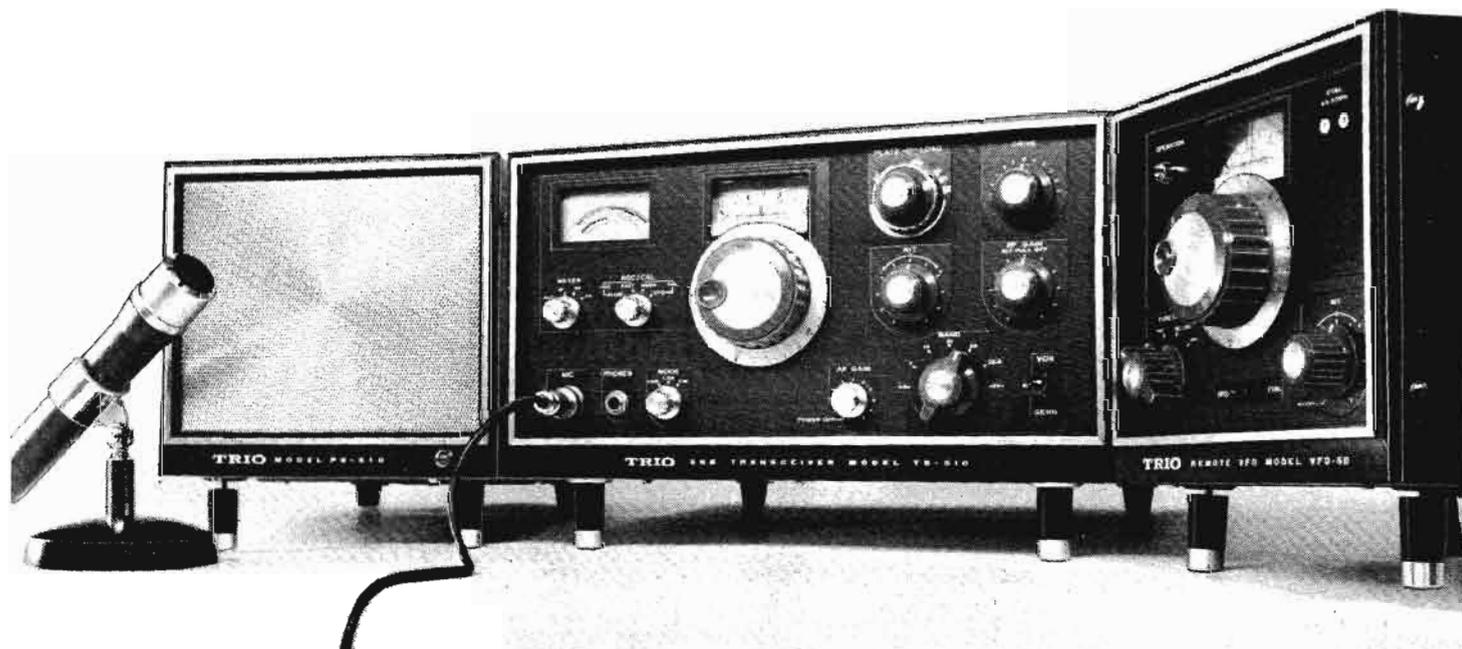
(Même présentation)
 4 gammes couvrant de 20 Hz à 200 kHz. 2 formes de signaux (carrée et sinusoïdale). Réponse ±0,5 dB, 20 Hz à 150 kHz. Tension de sortie : 1 mégohm 6 volts - 10 mégohms 5 volts. Dim. : 140x215x170 mm.
 Prix (c/mandat de 410 F) **400,00**

MM 3 - Table de mixage professionnelle commutable mono-stéréo. Préampli incorporé. Contrôle de mixage. Entrées : toutes commutables 600 Ω et 50 KΩ. Sorties : Mono-stéréo 50 KΩ. 8 transistors + 8 diodes.
 Prix (c. mandat de 210 F) **200,00**



SSB

SSB TRANSCEIVER TS-510



Le TRIO TS-510 est l'appareil perfectionné répondant à toutes les exigences de l'ère SSB. C'est un appareil de grande puissance, de haute stabilité et de conception moderne qui fait honneur à la renommée de la marque TRIO. Un nouveau VFO, de stabilité exceptionnelle, avec 2 FET et 2 transistors, garantit la stabilité permanente des QSO pendant toute son utilisation; un mécanisme de tuning à double roue dentée et le condensateur variable linéaire procurent une précision de lecture de 1 kHz sur toutes les bandes de réglage. Le tuning des signaux SSB est facilité avec le TS-510 par la compression à 25 kHz pour une rotation complète du cadran, de sa bande de fréquence. Un filtre de fréquence spécialement fabriqué pour ce modèle de la série 510 assure un cut-off net pour la réception et la transmission.

Le PS-510 (élément d'alimentation et haut-parleur) et

le VFO-5D (oscillateur de fréquence variable) de haute qualité complètent le TS-510.

Le PS-510 constitue un appareil de complément exclusif pour le TS-510; il possède un élément d'alimentation CA pour le haut-parleur 16 cm incorporé. Il peut être installé partout avec le PS-510, l'alimentation étant branchée ou coupée sur le TS-510.

Le VFO-5D est parfaitement adapté au TS-510 aux points de vue performance et conception. Sa capacité de lecture est exceptionnellement élevée, grâce à un cadran à double roue dentée couvrant 25 kHz par rotation qui est utilisé tout comme dans le TS-510.

HAM CLOCK

L'horloge TRIO HAM; en un clin d'œil, l'heure qu'il est dans n'importe quelle partie du monde. L'horloge idéale pour radio-amateur.



TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.
Avenue Brugmann 160, 1060 Bruxelles - Belgique.

Distributeur pour la France :

VAREduc-COMIMEX
2, rue Joseph Rivière
PARIS-COURBEVOIE
France
Tél. : 333-20-38 / 333-66-38

the sound approach to quality

TRIO®

une situation ?

OUI

Mieux encore...

200.000

**carrières
d'avenir**

OFFRES D'EMPLOIS

Centre de Recherche
Société de Pétrole
NORMANDIE
recherche pour participation en équipe
à gestion des installations
d'essais mécaniques automatisés

**JEUNE INGÉNIEUR
ÉLECTRONICIEN
DIPLOMÉ**

STÉ D'INFORMATIQUE
recherche
PROGRAMMEURS
GAP - ASSEMBLEUR - COBOL - PL 1

**PROGRAMMEURS CONFIRMÉS
OU DÉBUTANTS
COBOL - FORTRAN**

Travaux variés
Déplacements éventuels France Etranger
Envoyer C.V. à

SARPA
PARIS (16^e)

Importante filiale américaine
PRODUITS CHIMIQUES
recherche
**UN CADRE
RESPONSABLE INFORMATIQUE**
RATTACHÉ A DIRECTION GÉNÉRALE
Formation supérieure de préférence.
Expérience analyse programmation
GAP IBM 360/20

IMPTE SOCIÉTÉ PRIVÉE
recherche
**POUR DIVISION
AÉROSPATIALE**
AGTS TECHNIQUES
A.T. 3 et A.T.P.
ELECTRONICIENS
- Pour ÉTUDE et RÉALISATIONS
ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES,
- CIRCUITS VHF et UHF,
- CIRCUITS DIGITAUX

IMPORTANTE SOCIÉTÉ FRANÇAISE
MECANIQUE DE PRÉCISION
EQUIPEMENT AÉRONAUTIQUE
recherche pour son Service
INFORMATIQUE

**PROGRAMMEURS
EXPÉRIMENTÉS
INGÉNIEURS-ANALYSTES**
Appointements élevés

cours du JOUR

Possibilités de Bourses d'Etat.
Internats et Foyers.
Laboratoires et Ateliers scolaires très
modernes.

cours par CORRESPONDANCE

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

Ecole agréée par la Chambre Française
de l'Enseignement Privé par Corres-
pondance.

informatique électronique

Initiation - PROGRAMMEUR - BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN (Diplôme d'Etat)

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL DE LA 6^e A LA 1^{re} (Maths et Sciences)
TECHNICIEN DE DÉPANNAGE - ÉLECTRONICIEN (B.E.P.) - AGENT TECH-
NIQUE (B.T.n. - B.T.S.) - CARRIÈRE D'INGÉNIEUR - OFFICIER RADIO
(Marine Marchande) - DESSINATEUR INDUSTRIEL.

BUREAU DE PLACEMENT (Amicale des Anciens)

Inscrivez-vous de préférence avant les grandes vacances.

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 08H.P.

NOM

ADRESSE

LA 1^{re} DE FRANCE

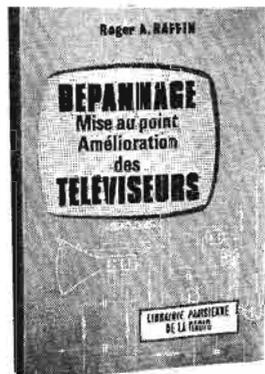
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e

NOUVELLE ÉDITION

DEPANNAGE - MISE AU POINT -

AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS (Roger RAFFIN) (F 3 A V)



4^e édition remise à jour. — Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir un bon dépanneur de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pannes étudiées examinent tous les standards, et notamment les deux chaînes françaises. — Principaux chapitres : Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'atelier - Autopsie succincte du récepteur de T.V. — Pratique du dépannage - Pannes son et image - Mise au point et alignement des téléviseurs - Cas de réceptions très difficiles, amélioration des téléviseurs - Dépannage des téléviseurs à transistors - Dépannage et mise au point des téléviseurs en couleurs (système SECAM). — Un volume broché, 496 pages, format 14,5 x 21, nombreux schémas. Prix 45,00 F

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

PRATIQUE DE LA TELECOMMANDE DES MODELES REDUITS (Ch. Pépin). — Principes, réalisations, essais et conseils : émetteurs de télécommande. Récepteurs de télécommande. Alimentation des émetteurs et des récepteurs. Les relais. Utilisation des relais. Sélecteurs. Les moteurs. Antiparasitage. Impulsions. Télécommandes non radioélectriques. Télémesures. Réglementation de la télécommande. Réalisation et essais, conseils pratiques. Carnets d'adresses 21,00 F

SCHEMAS D'ELECTRICITE (Jean Barry). — Une partie importante est constituée par de très nombreux extraits des normes françaises actuellement en vigueur. Tous ces extraits de normes sont groupés sous les titres « Généralités » et « Symboles normalisés ». Cet ouvrage est destiné aux élèves des sections « Electricité » des écoles nationales professionnelles, des collèges techniques et des centres d'apprentissage (collège d'enseignement technique), électriciens et dessinateurs industriels 21,20 F

TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (A. Marcus). — Principes de base. Applications à tous les domaines. L'électricité statique. Le courant électrique. Courants et circuits. Effets du courant électrique. Instruments de mesure pour le courant continu. Tension induite et courant alternatif. Les circuits en alternatif. Générateurs mécaniques. Moteurs électriques. Tubes électroniques. Semi-conducteurs. Applications pratiques des tubes électroniques 21,00 F

L'ELECTRONIQUE (Van Valkenburgh, Nooger et Neville, Inc.).

- Vol. 1: Introduction à l'électronique. Lampes à deux électrodes. Redresseurs secs. Qu'est-ce qu'un circuit d'alimentation. Filtrés, régulateurs de tension.
 - Vol. 2: Introduction aux amplificateurs. Triode. Tétrodes et pentodes. Amplificateurs de tension et de puissance basse fréquence.
 - Vol. 3: Amplificateurs vidéo. Amplificateurs haute fréquence. Oscillateurs.
 - Vol. 4: Emetteurs. Lignes de transmission et antennes. Emission d'ondes entretenues et modulation d'amplitude.
 - Vol. 5: Antennes de réception. Détecteurs et mélangeurs. Récepteurs à résonance. Récepteurs superhétérodynes.
 - Vol. 6: L'électronique dans les solides. Diodes à semi-conducteurs. Fonctionnement d'un transistor. Circuits de transistor. Principes de la modulation de fréquence. Emetteurs à modulation de fréquence. Récepteurs à modulation de fréquence.
- Chaque volume 11,85 F

ETUDE ET CONCEPTION DES RADIORECEPTEURS A TUBES ET A TRANSISTORS (O. Limann). — Les principes généraux. Les composants électroniques. Eléments de circuits complexes. Enregistrement et reproduction des sons. Diodes et redresseurs. Les tubes. L'amplification par tubes et transistors. Production d'oscillations par quadripôles actifs. Dispositions particulières de montage. Couplage d'antenne et amplification HF. Etages mélangeurs et oscillateurs. La radiodiffusion stéréophonique. 27,00 F

FORMULAIRE D'ELECTRONIQUE - RADIO TELEVISION (Marthe Douriau). — Electricité. Electronique. Radioélectrictité. Télévision. Renseignements pratiques généraux. Eléments de mathématiques 14,40 F

ELECTRONIQUE ET MEDECINE (J. Trémolières). — Toutes les connaissances médicales indispensables à l'électronicien spécialisé en matériel médical. Toutes les connaissances électroniques indispensables au médecin qui utilise ces matériels. L'électronique et le diagnostic. L'électronique et la thérapeutique 39,00 F

LE DEPISTAGE DES PANNES TV PAR LA MIRE (W. Sorokine). — Aucune image ou image trop pâle. Instabilité (horizontale ou verticale). Manque de hauteur ou de largeur. Déclatage, zones d'ombres. Défaut de linéarité. Déformation des lignes verticales. Divers 9,90 F

COURS FONDAMENTAL DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE (W.L. Everitt). — Les mathématiques. Circuits à courants continu et alternatif. Principes des tubes et des transistors. Redresseurs d'alimentation. Electro-acoustique. Amplificateurs BF. Générateurs d'impulsions et circuits de commutation. Ondes électromagnétiques. Transmission et réception de signaux par radio. Détecteur pour AM. Amplificateurs HF. Modulateurs. Emetteurs AM. Récepteurs AM. Télévision monochrome. Télévision en couleurs. Propagation des ondes radio-électriques. Les antennes. Radars, relais, communications en impulsions. Applications industrielles 45,00 F

COURS ELEMENTAIRE DE RADIOELECTRICITE GENERALE (Veaux). — Rappel des notions d'électricité, étude de circuits, mécanisme d'une radio-communications, lampes amplification et production d'oscillations, redressement, démodulation et changement de fréquence, modulation et amplitude, l'étage de puissance, le poste récepteur et le poste émetteur. Prix 14,40 F

COURS MOYEN DE RADIOELECTRICITE GENERALE (Veaux) (N.E.). — Rappel l'usage des candidats aux certificats de 1^{re} et 2^e classe d'opérateur radio à bord des stations mobiles et des cadres moyens des Services radioélectriques 33,70 F

EMISSION - RECEPTION - STEREOPHONIE - MODULATION DE FREQUENCE (G. Morand). (3^e édition). — Montages pratiques. Caractères particuliers de la modulation de fréquence. La détection en modulation de fréquence. Les limiteurs. Etude générale des récepteurs. Réception dans les bandes radio-amateurs. Mesures sur les récepteurs. Emission dans les bandes radio-amateurs. Les antennes 21,20 F

MEMENTO CRESPIN. T. II, Précis de radio + transistors (Roger Crespin). — Les rayonnements. Les impédances, résonances. Les amplifications. Tubes et courbes. Les distorsions. Les réactions. Les antifadings. Les oscillateurs. Les modulations. La conversion. Les alimentations. Les antennes. Les feeders 21,20 F

CIRCUITS INTEGRES (R.M. Warner). — Théorie des semiconducteurs et des transistors. Théorie et propriétés des jonctions. Diffusion des impuretés et propriétés des jonctions diffusées. Etudes élémentaires des transistors. Etudes des circuits intégrés, Circuits intégrés monolithiques. Composants passifs pour circuits intégrés. Réalisation des circuits intégrés Croissance des monocristaux et isoépitaxie du silicium. Traitement des rondelles. Couches minces et circuits intégrés. Méthodes de montage. Encapsulation des circuits Intégrés 94,30 F

AMPLIFICATION (M. Mounic). — Méthodes graphiques. Procédés de calcul. Contre-réaction. Calculs à partir des équations caractéristiques. Calculs à partir des schémas équivalents. Calculs en notation complexe. Contre-réaction tension-tension. Types fondamentaux de contre-réaction. Caractéristiques 24,50 F

Relieurs **Haut-Parleur** pour 6 numéros : 8,50 F.

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

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

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

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-10^e

C C P. 4949-29 Paris



RISSE conseil

Une formation à l'américaine, un avenir brillant

Enfin, une nouvelle formation pour ceux qui n'ont plus de temps à perdre.

Démarrer dans la vie, c'est trouver aujourd'hui le métier où l'on pourra évoluer au lieu de "piétiner" faute d'une formation moderne.

L'International School of Business and Technology prouve avec succès que l'on peut parfaitement adapter avec efficacité aux problèmes européens les méthodes et les techniques américaines d'enseignement.

C'est un "enseignement à distance" qui vous permet, tout en continuant d'exercer votre métier actuel, d'approfondir vos connaissances et d'en acquérir de nouvelles, grâce à un dialogue hebdomadaire sur bandes magnétiques avec les hommes d'action de votre secteur d'activité, qui participent en tant qu'enseignants à la vie de l'école.

Votre réussite ne dépend que de vous ! L'International School of Business and Technology vous aide et vous conseille dans votre effort, grâce à ses méthodes nouvelles : chaque cours et chaque devoir sont commentés, les professeurs-conseillers sont toujours à votre disposition,

l'utilisation des cassettes rend votre travail encore plus efficace, enfin, les séminaires, le travail de groupe sont possibles.

Outre l'enseignement proprement dit, vous bénéficiez d'une bibliothèque de prêt, d'abonnements aux revues techniques qui concernent votre métier, d'un Club International School of Business and Technology : vraie banque de connaissances (revues, enquêtes, informations liées à vos activités et à vos études).

L'International School of Business and Technology a décidé de préparer aujourd'hui aux carrières suivantes :

Carrières techniques : Informatique, Electronique, Electricité, Chimie, Biochimie et plastiques, Bâtiment, Béton armé, Travaux Publics, Métier tous corps d'Etat, Chauffage, Mécanique Générale, Automobile.

Carrières commerciales : Business management, marketing, commerce de détail, Technique de vente, Méthode moderne de comptabilité, Secrétariat médical ou dentaire, Secrétariat et administration.

L'International School of Business and Technology vous aidera à aller là où vous voulez arriver, vous conseillera dans vos ambitions afin que vous ne perdiez plus de temps.

Dès la réception de ce coupon nous vous enverrons notre brochure qui, pour chaque enseignement, vous expliquera l'intérêt de ces méthodes nouvelles.

Veuillez m'envoyer votre test-conseil, ainsi que votre brochure, sans aucun engagement de ma part.

M
Prénom Age
Rue N°
Ville N° Dépt.
Profession

International School of Business and Technology :
Centre d'informatique n° 3115
25, rue Washington - 75-Paris 8^e

● TRANSISTORS ●

« RADIOTECHNIQUE »

PHILIPS »

PROFITEZ DE NOS VENTES PROMOTIONNELLES

PROMOTION II
(Germanium)
2 x AF 124 - 2 x AF 125
2 x AF 126 - 2 x AF 127
2 x AC 127 - 2 x AC 128
2 x AC 132 - 2 x OA 81
Les 16 « Germanium »
FRANCO **19,00**
(Contre remboursement + 4 F)

PROMOTION III
(Silicium)
4 x BC 107A - 2 x BC 178
2 x BC 113 - 2 x BF 167
2 x BF 173 - 2 x BF 178
4 x BY 103
Les 16 « Silicium »
FRANCO **19,00**
(Contre remboursement + 4 F)

PROMOTION IV
AC 125 - AC 126 - AC 127
2 x AC 128 - 2 x AC 132
2 x OA 81 - AF 124 - AF 125
AF 126 - AF 127 - 2 x BY 127
BC 107 - BC 178 - BF 167
BF 173 - BF 178
20 semi-conducteurs
FRANCO **29,00**
(Contre remboursement + 4 F)

PROMOTION I
(Germanium)
4 x AC 126 - 4 x AC 128
4 x AC 132 - 4 x OA 81
Les 16 « Germanium »
FRANCO **12,00**
(Contre remboursement + 4 F)

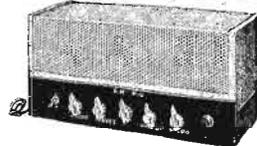
PROMOTION V
(Pour ampli 15 W)
2 x AD 142 - 1 x AC 127 - 1 x AC 128
2 x AC 126 - 2 x BC 107
Les 8 semi-conducteurs
FRANCO **19,00**
(Contre remboursement + 4 F)

PROMOTION VI
2 x AC 125 - 2 x AC 126 - 2 x AC 127
2 x AC 128 - 2 x AC 132 - 2 x AC 187
2 x AC 188 - 2 x AF 124 - 2 x AF 125
2 x AF 126 - 2 x AF 127 - 2 x AD 142
2 x BC 107 - 2 x BC 178 - 2 x BF 167
2 x BF 173 - 2 x BF 178 - 2 x BY 127
Les 36 semi-conducteurs
FRANCO **45,00**
(Contre remboursement + 4 F)

CADEAU POUR TOUT ACHAT SUPERIEUR A 100 F (Lampes ou semi-conducteurs)
1 x EL 504 ou 5 diodes BY 127

LISTE COMPLETE (lampes et transistors) c/enveloppe timbrée.

LES GRANDES REALISATIONS « CHAMPIONNET »
POUVANT RIVALISER AVEC LES MEILLEURES MARQUES MONDIALES
« LE KAPITAN »



— ENTREES P.U. et MICRO avec possibilité de mixage.
— DISPOSITIF de dosage « graves » « aigus ».

POSITION SPECIALE F.M.

ETAGE FINAL PUSH-PULL ultra-linéaire
Impédances de sortie : 5, 9,5 et 15 ohms à contre-réaction d'écran.

Puissance : 10 W - Sensibilité : 600 mV - Alternatif 110/245 volts - Présentation professionnelle - Dim. : 270x180x150 mm

EN PIECES DETACHEES **198,00**
EN ORDRE DE MARCHÉ **215,00**
(Port et emballage : 12,50)

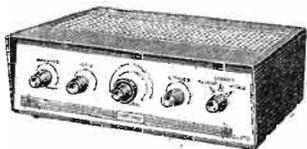
AMPLIFICATEUR STEREOPHONIQUE 2 x 4 WATTS

« LE MENDELSSON »

— Puissance nominale : 2 x 4 watts.
— Puissance de pointe : 2 x 6 watts.
— Distorsion : 1 % à 3 W à 10 000 périodes.
— Bande passante : 40 à 16 000 c/s à 3 W.
— Sensibilité : 0,3 V pour la puissance nominale.

Présentation professionnelle, élégant cot fret, forme visière. Dim. 360x220x125 mm.

COMPLET en pièces détachées **249,00**



EN ORDRE DE MARCHÉ **277,00**
(Port et emballage 12,50)

TUNER FM équipé des Nouveaux Modules



(Documentation c. enveloppe timbrée)
En « KIT » **750,00**
complet

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

EN STOCK : TOUT LE MATERIEL HI-FI. — Platinas T.D. - Enceintes acoustiques - Magnétophones - Amplis - Tuner des plus grandes marques.

N'HESITEZ PAS A NOUS CONSULTER.

PRIX « VACANCES 70 »

AUTO-RADIOS et POSTES A TRANSISTORS

« IMPERATOR »
NOUVEAU !



« LE QUADRILLE »
2 gammes (PO-GO)
2 stations pré-réglées
(en PO ou GO)

Puissance : 2,5 W
Alimentation 6 ou 12 V (à préciser)
+ ou - à la masse
Complet, avec H.P. **115,00**

« LE DJINN »

2 gammes (PO-GO) par clavier
Alimentation 6 ou 12 V (à préciser)
Puissance 1,5 W Montage facile pour tous les types de voiture.
Complet avec H.P. **95,00**

« MINI DJINN »

6 transistors. 2 gammes.
Dim. 8 x 8 x 8 cm.
S'adapte par socle adhésif. Complet.
avec H.P. **105,00**
Prix



● SONOLOR ●
NOUVEAU !



« LE CHAMPION »
2 gammes (PO-GO)
3 touches pré-réglées. Puissance 3 watts.
H.P. 12/19 orientable

Encombrement au standard européen
Complet, avec haut-parleur. **160,00**

« LE SPIDER »

2 gammes (PO-GO). 2 touches pré-réglées.
Complet avec H.P. **140,00**

« LE GRAND PRIX »

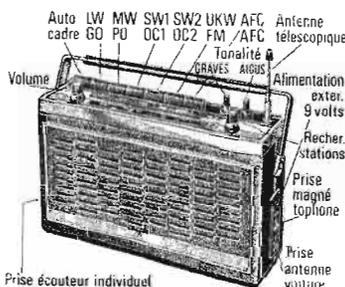
PO-GO + gamme FM. 3 touches pré-réglées.
Alim. 6/12 V commutable.
Complet avec H.P. **235,00**

« LE COMPETITION »

2 gammes (PO-GO). 4 stations pré-réglées. Alim. 6/12 V commut. Puissance : 3,5 W.
Complet, avec haut-parleur **185,00**

CADEAU « VACANCES 70 » A tout acheteur d'un Auto-radio
1 ANTENNE ou 1 JEU COMPLET d'antiparasites

RECEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTOR : SONOLOR « SENEATEUR »



Auto LW MW SW1 SW2 UKW AFC. Antenne télescopique cadre GO PO DC1 DC2 FM /AFC. Tonalité Graves Aigus. Alimentation ext. 9 volts. Recher. stations. Prise magnétophone. Prise antenne voiture.

Volume. Prix écouteur individuel. Housse : 20 F (Port et emballage : 10 F)

« PLEIN SOLEIL » - Spécial vacances
4 gammes d'ondes courtes + PO et GO **195,00**

« RANGER » - 2 gammes PO-GO avec antenne auto commutée **150**

« DRAGON » Semi-pocket PO-GO Dim. 200 x 120 x 55 mm **125**

● ELECTROPHONES ●

LE COMPAGNON de vos VACANCES !

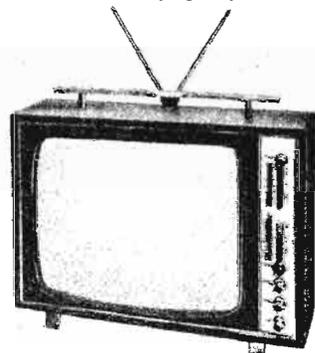


« LE CHAMPION » Changeur 45 tours **179,00**

« LE CRICKET » - 4 vitesses 110/220 V - HP 17 cm **140,00**

● TELEVISEUR ●

Grande marque SO 440 et SO 510



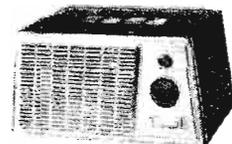
Portable. Ecran 44 cm ou 51 cm. Multi-canal. Alternatif 110-240 V. Dim. : 500x370x300 mm **780,00**

« SATURNE ». Ecran filtrant 59 cm. Dim. : 750x540x360 mm. Avec porte **880,00**
Sans porte **840,00**

ANTENNES

1 ^{re} chaîne	2 ^e chaîne
3 éléments 12,00	6 éléments 16,00
5 éléments 21,00	16 éléments 42,00
9 éléments 47,00	Mixte 1 ^{re} et 2 ^e chaîne 30,00
	Mixte 1 ^{re} et 2 ^e chaîne avec coupleur 38,00

REGULATEURS DE TENSION à fer saturé ENTIEREMENT AUTOMATIQUES



— Alimentation 110/220 volts.
— Tension de sortie 220 V ± 1,8 %.
220 VA **75,00**
Modèle LUXE **95,00**

CATALOGUE GENERAL, Ensembles en pièces détachées. Toutes les nouveautés.

Comptoirs CHAMPIONNET

EXPEDITIONS PARIS PROVINCE

14, RUE CHAMPIONNET

— PARIS (18^e) —
Attention : Metro Porte de Clignancourt ou Stiphan
Téléphone : 076-52.00
C.C. Postal : 100030 Paris

TRANSISTORS * HAUT-PARLEURS * OUTILLAGE * RECEPTEURS PORTATIFS * AUTO-RADIOS * MONTAGES EN KITS

MESURE DE APPAREILS DE LECTURE DE TABLES ET DIAMANTS SAPHIRS ET MAGNETOPHONES MICROPHONES

L'électronique est à vous!

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



notre méthode :
faire et voir

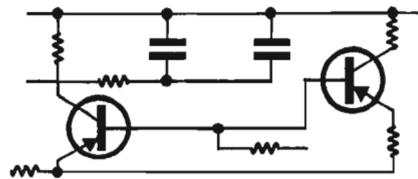
LECTRONI-TEC est un nouveau cours par correspondance, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

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

gratuit!

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à

LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

H.P. 08

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants

(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

GRANDE VENTE DE TÉLÉVISEURS hors-cours

EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHÉ

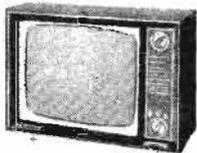
TÉLÉVISEURS
MULTICANAUX
43 cm - 90°

PRIX .. **150 F**

TÉLÉVISEURS
MULTICANAUX
54 cm - 90°

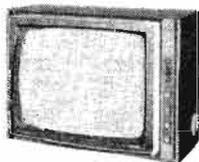
PRIX .. **180 F**

SELON DISPONIBILITES JUSQU'À ÉPUISEMENT



TÉLÉVISEURS CHOIX EXTRAORDINAIRES

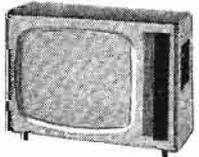
ARPHONE - SCHNEIDER - TEVEA - CLARVILLE - PATHÉ-MARCONI - EXCELSIOR - GRANDIN - FIRTE UNIVERSAL - PHILIPS - RIBET-DESJARDINS - CONTINENTAL EDISON.



RÉFORMÉS VENDUS EN L'ÉTAT (NON VÉRIFIÉS)

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

TÉLÉVISEURS GARANTIS EN ÉTAT DE MARCHÉ



49 cm - 2 chaînes depuis **200 F**
59 cm - 2 chaînes depuis **350 F**

PORTABLES

28 et 41 cm PRIX DIVERS

CHARGÉ DE VENDRE 1 LOT DE TÉLÉVISEURS AYANT SERVI EN LOCATION ÉTAT IMPECCABLE

GRANDES MARQUES, RÉVISÉS EN ATELIER
de 350 F à 650 F

UN CHOIX EXTRAORDINAIRE EN T.V.

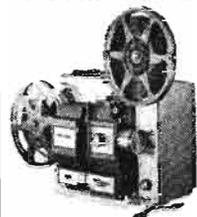
SERVICE APRES-VENTE DE PREMIER ORDRE

COMPTOIR LAFAYETTE

PARKING **159, rue LAFAYETTE**
GRATUIT (1^{er} rue de l'AQUEDUC)

PARIS-10^e - Tél. : NOR. 29-72

MÉTRO : GARE DU NORD - GARE DE L'EST
Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30



Projecteur 8 mm standard
automatique : 199,00 F.

ELECTROPHOT

118, BOULEVARD DE CLICHY

PARIS-18^e

Tél. : EUR. 17-80 et LAB. 48-31

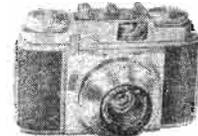
MÉTRO : BLANCHE OU PLACE CLICHY

Nous achetons tout immédiatement vendons et reprenons tout ! GARANTIE 2 ANS

NEUF et
OCCASIONS

Photo - Cinéma - Radio - Télé -
Magnétophones - Electrophones -
Chaînes Hi-Fi - Films tous formats -
Instruments musique - Amplis - HP

BEIRETTE 24 x 36 Allemand
Automatique - Obj. 2,9.
Prise flash.
Prix **139,00 F**



ECRANS

DIMENSIONS	MURAUX	SUR PIED
75 x 100 cm	20,00 F	55,00 F
100 x 100 cm	25,00 F	59,00 F
115 x 115 cm	30,00 F	65,00 F
125 x 125 cm	35,00 F	69,00 F

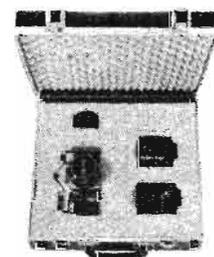
CAMERAS CINE

BAUER
C 2A. Zoom 7,5/60 mm.
Prix **1 480,00**
D 2M. Zoom électrique
8/40 mm **1 250,00**
CANON
Zoom 250. Zoom 1,8/10,8
à 27 mm. Cellule CdS. Avec
mallette **575,00**
Auto-Zoom 518. Zoom élec-
trique 1,8/9,5 à 47,5 mm.
Cellule derrière optique. Vi-
tesse 18 im./sec., ralenti.
40 im./sec. En mal-
lette **1 150,00**

PROJECTEURS

EUMIG
501. Marche avant, marche
arrière, Zoom **539,00**
MARK M. Super 8. Lampe
12 V, 100 W **710,00**
MARK M DUAL 8 et su-
per 8 **775,00**
MARK S 712. Sonore, ma-
gnétique **998,00**
MARK S 712 D. Bifomat.
Prix **1 180,00**
MARK S 709. Sonore, bi-
format **1 450,00**

GRAND CHOIX DE JUMELLES



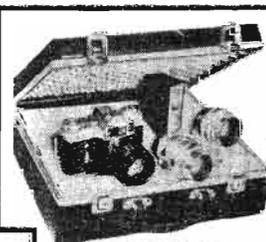
Appareil japonais Reflex 24 x 36.
Cellule C.D.S. derrière objectif • Objectif int. 42 mm
à vis standard • Poss. coffret + 35 mm + 135 mm
à présélection.
Prix intéressant **990,00**

Optique traitée, luxueuse fabrication
7 x 50 **209,00** 10 x 50 **219,00**
Sac demi-luxe **29,00**
12 x 50 **259,00** 16 x 50 **279,00**
Sac cuir luxe **50,00**

JUMELLES RUSSES «OURAL»

Livrées en étui cuir avec filtres antibrûle

8 x 30 **175,00**
7 x 50 **299,00**
12 x 40 **320,00**

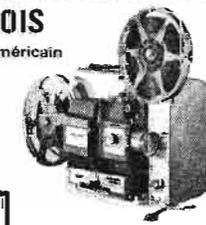


Made in U.R.S.S.

Reflex 24 x 36 à cellule •
Objectif interchangeable •
42 mm à vis standard •
Poss. coffret + 135 mm
+ 35 mm.
+ Flash Fotron.
A prix intéressant **590,00**

L'AFFAIRE DU MOIS

Projecteur 8 mm standard américain
Chargement automatique :
- Marche avant.
- Marche arrière.
Robuste.
Tout métal.
En coffret : **199,00 F**



AGRANDISSEURS

DUNCO
Junior E. 24 x 36. Objectif
4,5/50 mm. Prix **189,00**
Dunco 3. 24 x 36. Colonne
60 cm. Prix **239,00**
Dunco 6. Du 24 x 36 au 6 x 6
avec optique 4,5/75 mm.
Prix **315,00**

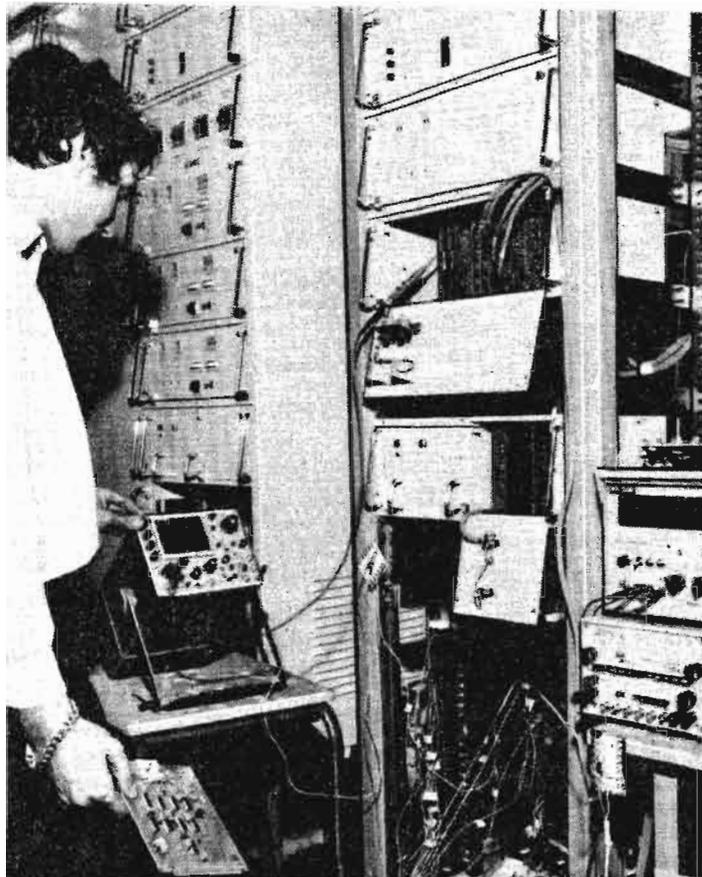
OPEMUS
OPEMUS 6 x 6 et 24 x 36. Objectif 4,5 de
75 MM. Prix **349,00**
OPEMUS 4 x 4 et 24 x 36 **295,00**
AXOMAT 24 x 36. Objectif 4,5 de 50 mm.
Prix **419,00**

SOVIETIQUE
UP 4. 24 x 36. Mise au point automatique.
Obj. 50 mm. Complet en mallette. **219,00**

GRAND CHOIX D'OCCASIONS

PHOTO - CINÉMA - RADIO - TÉLÉ
MAGNÉTOS - TOURNE-DISQUES

Dès réception d'un règlement
à votre convenance, nous vous
enverrons franco de port l'appa-
reil de votre choix. Nous pou-
vons également vous l'envoyer
CONTRE REMBOURSEMENT.



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

■ HAVAS CONSEIL

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

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

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

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

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



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

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

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

Pour recevoir gratuitement notre documentation, découpez et renvoyez ce bon, après l'avoir rempli, à CIDEC Dpt 2245 5, rte de Versailles - 78-La-Celle-St-Cloud



Nom

Prénom

Rue N°

Dpt Ville

Profession Age

Spécialité qui vous intéresse

Quel diplôme d'Etat désirez-vous obtenir?

Etudes antérieures

AUDAX



département

MICROPHONES



Du magnétophone
à cassette à la
prise de son
professionnelle...

**TOUTE UNE
GAMME DE
MICROPHONES
OMNI-
DIRECTIONNELS
DYNAMIQUES
ET PIEZO-
ELECTRIQUES**

*Demandez notre
documentation
générale concer-
nant tous nos
modèles avec
présentation
photographique,
courbes de
réponse, impédan-
ces, accessoires,
et prix.*

AUDAX
FRANCE

45, avenue Pasteur, 93-Montreuil
Tél. : 287-50-90
Adr. télégr. : Oparlaudax-Paris
Télex : AUDAX 22-387 F



Communiqué important :

GRANDE VENTE PROMOTIONNELLE TÉLÉ COULEUR - 1^{re} MARQUE

conditions exceptionnelles !
durée limitée ! (jusqu'au 30 septembre)

- 48 cm 2 800 F
- 56 cm 2 850 F
- 63 cm 2 950 F

NOUVEAUTÉ écran géant

- 66 cm 3 250 F

Expédition dans toute la France; arrhes à la commande 20 %.
Frais forfaitaires d'expédition, port et emballage : 45 F.
(Garantis usine).

COMPTOIR LAFAYETTE

159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10^e - TÉL. : NOR. 29-72
METRO : GARE DU NORD GARE DE L'EST
Ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

j'ai 4 raisons d'aller choisir ma chaîne hi-fi au stéréo-club CIBOT



1 - UN AUDITORIUM ULTRA-MODERNE me permet de choisir une chaîne HI-FI en fonction de mon budget et de mes goûts.

2 - JE SUIS CONSEILLÉ par des TECHNICIENS QUALIFIÉS... pour le matériel le plus adéquat.

3 - Je bénéficie aussi d'un SERVICE APRES VENTE EXCEPTIONNEL.

4 - Plus qu'un client, je suis UN AMI.

Alors faites comme moi.

Offrez-vous une chaîne Hi-Fi « sur mesure »...

OUVERT
en
AOUT



12, rue de Reuilly, Paris 12^e - Tél. 343.13.22
Parking gratuit : 33, rue de Reuilly

CATALOGUE SUR DEMANDE

CIBOT

Comment gagner... beaucoup, beaucoup d'argent et réussir brillamment dans la vie

**Un homme qui gagne 5.000 francs par mois
est-il cinq fois plus intelligent qu'un homme
qui n'en gagne que 1.000 ?**

(Ne lisez pas les lignes qui suivent si vous croyez que la réussite dépend de l'intelligence, du travail et de la mémoire).

Ceux qui réussissent et qui gagnent beaucoup d'argent, que ce soit dans les affaires, dans l'industrie, dans les professions libérales ou dans le spectacle, appliquent tous quelques principes essentiels. On ne parle généralement pas de ces principes. Pourquoi ? Parce que ceux qui ont réussi préfèrent laisser croire que leur réussite est due à leur intelligence, à leur mémoire, à leur travail et à leur efficacité. Mais regardez autour de vous. Vous voyez bien que ce n'est pas vrai ! Vous connaissez certainement des gens intelligents et travailleurs qui végètent. Et vous en connaissez aussi d'autres pas plus intelligents, pas plus travailleurs que les premiers, qui gagnent tout l'argent qu'ils veulent.

Leur secret ? Il est dévoilé dans un curieux petit livre qui vient d'être édité et diffusé gratuitement par le Centre National de Caractérologie. Vous y apprendrez toute la vérité

sur une méthode révolutionnaire basée sur une récente découverte métaphysique. Vous y découvrirez qu'une formidable puissance mentale sommeille dans votre cerveau. Vous comprendrez ce qui a pu jusqu'à présent freiner votre réussite. Vous aurez la révélation d'une méthode qui vous permettra de matérialiser vos rêves, d'obtenir quelque chose pour rien, d'amener les gens vers vous, de les influencer, d'obtenir d'eux ce que vous voulez sans même le demander.

Tout ce que vous avez à faire pour recevoir ce livre et le recevoir tout à fait gratuitement, est de renvoyer le bon ci-dessous au Centre National de Caractérologie, 37, boul. de Strasbourg à Paris. Il n'y a absolument rien à dépenser. Mais envoyez le bon aujourd'hui-même, car ce petit livre ne sera distribué gratuitement que jusqu'à épuisement de l'édition. Ensuite il n'y aura plus moyen de l'obtenir.

C.N.C. - 37, Boulevard de Strasbourg - PARIS

BON GRATUIT

à renvoyer immédiatement au CENTRE NATIONAL DE
CARACTÉROLOGIE, (Ser.HP5) 37, Boulevard de Strasbourg PARIS
Veuillez m'envoyer ce livre gratuitement et sans aucun engagement de ma part.

NOM

Rue

VILLE

N°

Département

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)



DEPANNEUR EN TELEVISION NOIR ET BLANC (5 MOIS)



TECHNICIEN EN TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEURS (10 MOIS)



DEPANNEUR EN TELEVISION COULEURS (5 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.



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 5701, 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

HiFi

STÉRÉO

Edition haute fidélité du **GRAND PARADIS**

LA HAUTE FIDÉLITÉ A LA PORTÉE DE TOUS

3 NUMÉROS SPÉCIAUX SUR LES TOURNE-DISQUES

- 20 MAI** — Les cellules phonocaptrices
- 20 JUIN** — Les bras
- 20 JUILLET** — Les mécanismes

AU SOMMAIRE DU NUMÉRO DU 20 JUILLET

une étude complète sur les mécanismes des tables de lecture

I. — Principe de base des mécanismes des tourne-disques Hi-Fi.

II. — Caractéristiques de 30 platines avec photos et prix.

III. — Contrôle des caractéristiques essentielles.

- Nos bancs d'essais :
 - L'ampli tuner Heathkit AR 19
 - L'amplificateur Voxson 202
 - L'amplificateur Fisher 800 TX
- A la rencontre des musiques
- Les disques du mois
- Chronique du Jazz

SPÉCIMEN CONTRE 3 F
en écrivant à

HiFi STÉRÉO

2 à 12, rue de Bellevue, 75-PARIS-19^e

84 PAGES

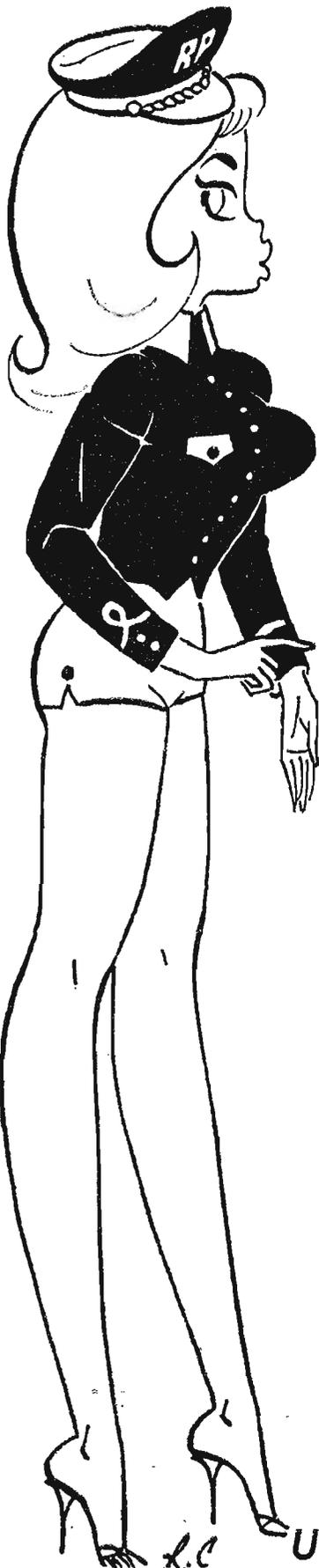
3 F

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

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

RADIO . PRIM

PIÈCES DÉTACHÉES ÉLECTRONIQUES



**FAIRCHILD, MOTOROLA, R.C.A., RADIOTECHNIQUE,
SESCOSEM, S.G.S., TEXAS, T.T.T., etc.**

60 types de CIRCUITS INTEGRES - 10.000 types de TRANSISTORS etc. EN STOCK !...

Assistance technique : Fairchild, Motorola, Texas.

- 1 **Catalogue général des semi-conducteurs** - Edition mai 1970 - 160 pages, format de poche, édité, mis à jour tous les 3 mois. - Envoi contre 3,50 F en timbres-poste.
- 2 **Catalogue général des composants** - Edition juillet 1970 - 300 pages, édité, mis à jour tous les 3 mois. Envoi contre 6,00 F en timbres-poste.
- 3 **Documentations techniques** - Feuilles de caractéristiques professionnelles des semi-conducteurs. Nous en avons plus de 20.000 types. Prix (photocopie) 1,50 F par type.
En stock permanent 500.000 semi-conducteurs Fairchild, 120.000 Motorola, 60.000 Texas, 10.000 R.C.A., 1.000.000 Sescosem, etc.
Quelques exemples de semi-conducteurs disponibles :
Triacs, 400 V 6 - 8,5 - 10 A Thyristors 400 V 5/7 A, Diacs, Circ. intégrés, logiques, linéaires, Unijonction, Effet de champ, canal N ou P.
Diodes redresseuses, tunnel microdiodes, photodiodes, etc.

Zener MOTOROLA 0,5 W (100.000 pièces en stock) - 2,4 à 200 V (60 voleurs)
10 % 5,00 F - 5 % 10,00 F - 1 % 12,00 F

UNIIONCTION, EFFET de CHAMP CANAL « P » ZENER 7,5 - 9,1 V, 400 mW, etc.

Complémentaires puissance Si,

TEXAS

Photo-transistors, etc.

DISPONIBLES

FAIRCHILD : Qualité professionnelle. Prix abordables

CARACTERISTIQUES en TABLEAU LOGIQUE, PNP (P) ou NPN (N) SILICIUM

VCBO max. à 5 mA	Gain min. à 10 mA						
	15	30	45	60	100	200	400
(P) ou (N)...	21	23	24	26	210	220	240
20 V	Frs 2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
30 V	31	33	34	36	310	320	340
	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25
45 V	41	43	44	46	410	420	440
	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50
60 V	61	63	64	66	610	620	640
	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75
80 V	81	83	84	86	810	820	840
	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
100 V	101	103	104	106	1010	1020	1040
	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25
120 V	121	123	124	126	1210	1220	1240
	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50
150 V	151	153	154	156	1510	1520	1540
	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50

Mêmes types en Vceo (PE) ou (NE) (20 à 120 V) Suppl. 0,50

Mêmes types en socle céramique

ft min.	Supplément
400 MHz	0,50
500 "	1,00
600 "	1,50
700 "	2,00

Mêmes types en Complémentaires : Gains dynamiques, statiques, Vcbo ou Vceo, Contrôle Oscillo : identiques. Suppl. 5,00 F par paire

Exemples : P 21 : PNP - VCBO 20 V. Gain 15 2,50
NE 1220 : NPN - VCEO 120 V. Gain 200 5,75

Tableau de correspondance alphanumérique de 4.000 transistors toutes marques équivalentes au tableau logique des semi-conducteurs Fairchild ci-dessus, 20 pages, format de poche, édition juillet 1970. Outil de travail d'une grande utilité pour technicien, dépanneur, revendeur. 1,50 F (en timbres).

AUX 5 COINS DE PARIS !...

GARE SAINT-LAZARE
16, rue de Budapest
PARIS-9^e - 744-26-10



GARE DU NORD
5, rue de l'Aqueduc
PARIS-10^e - 607-05-15



GARE DE LYON
11, boulevard Diderot
PARIS-12^e - 628-91-54

Un atout très important : **DISPONIBILITÉ IMMÉDIATE**

LE PLUS GRAND CHOIX DE FRANCE
SUR 10.000 M²

RADIO . PRIM

Pour les vacances, équipez votre voiture d'un...

POSTE AUTO-RADIO (tout transistor) puissant et musical
6 et 12 V commutable ☆ + ou - à la masse - 160 x 130 x 45 mm

Modèle AM-FM : 4 touches PO - GO - FM - CAF - avec mêmes accessoires 220,00
(Prix sans service après vente - Garantie après vente : supplément 25,00)

ANTENNE D'AILE ELECTRIQUE 12 V. - Version grand luxe, moteur robuste avec inter., fusible et accessoires de fixation 85,00

Pour vos loisirs... Poste transistor pocket PO-GO 155x90x40 mm, avec prise pour écouteur individuel - avec sacache - sans piles (4 x 1,5 V PM) 60,00
(Prix sans service après vente - Garantie après vente : supplément 15,00)

Pour VOITURES...

Antennes gouttière

modèle universel avec câble et fiche (embase plastique) 13,50

Antennes de toit, modèle chromé 17,00

Luxe en terglass 20,00

Télescopique orientable 20,00

Antenne d'aile

29 cm/105 cm, 5 brins télescopique, modèle à clé 35,00

Antennes 27. 12 MHz
Grand choix : 1:4 onde, etc.

Pour MAGNETOPHONES

- Bandes AGFA-NV Ø 147 mm.
- longue durée, 360 m 13,00
- double durée, 540 m 24,00
- triple durée, 720 m 30,00
(en boîte individuelle carton)

Cassettes Standard

pour tous cassetophones
C60 9,00
C90 13,50
C120 18,00
Courroies de rechange
Gd choix de ⌀ et de sections disponibles
Casque stéthoscopique 5 à 30 Ω 15,00

CHASSIS NON PERCES

235 x 118 x 45 mm, cadmié 7,00
290 x 148 x 65 mm, cadmié 10,00
355 x 170 x 70 mm, cadmié 12,00
380 x 250 x 90 mm, cadmié 15,00
435 x 195 x 90 mm, cadmié 15,00
480 x 190 x 80 mm, cadmié 15,00
550 x 250 x 90 mm, cadmié 20,00

COFFRETS d'AMPLI

250 x 180 x 100 mm 27,50
300 x 210 x 120 mm 33,50
340 x 230 x 120 mm 42,50

COFFRETS NON PERCES

Tôle cadmiée - Grand choix
120 x 100 x 100 mm 7,50
260 x 120 x 100 mm 13,50

PLATINE/CHANGEUR 45 T.

Tourne-disques 4 vitesses - 110-220 V avec changeur automatique 45 tours. Modèle PATHE 69: sélection des des disques, bras équipe mono/stéreo. livrée avec cellule céramique MONO.

Prix 99,00
Supplément pour STEREO 10,00

CAPOT + SOCLE pour PU
Très grand choix de modèles

EN RECLAME : Socle plastique
33 x 25 x 8 cm + capot plexi 6,50

**ARRIVAGE DERNIERE MINUTE
MAGNETOPHONE « GRUNDIG »
C 200 DE LUXE (à cassette)**

Modèle à éjection automatique de bande. Alimentation 5 piles 1,5 V MM. Livré complet avec : micro dynamique avec commande à distance, support de micro, cassette, cordon enregistrement. Prises : HPS et alimentation ext. 7,5 V. Contrôle de modulation par potentiomètre séparé. Disposition des commandes permettant l'emploi sous un tableau de bord de voiture. Puissance 1 W. Très musical. (Valeur 475 F.)

Prix record (sans piles) 350 F
Matériel neuf. En carton d'origine.
PRIX SPECIAL - SANS GARANTIE

ASPIRATEURS/AERATEURS

matériel Thomson, silencieux et robuste. Pose facile, mise en route automatique par ouverture du volet Ø 210 mm.
Modèle 220 volts 35,00
Modèle 110/220 volts 37,00

PÉRCEUSE A PILES

miniature pour circuits imprimés
Fonctionne sur 2 piles de 4,5 V ou batterie 9 à 12 V, livrée avec 9 outils (2 forets, 2 fraises, 2 meules, 1 polisseur, 1 brosse, 1 scie circulaire) et coupleur de piles.
En coffret 69,00



BRICOLAGE ELECTRONIQUE - Magasins Libre-service - 1.270 m²

Un choix unique d'articles les plus inattendus à des **PRIX INATTENDUS...**

Condensateurs céramique
Prix : 1 centime

Résistances graphite
Prix : 1 centime

Non, il n'y a pas d'erreur d'impression - Les prix sont bien indiqués en centimes !

Résistances précision .. 0,10
Potentiomètres 0,35

Blocs d'accord 0,50
Barrettes TV 0,50

Isolant cuivré pour réalisation de circuits imprimés.
Le kg 3,00

EBENISTERIE bois vernis pour télé 59 cm (neuves)

Prix symbolique 3,00
(1 seule pièce par personne)

Vente uniquement sur place : 6, allée Verte, PARIS (11^e) (Fermé le dimanche)

LIBRE-SERVICE « RADIO-PRIM »

LES HAUTS DE BELLEVILLE

★ 296, rue Belleville, PARIS-20^e ★
636-40-48

BASTILLE-REPUBLIQUE

★ magasin central
6, allée Verte, PARIS-11^e - 355-61-42 ★
(ent. : 59, bd Rich.-Lenoir)
PARKING GRATUIT SUR PLACE

SERVICE PROVINCE

6, allée Verte, PARIS-11^e - 700-77-99
C.C.P. 1711-94 Paris
Pas d'envoi inférieur à 50 F
Frais en sus - Acompte à la cde

★ **OUVERTS AU MOIS D'AOUT** : Magasins **BASTILLE-RÉPUBLIQUE** et **GARE SAINT-LAZARE** ★

(métro Richard-Lenoir)

Informations

LE HAUT-PARLEUR

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

Rédacteur en Chef :
Henri FIGHIERA

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

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
 COMPRENANT :

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

FRANCE 65 F
ETRANGER 80 F

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

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

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS
RADIO-ELECTRIQUES
ET SCIENTIFIQUES

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



Commission Paritaire N° 23 643

Imprimerie La Haye-Mureaux

CE NUMÉRO
A ÉTÉ TIRÉ A
120.000
EXEMPLAIRES

PUBLICITÉ
 Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la **SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ**
 43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)
 Tél. : 526-08-83 - 285-04-46
 C.C.P. Paris 3793-60

Bordeaux accueillera le 5^e Salon international de la radio et de la télévision du 3 au 12 octobre

Une récente enquête vient de montrer que la télévision est jusqu'ici et de loin le premier loisir des Français : 51 % des adultes regardent en effet le petit écran tous les jours, ou presque. Et il s'y ajoute bien entendu la radio.

Le 5^e Salon international de la radio et de la télévision qui aura lieu du 3 au 12 octobre soulignera cette omniprésence de la télévision et de la radio dans la vie quotidienne.

Cette manifestation biennale qui se tient les années paires en alternance avec le Salon de Paris est organisée par la Foire internationale de Bordeaux sous le patronage et avec la collaboration de l'O.R.T.F., du Syndicat des constructeurs d'appareils radio-récepteurs et téléviseurs (S.C.A.R.T.) et du Syndicat des industries électroniques de reproduction et d'enregistrement (SIERE).

Elle se déroulera cette année, pour la première fois dans le vaste et moderne parc des Expositions de Bordeaux qui a été ouvert l'an dernier.

Réunissant les plus grandes marques, françaises et étrangères, le Salon de Bordeaux présentera sur une superficie de 15 000 mètres carrés, une très large gamme d'appareils : téléviseurs noir et blanc et couleur, radiorécepteurs, autoradios, combinés (T.V., radiophonos), électrophones, magnétophones, magnétoscopes, ensembles haute fidélité, bandes magnétiques, matériels électro-acoustiques, antennes pour télévision et radio, accessoires divers, mobilier pour télévision, radio ou électro-acoustique, matériel de contrôle et de mesure pour les professionnels, publications intéressant l'électronique.

L'audience de ce Salon s'étend particulièrement aux départements de la moitié Ouest de la France et de la Bretagne jusqu'au littoral méditerranéen, ainsi qu'aux provinces du Nord de l'Espagne.

6 000 radio-électriciens de 35 départements seront invités personnellement à venir prendre contact avec les constructeurs pour se mettre au courant des dernières nouveautés de 1970.

La visite du Salon sera également pleine d'enseignements pour le grand public : la haute qualité des participations françaises et étrangères et l'éventail complet du matériel exposé lui permettront de faire un choix rapide et précis de l'appareil recherché.

Il pourra également se distraire agréablement en assistant aux divers spectacles et émissions réalisés sur place en permanence par l'O.R.T.F. dans de nombreux studios : télévision en couleur, télévision en noir et blanc, radio, haute fidélité, émissions pour l'étranger, etc.

Le Salon de la radio et de la télévision de Bordeaux revêtira cette année d'autant plus d'importance qu'on sait que plusieurs industries de l'électronique vont s'implanter autour de Bordeaux.

LA RADIOTECHNIQUE

Le chiffre d'affaires réalisé au cours du 1^{er} trimestre 1970 s'est élevé hors taxes à : 135,8 millions contre 103,76 en 1969, soit une hausse d'environ

MAGNÉTIC-FRANCE

175, rue du Temple - PARIS-3^e
 MÉTRO : TEMPLE Tél. : 272-10-74

EST OUVERT AU MOIS D'AOUT

Tous les jours de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures.

EXPÉDITIONS PARIS-PROVINCE

* **VIENT DE PARAÎTRE** : NOUVEAU CATALOGUE GENERAL. 400 pages, abondamment illustrées, avec schémas, descriptions techniques, etc., etc.
TOUTES LES NOUVEAUTÉS 70-71 : Magnétoscope - Amplis - Tuners - Orgues - Haut-parleurs « sono » - Enceintes acoustiques avec schémas, etc., etc.

ENVOI contre 7 F pour frais

31 % due principalement aux ventes de téléviseurs en couleur.

Pour la même période le chiffre d'affaires hors taxes consolidé de La Radiotechnique et de sa principale filiale R.T.C. La Radiotechnique Compeléc ressort à : 279 millions, soit une augmentation de 34 % qui provient surtout d'un volume exceptionnel d'exportations.

Ce rythme de progression dépasse sensiblement les prévisions.

UN VISEUR FRANÇAIS POUR UN AVION JAPONAIS

Le ministère de la Défense du Japon a lancé un programme d'avion de combat et d'instruction, le XT 2, le premier à être étudié dans ce pays depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale.

Cet événement va coïncider, pour la France, avec la première exportation de matériel électronique aéroporté vers le Japon. En effet, ce sont des viseurs de tir mis au point et construits par Thomson CSF qui ont été choisis par le ministère de la Défense japonais pour équiper les premiers prototypes de XT2. Ces viseurs seront livrés dans les prochains mois à la société Mitsubishi Electric, maître d'œuvre du système de conduite de tir de l'avion XT2, réalisé lui-même par Mitsubishi Heavy Industries. Ils pourront éventuellement être construits sous licence au Japon pour les avions de série.

Baptisé « 97JP », le viseur de tir destiné au XT2 est directement dérivé des viseurs du type « 97 » qui équipent les avions « Mirage » utilisés par les Forces aériennes françaises et étrangères. Cette famille de matériels à présentation « tête haute » fournit au pilote, sous forme de symboles et d'échelles lumineuses apparaissant en superposition sur le paysage, toutes les indications nécessaires à l'utilisation de ses armes de bord, canons ou engins et aussi dans certaines fonctions des instructions de navigation et de pilotage.

TELES
 occasion **30 F**
 à partir de **30 F**
TÉLÉ-CLICHY
 190 bis, av. de Clichy (17^e)

COMMUNIQUE

A l'issue de son assemblée générale tenue le 7 juillet 1970, le comité directeur du Syndicat des industries de matériel professionnel électronique et radioélectrique (S.P.E.R.) a élu, à l'unanimité, comme président : Monsieur Marcel Laveran, directeur délégué à la Thomson-Brandt, en remplacement de M. Jean Bigard, parvenu au terme de son mandat.

M. Jean Bigard a été nommé président d'honneur.

SOMMAIRE

- Dépannage des téléviseurs : Nouveau montage MF Vision 23
- Un amplificateur de grande puissance (100 W) à faible distorsion 28
- Réalisation d'un préampli correcteur stéréo équipé d'un circuit intégré CA3052..... 32
- Générateur à cristal, avec transistor à effet de champ... 34
- Des enceintes acoustiques Bass-Reflex 35
- La stéréo à bord des voitures 39
- Le magnétophone Variocord 263 Uher 41
- Marimba électronique 45
- Appareil de mesure de la pente des transistors FET.... 47
- Choix et utilisation des haut-parleurs 49
- Tableau de correspondance des transistors..... 55
- Le lightmaster..... 57
- Table des matières 1969-1970 58
- Régulateurs à circuits intégrés 63
- Un récepteur moderne de télécommande 67
- Servomoteur pour commande d'un variateur électronique de vitesse 68
- Le tuner FM stéréo 22RH691 Philips 70
- Tachymètre et avertisseur d'excès de vitesse 72
- Composants et circuits pour TV N et B et TVC 75
- Comment bien enregistrer les radio-concerts 79
- Petit émetteur AM à transistors pour la bande des 2 mètres 82
- Les émetteurs-récepteurs de radiotéléphonie 85

LE DÉPANNAGE DES TÉLÉVISEURS

NOUVEAU MONTAGE MF VISION

ACTUELLEMENT on trouve dans de nombreux téléviseurs noir et blanc et couleur des étages MF finals de puissance plus grande que les étages d'entrée afin que le détecteur vision puisse fournir une tension VF plus importante.

Un transistor spécialement conçu pour l'emploi en derniers étages MF, nommés étages de sortie MF, est le BF271 fabriqué par S.G.S.

C'est un transistor dont la fréquence de coupure est très élevée, ce qui lui permet également l'emploi dans des montages haute et très haute fréquence. Il n'est pas soumis à la C.A.G. Voici d'abord quelques caractéristiques du BF271 :

Températures maxima : T stockage : - 55 °C à + 200 °C.

T de jonction en fonctionnement : 200 °C.

T sur les connexions pour la soudure, temps limité à 10 s : 260 °C.

Puissance maximale : à 25 °C : 250 mW ; à 45 °C : 220 mW.

Tensions et courants maxima à 25 °C à l'air libre : VCBO = tension de claquage collecteur-base : 30 V.

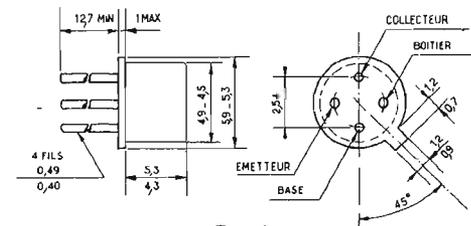


FIG. 1

VCEO = tension de claquage collecteur-émetteur : 30 V.

VEBO = tension de claquage émetteur-base : 4 V.

Il est particulièrement important de connaître les caractéristiques données plus haut qui se nomment caractéristiques maxima absolues, car le dépassement de leurs valeurs peut entraîner la détérioration du semi-conducteur. En ce qui concerne les puissances, les valeurs sont valables en régime permanent et non en régime à impulsions. Les tensions de claquage VCBO, VCEO et VEBO ne doivent pas être atteintes même pendant la mise en marche du téléviseur.

Lorsque le transistor considéré est utilisé dans un montage normal, il convient de tenir compte de ses caractéristiques électriques que l'on donne généralement par un fonctionnement à la température de 25 °C, à l'air libre. Le tableau I ci-après donne les principales caractéristiques électriques avec leurs définitions des grandeurs, leur symbole, les valeurs minimales, typiques (c'est-à-dire nominales ou moyennes) et maximales, les **conditions d'essais** qui sont les valeurs du courant de collecteur IC, de la tension entre collecteur et émetteur VCE, de la tension entre émetteur et base VEB, du courant d'émetteur IE. Les grandeurs du tableau I sont les paramètres h, les tensions VBE, VCE, etc., la capacité de réaction en montage émetteur commun (le plus usité actuellement en MF), le gain en puissance PG.

Au tableau II on donne les valeurs de la conductance d'entrée G_{11E} en montage émetteur commun, de la susceptance d'entrée B_{11E} dans le même montage et les mêmes éléments pour la sortie G_{22E} et B_{22E} .

Rappelons que le paramètre Y, l'admittance, se compose de $G + jB$ où G est le terme réel et jB le terme complexe.

Pour terminer la partie technologique de la présentation du transistor BF271, indiquons qu'il s'agit d'un NPN au silicium planar à diffusion épitaxiale.

Les caractéristiques mécaniques sont données par la figure 1.

On peut voir que le boîtier est cylindrique de diamètre maximal 6 mm environ, de hauteur 4,3 mm environ et dont la longueur des fils est de 12,7 mm environ. Il y a quatre fils, ceux des trois électrodes : émetteur, base, collecteur et le fil relié au blindage intérieur permettant la mise à la masse de celui-ci, donc, de blinder le transistor et de stabiliser le montage.

La dissipation du BF271 étant faible, de l'ordre de 150 mW ou moins, aucun dissipateur de chaleur n'est nécessaire. Voici une courbe intéressante à la figure 2 où l'on indique la puissance dissipable en fonction de la température ambiante : à $T_A > 25$ °C, P max. = 250 mW ; à $T_A = 75$ °C, P max. = 175 mW et à $T_A = 150$ °C, P max. = 75 mW. Ceci est important pour l'étude de l'emplacement du transistor qui doit être choisi de façon que le transistor soit à l'air libre ou bien aéré et que la température ambiante ne dépasse pas celle admissible selon la puissance à dissiper.

CIRCUIT D'ESSAI EN AMPLIFICATEUR MF

Un transistor doit-il être essayé avant d'être monté définitivement dans l'appareil ? La réponse dépend de nombreuses conditions. Lorsqu'il s'agit d'un transistor que l'on a acquis chez un commerçant digne de confiance, fourni dans son sachet d'origine avec l'indication de la marque et, avec garantie, il n'est pas anormal de monter ce transistor dans l'appareil sans l'essayer. Par contre, si l'on a le moindre doute sur l'état du transistor ou si l'on veut essayer le transistor que l'on désire remplacer, ou tout un lot de transistors du même type,

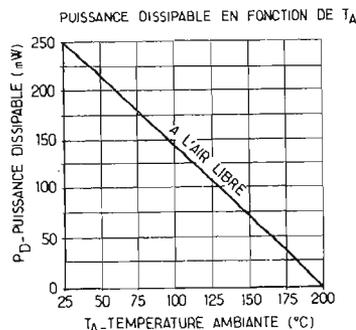
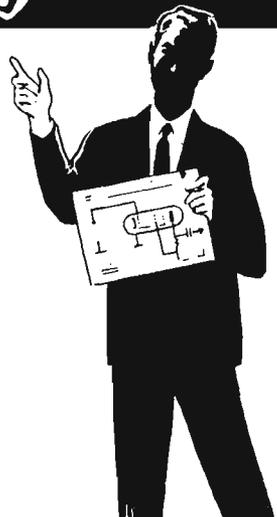


FIG. 2

il est recommandé d'établir un montage de mesure simple, en réalité un circuit d'essais qui permettra d'évaluer surtout le gain de tension dans des conditions de fonctionnement analogues à celles du transistor dans l'appareil.

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

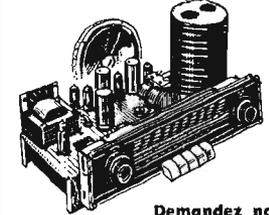
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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 : 561-92-12

TABLEAU I

Symb.	Caractéristiques	Min.	Typ.	Max.	Unité	Conditions d'essais		
h_{21E}	Rapport statique de transfert direct du courant en émetteur commun (note 5)	30	75			$I_C = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10 \text{ V}$		
h_{21E}	Rapport statique de transfert direct du courant en émetteur commun		55			$I_C = 1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10 \text{ V}$		
V_{BEon}	Tension base-émetteur en régime de conduction		780		mV	$I_C = 10 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$		
V_{CEsat}	Tension de saturation collecteur-émetteur (note 5)		130		mV	$I_C = 10 \text{ mA}$ $I_B = 1 \text{ mA}$		
I_{CES}	Courant résiduel collecteur-émetteur			100	nA	$V_{CE} = 10 \text{ V}$ $V_{EB} = 0$		
V_{CBO}	Tension de claquage collecteur-base	30			V	$I_C = 10 \mu\text{A}$ $I_E = 0$		
V_{EBO}	Tension de claquage émetteur-base	4			V	$I_E = 10 \mu\text{A}$ $I_C = 0$		
V_{CEO}	Tension de claquage collecteur-émetteur (notes 4 et 5)	30			V	$I_C = 1 \text{ mA}$ $I_B = 0$		
h_{21e}	Rapport de transfert direct du courant en émetteur commun		9			$I_C = 10 \text{ mA}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 100 \text{ MHz}$
C_{re}	Capacité de réaction en émetteur commun		0,22		pF	$I_C = 0$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 1 \text{ MHz}$
P_G	Gain en puissance	24	27		dB	$I_C = 10 \text{ mA}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 36 \text{ MHz}$

Un exemple de circuit d'essais, qu'il est facile de réaliser soi-même sans avoir recours à des composants spéciaux, est donné par le montage de la figure 3, dont les valeurs des éléments conviennent au transistor BF271 considéré ici, essayé comme amplificateur de signaux à 36 MHz, précédé et suivi de bobines accordées sur cette fréquence.

Comme appareils de mesure, il faut disposer d'un générateur HF de 50 ohms et d'un indicateur de sortie. L'entrée du circuit d'essai a été réglée à une impédance de 50 ohms également afin de convenir à la plupart des générateurs actuels de qualité. La sortie du signal fourni par ce circuit s'effectuant après détection, donnera une tension BF ou VF conforme à celle qui a modulé en amplitude le signal HF du générateur. En modulant ce signal HF avec un signal BF à 400 ou 1 000 Hz, l'indicateur de sortie sera un appareil courant : voltmètre électronique pour BF, millivoltmètre et même un voltmètre de contrôleur universel si cet instrument est valable à 400 ou 1 000 Hz ce qui est souvent le cas. Il s'agit évidemment de mesurer à la sortie deux signaux : l'un est alternatif sinusoïdal à 400 ou 1 000 Hz, l'autre est la composante continue redressée par la diode, apparaissant avec le positif à la masse et le négatif au point de sortie. On peut couper cette composante en disposant un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ avant le point de sortie. Il suffira alors d'évaluer la tension du signal de sortie BF sinusoïdal.

ANALYSE DU SCHEMA

L'adaptation d'entrée s'effectue grâce aux condensateurs de 15 pF et 6,8 pF. Les bobines se réalisent aisément comme suit : L_1 , 15 spires fil de 0,3 mm isolé soie sur mandrin ferrite Neosid M 4 $0,5 \times 13 \text{ F } 100$; L_2 , 6 spires fil de 0,4 mm isolé soie sur un mandrin du même type. Le diamètre du mandrin est de 5 mm.

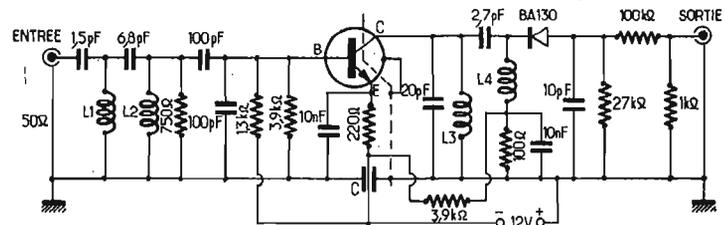


FIG. 3.

Indiquons également les caractéristiques des deux autres bobines : L_3 , 6 spires fil de 0,4 mm ; L_4 , 22 spires fil de 0,2 mm, même mandrin pour L_3 et mandrin M 4 $1,5 \times 13 \text{ F } 100$ de 5 mm de diamètre pour L_4 .

La bobine L_2 est shuntée par une résistance de 750 ohms qui détermine la bande passante du circuit d'entrée dont l'accord est réalisé par le condensateur de 100 pF et diverses capacités parasites.

La base du transistor à essayer, monté en émetteur commun, est polarisée par le diviseur

de tension composé de la résistance de 3 900 ohms reliée à la ligne positive d'alimentation et la masse et de la résistance de 1 300 ohms reliée au point -12 V .

L'émetteur du transistor est polarisé par la résistance de 220 ohms reliée au -12 V . Il y a deux points de découplage, l'un sur l'émetteur avec un condensateur de 10 nF, l'autre avec le condensateur de traversée C de l'ordre de 1 000 pF.

Le signal amplifié se trouve aux bornes de L_3 accordée par un condensateur de 20 pF et diverses capacités parasites. Il est transmis par un condensateur de liaison de 2,7 pF à L_4 . La cathode de la diode BA130 est polarisée, à travers L_4 (bobine d'arrêt) par un diviseur de tension constitué par une résistance de 100 ohms reliée à la masse (+ 12 V) et la résistance de 3 900 ohms reliée au -12 V au fil du circuit de cathode avant passage par C. Un condensateur de 10 nF découple l'extrémité de L_4 . La diode détectrice est orien-

TABLEAU II

Symb.	Caractéristiques	Typ.	Unité	Conditions d'essais		
G_{11e}	Conduct. d'entrée	4,8	mmho	$I_C = 10 \text{ mA}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 36 \text{ MHz}$
B_{11e}	Suscept. d'entrée	5,2	mmho	»		
G_{22e}	Conduct. de sortie	80	μmho	»		
B_{22e}	Suscept. de sortie	380	μmho	»		
G_{21e}	Cond. de transf. direct	200	mmho	»		
$-B_{21e}$	Suscept. de transf. direct	80	mmho	»		

tee avec l'anode du côté sortie. La composante continue est négative par rapport à la masse.

Remarquons aussi la charge de détection de 27 000 ohms et le diviseur de tension 100 000 ohms-1 000 ohms réduisant la tension de sortie de 100 fois environ. Le boîtier est mis à la masse qui, dans le présent montage, coïncide avec le positif de la source de 12 V. Ce montage d'essai doit être, avant sa mise en service, accordé sur la fréquence choisie, par exemple 36 MHz. A cet effet on utilisera un transistor dont on est sûr. On branchera le générateur à l'entrée et l'indicateur à la sortie. Accorder le générateur sur 36 MHz et régler, dans l'ordre, L_3 et L_2 à l'aide des rayons des mandrins, les bobines L_1 et L_4 étant à caractéristiques fixes.

Remarquons que cet accord ne convient que pour le transistor monté dans le circuit d'essai.

Ayant déterminé le gain, en divisant la tension alternative de sortie par celle d'entrée, on notera cette valeur qui ne sert que d'indication de référence, car on a volontairement réduit la tension de sortie de 100 fois. Soit G le gain = tension BF de sortie/tension HF d'entrée.

Enlevons le transistor « étalon » et montons à sa place le transistor à essayer. On constatera, en général, que le gain sera différent. Ceci provient du fait que deux exemplaires de transistors du même type n'ont pas exactement les mêmes capacités d'entrée et de sortie donc les deux circuits L_2 et L_3 sont légèrement désaccordés. De plus, il y a dispersion des caractéristiques.

Il conviendra, par conséquent de les régler à nouveau pour le maximum de tension à la sortie. A ce moment, la valeur de G' , le gain, devra être sensiblement la même que celle trouvée précédemment. En général, G' ne sera pas identique à G , car il y a une certaine dispersion des caractéristiques comme mentionné plus haut.

EXEMPLE DE MONTAGE PRATIQUE D'AMPLIFICATEUR MF

Nous donnons à la figure 4 le schéma d'un amplificateur MF accordé sur 36 MHz convenant aux téléviseurs CCIR et, avec de légères retouches aux téléviseurs couleur monostandard système Sécam. La différence entre le CCIR et le 625 lignes français est dans la valeur de l'écart MF image-MF son qui est de 5,5 MHz dans le CCIR et de 6,5 MHz dans le 625 F adopté en France pour les émissions couleur et noir et blanc de la deuxième chaîne.

On voit que sur ce schéma, on a fait figurer le circuit de sortie d'un bloc VHF ou UHF. Il s'agit évidemment d'un circuit MF fournissant les signaux MF image (vision) et son à l'amplificateur MF. Son équivalent électrique, donné par le schéma de la figure 5

TABLEAU III

$Q_1 =$ BF167	$R_6 =$ 68 ohms	$C_1 =$	$C_{11} =$ 1 nF
$Q_2 =$ BF271	$R_7 =$ 180 ohms	$C_2 =$ 180 pF	$C_{12} =$ 5 nF
$Q_3 =$ BF271	$R_8 =$ 2.7 K. ohms	$C_3 =$ 220 pF	$C_{13} =$ 150 pF
$D_1 =$ BA130	$R_9 =$ 1.8 K. ohm	$C_4 =$ 390 pF	$C_{14} =$ 27 pF
	$R_{10} =$ 12 K. ohms	$C_5 =$ 1 nF	$C_{15} =$ 3.3 pF
$R_1 =$ 100 ohms	$R_{11} =$ 100 ohms	$C_6 =$ 5 nF	$C_{16} =$ 18 pF
$R_2 =$ 820 ohms	$R_{12} =$ 220 ohms	$C_7 =$ 5 nF	$C_{17} =$ 10 nF
$R_3 =$ 470 ohms	$R_{13} =$ 56 K. ohms	$C_8 =$ 5 nF	$C_{18} =$ 10 nF
$R_4 =$ 220 ohms	$R_{14} =$ 2.7 K. ohms	$C_9 =$ 12 nF	$C_{19} =$ 10 nF
$R_5 =$ 680 ohms	$R_{15} =$ 1 K. ohm	$C_{10} =$ 150 pF	

se compose d'un générateur HF de 75 ohms d'un condensateur et d'une bobine.

Voici les caractéristiques du circuit équivalent que nous nommerons « simulateur de sortie tuner ».

La capacité est de 470 pF. La bobine se réalise avec 3,75 spires de fil de cuivre émaillé de 1 mm de diamètre sur mandrin Néosid K 4/15/0,5 de 5 mm de diamètre, longueur 15 mm, en boîtier Néosid 15 x 15 x 22,5 mm, noyau ferrite M 4 x 0,5 x 13 F 100.

ANALYSE DU SCHEMA DE L'AMPLIFICATEUR

Le signal MF passe d'abord par un rejeteur (éliminateur) à deux sections, l'une accordée sur 31,6 MHz et l'autre sur 40,9 MHz.

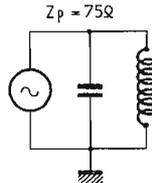


FIG. 5.

Il se compose des capacités C_2 et C_3 et des bobines L_1 et L_2 (voir plus loin tableau des caractéristiques des bobinages).

On trouve ensuite le circuit accordé L_3 - C_4 . Le signal est transmis par C_5 et R_1 à la base de Q_1 , le premier amplificateur MF du type BF167 étant monté en émetteur commun. Ce transistor est polarisé à l'émetteur par R_4 et découplé par C_7 .

A noter que dans ce montage la masse est au négatif de l'alimentation de 12 V.

La base de Q_1 est soumise à la tension de réglage automatique de gain, transmise par R_2 et R_3 avec découplage par C_6 à partir du circuit qui engendre la tension de CAG, par exemple un circuit à verrouillage.

Le collecteur a une charge R_5 en série avec un circuit de découplage R_6 - C_8 . La résistance R_6 est reliée au + 12 V. Entre + 12 V et masse (- 12 V) il y a un condensateur C_{19} de 10 nF.

Entre Q_1 et Q_2 , on trouve le circuit accordé

L_4 - C_{10} utilisé comme rejeteur du son à 33,4 MHz.

Le transistor suivant Q_2 est du type BF271. Le signal est transmis à la base de Q_2 par C_{11} et R_7 . On notera que cette base est polarisée par la tension de polarisation de l'émetteur de Q_3 , à travers R_9 , déterminée par la chute de tension dans R_{11} .

La charge de Q_2 est R_8 . Le collecteur de Q_2 est relié directement à la base de Q_3 , également du type BF271. Entre le collecteur de Q_3 et le détecteur D_1 on a disposé un élément de liaison composé de L_5 accordé par C_{14} et L_6 , bobine d'arrêt, couplage par la capacité en tête C_{15} de 3,3 pF.

C_{17} est une capacité de découplage entre + et - 12 V à l'extrémité de la bobine L_5 .

La détection est assurée par D_1 du type BA130 et le signal VF apparaît aux bornes C_{16} . Grâce à la bobine d'arrêt L_7 , seul le signal VF passe vers la sortie. L'anode de la diode est polarisée par le réseau R_{12} - R_{13} - R_{15} .

Aux tableaux III et IV on donne les valeurs des éléments R, C et L ainsi que la nomenclature des semi-conducteurs utilisés.

Le circuit résonnant de sortie du tuner doit avoir un coefficient de surtension $Q = 8$. La valeur de C_1 doit être ajustée pour obtenir une impédance de 75 ohms.

Lorsque le circuit simulateur est en place, il faut enlever ou déconnecter C_1 . Les résistances auront une tolérance de + 10 % en ce qui concerne leur étalonnage. On admettra une tolérance de + 10 % pour la tension d'alimentation de 12 nominal, autrement dit la tension d'alimentation pourra être choisie entre 10,8 et 13,2 V sans avoir à craindre une modification importante des résultats fournis par cet amplificateur.

VERIFICATION DE L'AMPLIFICATEUR MF

La première opération est de constater la présence de la tension de + 12 V par rapport à la masse.

L'opération suivante est la mesure des tensions en divers points du montage notamment

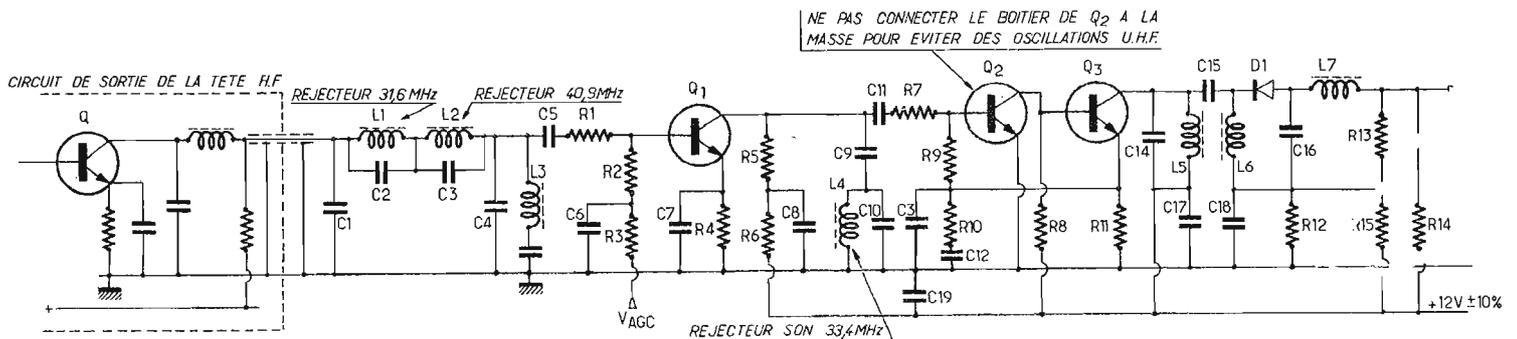


FIG. 4.

TABLEAU IV

L ₁ 5,3/4 t fil cuivre émaillé Ø 1 mm	Mandrins Neosid K4/15/0,5 Ø 5 mm long. 15 mm
L ₂ 3,3/4 t fil cuivre émaillé Ø 1 mm	Mandrins Neosid K4/15/0,5 Ø 5 mm long. 15 mm
L ₃ 1,3/4 t fil cuivre émaillé Ø 1 mm	Boîtiers Neosid 15 × 15 × 22,5
L ₄ 4,3/4 t fil cuivre émaillé Ø 1 mm	Noyaux Neosid M4 × 0,5 × 13 F 100
L ₅ 8 t fil cuivre recouvert nylon Ø 0,1 mm	Bobines Neosid 15 × 15 × 22,5
L ₆ 20 t fil cuivre recouvert nylon Ø 0,1 mm	Noyaux ferrite M4 × 0,5 × 13 F 100
L ₇ self de choc 39 H	

aux points suivants : point commun de C₁ et C₂; point commun de C₃ et C₄. On devra trouver la même valeur que pour le collecteur du transistor du tuner (tête HF); base de Q₁; émetteur de Q₁; collecteur de Q₁; point commun de R₅ et R₆; base de Q₂; émetteur de Q₂; collecteur de Q₂ et base de Q₃; émetteur de Q₃; collecteur de Q₃; cathode et anode de la diode; point de sortie; point commun de R₁₂ et R₁₃.

Si l'amplificateur est monté dans un téléviseur, la notice du constructeur doit indiquer les tensions sur les électrodes des transistors

et on pourra alors comparer les tensions indiquées avec celles fournies par la mesure.

ALIGNEMENT

Si la fréquence d'alignement est connue on procédera comme dans le cas du montage d'essai pour aligner les circuits accordés L₃-C₄ et L₅-C₁₄ en commençant avec le dernier.

Le réglage des éliminateurs se fait de la manière suivante, en prenant comme exemple l'éliminateur (ou réjecteur) L₄-C₁₀ à accorder sur 33,4 MHz :

a) Brancher le générateur sur la base de Q₁, l'accorder sur 33,4 MHz, modulation à 400 ou 1 000 Hz.

b) Placer à la sortie un indicateur BF qui, dans cette opération peut être sans aucune précision.

c) Agir sur le noyau de L₄ pour obtenir le **minimum** de déviation de l'indicateur.

Pour régler L₁-C₂ (sur 31,6 MHz) et L₂-C₃ (sur 40,9 MHz), placer le générateur sur le collecteur du transistor du tuner ou sur le point test MF du tuner et procéder comme indiqué plus haut.

DEPANNAGE

Statique : Vérifier les tensions et en déduire l'état des résistances et surtout des condensateurs. Si les éléments R, L et C sont bons, vérifier les accords et les semi-conducteurs.

Dynamique : Placer l'indicateur à la sortie et le générateur sur la base de Q₃ puis sur celle de Q₂, ensuite sur la base de Q₁ et finalement sur la base de Q afin de localiser la panne.

F. JUSTER.

Une réimpression très attendue

**MISE AU POINT
DÉPANNAGE
AMÉLIORATION
DES TÉLÉVISEURS**

par Roger RAFFIN (quatrième édition remise à jour)

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien et l'amateur radio à devenir de bons dépanneurs de télévision en les guidant dans leur nouveau travail. Il est essentiellement et volontairement une documentation pratique, un guide sûr, un véritable instrument de travail, les pages étudiées examinent tous les standards (et notamment les deux chaînes françaises).

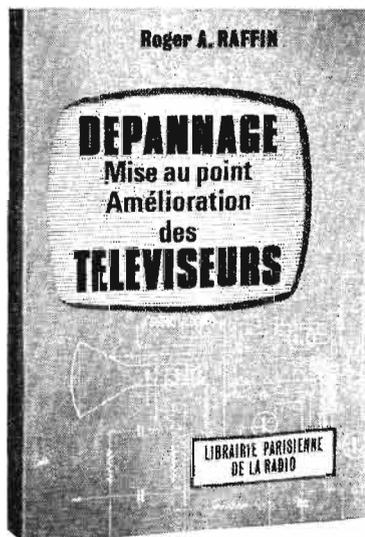
PRINCIPAUX CHAPITRES :

Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Installation de l'atelier - Code des couleurs - Autopsie succincte du récepteur de T.V. - Pratique du dépannage - Panne son et image - Mise au point et alignement des téléviseurs - Cas de réceptions très difficiles, amélioration des téléviseurs - Dépannage des téléviseurs à transistors - Dépannage et mise au point des T.V. en couleurs (système SECAM).

PRIX 45 F (+ 2,20 F de port)

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - PARIS-10^e - C.C.P. Paris 4949-29



Un volume 496 pages, format 14,5 × 21
Nombreux schémas, photos, pages 4 couleurs.

Informations

VERRES CHALCOGÉNIQUES

EN se figeant, les bains formés d'un mélange de sel d'hydrogène sulfuré, de sélénium et de tellure constituent des liquides surrefroidis aussi transparents que le verre ordinaire. Appelés chalcogéniques, ils ont hérité du tellure et du sélénium les propriétés de semi-conducteurs. Ainsi, les spécialistes de l'Institut de physique technique « Yoffé » de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S., ont pu disposer pour la première fois de semi-conducteurs amorphes et non cristallins.

Les verres chalcogéniques n'ont pas attendu longtemps une application pratique. On les utilise déjà dans les tubes de télévision du type vidicon. La résistance aux radiations de ces vidicons permet de les utiliser dans le vide spatial.

Récemment, des vidicons très sensibles aux rayons X ont été mis au point. Ils possèdent une mémoire considérable, c'est-à-dire qu'ils conservent sur un écran l'information qui leur a été laissée par les rayons X sur l'état des organes d'un malade.

Les semi-conducteurs vitreux ont servi de base à la création d'appareils photographiques permettant d'obtenir des images ne nécessitant pas de traitement chimique.

(APN)

A LYON-VILLEURBANNE :

CO. RA. LY.
HI-FI

30, rue Eugène-Fournière
69-VILLEURBANNE
(Près place Grandclément)

Tél. : 84-73-13

(Ouvert jusqu'à 20 h - 22 h sur rendez-vous)

DISTRIBUE : AKAI - LEAK - FISHER - DUAL - ERA - SANSUI - SONY - GARRARD - WHARFEDALE - FERGUSON - DITTON - AIWA

DÉMONTRE en auditorium les qualités respectives de ces appareils.

PRATIQUE les prix les plus compétitifs de la région.

ASSURE le service après vente et la garantie totale.

pour cause renouvellement de stock :

SUPER REMISE SUR CHAINES, PLATINES, ENCEINTES, MATÉRIEL NEUF ET GARANTI - QUANTITÉ LIMITÉE

DU 15 JUILLET AU
15 SEPTEMBRE 1970

Un Uher report 4400 stéréo, ça parle tous les langages du monde. Le Pitjentara d'Australie ou le Nasa de Cap Kennedy.

Sa très grande sensibilité exprime toutes les nuances de l'émotion humaine mêlées au cri de l'univers.

Ceci avec un accent... impressionnant de vérité : celui de la stéréophonie.

Ou bien, il écoute le Kookaburra ou le Grand Apollo d'une oreille (micro n° 1) ; tout en captant la pensée de son maître... aborigène ou astronaute de l'autre oreille (micro n° 2). Ceci en monophonie Haute-Fidélité.

En plein air, si votre appareil s'entête à vous parler du vent, mettez-lui un tissu sur la tête, comme à un vulgaire Jaco ! Mais que l'on ne croie surtout pas ce perroquet génial

réservé aux seuls ornithologues. Tous les scientifiques, ainsi que les reporters, les journalistes, les cinéastes l'adoptent avec enthousiasme. En effet, cet oiseau rare est particulièrement résistant. Manipulation polaire ou balade équatoriale ne l'affectent pas. Peu encombrant, il se perche sur l'épaule et quelques piles universelles de temps en temps suffisent à le garder en verve.

Il existe en trois versions : Uher 4000 report - Uher 4200 report stéréo et Uher 4400 report stéréo 4 pistes (24 heures d'enregistrement pour des bobines de 13 cm de diamètre !).

Lequel adopterez-vous ?

UHER
MAGNETOPHONES

Distributeur exclusif pour la France:
ROBERT BOSCH (FRANCE) S.A.
32, Av. Michelet - 93 St-Ouen - Tél: 255.66.00

Perroquet savant: le Uher Report 4400 stéréo viendra-t-il se percher sur votre épaule ?



Un amplificateur de grande puissance (100 W) à faible distorsion

UNE puissance de 15 à 30 W suffit pour sonoriser un appartement ; aussi, la gamme des amplificateurs Hi-Fi de puissance moyenne est-elle très complète.

Les appareils de grande puissance, 100 W et plus, sont beaucoup moins nombreux et, à de rares exceptions près, ils ne sont pas disponibles en pièces détachées. Les amplificateurs sont indispensables pour sonoriser correctement les grandes salles (cinéma, bals, etc.) ou pour diffuser des sons à l'extérieur (foires, spectacles de plein air, etc.).

Avec les amplificateurs à tubes, il fallait différencier les appareils de « sono » destinés à faire du bruit avant tout et dont la qualité acoustique était douteuse, et les amplificateurs haute fidélité dont le prix était beaucoup plus élevé. Dans ces derniers on cherchait à obtenir un taux de contre-réaction élevé, ce qui avec les lampes est toujours difficile, et on utilisait de lourds transformateurs BF extrêmement coûteux.

Les problèmes ne se retrouvent pas avec les appareils à transistors. La contre-réaction y est

toujours vigoureuse pour des raisons de stabilité et de bande passante et le transformateur de sortie a disparu puisque les étages de sortie à semi-conducteurs acceptent directement les charges à basse impédance (4 à 16 ohms).

Les amplificateurs de grande puissance à transistors ont donc généralement de bonnes performances et peuvent être qualifiés de « Hi-Fi » plutôt que de « Sono ».

Les différences entre les divers modèles ne se trouvent plus tellement au niveau des caractéristiques, mais au niveau de la qualité des composants, de la sécurité contre les accidents et de la fiabilité.

L'amplificateur que nous allons décrire convient parfaitement pour les installations haute fidélité et donc également pour la sonorisation en général.

C'est une réalisation de la maison RIM de Munich actuellement disponible en France chez Championnet.

AMPLIFICATEUR 100 W BF

Présenté sous la forme d'un module compact composé d'un radiateur et d'un circuit imprimé assemblés (Fig. 1), cet amplificateur est destiné à être intégré dans un ensemble comportant des préamplificateurs et une alimen-

tation (et un autre amplificateur dans le cas des installations stéréophoniques).

Le module comporte déjà un correcteur de tonalité du type Baxendall et un préamplificateur dont la sensibilité est suffisante pour un pick-up céramique ou cristal (70 mV sur 0,5 mégohms).

Des préamplificateurs supplémentaires sont cependant indispensables si l'on veut utiliser des micros ou des pick-up magnétiques. Nous vous renvoyons aux nombreux montages décrits dans le « Haut-Parleur ». Les dimensions de ce bloc sont 300 x 130 x 115 mm (alimentation non comprise).

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Puissance de sortie : 100 W sur 4 ohms.
- Distorsion : $\leq 1\%$ à 1 000 Hz.
- Bande passante : 20 ... 20 000 Hz $\pm 0,5$ dB ;
- Sensibilité à l'entrée du module : 70 mV sur 500 K.ohms.
- Réglage de tonalité : ± 20 dB à 12,5 kHz ; ± 20 dB à 25 Hz.

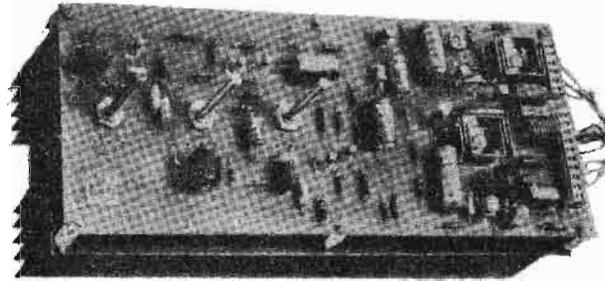


FIG. 1

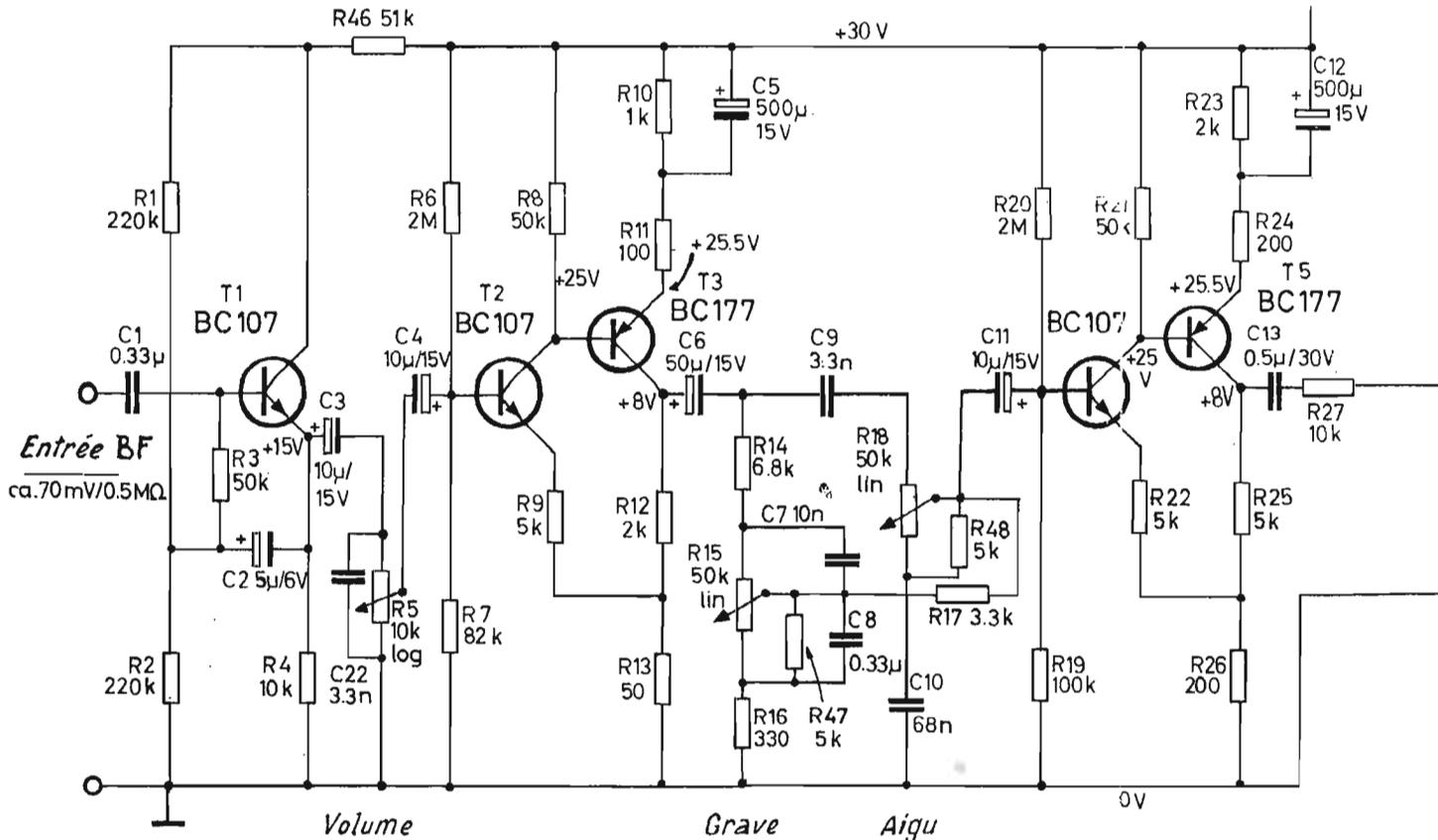


FIG. 2

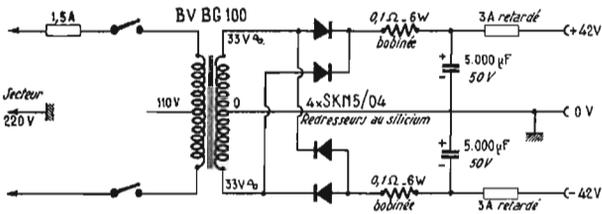


FIG. 3.

- Rapport signal / bruit : ≥ 60 dB.
- Impédance de sortie : 4 ohms minimum... 16 ohms.
- Intensité de pointe de l'étage final : 9 A.
- Alimentation : + 42 V 2,5 A et - 42 V 2,5 A.
- Transistors : 13 au silicium.

LE PREAMPLIFICATEUR

Le premier étage de pré-amplification est monté en abaisseur d'impédance émettodyne. De part la contre-réaction à travers

C_2 et R_3 l'impédance d'entrée est relevée à 500 K. ohms environ. Le réglage de volume est obtenu par manœuvre de R_5 .

Les étages suivants sont équipés de transistors complémentaires (T_2 et T_3) et le gain, très élevé, près de 200, est réduit à 20 par la résistance commune de couplage R_{13} .

Un correcteur Baxendall suit : circuit classique et très efficace.

Deux autres étages avec transistors complémentaires (T_4 et T_5) compensent la perte due au correcteur de tonalité et apportent le gain nécessaire à l'attaque de la partie « puissance ».

Remarquons que tous les étages précédents (T_1 et T_5) comportent tous un circuit de contre-réaction élevée pour minimiser les distorsions de fréquence et qu'ils sont alimentés à partir du + 42 V à travers un transistor régulateur T_6 commandé par une diode Zener D_1 . La tension d'alimentation des préamplificateurs reste ainsi stable à 30 V et il n'y a pas de distorsion d'amplitude en fonction de la puissance de sortie, pas de risque d'oscillation à très basse fréquence

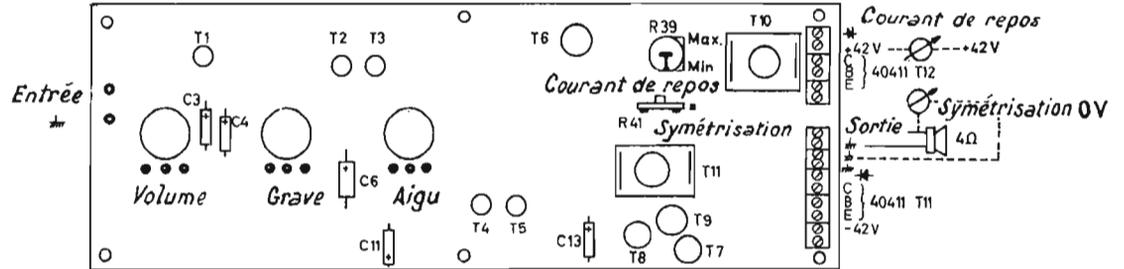


FIG. 4.

en régime grande puissance. Tous ces transistors sont universellement répandus.

L'AMPLIFICATEUR

L'amplificateur proprement dit compte sept transistors aux silicium RCA courants en France (T_7 à T_{13}).

Toutes les liaisons sont du type à courant continu.

La faible distorsion (moins de 1% à 100 W) et la linéarité en fréquence sont obtenues par une contre-réaction globale entrée/sortie à travers C_{16} et R_{32} .

L'utilisation d'une alimentation de deux fois 42 V permet d'éviter un gros condensateur d'isolement entre le haut-parleur et l'amplificateur et la réponse aux basses fréquences n'en est que meilleure (l'appel de courant n'est pas limité à la charge du condensateur).

R_{41} permet d'équilibrer le montage avec une précision supérieure à 0,1 V.

Le courant de repos est ajusté par R_{39} à 50 mA.

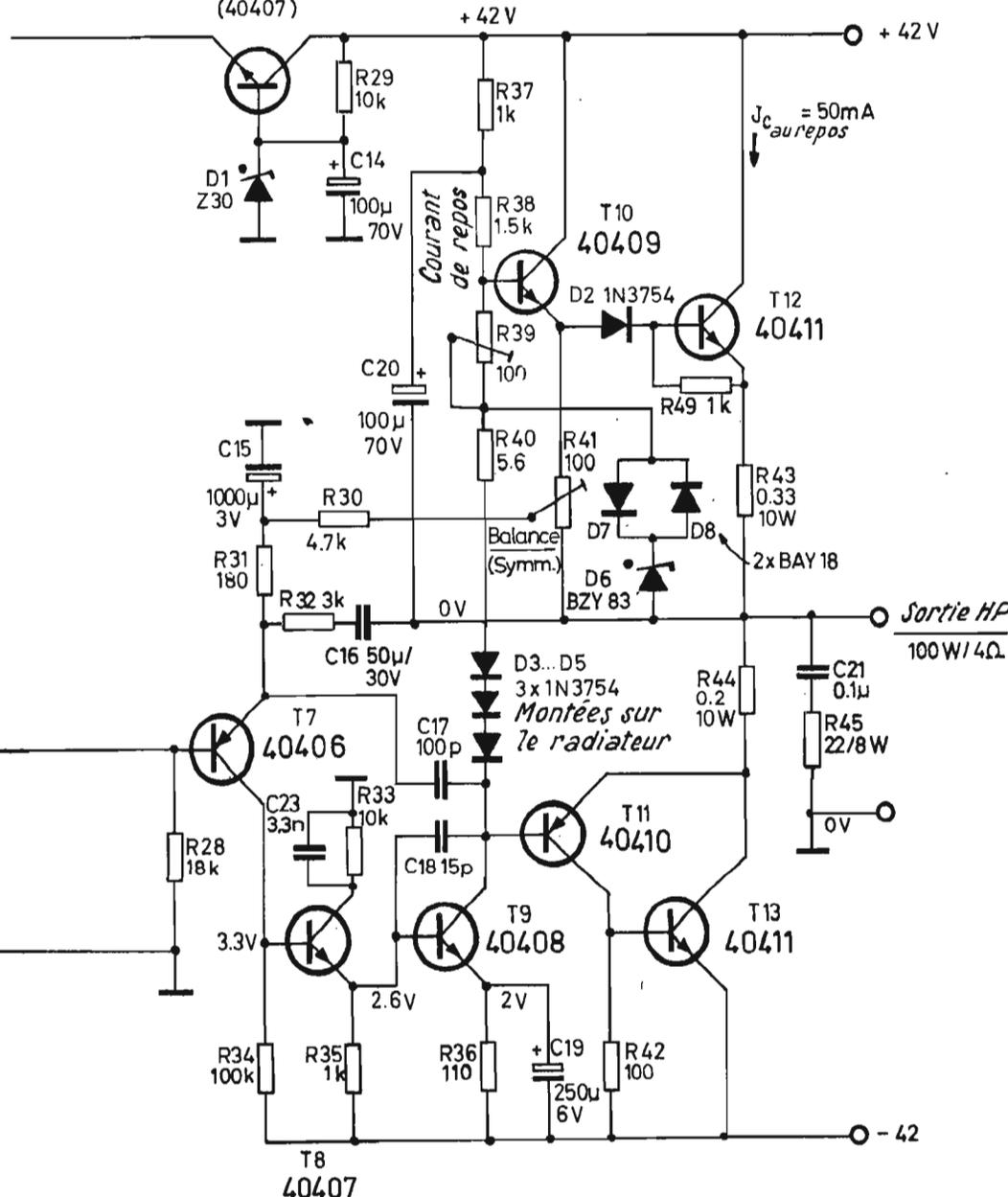
Les diodes D_3 à D_5 sont montées sur le radiateur et assurent la stabilisation thermique du montage.

Dès que l'intensité à travers R_{43} et R_{44} dépasse 9 ampères la combinaison de diodes D_6 , D_7 , D_8 devient conductrice, la tension sur les bases des transistors T_{10} et T_{11} tend vers zéro empêchant T_{12} et T_{13} couplés directement à T_{10} et T_{11} de conduire au-delà de 9 A. Cette protection évite les accidents par surexcitation de l'amplificateur, mais n'exclut pas les détériorations par court-circuit permanent de la sortie.

L'ALIMENTATION

L'alimentation est calculée pour délivrer + 42 V et - 42 V 2,5 A en service continu. La charge des condensateurs de filtrage permet des appels transitoires à

T6
2N3053
(40407)



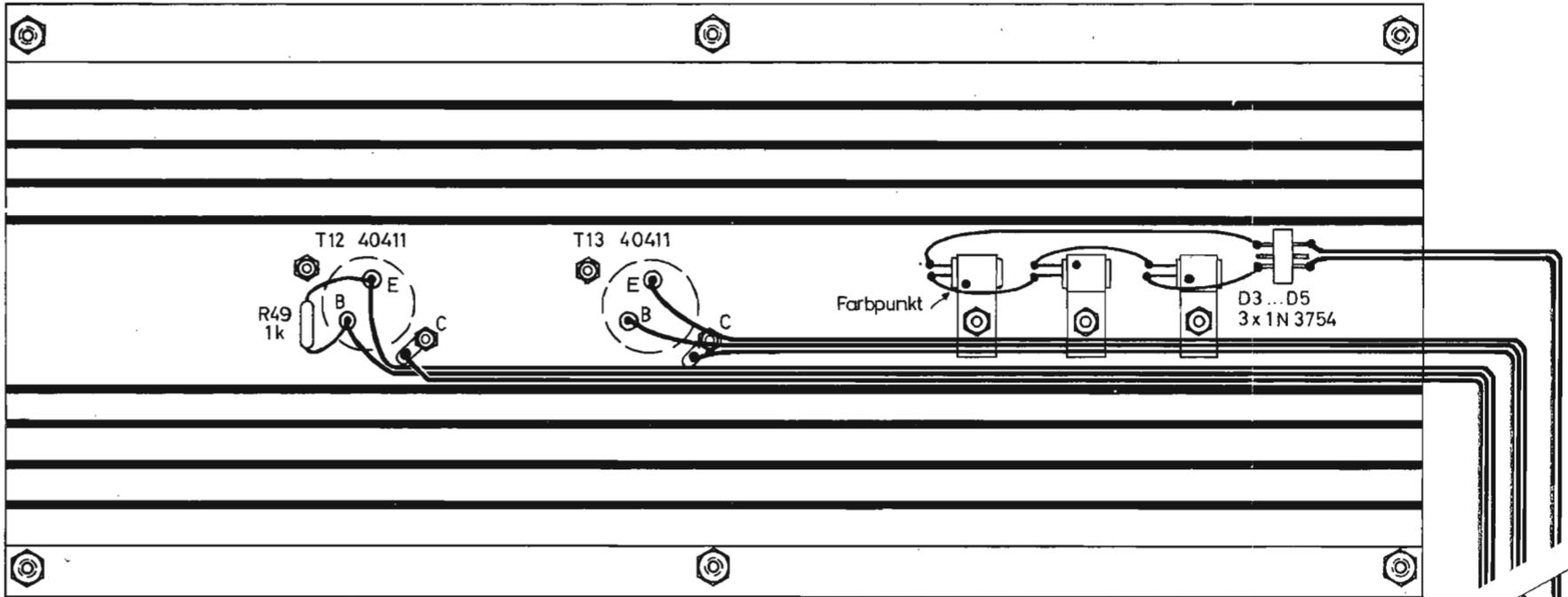
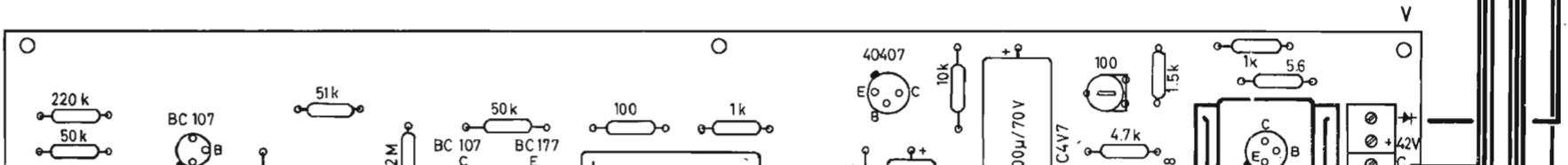


FIG. 4 bis



9 A. Le schéma (Fig. 3) est classique : redressement double alternance avec point milieu (0 V) à la masse.

Le circuit proposé n'est pas réglé d'où une grande simplicité et l'économie de transistors de puissance.

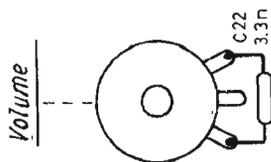
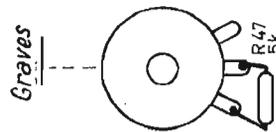
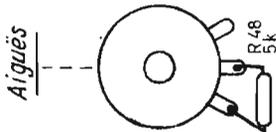
L'absence de régulation générale est compensée par la régulation de la tension d'alimentation des préamplificateurs déjà mentionnée et par l'utilisation de composants à faible résistance : redresseurs au silicium, filtrage et protection par résistances bobinées de 0,1 ohm, transformateur bien dimensionné.

Le rapport signal-bruit atteint ainsi ≥ 60 dB, ce qui est remarquable pour un tel montage.

LA REALISATION

Cet appareil est livré soit monté soit en pièces détachées. Un fascicule de 12 pages et plusieurs planches hors-texte l'accompagne. On y trouve les instructions de montage. Il est recommandé d'employer un fer à souder d'environ 30 W et guère plus pour ne pas nuire aux composants et pour éviter de décoller les bandes cuivrées du support en bakelite. La notice est claire : « Ne cherchez pas à battre un record de câblage ! Menez ce travail avec calme et réflexion ».

Avant de mettre l'amplificateur sous tension, il faut vérifier tout le câblage point par point, voir si les polarités sont respectées, etc. et alors seulement passer à la mise au point électrique.



MISE AU POINT

Les réglages doivent être effectués au repos, c'est-à-dire quand l'amplificateur est branché mais qu'aucun signal n'est appliqué à l'entrée.

La mesure du courant de repos du collecteur du transistor T_1

est obtenue en intercalant entre le collecteur et l'alimentation + 42 V un milliampèremètre de déviation totale entre 50 et 250 mA.

On règle R_{39} pour obtenir un courant d'environ 50 mA.

La symétrie électrique du montage est déterminée par R_{41} qui doit être manœuvré jusqu'à ce qu'un voltmètre continu branché entre la borne HP et la masse indique 0 V.

Ces résistances ajustables et les points de mesure sont repérés sur la figure 4.

Les débits étant corrects on vérifie si les tensions indiquées sur le schéma sont respectées. Un voltmètre de résistance interne 20 K.ohms/V a été employé à l'origine.

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

Le constructeur donne quelques recommandations et nous ne pouvons qu'inviter l'amateur à les suivre scrupuleusement :

— La tension d'alimentation ne doit jamais dépasser 42 V ;

— Respecter les polarités ;

— L'impédance du (ou des) haut-parleur ne doit jamais être inférieure à 4 ohms. Elle peut être plus élevée (jusqu'à 16 ohms), mais, dans ce cas, la puissance de sortie est nettement inférieure aux 100 W obtenus avec 4 ohms ;

— Ne jamais court-circuiter la sortie (risque de claquage des transistors de puissance) ;

— Le module doit être installé dans un coffret ou un rack suffisamment ventilé. Une soufflerie tangentielle est recommandée. En l'absence de ventilation forcée, le radiateur doit être extérieur au coffret.

Si le travail est soigneusement effectué, si la mise au point correspond aux indications données cet amplificateur fonctionnera sans problème et fournira vraiment les 100 W annoncés.

F.A.

Notre cliché de couverture :

Un nouveau magnétoscope à cassettes

Philips (Hollande) annonce le lancement d'un **magnétoscope à cassettes** (vidéo-cassette-recorder) capable d'enregistrer et de reproduire des programmes de télévision en couleur et en noir et blanc. Des fabricants européens importants tels que Blaupunkt, Grundig, A.E.G.-Telefunken, Loewe Opta et Zanussi se sont déjà mis d'accord sur ce système auquel ils collaborent. Des discussions avec d'autres constructeurs sont en cours.

Le magnétoscope à cassettes utilise une bande magnétique d'un demi-pouce (12,7 mm) enfermée dans une cassette de la taille d'un livre de poche. La bande est ainsi à l'abri de toute détérioration comme c'est le cas pour les cassettes de magnétophones.

Le magnétoscope à cassettes permet l'enregistrement immédiat de n'importe quel programme, l'effacement du précédent sur une bande déjà enregistrée étant automatique. Le temps d'enregistrement de la vidéocassette pour le noir et blanc et la couleur est de 60 minutes. La vidéocassette peut être introduite ou extraite d'une façon extrêmement simple et à n'importe quel moment, sa manipulation ne nécessite jamais le rembobinage de la bande. La simplicité de fonctionnement et d'utili-

sation est une des caractéristiques du magnétoscope à cassettes, ses dimensions et sa facilité d'emploi sont comparables à celles des magnétophones les plus répandus.

La liaison entre le magnétoscope à cassettes et un récepteur de télévision est extrêmement simple. La reproduction d'un programme enregistré se fait par l'intermédiaire de l'entrée « antenne » du téléviseur. Pour l'enregistrement, le magnétoscope à cassettes possède un dispositif d'accord incorporé. **Ce dispositif d'accord incorporé permet à l'utilisateur de regarder un programme et d'en enregistrer un autre simultanément.**

Ce sont les mêmes vidéo-cassettes qui permettent des enregistrements noir et blanc ou couleur, sans diminution de durée pour l'enregistrement de la couleur. La compatibilité est assurée (transmission en noir et blanc d'une émission enregistrée en couleur ainsi qu'utilisation d'une vidéo-cassette sur un appareil alors qu'elle a été enregistrée sur un autre). Un système pour arrêter sur l'image peut être incorporé.

La vidéocassette comporte deux pistes « son » qui peuvent être enregistrées indépendamment l'une de l'autre, en synchronisme ou non avec l'image ; cela permet des commentaires bilingues, des effets stéréophoniques...

La conception de base du magnétoscope à cassettes permet d'envisager une gamme étendue allant des appareils économiques pour reproductions noir et blanc, estimés à environ 300 dollars U.S. ou couleur, environ 350 dollars U.S., jusqu'aux appareils les plus perfectionnés, équipés d'un tuner incorporé, qui permettront l'enregistrement noir et blanc ou couleur. Ces derniers appareils sont estimés à 550 dollars U.S.

Des adaptations pour utilisations spéciales pourront être réalisées, pour l'enseignement par exemple, car le système n'impose de restriction d'aucune sorte.

Cet équipement sera disponible à la fin de l'année 1971.

(photo Philips).

N° 1271 * Page 31

DECRIT CI-CONTRE

AMPLIFICATEUR 100 watts

« BG 100 »

13 transistors au SILICIUM

- * PUISSANCE : 100 watts.
- * DISTORSION : $\leq 1\%$ à 1 000 Hz
- * BANDE PASSANTE : 20 Hz à 20 000 Hz ± 5 dB.
- * SENSIBILITÉ : 700 mV/50 K. ohms.
- * IMPÉDANCES de SORTIE : 4 à 16 ohms.

Toutes les pièces détachées
En « KIT » complet : PRIX 550 F

EN ORDRE DE MARCHÉ : PRIX . 580 F

Distributeur exclusif

Comptoirs
CHAMPIONNET

14, rue Championnet, PARIS-18^e

Tél. : 076-52-08

C.C. Postal : 12.358.30 PARIS

RIM
electronic
« MUNICH »

RÉALISATION D'UN PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR STÉRÉOPHONIQUE ÉQUIPÉ D'UN CIRCUIT INTÉGRÉ CA3052

Le circuit intégré qui était il y a encore très peu de temps réservé aux applications industrielles prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la BF.

Surtout utilisé dans les parties préamplificatrices et correctrices, il permet par son volume très réduit de réaliser des montages compacts ayant néanmoins des performances remarquables.

Divers C.I. ont déjà été proposés aux lecteurs sous formes de schémas de principes. Notre but aujourd'hui est de réaliser à partir de l'un d'eux une étude pratique, comportant notamment une étude d'implantation des éléments, ainsi qu'une vue côté cuivre du circuit. Ce travail souvent trouvé délicat par bon nombre de bricoleurs et techniciens permettra ainsi de faciliter l'emploi du circuit intégré proposé ce mois-ci aux lecteurs.

La mise au point par la société RCA du CA3052 (1) permet par sa constitution interne de disposer de quatre circuits identiques (Fig. 2). Ceci est très intéressant pour la réalisation d'un ensemble stéréophonique (2 circuits pour chaque voie), l'un monté en préamplificateur pour pick-up magnétique avec correction RIAA, l'autre utilisé en commande de tonalité.

La constitution interne du CA3052 ne comporte pas moins dans un si faible volume de 24 transistors, 8 diodes et 48 résistances.

Un avantage supplémentaire est encore à noter, son alimenta-

tion se fait sous une seule tension positive de 12 à 14 V, contrairement à beaucoup de C.I. qui demandent 2 tensions symétriques (par rapport à la masse : + U et - U). Les bornes réservées à cet usage sont les 12 et 15 pour le positif, les 2 et 5 étant reliées à la masse.

La figure 2 indique le sens de rotation des numéros de sorties des 16 pattes (8 de part et d'autre) vues côté éléments.

Pour la commodité de l'emploi du CA3052, ces pattes de sorties sont symétriques : c'est-à-dire qu'en stéréophonie par exemple : les entrées se font aux bornes 8 et 9 les sorties sur les bornes 1 et 16, etc.

Pour l'implantation des éléments autour d'un tel C.I., l'étude en est facilitée par la réalisation d'un circuit imprimé quasi symétrique (Fig. 3).

Ce circuit imprimé de faible encombrement 140 x 84 bien que doté de nombreux composants R-C est passe-partout. Son utilisation est précieuse dans le cas

d'une platine pick-up disposant d'une cellule piezo que l'on voudrait remplacer par une cellule magnétique de bonne qualité, mais qui ne délivre qu'un faible signal de l'ordre de 5 mV.

Les potentiomètres ne figurent pas sur le circuit même, les bornes de sorties sont indiquées par des chiffres 1-2-3 et 1-2-3-4 pour le potentiomètre de volume qui dispose d'une prise fixe à 6 K. ohms. Ces potentiomètres selon le goût de l'utilisateur pourront être doubles, ou séparés pour les réglages individuels des deux voies.

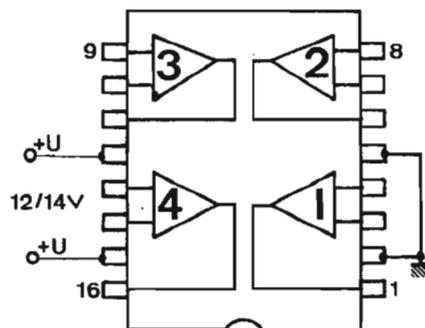


FIG. 2.

La figure 4 indique le sens de branchement de ces composants sur le circuit imprimé, aucune erreur n'est donc possible, les indices B-RT-RB et RV étant mentionnés sur les deux faces du circuit.

Le picot M est le plot de masse générale du circuit qui est à relier au châssis de l'appareil.

Les deux plots E indiquent les entrées des signaux, et les deux plots S les sorties vers les amplificateurs de puissance.

L'alimentation de 12 à 14 V se fait aux plots V, ne pas inverser les polarités, la destruction du CA3052 serait immédiate.

La figure 5 montre le circuit imprimé côté cuivre à l'échelle 1, il est donc aisé de s'en servir pour se fabriquer le préamplificateur, soit :

a) En repérant les pastilles (trous de perçages des éléments) à l'aide d'une pointe.

b) En dessinant les bandes à l'aide d'une encre spéciale, ou en

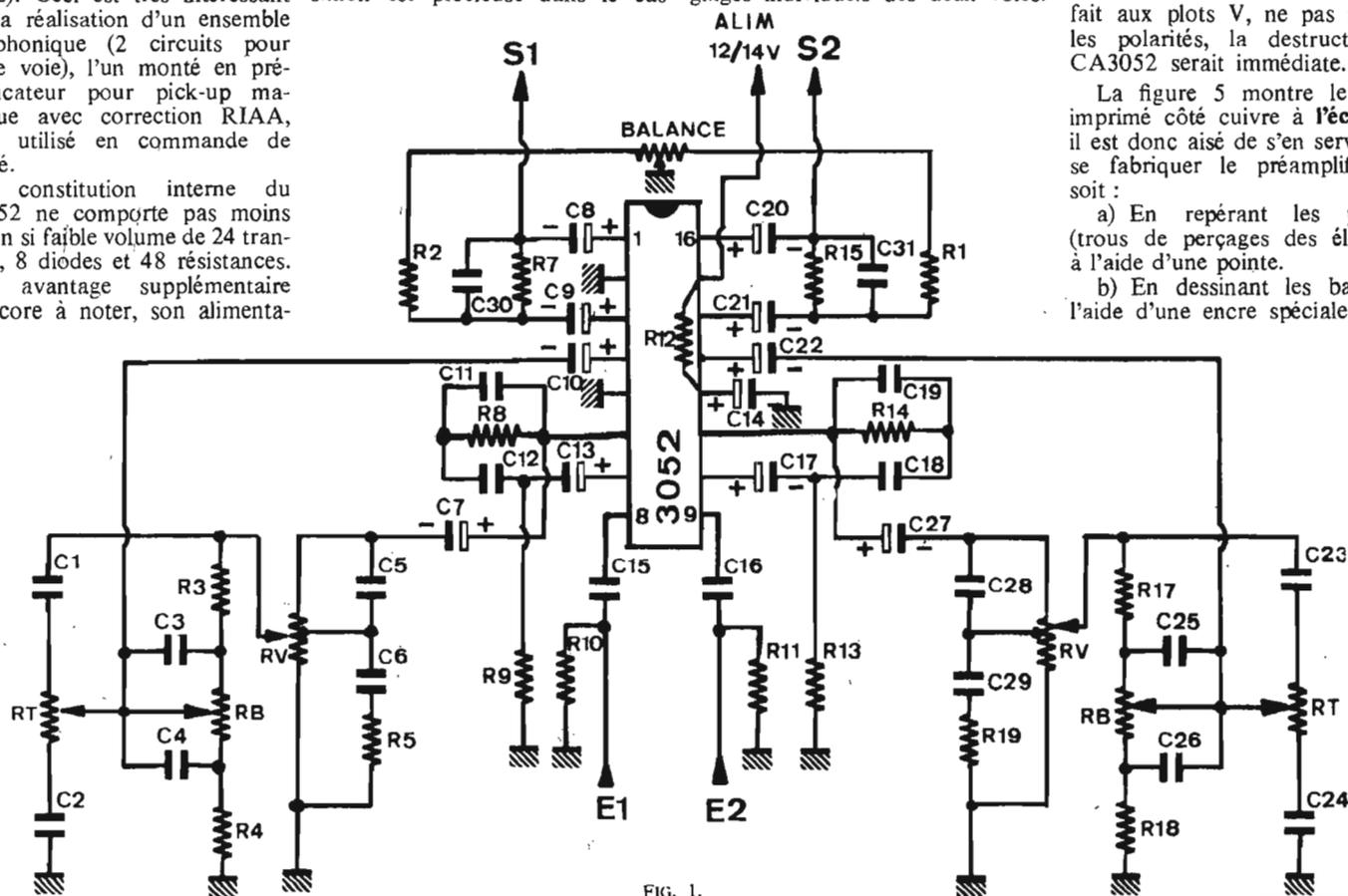


FIG. 1.

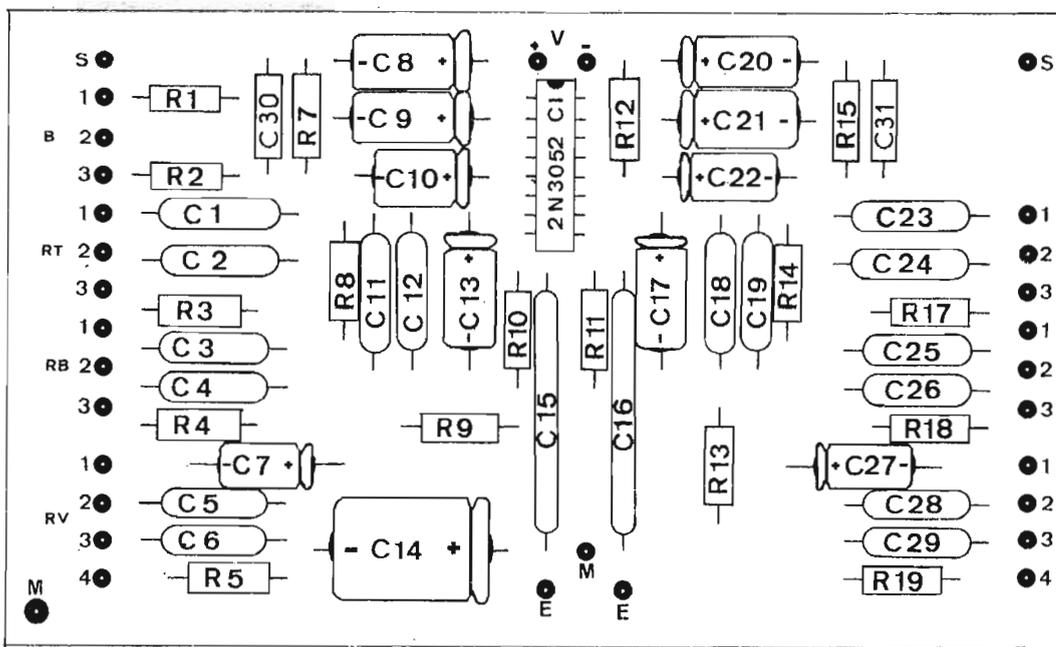


FIG. 3

alcalquant les liaisons à l'aide d'un carbone préalablement disposé entre le circuit et l'implantation proposée, liaisons que l'on reprendra ensuite en collant des bandes adhésives.

Une fois le circuit passé au bain de perchlorure et bien lavé, les perçages exécutés suivant les épaisseurs des queues d'éléments employés, le câblage pourra être commencé.

Pour cela suivre la figure 3 (implantation des éléments) en se reportant à la nomenclature des éléments.

NOMENCLATURE DES ELEMENTS

Résistances à couche

- $R_1 = R_2 - 22 \text{ ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_3 = R_{17} - 8,2 \text{ K.ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$



FIG. 4

- $R_4 = R_{18} - 1,2 \text{ K.ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_5 = R_{19} - 560 \text{ ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_7 = R_{15} - 1,5 \text{ K.ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_8 = R_{14} - 1,8 \text{ K.ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_9 = R_{13} - 47 \text{ ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_{10} = R_{11} - 100 \text{ K.ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- $R_{12} - 270 \text{ ohms } 0,5 \text{ W } 5 \%$
- RB - 25 K.ohms lin.
- RT - 25 K.ohms lin.
- RV - 15 K.ohms prise à 6 K.ohms log.
- Balance - 50 ohms lin.
- $C_1 = C_{23} - 15 \text{ nF papier}$
- C1 - CA3052.
- $C_2 = C_{24} - 0,1 \mu\text{F papier}$
- $C_3 = C_{25} - 22 \text{ nF papier}$
- $C_4 = C_{26} - 220 \text{ nF papier}$
- $C_5 = C_{28} - 10 \text{ nF papier}$
- $C_6 = C_{29} - 330 \text{ nF papier}$

- $C_7 = C_{27} - 1 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
- $C_8 = C_{20} - 5 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
- $C_9 = C_{21} - 250 \mu\text{F}/3 \text{ V}$
- $C_{10} = C_{22} - 2,5 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
- $C_{11} = C_{19} - 33 \text{ nF papier}$
- $C_{12} = C_{18} - 120 \text{ nF papier}$
- $C_{13} - C_{17} - 150 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
- $C_{14} - 1000 \mu\text{F}/16 \text{ V}$
- $C_{15} = C_{16} - 0,47 \mu\text{F papier}$
- $C_{30} = C_{31} - 5 \text{ nF papier}$

Il ne reste plus, une fois les éléments mis en place, qu'à faire une petite vérification des composants, à veiller à ce que le circuit intégré soit soudé dans le bon sens ; un ergot détrompeur permet de se repérer, il indique les pattes 1 et 16.

Aucun réglage n'est nécessaire, une fois l'alimentation connectée, le préamplificateur est mis en service.

PERFORMANCES DU CIRCUIT ETUDE

- Sensibilité d'entrée 3 mV.
 - Gain en tension à 1 kHz : 47 dB.
 - Efficacité du baxendal : Basses à 100 Hz - $\pm 10 \text{ dB}$; aigues à 10 kHz - $\pm 10 \text{ dB}$.
 - Séparation entre canaux à 1 kHz > 40 dB.
 - Distorsion harmonique à 1 kHz pour $V_s = 1 \text{ V} : < 0,30 \%$.
 - Bruit au volume max > 70 dB à 1 V.
 - Bruit au volume min > 80 dB à 1 V.
 - Egalisation RIAA : $\pm 2 \text{ dB}$.
- Nous sommes donc en présence d'un préamplificateur d'excellente qualité digne d'entrer dans la composition d'un amplificateur Hi-Fi.

B. DUVAL

(1) Disponible chez Radio Prim.

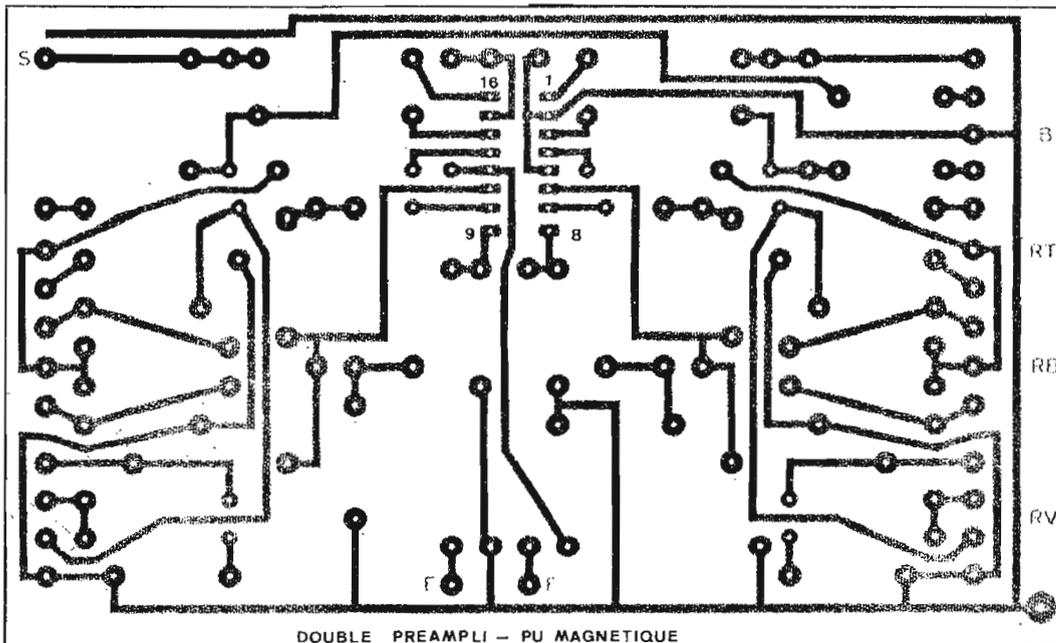


FIG. 5

ils n'étaient pas spécialistes des relais...
...mais nous le sommes!

RADIO-RELAIS
COMPOSANTS POUR AUTOMATION
ET APPLICATIONS ELECTRONIQUES
18 rue CROZATIER, PARIS 12, tél. 343 98-89
PARKING ASSURÉ

... RESTE A VOTRE SERVICE
PENDANT LE MOIS D'AOUT.

GÉNÉRATEUR A CRISTAL AVEC TRANSISTOR A EFFET DE CHAMP

Le circuit oscillateur décrit dans cet article permettra à nos lecteurs de réaliser facilement un intéressant calibrateur.

Il utilise un transistor à effet de champ et comporte en outre un générateur d'harmoniques produisant des signaux utilisables sur les bandes décimétriques dévolues aux amateurs. Ces harmoniques sont naturellement utilisés pour vérifier le calibrage des récepteurs de trafic en particulier et de tous les appareils de laboratoire en général. La stabilité en température du calibrateur est excellente, et la puissance consommée est d'environ $400 \mu A$ sous une tension de 9 V, soit 3,6 mW environ.

Un appareil de mesure fait partie intégrante du dispositif et signale le bon fonctionnement du calibrateur en indiquant en permanence l'intensité du courant. Cependant la présence de ce dernier n'est pas indispensable et le réglage initial peut s'effectuer en utilisant un appareil extérieur connecté provisoirement en série avec la batterie d'alimentation. Pour cette dernière on pourra utiliser une pile ordinaire de 9 V, couramment employée dans les appareils à transistors; cependant une batterie de piles au mercure assurera un meilleur service, notamment en ce qui concerne la stabilité en fréquence, en raison de la meilleure régulation de tension.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma théorique du circuit est représenté à la figure 1. Un cristal de quartz 100 kHz est disposé dans un circuit oscillateur type Colpitts qui utilise un transistor à effet de champ monté en drain commun. La porte de ce transistor présente une impédance très élevée et le cristal qui est monté entre les électrodes porte et drain travaille en circuit résonnant parallèle.

La résistance R_2 limite le courant au moment de la mise en fonctionnement de TR_1 . Si la réinjection HF est bonne, l'oscillation sera entretenue quand la tension d'alimentation amènera le point de fonctionnement du transistor au-dessus du coude de sa courbe caractéristique. Dès que les oscillations commencent, le courant de drain décroît brusquement puisque le circuit est autopolarisé et la polarisation s'ajuste automatiquement pour travailler avec le maxi-

um d'efficacité. Dans ces conditions, le transistor TR_1 oscille parfaitement, avec une production d'harmoniques très limitée.

Le signal est prélevé sur la source qui offre une impédance relativement basse, et à travers le condensateur de couplage C_4 , est dirigé sur le circuit limiteur et générateur d'harmoniques D_1-TR_2 .

A la sortie de TR_2 qui supprime les alternances négatives, le signal est très riche en harmoniques. Avec une tension d'alimentation de 9 V et le niveau de limitation employé dans ce circuit, la tension, aux bornes de sortie, est approximativement de 3 V, pointe à pointe.

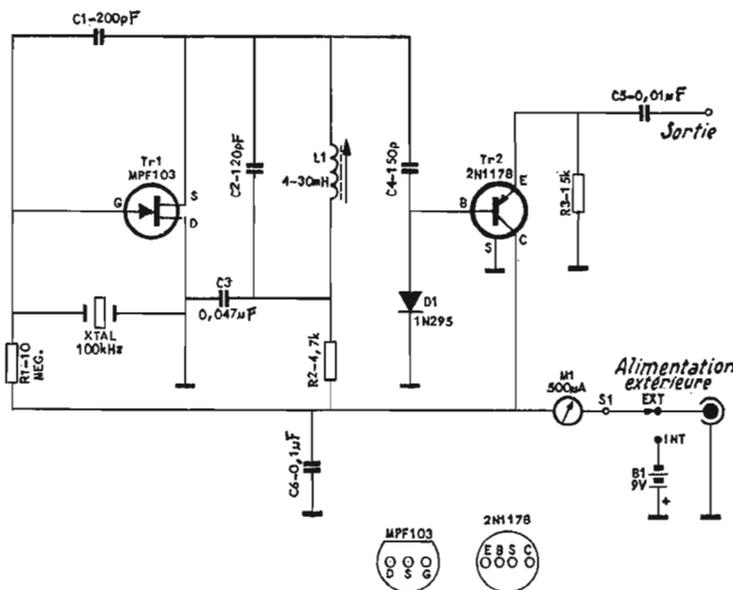
directement aux bornes de la self L_1 . Cette dernière sera disposée en un endroit facilement accessible pour effectuer le réglage du noyau, bien qu'il soit préférable de blinder l'appareil. Dans la réalisation expérimentale, cette bobine a été montée dans un coin du coffret devant un trou pratiqué dans le panneau supérieur. La distance entre la self et les parois métalliques doit être au moins égale au diamètre de la bobine.

Après la vérification du montage, on procède à la mise en place des transistors, du cristal et de la pile. On règle ensuite le noyau de L_1 au moyen d'un tournevis non métal-

lourant résulte de la mise en oscillation du transistor TR_2 . Faire pénétrer alors le noyau de L_1 de deux tours supplémentaires à l'intérieur du bobinage et l'aiguille se situera alors aux environs de $400 \mu A$.

Déconnecter la pile en plaçant le commutateur S_1 sur la position «EXT» afin que le circuit ne soit plus en fonctionnement, attendre quelques instants et revenir ensuite sur la position «INT». L'aiguille du microampèremètre doit osciller sur une valeur élevée se situant aux environs de $400 \mu A$. Si l'aiguille oscille sur une valeur plus élevée qui varie rapidement avant de revenir en arrière, faire avancer encore le noyau d'un tour complet.

Il faut tenir compte, au moment du réglage du dispositif que les valeurs lues sur le microampèremètre peuvent varier légèrement suivant les éléments utilisés, notamment en ce qui concerne les transistors, l'appareil de mesure et la pile. Cependant le sens de la déviation et son amplitude approximative durant ces opérations devront être les mêmes.



LISTE DES COMPOSANTS

- B_1 : pile de 9 V.
- C_1 : condensateur mica de 200 pF.
- C_2 : condensateur mica de 120 pF.
- C_3 : condensateur milar de $0,047 \mu F$.
- C_4 : condensateur mica de 150 pF.
- C_5 : condensateur céramique de $0,01 \mu F$.
- C_6 : condensateur céramique de $0,1 \mu F$.
- D_1 : diode 1N295 ou similaire.
- L_1 : bobine ajustable de 4 à 30 mH.
- M_1 : microampèremètre 0-500 μA .
- TR_1 : transistor à effet de champ type MPF103.
- TR_2 : transistor type 2N1178.
- R_1 : 10 mégohms.
- R_2 : 4 700 ohms.
- R_3 : 15 K. ohms.
- S_1 : commutateur à deux positions.
- XTAL : quartz 100 kHz.

Pour monter ce calibrateur, on recherchera des connexions courtes et le minimum de capacités parasites en parallèle avec le cristal. Ces dernières diminuent la fréquence de travail du cristal et contribuent à l'instabilité de la fréquence. Des conducteurs trop longs atténuent l'amplitude des harmoniques de fréquences plus élevées.

Dans sa réalisation, l'auteur a utilisé une plaque de circuit imprimé de $5,4 \times 3,8$ cm pour réunir les avantages de rigidité des conducteurs (autre considération importante pour le maintien de la stabilité en fréquence) et des connexions courtes.

Le condensateur C_2 sera disposé en dehors de la plaque et connecté

de manière qu'un tiers environ du noyau soit hors du mandrin. Disposer le commutateur sur la position «INT». Si l'appareil fonctionne normalement, l'instrument de mesure devra indiquer un courant de 300 à 350 μA ; dans ce cas, TR_1 est traversé par le courant maximum que laisse passer la résistance limiteuse — puisqu'il n'est pas en état d'oscillation — et le transistor TR_2 est seulement traversé par son courant de fuite.

Tout en observant l'appareil de mesure, tourner lentement le noyau de L_1 de manière à le faire pénétrer dans le mandrin. Pour une position bien précise, on constate une brusque dérivation de l'aiguille qui indique un courant de l'ordre de $450 \mu A$. Cette augmentation de

(D'après Popular Electronics, adaptation F3RH.)

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION dévoilés aux débutants

LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

DES ENCEINTES ACOUSTIQUES

BASS-REFLEX ORIGINALES

NOUS avons exposé dans des articles précédents les avantages et les principes de construction des enceintes acoustiques bass-reflex, c'est-à-dire à contre-résonance, et montré comment on pouvait déterminer les dimensions des différents éléments, la surface des panneaux, le volume du boîtier, la forme et la surface de l'évent, en fonction des dimensions du haut-parleur, et du volume de l'enceinte.

En fait, il ne s'agit pas, bien entendu, de données parfaitement précises et immuables et nous voyons proposer ainsi constamment des variantes plus ou moins originales au fur et à mesure des progrès de la technique, en liaison même avec les progrès des haut-parleurs et des matériaux acoustiques.

Nous voyons ainsi également proposer des dispositifs destinés à jouer des rôles déterminés plus ou moins particuliers; il est évidemment intéressant d'en signaler quelques-uns, avec les précisions pratiques correspondantes.

UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE POUR TÉLÉVISEUR

Les téléviseurs ne comportent pas toujours des haut-parleurs de très haute qualité disposés de manière rationnelle dans le coffret qui joue le rôle d'une enceinte acoustique plus ou moins close, car le panneau arrière perforé ne laisse pas facilement le passage à l'onde arrière produite par la face arrière du diffuseur.

La face frontale du diffuseur est, d'ailleurs, disposée également derrière un panneau perforé de surface plus ou moins réduite, avec des ouvertures de faibles dimensions, ce qui ne contribue pas à améliorer les résultats musicaux. Les fabricants se sont d'ailleurs souvent efforcés d'améliorer la qualité de l'image en noir et blanc ou en couleur plutôt que celle des sons correspondants.

Mais, beaucoup de téléviseurs comportent une prise de sortie pour haut-parleur extérieur, de sorte que l'emploi d'un haut-parleur

additionnel est très souvent recommandable et permet, à peu de frais, d'améliorer la qualité sonore. On obtient ainsi un résultat d'ensemble audio-visuel aussi satisfaisant pour les yeux que pour l'oreille ce qui est particulièrement précieux pour l'écoute des concerts diffusés par télévision.

Au lieu d'utiliser un haut-parleur extérieur quelconque, une solution bien préférable, sans doute, au point de vue technique, pratique, et esthétique, consiste à

réaliser une table-support pour le téléviseur, qui constitue, en même temps, une enceinte acoustique bien étudiée.

Cette enceinte peut contenir un ou deux haut-parleurs. L'élément pour sons médium et sons graves est d'un type normal, si possible, de l'ordre de 17 à 21 cm, ce qui permet déjà d'obtenir de meilleurs résultats qu'avec le petit haut-parleur disposé dans le coffret habituel du téléviseur (Fig. 1 et 2).

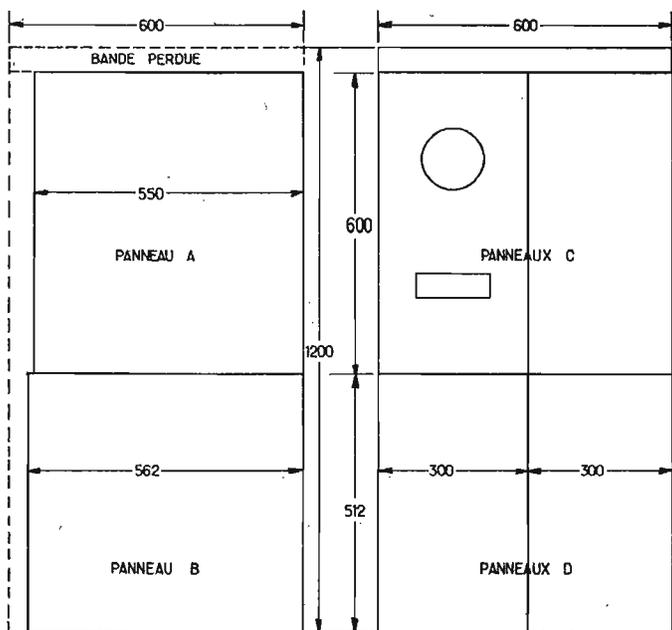


FIG. 1. —

The advertisement for 'infra' features a black and white photograph of a man in a white shirt and tie, holding a telephone receiver to his ear. To his right is a large, stylized graphic of a speaker or microphone with the 'infra' logo. The text 'tournez la page' (turn the page) is written in a curved path above the speaker. Below the speaker, the text 'infra vous informe' (infra informs you) is displayed. The 'infra' logo, which consists of a stylized 'V' shape with concentric circles inside, is repeated several times around the advertisement.

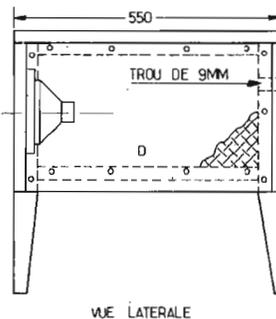
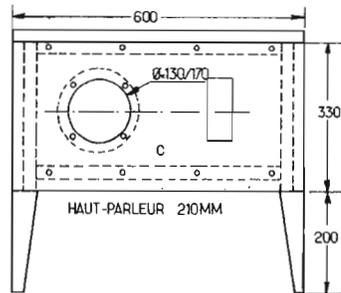
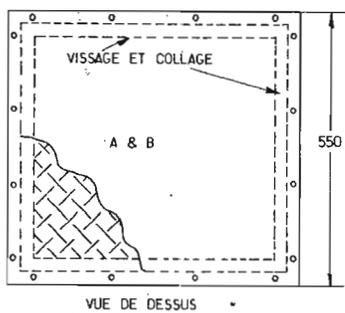


FIG. 2. -

La construction de cette enceinte acoustique, qui constitue ainsi, en même temps, une table-support pour le téléviseur n'offre pas de difficultés ; elle est du type bass-reflex ordinaire et comporte ainsi, comme on le voit sur la figure 2, un panneau frontal supportant à gauche le haut-parleur principal avec un évidement à droite formant l'évent, suivant le principe habituel, et dont les dimensions sont identiques sur le tableau 1, suivant la fréquence la plus basse que l'on veut obtenir.

Les panneaux constituant les parois de l'enceinte acoustique sont établis, comme à l'habitude, en contre-plaqué de 18 à 20 mm d'épaisseur vissés et collés, pouvant comporter des barreaux, des chevilles, et même des plaquettes métalliques de renfort. Le coffret n'a pas seulement, en effet, pour but, de constituer l'enceinte acoustique, il sert de support au téléviseur, et sa résistance mécanique doit bien entendu, être étudiée en tenant compte du poids de celui-ci. Le support doit être beaucoup plus robuste pour un téléviseur couleur que pour un téléviseur noir et blanc à écran de dimensions relativement réduites, et plus encore pour appareil portatif.

L'ouverture destinée à laisser passage aux sons qui proviennent du diffuseur du haut-parleur a une forme et un diamètre en rapport avec les caractéristiques mêmes du diffuseur ; les indications données se rapportent à un haut-parleur de 21 cm et, bien entendu, peuvent être modifiées pour un modèle de 17 cm ou analogue.

On remarquera la présence d'un véritable bâti en bois avec des pieds et qui sert d'ossature pour constituer en réalité, le support solide du téléviseur, car les parois en contre-plaqué ne peuvent offrir à eux seuls la résistance mécanique suffisante. La hauteur des pieds dépend, évidemment, du type de téléviseur et des préférences personnelles des spectateurs, ainsi que de la hauteur des sièges sur lesquels ils sont généralement assis (Fig. 3).

Les fréquences de résonance indiquées correspondent évidemment, à celles du haut-parleur, comme nous l'avons exposé dans de récents articles, l'évent est découpé, comme on le voit sur le dessin, c'est sa surface qui est

critique, et non pas sa position exacte sur le panneau ; la disposition indiquée est cependant généralement pratique.

Le panneau supérieur, le panneau arrière, et un des côtés sont recouverts d'un matériau absorbant acoustique de la manière habituelle, comme il a déjà été indiqué dans des études précédentes.

Lorsque le montage du haut-parleur est réalisé, il est bon, comme nous l'avons montré également, d'effectuer un contrôle du fonctionnement, et d'accorder le système exactement, en faisant varier la surface de l'évent. Cet essai est effectué, de préférence, en utilisant un voltmètre électronique ou un contrôleur de sortie BF, et un générateur BF ; la méthode générale consiste à déterminer les points de résonance du haut-parleur à l'air libre, et à faire varier l'ouverture de l'évent, en plaçant, sur cette ouverture, une petite plaque de bois contre-plaqué mobile, jusqu'à ce qu'on obtienne deux pointes de résonance à peu près égales, et convenablement écartées.

Le coffret doit ensuite être poli, les joints remplis de mastic, s'il y a lieu et les fissures convenablement obturées.

Il reste ensuite à décorer ce meuble support, qui doit faire partie du mobilier ; si l'on utilise des pieds métalliques, ils peuvent être recouverts de peinture émail. Les panneaux peuvent également être couverts de tissu ou de similicuir, suivant les goûts de l'amateur ou le genre du mobilier.

Si l'on a l'habileté nécessaire, la surface peut être vernie au tampon, ou recouverte de plaques de matière plastique genre « Formica », mais, il y a également maintenant des rouleaux de tissu adhésif très originaux, qui ont en particulier, l'apparence du bois vernis et peuvent être appliqués facilement et rapidement.

Bien entendu, la paroi frontale doit laisser le passage aux sons qui proviennent du haut-parleur ; il est donc nécessaire de la recouvrir d'un tissu à larges mailles, ou d'une grille métallique chromée ou dorée, ou encore d'une plaque métallique perforée que l'on peut maintenant se procurer facilement chez un revendeur.

TABLEAU 1

Fréquence en Hz	Dimensions en cm
60	7,6 × 13,9
70	10 × 19
80	12 × 25
90	20 × 25
100	25 × 25

On a aussi réalisé un assez grand nombre de systèmes d'enceintes avec des haut-parleurs dirigés obliquement, et envoyant des ondes sonores sur cône diffuseur ou réflecteur sphérique ; les haut-parleurs étaient habituellement placés au sommet d'une colonne d'une hauteur de l'ordre de 1 m à 1,50 m, et nous reviendrons, d'ailleurs, sur ces dispositifs intéressants qui ont été perfectionnés.

Ces systèmes produisaient bien des sons réellement omni-directionnels, mais pour les basses fréquences provenant de l'évent situé à la partie inférieure et pour les sons aigus provenant du réflecteur supérieur, on constatait des effets de séparation assez gênants.

Les enceintes acoustiques omni-directionnelles en forme de colonnes peuvent, pratiquement, comporter des haut-parleurs pour sons graves ou woofers disposés à la base et transmettant les sons vers le bas. Les haut-parleurs pour sons médium et éléments pour sons aigus, ou tweeters, sont placés d'une manière plus classique d'un côté.

La hauteur modérée de cette enceinte permet de la placer facilement au milieu d'un mobi-

TABLEAU 2

Panneaux	Dimensions en cm
A	60 × 55 × 18 mm
B	56,2 × 51,2 × 18 mm
C	60 × 30 × 18 mm
D	51,2 × 30 × 18 mm

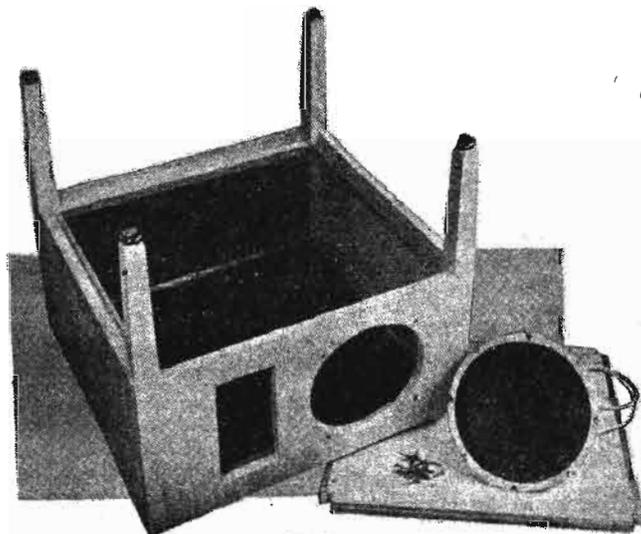


FIG. 3. -

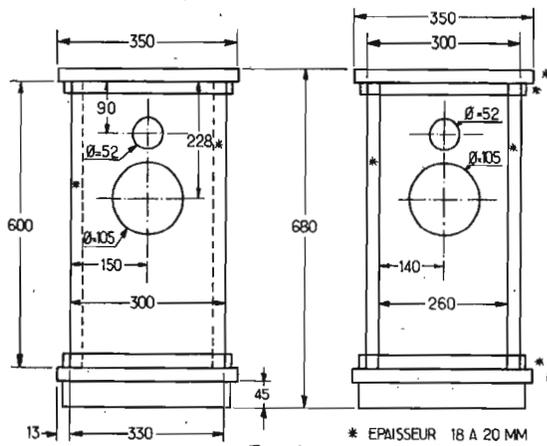


FIG. 4. —

lier, et le son est mieux intégré, plus **homogène**, en quelque sorte, qu'avec les colonnes indiquées précédemment. Cependant, seuls les sons graves sont diffusés complètement dans toutes les directions.

Le perfectionnement pratique le plus récent que l'on puisse appliquer dans ce domaine de la diffusion omni-directionnelle du son, consiste à placer des **haut-parleurs multiples dans plusieurs directions**; ces systèmes produisent une gamme de sons complètement multi-directionnels, qui atteignent les auditeurs, non seulement **directement** mais par les ondes sonores **réfléchies** par les parois de la salle.

Ces nouveaux systèmes de haut-parleurs présentent ainsi des avantages très nets par rapport aux systèmes classiques; ils permettent, en particulier, un **élargissement de la zone d'écoute optimale**, assurant l'audition stéréophonique, et une sensation de profondeur assurée par les sons réfléchis.

Il y a plusieurs procédés possibles de réalisation d'un système de haut-parleur omni-directionnel de ce genre; l'un consiste à adopter **une série de haut-parleurs** produisant chacun une gamme de sons musicaux aussi étendue que possible. Une autre méthode consiste à **coupler un woofer** omni-directionnel à des haut-parleurs multiples médium et tweeters.

Plusieurs petits haut-parleurs pour sons graves peuvent aussi être utilisés en combinaison avec des haut-parleurs multiples pour son aigus. Le choix ne dépend pas seulement de facteurs techniques et artistiques, mais du prix de revient, de l'encombrement de l'enceinte par rapport à l'emplacement dont on dispose.

Le modèle omni-directionnel représenté sur la figure 4 permet, pour un prix de revient assez modique, d'obtenir une enceinte peu encombrante, ce qui rend l'appareil facile à utiliser, même dans une pièce de dimensions réduites.

Cette enceinte contient, comme

il est indiqué sur les figures 4 et 5, huit haut-parleurs au total, dont quatre destinés aux sons graves et quatre aux sons aigus. Les quatre éléments pour sons graves et sons médium sont connectés au moyen d'un séparateur de fréquence, d'une limite de coupure de 3 000 Hz à quatre petits haut-parleurs pour sons aigus, qui peuvent être à pavillon ou à diffuseur.

Ainsi, on peut utiliser une paire d'éléments avec un woofer ou un tweeter en face de chacun des quatre murs de la pièce, ou dans les coins si on le désire. L'emploi de quatre haut-parleurs pour sons graves et médium de dimensions réduites à diffuseurs de 12 à 13 cm, par exemple seulement, permet d'établir une enceinte de dimensions modestes, qui occupe seulement 1 200 cm² environ sur le plancher; on peut disposer sur le montage de filtre sélecteur un élément de réglage pour assurer l'**équilibre** des sons produits par les tweeters et les woofers.

La réponse sur les sons graves de cette enceinte peut être ainsi très satisfaisante et suffisamment fidèle pour un montage qui est, en somme, de prix réduit, en raison de la résonance à l'air libre du haut-parleur pour sons graves, qui est de l'ordre de 50 Hz. Sans doute, on n'obtient pas ainsi le même genre de réponse sur les sons graves qu'avec un woofer de 30 cm de diamètre, mais on peut cependant réaliser une audition ayant un caractère naturel et agréable, qu'on ne trouve pas toujours en utilisant des haut-parleurs de plus grand diamètre et plus puissants.

L'effet total du système consiste à assurer une excellente diffusion sonore, qui est due au caractère multi-directionnel du système. L'oreille de l'auditeur peut encore identifier la position de l'enceinte, en raison du fait que les sons directs atteignent l'oreille avant les sons réfléchis, mais l'emplacement de la colonne dans la pièce est beaucoup moins critique que celle des autres systèmes classiques.

La puissance musicale nominale de cette enceinte à huit éléments est habituellement de l'ordre de 30 W, mais elle peut être actionnée de façon à diffuser d'une manière très satisfaisante les sons dans une chambre de dimensions normales, lorsqu'on la relie simplement à un amplificateur de 10 W seulement.

LES ELEMENTS EMPLOYES

Les dimensions de l'enceinte et les dispositions des haut-parleurs sont indiqués sur la figure 4, et la construction s'effectue comme à l'habitude, en appliquant du tissu à larges mailles ou des grilles métalliques sur les quatre parois, de façon à cacher les ouvertures des haut-parleurs; les coins seront recouverts, de préférence, avec des cornières métalliques chromées ou dorées, par exemple, ce qui donnera à l'ensemble un aspect plus esthétique et plus net, et augmentera en même temps la solidité.

L'amortissement nécessaire de l'intérieur de l'enceinte peut être réalisé normalement avec de la laine de verre non tassée; on emploiera, par exemple, une plaque de 180 cm x 45 cm; on coupe cette plaque en morceaux d'environ 45 x 30 cm, et on les enfonce à travers les ouvertures des coins de l'enceinte pour remplir la partie inférieure au-dessus des woofers. Ensuite, on découpe des morceaux plus petits de 8 cm x 25 cm, et on les fixe dans les espaces entre les haut-parleurs; le niveau de la laine de verre doit ainsi s'étendre jusqu'au niveau des tweeters.

Comme nous l'avons indiqué, les haut-parleurs pour sons graves sont des éléments de 12 à 13 cm de diamètre, et les éléments pour sons aigus de petites dimensions, de 5 à 6 cm, par exemple.

On utilise deux panneaux de 35 x 60 cm en bois contreplaqué pour constituer les parois latérales, et deux autres de 60 x 30 cm pour les autres côtés; la base et la partie supérieure sont des plaques de bois contreplaqué carrées de 35 cm de côté.

Bien entendu, l'assemblage est réalisé par vissage et par collage, de façon à obtenir une très haute résistance et à éviter tous les risques de vibrations.

UNE ENCEINTE POUR SONS GRAVES PEU ENCOMBRANTE

Les enceintes destinées à assurer une bonne reproduction des **sons graves** sont, généralement, de grandes dimensions et, d'ailleurs, contiennent habituellement, également, des haut-parleurs ayant des diffuseurs de grands diamètres. Certains de ces mo-

dèles sont établis sous la forme d'enceintes closes, suivant le principe du **affle infini**, et nous en avons déjà signalé quelques-uns.

On peut les monter suivant le principe des enceintes à contre-résonance, ce qui permet de diminuer encore les dimensions, d'éviter les « sons de tonneau », et d'obtenir ainsi des enceintes de dimensions moyennes permettant la production de sons graves ayant un caractère agréable et naturel. On peut ainsi obtenir, avec des enceintes d'un volume de l'ordre de 100 dm³, des résultats atteints habituellement avec des enceintes de 130 ou de 150 dm³.

On peut, d'ailleurs, effectuer des expériences à ce sujet.

Contrôlons la résonance d'une enceinte close, et vérifions-la de nouveau après l'avoir remplie d'un matériau acoustique absorbant les sons; la fréquence de résonance est alors plus basse, et la différence peut atteindre au minimum 10 Hz.

Pour comprendre comment ce résultat peut être obtenu, il est nécessaire de se rappeler les règles élémentaires de la propagation du son. Le son est produit dans l'air par une série d'ondes particulières, qui comportent des zones de compression suivies par des zones de raréfaction ou de vide partiel, et c'est pourquoi, d'ailleurs, le son ne peut se propager dans le vide.

La compression de l'air détermine une augmentation de la température; inversement, une réduction de la pression de l'air produit une chute de la température. Une onde sonore est ainsi composée d'un train continu de compressions et de raréfactions à des températures légèrement différentes.

L'air chaud se déplace d'une manière élémentaire depuis une zone de température élevée jusqu'à une zone de basse température, mais, dans le cas des ondes

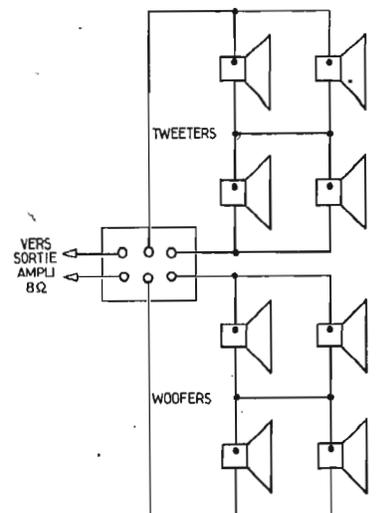


FIG. 5.

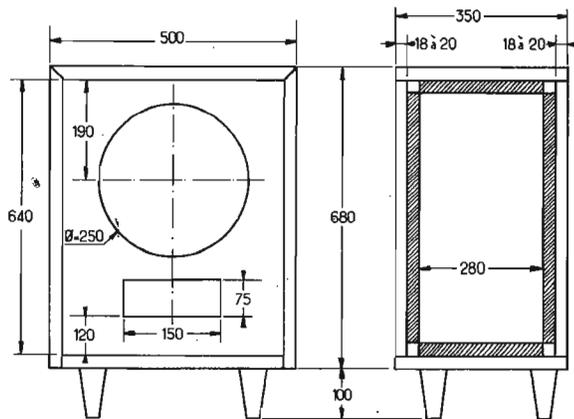


FIG. 6

sonores sur la gamme de 20 à 20 000 Hz dans l'air, la longueur de l'onde est trop élevée et la conductivité thermique de l'air est trop faible pour permettre ce transfert de chaleur; ainsi les ondes sont **adiabatiques**, c'est-à-dire à chaleur constante, plutôt qu'**isothermiques**, c'est-à-dire à température constante.

Considérons maintenant l'enceinte du haut-parleur contenant un revêtement acoustique, et examinons ce qui s'y passe. Le matelas acoustique absorbe et dégage de la chaleur, qui modifie la variation de l'état de l'air d'adiabatique en isothermique. Lorsque le son se propage ainsi dans l'air d'une manière isothermique sa vitesse de propagation décroît. Comme la longueur du son est directement proportionnelle à sa vitesse, il en résulte une réduction mutuelle de ces caractéristiques.

Lorsqu'on considère le montage d'un haut-parleur dans une enceinte, la réduction de la longueur d'onde correspond à une **augmentation virtuelle du volume de l'enceinte** par comparaison à la longueur d'onde.

C'est en se basant sur ce principe, et au moyen d'un amortissement interne bien choisi, que l'on peut établir une enceinte acoustique de dimensions déterminées, et produisant les mêmes résultats qu'une enceinte de plus grand volume.

Les dimensions de l'enceinte indiquée ici sont donc modestes et le volume ne dépasse pas 200 cm³; cependant, ce système donne d'excellents résultats, surtout si l'on utilise un haut-parleur à plusieurs éléments concentriques, et en employant un évent de 15 cm de largeur et 7,5 cm de hauteur, comme on le voit sur la figure 7. Cet évent assure un accord avec une résonance sur une fréquence de 45 Hz; à un évent de cette dimension correspondrait normalement une enceinte fermée d'un volume de l'ordre de 130 dm³, pour assurer un accord correct à la même fréquence.

Dans ce système de haut-par-

leur, l'évent est accordé pour une fréquence plus élevée que la résonance du haut-parleur à l'air libre, de façon à s'assurer que l'appareil donne de bons résultats sur la gamme de 45 à 125 Hz.

De nombreux techniciens recommandent d'accorder une enceinte bass-réflex sur une fréquence supérieure à celle du haut-parleur, lorsque cette résonance est très basse; ainsi, la reproduction correcte des sons graves est assurée simplement en augmentant les dimensions de l'évent, d'après les indications données.

Si cette enceinte permet d'obtenir des résultats supérieurs dans des proportions de l'ordre de 30% à celle qui correspond à son volume, il n'en reste pas de même pour son **rendement**, car toute médaille a son revers. La perte de rendement est due au fait qu'une enceinte très amortie absorbe plus de puissance qu'une enceinte bass-réflex classique d'un volume plus grand; cependant, dans tous les cas où les dimensions d'un appareil constituent un problème, l'amateur sera heureux de pouvoir utiliser avec succès une enceinte de ce genre.

Les revêtements de matériaux acoustiques, généralement en fibre de verre, sont introduits en trois couches égales. On perce une ouverture vers le centre des trois couches d'un paquet de fibre de verre, on passe le câble de liaison dans l'ouverture, et on dépose la fibre de verre sur le haut-parleur à l'intérieur de l'enceinte; en fait de même pour les deux autres paquets de fibres, il n'est pas nécessaire de fixer la laine de verre aux emplacements choisis; elle est assez rigide pour demeurer stable lorsque la paroi arrière de l'enceinte est vissée.

N'oublions pas, évidemment, avant de placer le tissu ou le grillage sur la paroi avant, de peindre ou de vernir les parois, de bien vérifier l'étanchéité des joints qui peuvent avoir une grande importance pour le résultat final.

R.S.

LA STÉRÉOPHONIE A BORD DES AUTOMOBILES AVEC LES LECTEURS DE CARTOUCHES

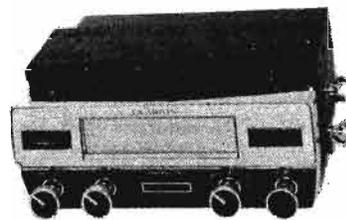


PHOTO 1 : Le lecteur stéréophonique Clarion.

JUSQU'À l'apparition de bandes magnétiques à manipulation simple, il était difficile d'écouter un programme personnel de musique en voiture.

Les cassettes de bande à usage très facile permettent maintenant d'utiliser partout un magnétophone et notamment en automobile. La cassette garde cependant auprès des usagers son caractère « magnétophone »: on l'utilise tant pour enregistrer que pour écouter.

La cartouche est une variété de cassette qui, au contraire, ne sert pratiquement qu'à la lecture. Les cartouches, enregistrées par des maisons d'édition phonographique, sont au même titre que les disques, les supports d'enregistrements sonores. La distribution et la vente en sont assurés comme pour les disques.

Les cartouches des firmes Barclay, C.B.S., Decca, Musidisc, R.C.A., Vega, etc. sont disponibles en France.

Les cartouches ont été étudiées pour satisfaire au mieux à ce caractère et la plupart des appareils à cartouches disponibles sont des **lecteurs de cartouche**.

CARACTERISTIQUES DES CARTOUCHES

La manipulation est très simple. Il suffit d'enfoncer la cartouche dans son emplacement et l'appareil est prêt à fonctionner.

Il n'y a pas de rebobinage: la bande magnétique se referme sur elle-même, constituant une longue boucle sans fin. La musique d'ambiance continue ne pose donc pas de problème. Quand la bande est

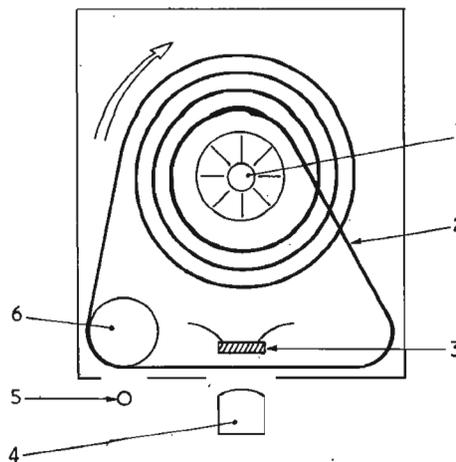
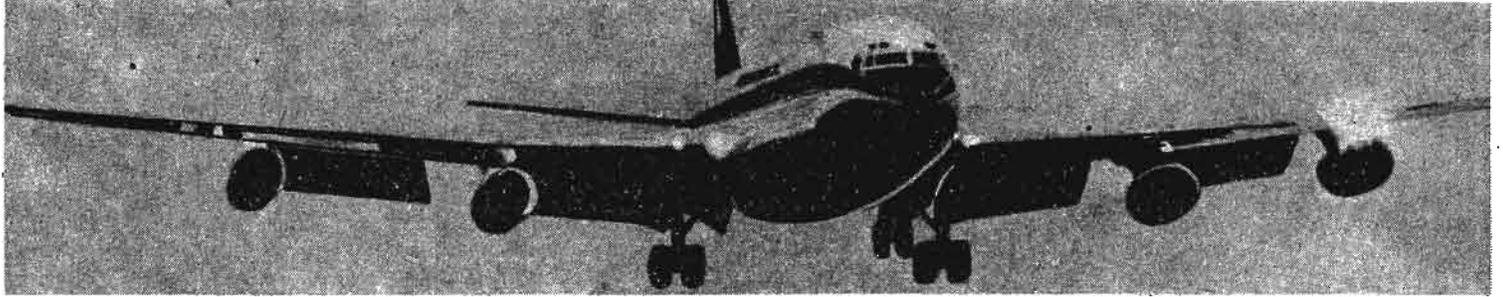
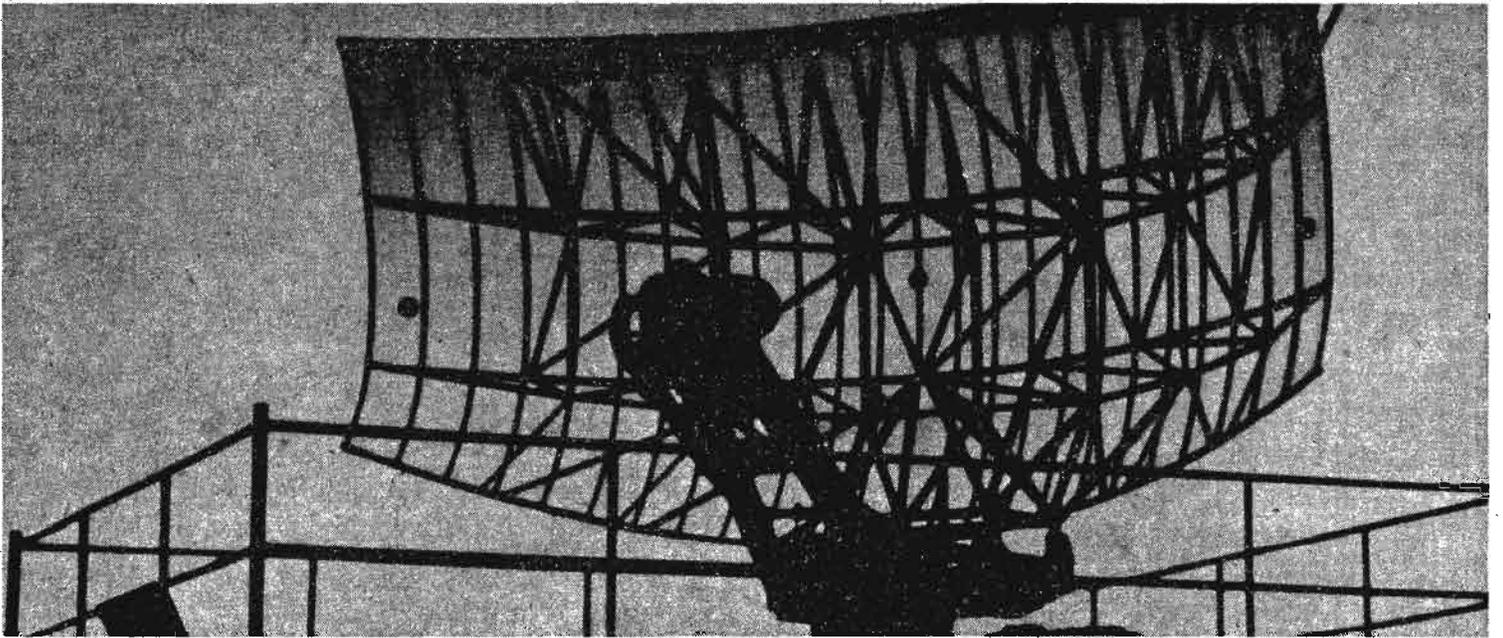


FIG. 1. — Principe des cartouches à bande sans fin. 1. Moyeu de la bobine — 2. Bande — 3. Presseur ou feutre — 4. Tête de lecture (sur le lecteur) — 5. Axe d'entraînement (sur le lecteur) — 6. Galet.



infra l'enseignement électronique polyvalent



quel électronicien serez-vous ?

Vous ne pouvez le savoir à l'avance ; le marché de l'emploi décidera.
La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique.
Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

cours progressifs par correspondance RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

■

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

TRAVAUX PRATIQUES
(facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » : Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.
FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

PROGRAMMES	
<p>★ TECHNICIEN SUPÉRIEUR <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.</p>	<p>★ INGÉNIEUR <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.</p> <p>★ COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.</p>
<p>★ TECHNICIEN <i>Radio Electronicien et T.V.</i> Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.</p>	<p>AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT :</p> <ul style="list-style-type: none"> - DESSIN INDUSTRIEL. - AVIATION. - AUTOMOBILE.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

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

BON à découper ou à recopier

VEUILLEZ M'ADRESSER SANS ENGAGEMENT VOTRE DOCUMENTATION GRATUITE : HR 115
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Degré choisi

NOM PRÉNOM

ADRESSE





terminée la lecture recommence au début (Fig. 1).

La vitesse de défilement est généralement 9,5 cm/s. A cette vitesse la dynamique et la réponse dans les aigus sont très satisfaisantes.

A de rares exceptions près, les enregistrements sont stéréophoniques. C'est avec les bandes magnétiques que la stéréophonie prend tout son sens. Les deux canaux étant vraiment indépendants, les résultats sont étonnants et ce, d'autant plus que l'éditeur a soigné la prise de son.

Chaque programme nécessite deux pistes : l'une pour le canal de droite, l'autre pour celui de gauche.

Les bandes comportent généralement 4 ou 8 pistes et permettent donc d'écouter deux ou quatre programmes. Les cartouches à 4 pistes sont actuellement remplacées par des modèles à 8 pistes.

La sélection s'obtient mécaniquement par déplacement de la tête de lecture perpendiculairement à la bande.

Sur certains modèles de lecteurs, des relais électromécaniques assurent cette translation. Ces relais peuvent être commandés à distance par un simple interrupteur ou par un bouton poussoir sur le lecteur de cassettes. L'automobiliste peut placer cette commande au pied.

La durée d'un passage de la boucle varie de 20 à 30 minutes selon le type de chargeur et l'épaisseur de la bande.

Avec quatre programmes répartis sur 8 pistes, il faut ainsi 80 à 120 minutes pour écouter une fois et complètement l'enregistrement.

Il n'y a malheureusement pas encore de standardisation des cartouches.

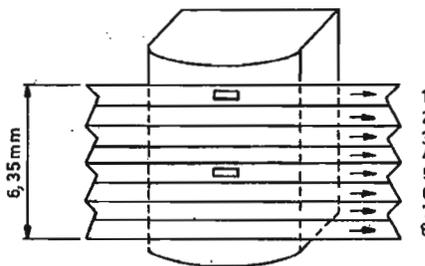


FIG. 4. — Disposition des pistes sur les bandes magnétiques des cartouches Lear jet stéréo.

Le modèle à 8 pistes « Lear Jet » (Fig. 2) semble l'emporter sur son aîné le modèle à 4 pistes « Fidelity » (Fig. 3). Les types Orrtronic et Mayacord sont moins répandus.

CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES LECTEURS

Les problèmes posés aux constructeurs sont ceux de tous les appareils à bande magnétique.

L'utilisation à bord de véhicule a cependant nécessité une étude particulière de la régulation de la vitesse, malgré les accélérations ou les freinages du véhicule.

Les moteurs de ces lecteurs de cartouche sont alimentés par des circuits régulateurs de tension incorporés à l'appareil. Certains sont synchronisés sur un oscillateur électronique.

L'ajustement de la tête juste en face des pistes est délicat : les 8 pistes sont disposées sur une largeur de bande, soit 6,35 mm ! (Fig. 4).

Certains appareils comportent d'ailleurs une commande manuelle

d'ajustement fin (fine tuning) pour parfaire la position de la tête après un changement de piste.

Les commandes sont classiques : puissance, tonalité, balance, sélecteur de piste, avec le cas échéant, indication visuelle du numéro de la piste.

La consommation de quelques watts ne présente aucun inconvénient pour la batterie.

Le Mini 8 Stéréo Jaubert (8 pistes), les Car Stereo Clarion

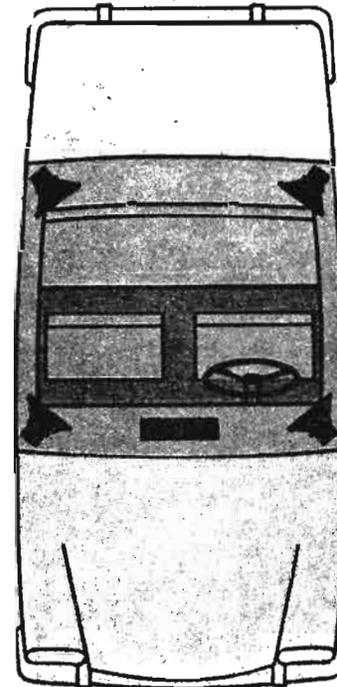
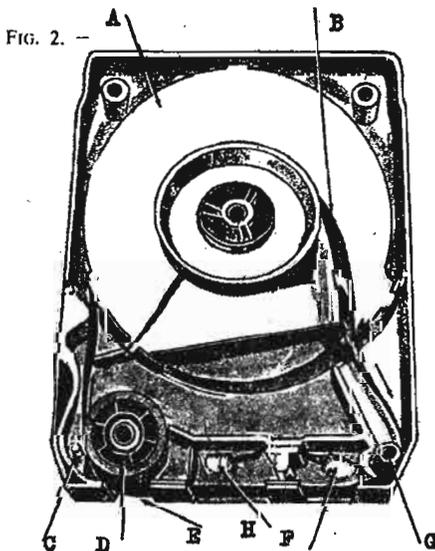
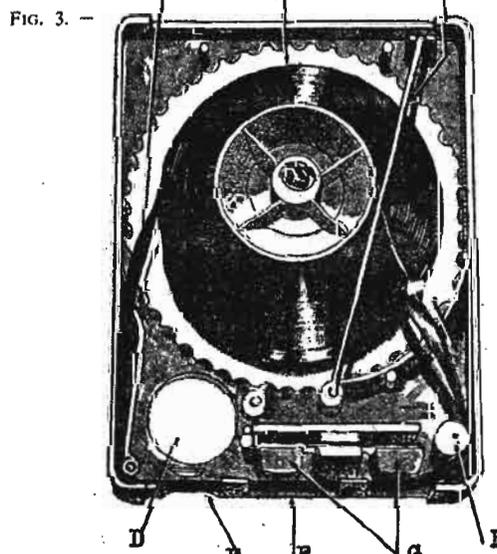


FIG. 5. — Disposition des haut-parleurs à l'intérieur du véhicule.



— Cassette « Lear Stereo 8 »

- A : bobine.
- B : ruban magnétique.
- C : guide.
- D : galet destiné à assurer la pression du ruban sur le galet d'entraînement.
- E : ouverture pour le passage du galet d'entraînement.
- F : patins de pression.
- G : guide.
- H : emplacement destiné à la tête de lecture.



— Cassette « Fidelity »

- A : ruban magnétique.
- B : bobine support du ruban.
- C : ressort de retenue.
- D : passage du galet de pression situé sur le magnétophone.
- E : ouverture pour le positionnement du galet d'entraînement.
- F : emplacement de la tête de lecture.
- G : patins de pression.
- H : guide.

(4 et 8 pistes) et les lecteurs Voxon sont entre autres commercialisés en France.

L'INSTALLATION

Le montage dans une voiture est aussi simple que celui d'un poste auto-radio. Les fabricants fournissent une notice détaillée avec chaque lecteur.

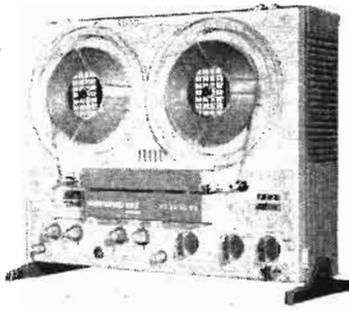
La lecture étant stéréophonique, il faut deux sources sonores pour restituer le relief : l'une à gauche des passagers, l'autre à droite.

La disposition intérieure des voitures ne varie guère, ni la place des passagers aussi n'a-t-on pas le choix pour disposer les haut-parleurs.

Les haut-parleurs sont tous du même type et en nombre pair : autant à droite qu'à gauche. La figure 5 donne quelques explications.

François ARNAUD

Le magnétophone "VARIOCORD 263 STÉRÉO" UHER



UHER présente sur le marché français l'une des plus belles et des plus complètes gammes de magnétophones. L'ensemble des modèles est partagé en deux catégories : les portables (série « Report 4000 »), et les appareils d'appartement. Le « Variocord 263 » fait partie de cette seconde catégorie.

En effet, parmi tous les très beaux magnétophones fixes, possédant dans l'ensemble des performances excellentes, il manquait un modèle stéréophonique qui ne soit pas trop cher, ou dont le prix serait moins élevé que celui du « Royal de Luxe », sommet de la gamme. Cette lacune se trouve comblée grâce au « Variocord 263 », sorti en France depuis quelques mois seulement.

Il s'agit d'un enregistreur-lecteur de haute fidélité, de deux fois six watts, à quatre pistes, dont nous allons étudier caractéristiques, performances, et autres détails intéressants.

PRESENTATION

Pour ne pas manquer à la tradition, le « Variocord 263 » possède la même silhouette que les autres Uher fixes (Variocord 23 et 63, « Royal de Luxe » et « Royal de Luxe C »). Cela est en fait une uniformisation de la platine et des autres principaux éléments mécaniques qui possèdent donc, à quelques différences près, les mêmes qualités sur l'un ou l'autre modèle. De plus, la possibilité particulière chez Uher d'utiliser un ensemble de têtes magnétiques interchangeable est conservée.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Vitesses : 19, 9,5 et 4,75 cm/s.
- Pistes : 2 ou 4.
- Puissance de sortie : 2 x 6 W (nominale)
2 x 9 W (musicale).
- Alimentation : de 110 à 240 V en 50 ou 60 Hz.
- Dimensions : 440 x 330 x 170 mm (sans couvercle)
440 x 330 x 175 mm (avec couvercle).
- Poids : 10 kg.

DESCRIPTION TECHNIQUE

Nous ne ferons pas ici une description détaillée des circuits

électroniques, puisqu'il s'agit tout simplement d'un équipement analogue à celui des modèles « Variocord 63 », mais bien entendu en double, puisque le « 263 » est stéréophonique.

La mécanique : Il s'agit d'un magnétophone à entraînement classique : système à galet, cabestan, et changement de vitesse par galet à étages. Cette mécanique particulièrement soignée donne des résultats excellents. Mais il

contrôle de la tension de la bande magnétique, permet d'éviter les incidents du genre cassure ou froissement, en cours de rebobinage rapide. Le procédé choisi, pour les commandes fait qu'il est pratiquement impossible de se tromper et d'effectuer une fausse manœuvre.

Le diamètre maximum des bobines est de 18 cm.

L'électronique :

L'équipement complet comporte 19 transistors, répartis entre les

entendu, être enregistrés en stéréophonie, ou en monophonie.

Ces préamplificateurs, qui servent aussi à la lecture, envoient la modulation, soit sur les amplificateurs de puissance, soit sur une sortie en prise DIN.

Les amplificateurs de puissance permettent d'utiliser le magnétophone d'une manière autonome, avec une qualité moyenne, sur les haut-parleurs d'origine, et une qualité très bonne sur les enceintes extérieures que l'utilisateur pourra ajouter. Cependant, la meilleure façon d'utiliser le « 263 » est de le placer dans une chaîne Hi-Fi, avec, en particulier, un amplificateur de bonne qualité. Dans ce cas, les qualités exceptionnelles des parties préamplificatrices seront bien utilisées, et mises en valeur.

LES TÊTES MAGNÉTIQUES INTERCHANGEABLES

Ce point très particulier aux magnétophones Uher est particulièrement intéressant. La photographie de la figure 2 illustre ce procédé, permettant de placer, sur n'importe quel magnétophone Uher, soit un ensemble à deux pistes, soit un ensemble à quatre pistes. Le tout est enfichable. Aucun réglage n'est à effectuer, et il n'est pas nécessaire de faire appel à un technicien pour cette adaptation.

Bien entendu, la barrette comprend têtes d'enregistrement/lecture et têtes d'effacement.

LES CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Toutes les prises de liaisons sont faites suivant les normes DIN,

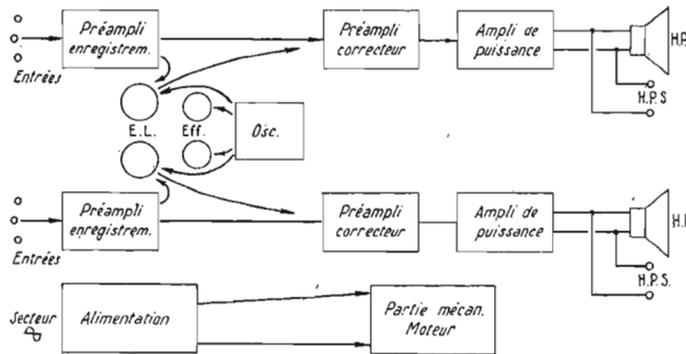


FIG. 1. — Schéma synoptique du Variocord 263 stéréophonique Uher.

faut, de plus, signaler l'étude particulière faite sur ce modèle comme sur les autres Uher, pour conserver toute la qualité du défilement, en position verticale. En effet, cette formule se révèle en pratique comme bien supérieure non pas pour les professionnels, puisque ceux-ci possèdent la place nécessaire, mais pour les amateurs. Ces derniers emploient le plus souvent leur magnétophone en appartement, et là, l'encombrement joue un rôle capital. Il est donc normal de signaler cette particularité de fonctionnement. La solution aux problèmes posés par le fonctionnement en position verticale se situe principalement dans une augmentation générale de la précision. Cela bien sûr élève considérablement le prix de fabrication. La diffusion de cette mécanique sur tous les modèles fixes de la gamme, permet, sur ce plan, de rétablir l'équilibre.

La partie mécanique de ce magnétophone se distingue également par un système de sécurité pour la bande magnétique. Si cette dernière se trouve mal engagée, la mécanique s'arrête de fonctionner, de même qu'en fin de défilement. Un second système, basé sur le

préamplificateurs d'enregistrement/lecture, les amplificateurs de puissance, et l'alimentation stabilisée (voir schéma synoptique de la Fig. 1).

Les préamplificateurs d'enregistrement permettent de recueillir des signaux à partir de toutes les sources utilisées en Hi-Fi : tuners, tables de lecture pour disques, microphones, et de plus, il existe la possibilité de mélanger deux entrées de niveaux différents (micro et phono, par exemple). Tous les signaux peuvent, bien

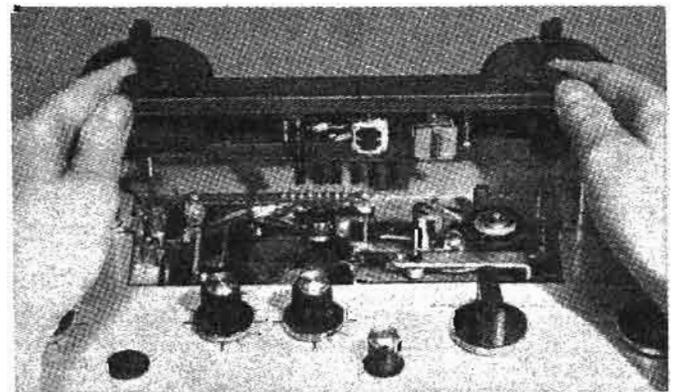


FIG. 2. — Photographie montrant le changement de l'unité de têtes magnétiques.

de même que les mesures dont nous communiquons les résultats ci-dessous et qui sont fournies par le constructeur.

Entrées :

- Microphone : 0,12 mV (max. : 300 mV).
- Radio : 1,2 mV (max. : 600 mV).
- Phono I : 45 mV (max. : 7 V).
- Phono II : 200 mV (max. : 25 V).

Sortie :

- 2 x 1,4 V à 15 K. ohms
- Sortie haut-parleurs : 4 ohms.

Les performances :

Les mesures étant faites suivant les normes DIN, elles peuvent être considérées comme exactes, puisqu'en particulier, sur le marché allemand, des contrôles sévères sont effectués et interdissent aux marchands et constructeurs d'exagérer les performances de leurs appareils.

Bande passante :

Commencant toujours à 30 Hz, elle s'étend jusqu'à 8 000 Hz à 4,75, jusqu'à 15 000 Hz à 9,5, et jusqu'à 20 000 Hz à 19 cm/s.

Autres chiffres, suivant les vitesses employées :

cm/s	4,75	9,5	19
Pleurage	0,20 %	0,10 %	0,05 %
Dynamique			
2 pistes	52 dB	53 dB	53 dB
4 pistes	49 dB	50 dB	50 dB
Dynamique d'effacement			70 dB

- Fréquence des impulsions de commande : 100 kHz.

- Puissance consommée par l'appareil : 40 W environ.

L'utilisation :

Devant les chiffres, les descriptions abstraites qu'il est possible de faire ici, l'utilisateur ne sait peut-être pas toujours quel est le résultat concret obtenu d'une manière générale.

Liaisons avec d'autres appareils :

Tout d'abord, nous avons signalé la possibilité de raccorder des enceintes acoustiques à la sortie de chaque amplificateur. Les sorties en prises DIN sont conçues de telle manière qu'il est possible d'avoir en service :

- Uniquement les haut-parleurs internes.

- Les haut-parleurs internes + les enceintes extérieures.

- Les enceintes extérieures uniquement.

Ces dernières devront avoir une impédance minimum de 4 ohms. A cette valeur, on obtiendra une puissance de 6 W (nominale) par canal. Si cette valeur se trouve au-dessus du chiffre idéal, la seule conséquence sera une légère perte de puissance. On peut estimer que cela sera négligeable jusqu'à 10 ohms. Par contre, il ne faudrait en aucun cas descendre en dessous de 4 ohms, car les transistors des étages de puissances risqueraient de se trouver détériorés (par échauffement).

Les caractéristiques acoustiques des baffles pourront être choisies suivant les préférences de chacun. Toutefois, il faudra s'assurer un bon rendement dans les graves, que le « Variocord 263 » restitue particulièrement bien, et qu'il serait donc dommage de perdre.

Liaison avec un autre amplificateur :

C'est ainsi, nous l'avons déjà signalé ci-dessus, que le meilleur emploi du « 263 » sera réalisé. Bien entendu, le type sera choisi par l'utilisateur, et en fonction du local. La majorité des amplificateurs du marché actuel de la haute fidélité conviendront parfaitement.

Les protections sur le « V. 263 » :

Ce point est particulièrement important, bien qu'il n'exerce aucune influence sur la qualité de fonctionnement. Cependant, il est nécessaire de signaler que le « 263 », comme d'ailleurs les autres modèles de cette gamme, est fort bien protégé. Chaque circuit ou presque possède son fusible, et les destructions internes pour cause de fausse manœuvre sont pratiquement impossibles (sauf, bien entendu, pour une erreur de tension secteur).

Certains fusibles se trouvent à l'arrière de l'appareil, et sont donc facilement remplaçables. D'autres sont à l'intérieur, et l'utilisateur non averti pourra s'adresser à son revendeur.

Présentation :

Bien qu'elle ne soit pas nouvelle, le modernisme est quand même sa première qualité, la seconde étant la sobriété, et la discrétion, permettent l'inclusion dans n'importe quel type d'intérieur.

Résumé des possibilités du « V. 263 » :

- Enregistrement/lecture en stéréophonie.
- Mélange des entrées.
- Monitoring.
- Emploi autonome ou en chaîne Hi-Fi.
- Contrôle de tonalité.
- Contrôle d'enregistrement par vu-mètre.
- Trois vitesses : 4,75, 9,5 et 19 cm/s.

Principales qualités du « V. 263 » :

- Bonnes performances.
- Présentation agréable.
- Têtes interchangeables.
- Sécurité pour bande et circuits très au point.

CONCLUSION

Cet excellent appareil vient compléter une gamme très riche, et devrait trouver de nombreux amateurs, en raison de ses qualités, dont l'une des principales est sans doute le prix intéressant pour un équipement de cette classe.

LE LECTEUR DE CASSETTES HUIT PISTES STÉRÉOPHONIQUE INCIS

OUVERTURE DE L'APPAREIL

Pour pouvoir examiner cette réalisation, il est nécessaire d'ouvrir complètement son boîtier. Pour cela, on procède de la sorte : Retrait des deux boutons de commande de la face avant ; Retrait des deux écrous de potentiomètre. La face avant décorée se retire alors facilement, ce qui permet d'extraire le lecteur de sa housse en cuir noir qui le protège. Il reste encore deux vis à retirer, sur les parois latérales, et face supérieure, puis face inférieure se déboîtent sans aucune difficulté. L'opération est, comme on le voit ici, très rapide et très commode, bien que l'ensemble constitue quand même quelque chose de très compact et solide.

Dès l'instant où l'on découvre l'intérieur du lecteur de cassettes Incis, on se rend compte que les deux principaux problèmes du constructeur furent la précision

IL y a bien des années, sortaient les premiers « autoradios », et tout le monde connaît les progrès et la grande diffusion de cette catégorie de récepteurs. Mais lorsque l'automobiliste ne veut plus être l'esclave des programmes de radiodiffusion, il lui faut trouver une source personnelle. De plus, ce besoin est identique si l'on désire écouter une modulation de bonne qualité, puisque la modulation de fréquence, qui devait remplir cette tâche, ne diffuse pas toujours des programmes musicaux correspondant aux goûts des usagers.

Alors, l'automobiliste peut utiliser soit des tourne-disques, qui furent construits jadis, mais qui présentaient bien des inconvénients à bord des véhicules, soit le lecteur de cassettes préenregistrées, qui semble être une solution d'avenir. En effet, ce procédé possède les avantages suivants : une qualité sonore du niveau



haute-fidélité, des cassettes qui se rangent facilement et qui ne craignent ni la poussière, ni les rayures, ni la chaleur, et qui permettent un temps d'écoute assez long.

Incis, firme italienne qui tend à s'imposer sur le marché français depuis quelques mois, présente un modèle de lecteurs de cassettes 8 pistes, stéréophonique. Nous allons voir comment il est conçu, et quelles sont ses possibilités.

ASPECT GÉNÉRAL

Bien entendu, la conception d'un tel appareil rappelle forcément celle d'un autoradio. L'encombrement en est cependant plus important et l'utilisation plus commode encore. La photographie présentée ci-contre nous montre ce lecteur de cassettes.

Lecteur cassettes Auto - Stéréo - 8 pistes 380,00
MAGNETOPHONE VARIOCORD 263 Stéréo UHER .. 1.385,00
 34 transistors - 110/220 V
 Coffret noyer - Dim : 360x255x100 mm
 Série complète :

Variocord 23 2 pistes ..	972 F TTC
Variocord 23 4 pistes ..	982 F TTC
Variocord 63 2 pistes ..	1.044 F TTC
Variocord 63 4 pistes ..	1.144 F TTC

Ces magnétophones sont livrés avec micro et bande.
 En vente également toute la gamme UHER :

4000 L	1.142 F TTC
4200/4400	1.475 F TTC
5000 U	1.017 F TTC
714	678 F TTC
ROYAL DE LUXE	2.297 F TTC
PLATINE ROYALE C	2.049 F TTC

et tous les accessoires UHER micro, housse, accus, alimentation.

RADIO-STOCK
 6, rue Taylor - PARIS-10^e
 NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

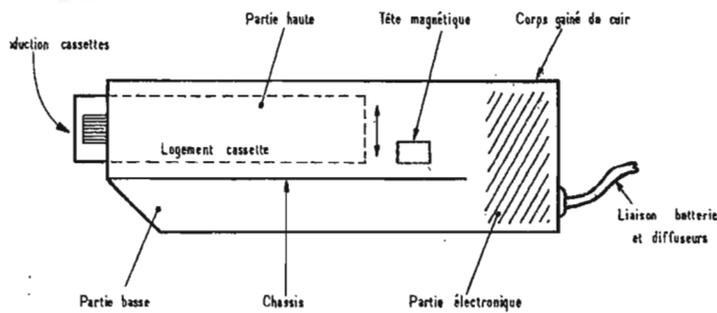


FIG. 1. — Coupe latérale du lecteur de cassettes.

mécanique, et la miniaturisation, cela sans jamais altérer la qualité sonore, sans laquelle un équipement de ce genre perdrait une grande partie de son intérêt. La conception d'un circuit électronique de qualité fut donc aussi l'un des principaux soucis du concepteur.

LA MÉCANIQUE

Il s'agit avant tout d'une mécanique ressemblant à celle d'un magnétophone, avec, de plus :

- L'adaptation au défilement des cassettes ;
- Un automatisme suffisant pour l'usage prévu ;
- Une souplesse d'emploi qui devient un atout de sécurité ;
- La suppression des influences de la route (vibrations) ;
- Un encombrement minimum.

De plus, cette mécanique doit posséder des performances de grande classe.

Disposition interne.

La figure 1 nous montre une coupe du lecteur, de profil. Un châssis central horizontal partage l'ensemble du boîtier en deux parties : la partie supérieure, et la partie inférieure. Au fond, la place est occupée par les circuits électroniques proprement dits. La cassette, lorsqu'elle est introduite,

occupe la principale partie de la section supérieure. Moteur et dispositifs d'entraînement sont disposés de part et d'autre de ce socle ainsi constitué.

La mécanique de défilement.

C'est le principe classique du magnétophone qui a été adopté : le moteur entraîne une courroie, qui à son tour entraîne un volant de grand diamètre, dont la masse est importante. La régularité dans le fonctionnement est obtenue grâce à l'inertie de ce volant. D'autre part, signalons déjà que le moteur est stabilisé électroniquement, point que nous reverrons plus loin. Nous pouvons observer en figure 2 un croquis de cet entraînement mécanique.

Sélection des pistes.

Les cassettes enregistrées utilisées avec ce genre d'appareil possèdent huit pistes. Comme le procédé est stéréophonique, cela revient à dire que quatre paires de pistes peuvent être lues, et qu'un sélecteur doit donc intervenir dans le choix. Le procédé utilisé est un simple déplacement vertical de la tête de lecture, devant la bande magnétique. Un index dans un petit cadran indique d'ailleurs la piste en service. Cette sélection est faite automa-

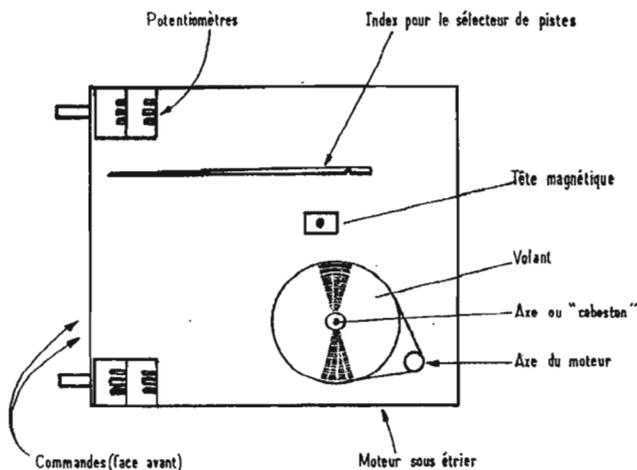


FIG. 2. — Vue supérieure du lecteur Incis.

tiquement grâce à un ingénieux système de galet commandé par le moteur.

Performances de la partie mécanique.

Bien entendu, un système mécanique de ce genre se décrit par un exposé détaillé, mais également par une analyse des chiffres obtenus en cours de fonctionnement.

- Vitesse : 9,5 cm/s.

- Pleurage et scintillement : 0,3 %.

Ce dernier chiffre est bien sûr le plus important, et, s'il est moins bon que sur un appareil de haute fidélité, c'est tout de même une très bonne performance, surtout compte tenu du fait que ce phénomène n'est sensible à l'oreille qu'à partir de 2 à 3 %.

Un fusible de 2 A est placé en série, afin de protéger l'ensemble contre tout accident.

La vitesse du moteur est commandée par un circuit à deux transistors, qui est destiné à éliminer les variations pouvant exister, en raison de la source d'alimentation utilisée.

La tête magnétique est reliée à l'entrée du double amplificateur basses fréquences, qui est d'un type très courant, utilisant principalement des transistors de sortie au germanium, de la catégorie AC187-AC188, en paire complémentaire sans transformateur de sortie. Les sorties se font sur 4-8 ohms (nous verrons ci-dessous comment réaliser les liaisons).

La puissance admissible sur chaque canal est de 3 W (puissance

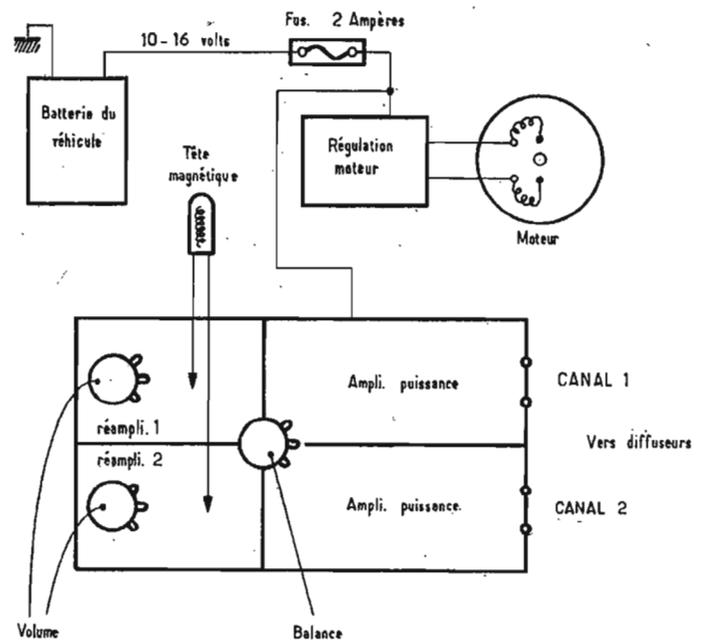


FIG. 3. — Schéma synoptique de l'appareil.

Enfin, et à propos de cette partie mécanique, il faut signaler la grande précision de fabrication et le soin apporté dans la construction.

L'ELECTRONIQUE

Bien entendu, pour obtenir un bon résultat final, et pour ne pas perdre les qualités acquises dans la partie mécanique très soignée le circuit électronique doit être, lui aussi, très élaboré.

La figure 3 nous montre un schéma synoptique des circuits électroniques de ce lecteur Incis. L'appareil est relié à la batterie d'accumulateurs du véhicule. Il peut être raccordé à un circuit fournissant une tension continue comprise entre 10 et 14 V. Il est livré pour fonctionner avec le pôle négatif à la masse, mais il suffit d'une simple opération pour l'utiliser avec le positif à la masse.

nominale). Le maximum est de 5 W (puissance musicale). Ceci donne un niveau suffisant pour une automobile, puisqu'il y a deux canaux identiques et donc une puissance nominale totale de 6 W. (A titre indicatif, rappelons que la puissance moyenne des autoradios se situe aux alentours de 3-4 W.)

Cette réserve de puissance permet une restitution sonore de qualité. La bande passante s'étend de 50 à 10 000 Hz.

Signalons que ce circuit comporte au total quatorze transistors.

CONSIDÉRATIONS PRATIQUES

Nous entrons ici dans le domaine de l'utilisation de l'installation.

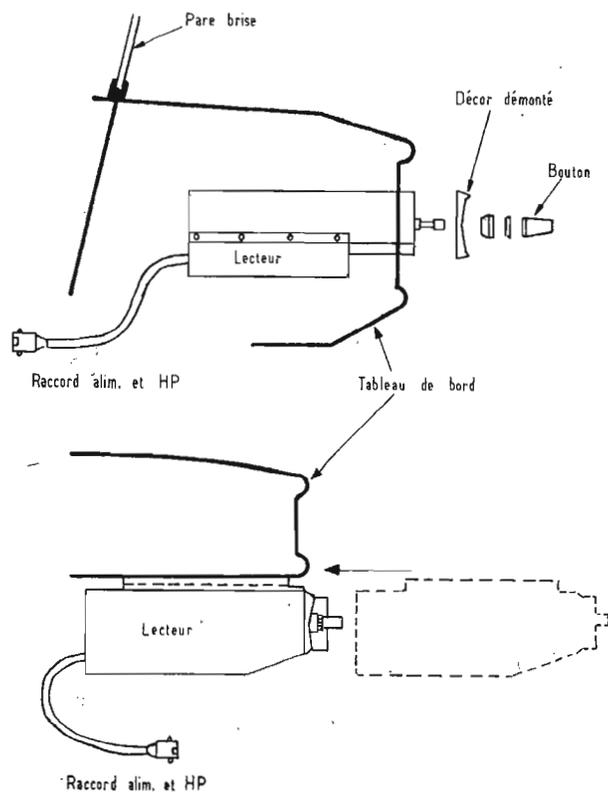


FIG. 5. — Fixations du lecteur dans un véhicule : en haut, il est situé dans le tableau de bord ; en bas, c'est sous le tableau de bord qu'il est placé.

Les commandes.

L'introduction de la cassette dans l'appareil le met automatiquement en marche. Le bouton de droite sert à régler le volume sonore de deux canaux. Le bouton de gauche permet d'avoir l'équilibre entre les deux canaux (balance), et commande le changement de piste (on l'obtient en exerçant des pressions vers l'arrière).

Sinon, le changement de piste intervient automatiquement à la fin de la lecture de chaque piste.

Le petit cadran s'illumine lorsque l'appareil est en fonction, et

l'index indique la piste qui est en service, comme nous l'avons déjà précisé ci-dessus. La figure 4 nous montre cette face avant.

L'installation.

Pour placer l'appareil dans un véhicule, il est bien entendu possible d'utiliser l'emplacement prévu pour un autoradio. La figure 5 nous montre un exemple de fixation dans le tableau de bord, ou sous le tableau de bord. Dans le premier cas, il conviendra de démonter la face avant (voir « ouverture de l'appareil »). Dans le cas

d'un raccord avec un véhicule possédant le positif à la masse (ce qui est le cas sur tous les véhicules britanniques et sur de nombreux véhicules américains), il faudra, à l'intérieur de l'appareil, réaliser le branchement comme indiqué sur la figure 6.

Liaisons avec les haut-parleurs.

Les haut-parleurs ne sont pas vendus avec l'appareil, pour laisser à l'utilisateur le choix d'un modèle convenant à son véhicule. Il faudra, en règle générale, choisir un modèle de grande taille, et de préférence, placé dans un baffle. Ainsi, on pourra profiter de l'excellente qualité sonore, obtenue sur l'amplificateur. La figure 7 nous donne le choix entre deux solutions : la formule à deux baffles, et la formule à quatre baffles. Bien entendu, la seconde sera la meilleure, pour les véhicules de grande taille, surtout. Les couplages seront réalisés comme indiqués sur le schéma.

Certains utilisateurs pourront utiliser des garnitures internes du véhicule pour réaliser ces baffles, qui seront alors négligeables par leur encombrement.

Autres points.

Cet appareil n'est pas, en fait destiné à remplacer un autoradio, mais à le compléter. On pourra parfaitement employer deux appareils, mais chacun d'entre eux gardera son autonomie. Le lecteur de cassettes n'aura pas besoin d'une installation spéciale d'antiparasitage. Il suffira de l'utiliser sur un courant d'alimentation bien filtré.

Les avantages du lecteur « Incis stéréo » :

- Très belle présentation ;
- Robustesse incontestable ;
- Facilité d'emploi. Installation commode ;
- Bonnes performances ;
- Automatisation pour les pistes (sélection).

Enfin, et en conclusion, il faut encore rappeler qu'avoir une source sonore dans un véhicule constitue un dispositif de sécurité bien plus qu'un luxe, puisqu'en évitant la fatigue du conducteur, elle pourra éviter bien des accidents. Ce caractère est encore accru lorsque la source diffuse une modulation agréable à entendre et choisie par l'utilisateur.

Y.D.

BIBLIOGRAPHIE

LES AIMANTS

par

M. McCaig

Directeur adjoint de recherche
Permanent Magnet Association, Sheffield
Traduit de l'anglais par J.-P. DURGEAT
ingénieur civil des Mines

Personne n'ignore ce qu'est un aimant, mais sait-on généralement qu'au XX^e siècle, peu de branches de la technique ont progressé aussi rapidement que celle des aimants permanents, tout en ayant une histoire aussi ancienne ? Nous est-il possible d'imaginer les nombreuses applications que ce progrès spectaculaire a permis ?

Les aimants permanents sont actuellement indispensables en électronique et sont employés dans de nombreux domaines de la recherche et de la technique, qu'il s'agisse de la fermeture de presque tous les types de portes ou des projets de wagons sans roues, supportés par un rail magnétique. Ce livre, récemment publié par Dunod (1) dans la collection « Science-poches », tente de montrer au lecteur les innombrables possibilités d'applications des aimants permanents et les solutions qu'ils peuvent apporter à de nombreux problèmes.

Après une courte introduction, l'auteur rappelle les principes théoriques constituant le magnétisme jusqu'aux plus récentes hypothèses intra-atomiques et définit les différentes sortes de magnétisme. Il analyse ensuite les matériaux utilisés pour fabriquer les aimants permanents.

Les propriétés de ces aimants intervenant dans les systèmes de levage et de suspension sont alors illustrées et d'autres applications exploitant leur propriété de répulsion sont présentées : flotteur de tôles, paliers sans frottement, engrenages. Le problème de la lévitation sans contact mécanique est également abordé dans cet ouvrage qui se termine par une étude des applications des aimants permanents dans le domaine des moteurs électriques, des générateurs, des freins magnétiques et des systèmes d'entraînement magnétiques.

Ce livre devrait être utile à de nombreux étudiants et surprendre même des ingénieurs par sa nouveauté dans bien des domaines. Ne nécessitant aucune connaissance mathématique particulière, il devrait intéresser également le grand public curieux des derniers développements de la technique.

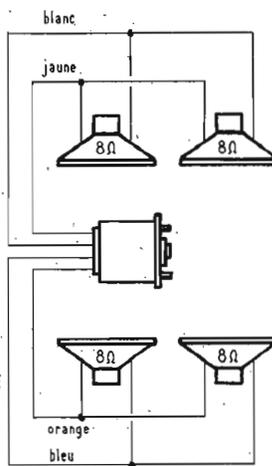
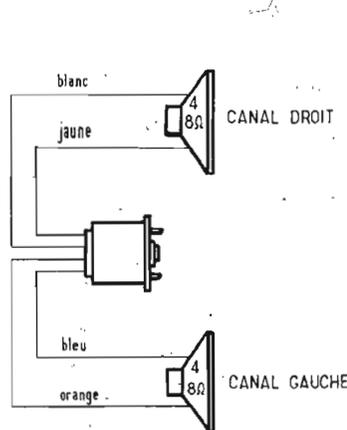
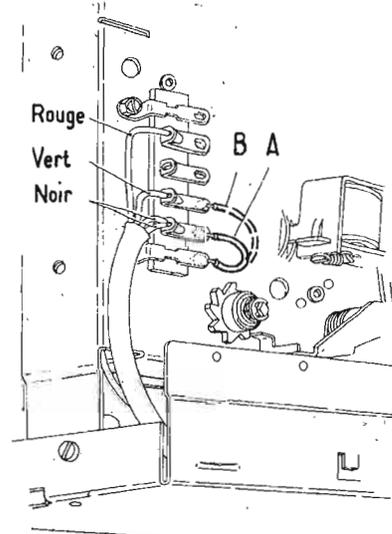


FIG. 7. — Raccord avec les diffuseurs : à gauche, on utilise seulement deux haut-parleurs ; à droite, le système en comporte quatre, reliés en parallèle.

FIG. 6. — Raccord avec modification pour positif à la masse.

(1) Dunod - Editeur. Un ouvrage de 176 pages, 11 x 17, avec 8 hors-texte. En vente à la Librairie Parisienne de la Radio. Prix, broché : 8,70 F.

MARIMBA ÉLECTRONIQUE

Le marimba est un instrument de musique à percussion dans lequel les différentes notes sont obtenues par diverses barres de bois que l'on frappe avec des petits maillets. Suspendus sous ces barres, se trouvent des tubes métalliques formant résonateurs et destinés à renforcer le son. C'est un instrument que l'on rencontre souvent dans les orchestres typiques « sud-américains » interprétant mambos, cha-cha-cha, bossa-novas, etc.

Le son du marimba est bien particulier et ne doit pas être confondu avec celui du vibraphone (et encore bien moins avec celui du xylophone).

Un marimba normal mesure plus de 2 m de long, environ 1 m de large et de haut, pour un poids de l'ordre de 70 kg. Pour une réalisation électronique transistorisée, le poids total diminue de plus de 75 % et les dimensions sont considérablement réduites ; la longueur par exemple peut être diminuée de moitié. Tout cela dépendant naturellement du nombre d'octaves envisagé.

C'est ainsi que dans la version simple ne comportant qu'une octave, la partie supérieure (table

du jeu de barres) mesure 35 x 50 cm. Cette partie est creusée et reçoit toute la section électronique de l'instrument. Le poids total est de l'ordre de 2 kg. Le réalisateur américain, Fred B. Maynard, a construit un autre modèle de marimba électronique comportant 4 octaves ; en réduisant légèrement la largeur des barres du jeu, l'instrument mesure dans ces conditions, 1,20 m environ de large et son poids est de 7 kg.

C'est la version simplifiée, c'est-à-dire celle ne comportant qu'une octave, que nous allons décrire ici. Et c'est par une telle réalisation que l'on peut fort bien commencer, car nous verrons qu'il sera facile de compléter ultérieurement l'instrument en lui ajoutant d'autres octaves complémentaires. En effet, électroniquement, le montage de « départ » sera maintenu et il suffira d'ajouter d'autres oscillateurs uniquement ; seul, un meuble plus important sera à construire.

FONCTIONNEMENT

Le schéma de principe de la section électronique, le « cœur » de

l'instrument, est représenté sur la figure 1. Chaque note est produite par un oscillateur BF (transistor Q_1 type BC109), montage en double T particulièrement stable. Dans la réalisation proposée, nous avons donc 13 oscillateurs d'un montage similaire (transistors Q_1 à Q_{13}) ; mais pour la clarté du dessin, nous n'avons représenté que le premier. Pour tous les oscillateurs, le schéma est le même ; il y a seulement quelques différences dans les valeurs de certains éléments, et ceci est indiqué plus loin dans les caractéristiques des composants.

L'accord de chaque oscillateur est obtenu par le réglage de chaque potentiomètre R_7 (potentiomètres à axe fendu, ajustables à l'aide d'un tournevis) ; naturellement, pour une bonne stabilité, il est recommandé d'employer des potentiomètres de qualité à piste moulée. Comme on le voit sur le schéma, ces potentiomètres sont montés en résistances variables, et nous donnons d'ailleurs plus loin les valeurs approximatives de réglage pour les différents oscillateurs. Ces valeurs sont données pour l'obtention d'une octave allant du do(3) (262 Hz) au do(4) de l'octave au-dessus.

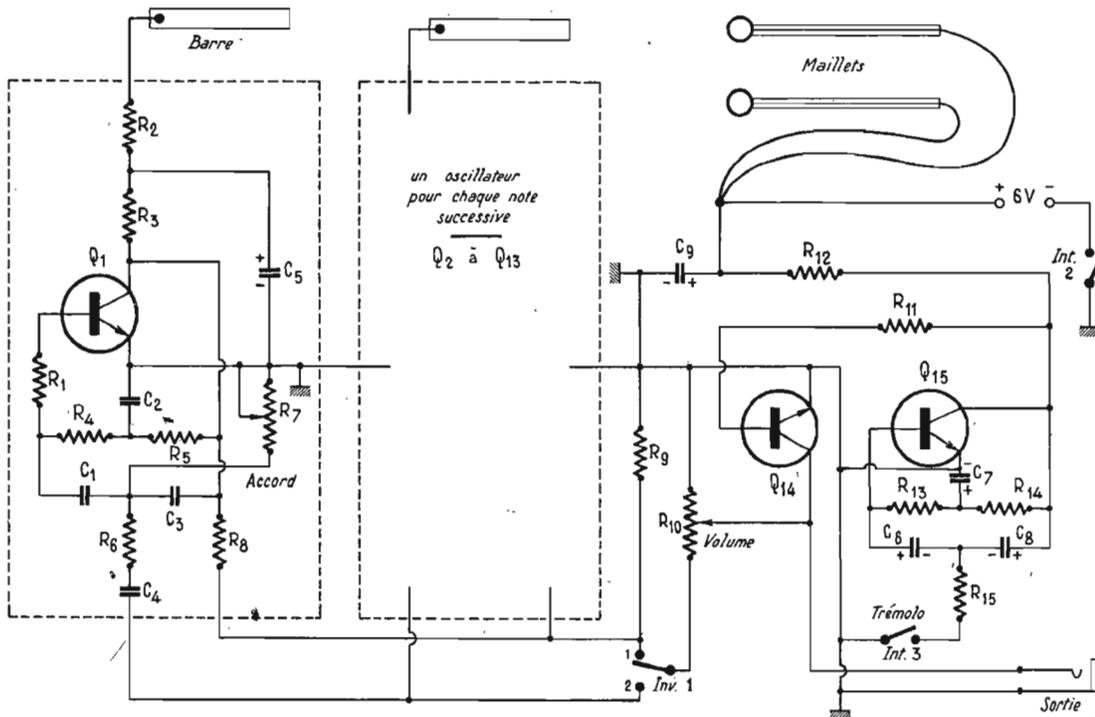
A titre indicatif, disons qu'en doublant les capacités indiquées pour C_1 , C_2 et C_3 , on obtiendra les valeurs fondamentales pour les oscillateurs de l'octave au-dessous ; au contraire, en divisant par 2 les capacités données pour C_1 , C_2 et C_3 on obtiendra les valeurs fondamentales pour les oscillateurs de l'octave au-dessus. Il n'est d'ailleurs pas impératif de multiplier ou de diviser exactement par 2 les valeurs indiquées, car certaines capacités ainsi calculées pourraient alors être difficiles à se procurer ; il suffit de s'en approcher le plus possible, l'écart en fréquences qui en résulte pouvant être compensé par le réglage des divers potentiomètres R_7 .

Mais revenons à l'examen du fonctionnement. Nous devons remarquer que la tension d'alimentation n'est normalement pas appliquée au collecteur du transistor oscillateur (et ceci, pour chaque transistor oscillateur bien entendu). Chaque collecteur est relié, par l'intermédiaire d'une résistance R_2 , à une barre du jeu ; la tension d'alimentation est appliquée à un oscillateur lorsque l'un des deux maillets vient frapper la barre correspondante. Pour ce faire, les

le libre-service des composants électroniques - 19, rue Claude-Bernard - PARIS-V^e

RADIO M.J. tel. : 587 | 08-92
331 | 27-52
47-69
95-14

OUVERT en AOÛT - Soldes -



manches des maillets peuvent être en matière plastique, mais leurs têtes doivent être métalliques et reliées au « plus » de l'alimentation, comme nous le montre le schéma.

Du fait de l'énergie emmagasinée par la charge du condensateur C_5 , l'oscillateur continue à osciller, mais avec une intensité décroissante, lorsque le maillet ne touche plus la barre. Cet effet est obtenu volontairement dans le montage électronique, afin que le son produit soit de même forme que celui du véritable marimba. Avec un condensateur de $10 \mu F$ comme indiqué plus loin, le temps d'évanouissement du son est assez court ; mais pour l'obtention d'un temps plus long, ce qui se traduit auditivement comme si la résonance était accrue, il suffit d'augmenter la valeur des divers condensateurs C_5 à 15 ou $20 \mu F$.

Les collecteurs (premières sorties) de tous les transistors oscillateurs (Q_1 à Q_{13}) sont couplés par l'intermédiaire d'une résistance R_8 (220 K. ohms) et aboutissent par une ligne commune à un inverseur Inv. 1 (position 1). Parallèlement, une autre ligne reçoit les secondes sorties des oscillateurs par l'intermédiaire de R_6 et C_4 , et aboutit à ce même inverseur (position 2).

En position 1, les sons sont purs et profonds, étouffés ; techniquement, il s'agit de sinusoïdes presque parfaites. Au contraire, en position 2, les sons sont clairs et brillants ; techniquement, ils sont riches en harmoniques, un peu comme ceux produits par un instrument à cordes.

Le circuit constitué par le transistor Q_{15} est le « tremolo » ; il s'agit, en fait, d'un oscillateur en double T d'un montage similaire à ceux utilisés pour les différents

oscillateurs des notes, mais fonctionnant à très basse fréquence (aux environs de 6 Hz). Le signal issu de cet oscillateur « module » l'étage de sortie équipé du transistor Q_{14} . Les signaux musicaux provenant des divers oscillateurs sont réglables en amplitude par la manœuvre du potentiomètre de volume R_{10} ; mais ils sont périodiquement shuntés à la masse par la conductibilité variable du transistor Q_{14} soumis au tremolo.

Le circuit de tremolo peut être mis en service, ou arrêté, par l'interrupteur Int. 3. D'autre part, la valeur de la résistance R_{11} peut être modifiée pour l'obtention d'un tremolo plus ou moins profond. $R_{11} = 470 K.$ ohms est une valeur moyenne ; mais on peut aussi utiliser un potentiomètre linéaire de 1 mégohm, connecté en résistance variable, si l'on veut avoir la possibilité d'un réglage manuel efficace de la profondeur du tremolo.

La vitesse (ou fréquence) du tremolo peut, par ailleurs, être ajustée par modification de la valeur de la résistance R_{13} (1 800 ohms). Ici également, si l'on veut avoir la possibilité de modifier manuellement la vitesse du tremolo, on peut remplacer cette résistance fixe par un potentiomètre linéaire de 2 500 ohms connecté en résistance variable.

L'interrupteur Int. 2 commande l'alimentation du marimba, alimentation sous une tension de 6 V obtenue à l'aide de 4 éléments « torche » de 1,5 V connectés en série.

Une remarque concernant l'inverseur Inv. 1 : au lieu d'un inverseur, il est possible d'utiliser deux interrupteurs séparés. Lorsqu'ils sont fermés alternativement, l'un ou l'autre, ils assurent les mêmes fonctions que l'inverseur ; mais

si on les ferme tous les deux, il y a ainsi la possibilité d'obtenir un troisième « timbre » de l'instrument.

Naturellement, la sortie du marimba électronique doit être reliée, par fil blindé, à l'entrée d'un amplificateur BF d'excellente qualité et de puissance suffisante.

CONSTRUCTION

Du point de vue construction pratique, il n'y a pas grand-chose à dire. Chaque oscillateur et les étages de sortie peuvent être réalisés, soit en câblage imprimé, soit sur des plaquettes perforées. Nous précisons encore que tous les oscillateurs sont exécutés d'après le même schéma, c'est-à-dire la partie encadrée de pointillés ; seules certaines valeurs d'éléments changent comme nous l'indiquons dans la liste des composants donnée à la fin de l'article. En conséquence, comme nous l'avons dit précédemment, si l'on veut disposer de plusieurs octaves, c'est uniquement le nombre de ces oscillateurs qu'il suffit d'augmenter (un par note).

Naturellement, l'ébénisterie proprement dite est laissée au goût du constructeur.

Le jeu de barres est disposé comme il est indiqué : les huit notes (du DO3 au DO4) sont alignées sur un bord ; les cinq notes dièses sont convenablement intercalées et légèrement déportées en arrière. Sur l'autre bord, donc tout à fait à l'arrière par rapport au musicien, nous avons les inverseurs, potentiomètres, interrupteurs, etc.

Chaque barre est constituée par une plaquette de bois (contre-

plaqué, par exemple) de 25×125 mm (épaisseur 5 mm environ) recouverte par une feuille d'aluminium collée à la colle forte ; chaque barre est reliée par un fil conducteur, à la résistance R_2 de l'oscillateur qui lui correspond. Comme il n'est pas aisé de souder sur l'aluminium, le fil est pris sous une punaise enfilée sous la barre. Ensuite, chaque barre est vissée sur le panneau supérieur de la table ; une seule vis, à côté de la punaise, suffit. Ainsi, punaise, fil et feuille d'aluminium se trouvent fortement comprimés, et un bon contact est assuré.

Les deux maillets peuvent être confectionnés avec des tubes en matière plastique au bout desquels on emmanche une balle de caoutchouc mousse de 25 à 30 mm de diamètre. Chaque balle est également enveloppée de feuille d'aluminium collée et soigneusement reliée électriquement au fil souple de liaison passant à l'intérieur des tubes servant de manches.

Le dernier travail est essentiellement musical ; il faut accorder l'instrument. Pour cela, on pourra se référer à un piano (du DO3 au DO4). Il suffit d'avoir de l'oreille (un musicien en a !) et d'ajuster soigneusement les divers potentiomètres R_7 . Naturellement, il va sans dire que cet accord n'a pas à être fait lors de chaque utilisation ; si le marimba est correctement construit du point de vue électronique, avec des matériels de qualité cet accord tient durant très longtemps.

CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS

Transistors :

Q_1 à $Q_{15} = BC_{109}$.

Pour tous les oscillateurs de notes :

$C_2 = 22$ nF, 100 V, mylar ;
 $C_4 = 5$ nF, disque céramique ;
 $C_5 = 10 \mu F$, 15 V, électrochimique ;

$R_1 = 68\ 000$ ohms (0,5 W, 10 %, pour toutes les résistances) ;

$R_2 = 100$ ohms ;

$R_3 = 15\ 000$ ohms ;

$R_6 = 100\ 000$ ohms ;

$R_8 = 220\ 000$ ohms.

Pour les oscillateurs DO, DO #, RE, RE #, MI et FA :

$C_1 = C_3 = 6,8$ nF, 100 V, mylar ;

$R_4 = R_5 = 120\ 000$ ohms.

Pour les oscillateurs FA #, SOL, SOL #, LA, LA #, SI et DO :

$C_1 = C_3 = 4,7$ nF, 100 V, mylar ;

$R_4 = R_5 = 120\ 000$ ohms.

Potentiomètres R :

La première valeur indique la résistance totale, et la seconde, la résistance approximative de réglage ; en ohms.

DO = 20 000 ; 15 000.

DO # = 20 000 ; 12 000.

APPAREIL DE MESURE DE LA PENTE DES TRANSISTORS FET

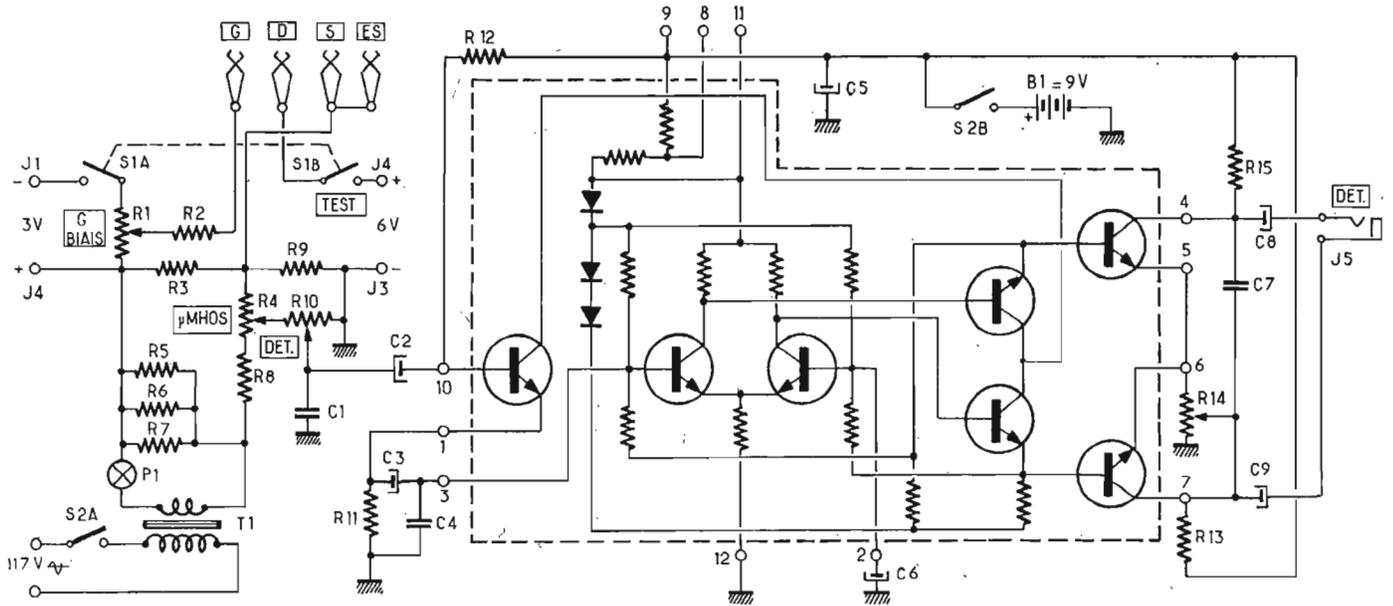


FIG. 1.

MARIMBA Electronique

RE	=	15 000 ; 10 500.
RE #	=	15 000 ; 9 000.
MI	=	10 000 ; 7 500.
FA	=	10 000 ; 6 000.
FA #	=	20 000 ; 15 000.
SOL	=	20 000 ; 13 000.
SOL #	=	15 000 ; 11 000.
LA	=	15 000 ; 9 000.
LA #	=	10 000 ; 7 500.
SI	=	10 000 ; 6 500.
DO	=	10 000 ; 5 500.

Etages de sortie et trémolo :

$C_6 = C_8 = 1 \mu F$	, 12 V, électrochimique ;
$C_7 = 2 \mu F$	, 12 V, électrochimique ;
$C_7 = 500 F$	, 12 V, électrochimique ;
$R_9 = 4 700 \text{ ohms}$;	
$R_{10} =$ potentiomètre	linéaire, 20 000 ohms ;
$R_{11} = 470 000 \text{ ohms}$	ou potentiomètre linéaire de 1 mégohm ;
$R_{12} = 6 800 \text{ ohms}$;	
$C_{13} = R_{14} = 47 000 \text{ ohms}$;	
$R_{15} = 1 800 \text{ ohms}$	ou potentiomètre linéaire de 2 500 ohms

Bibliographie :

Electronics Illustrated 03/69.

Roger A. RAFFIN.

UN transistormètre classique ne peut être utilisé pour l'essai des transistors à effet de champ. L'appareil décrit ci-après, spécialement conçu pour ces transistors permet de déterminer leur pente (gm) pour une polarisation et une tension de drain déterminées. La mesure de gm s'effectue jusqu'à 12 000 μ mhos.

Des piles extérieures à l'appareil servent à appliquer la tension de drain (B+) et les tensions de polarisation de gate. Le schéma est celui d'un pont à l'entrée duquel on applique une tension alternative du secteur. Un amplificateur à circuit intégré, suivi d'un détecteur extérieur (voltmètre électronique ou écouteur) indique le zéro. Les fils de sortie des transistors sont reliés à l'appareil par des pincettes crocodiles.

La transconductance gm d'un transistor FET est déterminée de la même façon que celle d'un tube. La valeur de gm en μ mhos est égale à la variation du courant drain divisée par la variation de la tension de gate. Si, par exemple, le courant alternatif de drain Id est égal à 0,0005 A et la tension alternative de gate EG à 0,1 V, on obtient :

$$gm = I_D / E_G = 0,0005 / 0,1 = 0,005 \text{ mhos} = 5 000 \mu \text{ mhos.}$$

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe complet de l'appareil est indiqué par la figure 1. Lorsque l'interrupteur S2A est fermé une tension alternative de 0,25 V se trouve appliquée aux extrémités de R5, R6, R7, résistances en parallèle qui sont en série avec l'ampoule P1. Cette tension de 0,25 V est divisée par le pont R3 et R4/R8. Lorsqu'un transistor FET est relié aux pincettes crocodiles, la tension alternative de 0,1 V aux extrémités de R3 est appliquée entre gate et source. L'interrupteur S1 étant sur la position « essai », la tension continue de la pile extérieure 6 V reliée aux prises J3 et J4 se trouve appliquée à la source et au drain du FET. Le courant alternatif dans le circuit drain/source du FET traverse la résistance R9 et provoque une chute de tension aux extrémités de cette résistance.

La différence entre les chutes de tension aux extrémités de R4 et de R9 est amplifiée par le circuit intégré IC1 (RCA3020) et appliquée par la prise de jack J5, à l'appareil de mesure extérieur servant d'indicateur de zéro (voltmètre électronique ou écouteur). Le potentiomètre R4 est réglé de façon à obtenir le zéro. Dans ces conditions

la chute de tension alternative aux extrémités de R4 est égale à la chute de tension alternative aux extrémités de R9. Le potentiomètre R4 est étalonné de 0 à 12 000 μ mhos, son curseur indiquant directement la valeur de gm.

VALEURS DES ELEMENTS

B1	=	pile 9 V.
C1	=	1 000 pF, céramique.
C2, C8, C9	=	10 μF , 25 V, électrochimique.
C3, C6	=	5 μF , 15 V, électrochimique.
C4	=	5 000 pF, céramique.
C5	=	30 μF , 10 V, électrochimique.
C7	=	0,1 μF , céramique ou papier.
IC1	=	circuit intégré RCA CA3020.
P1	=	lampe n° 51 (6 V, 1 A).
R1, R4	=	potentiomètre linéaire 2 500 ohms.
R2, R13, R15	=	1 000 ohms, 0,5 W, tolérance 10 %.
R3	=	2 000 ohms, 1 W, tolérance 5 %.
R5, R6, R7	=	3,3 ohms, 1 W, tolérance 5 %.
R8	=	510 ohms, 0,5 W, 5 %.
R9	=	100 ohms, 0,5 W, 5 %.
R10	=	potentiomètre linéaire 100 000 ohms.
R11	=	4 700 ohms, 0,5 W, 10 %.

sion de polarisation de gate nulle et une tension de drain élevée. L'essai des transistors sous ces tensions pouvant excéder leur dissipation maximale et les détruire, une bonne indication des conditions de fonctionnement est obtenue ici avec une polarisation de gate de 0,5 V et une tension de drain de 6 V.

EMPLOI DE L'APPAREIL

Brancher le voltmètre électronique en J₅ (position alternatif pour la mesure de faibles tensions). Ne pas fermer les interrupteurs S₁ et S₂ et appliquer la tension du secteur. Régler les curseurs de R₁, R₄ et R₁₀ dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Brancher le positif de la pile 6 V sur J₄ et le négatif sur J₃; Ces connexions sont à inverser par un transistor FET de canal P, le transistor essayé étant ici du canal N.

Brancher les pinces crocodiles D, S et G au drain, à la source et au gate du transistor. S'il y a un écran extérieur ou une liaison boîtier la relier à la pince crocodile marquée ES. Régler R₁ (polarisation) à 0,5 V et mettre l'appareil sous tension à l'aide de S₂. Après une minute nécessaire à la stabilisation placer S₁ sur la position « essai ». Régler R₁₀ (dét) afin d'obtenir la moitié de la déviation totale du voltmètre électronique de sortie et R₄ (μ mhos) pour l'indication 0 V du même voltmètre.

L'échelle de R₄ indique directement la valeur de gm pour une polarisation de gate déterminée (0,5 V) et pour la tension source/drain de 6 V. On peut relever d'autres valeurs de gm pour des polarisations différentes.

(D'après Electronics Illustrated)

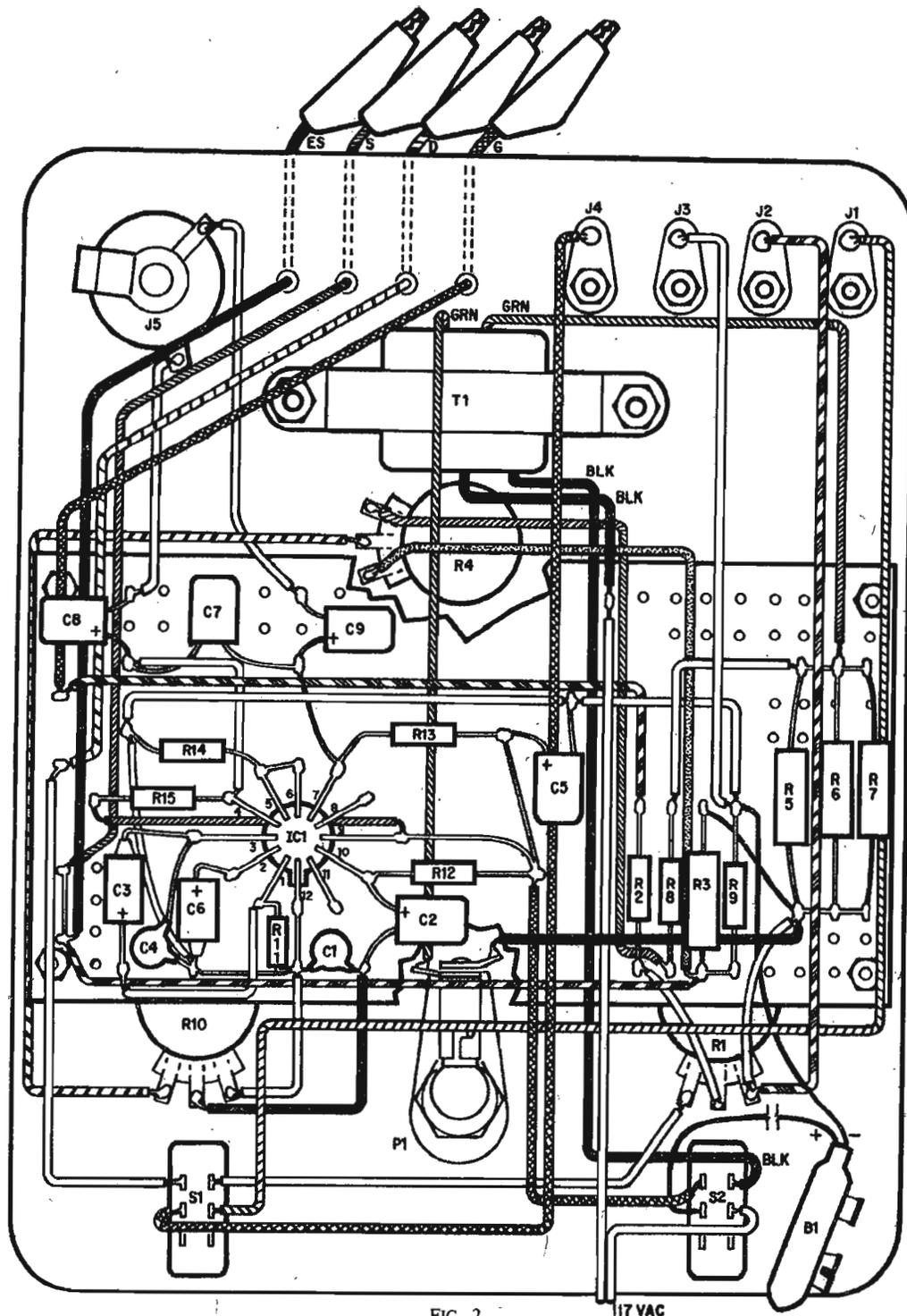


FIG. 2. 117 VAC

R₁₂ = 470 000 ohms, 0,5 W, 10 %.
 R₁₄ = 12 ohms, 0,5 W, 10 %.
 T₁ = Transformateur d'alimentation filaments 115 V/6,3 V, 1 A.

ETALONNAGE

Un voltmètre électronique est nécessaire pour l'étalonnage. Disposer S₁ et S₂ sur la position circuit ouvert et les curseurs de R₁, R₄ et R₁₀ sur les positions correspondant au minimum. Débrancher la liaison entre R₄ et le point de jonction de R₃ et R₉. Le voltmètre électronique étant sur la position ohmmètre, mesurer la résistance entre le curseur de R₄ et son extrémité correspondant à la liaison

débranchée. Régler R₄ de façon à obtenir 100 ohms et marquer sur l'échelle graduée de R₄ 500 μ mhos. Régler ensuite R₄ pour obtenir 200 ohms et marquer sur l'échelle 1 000 μ mhos. Etalonner le reste de l'échelle de la même façon tous les 200 ohms de 1 000 à 12 000 μ mhos. Débrancher l'ohmmètre et reconnecter la liaison de R₄ à R₃, R₉.

Brancher l'ohmmètre entre J₂ et le curseur de R₁. Marquer l'échelle de R₁ tous les 200 ohms représentant 0,25 V. Pour 800 ohms marquer sur l'échelle 1 V. Etalonner le reste de l'échelle de la même façon, la tension de 2 V étant marquée au point 1 600

ohms, et la tension 3 V au point 2 400 ohms. Débrancher l'ohmmètre.

Appliquer la tension du secteur sur le primaire de T₁ par S₂A. Mesurer à l'aide du voltmètre électronique la tension alternative aux extrémités des résistances en parallèle R₅, R₆, R₇. On doit trouver exactement 0,25 V. Si l'on trouvait une tension différente modifier les valeurs de R₅, R₆, R₇. Supprimer l'alimentation secteur et connecter la pile B₁ d'alimentation 9 V. Sur les caractéristiques des constructeurs on trouvera la correspondance des fils de sortie du FET ainsi que la valeur de gm, d'ordinaire indiquée pour une ten-

NOUVEAU SOUDEUR MINIATURE MINI-ENGEL 205

DUVAUCHEL, agent des pistolets-soudeurs Engel-Eclair, a présenté au Salon international des composants électroniques, un soudeur miniature appelé Mini-Engel 20 S, 20 W, 220 V.

Ce soudeur à transformateur incorporé, est d'une finesse et d'une robustesse incomparables. Sa basse tension de sortie, 0,4 V, offre toutes garanties de sécurité dans le soudage des transistors, circuits imprimés, intégrés, etc. Sa longue panne fine permet de souder dans des endroits jusqu'alors inaccessibles.

Ce soudeur Mini-Engel, longueur totale 250 mm, sans panne 180 mm, largeur 24 mm, hauteur 26 mm, complète utilement la gamme connue si appréciée de pistolets-soudeurs Engel-Eclair 60 et 100 W.

LE CHOIX ET L'UTILISATION DES HAUT-PARLEURS

ISOPHON, grand spécialiste allemand des haut-parleurs et enceintes acoustiques, a édité une très intéressante brochure concernant l'utilisation de ses haut-parleurs et intitulée « L'Art de s'en servir ». Nous en publions ci-après de larges extraits pensant que les conseils généraux fournis par ce constructeur seront utiles à tous les amateurs de haute fidélité qui trouveront toutes les précisions qui leur sont nécessaires sur le choix des haut-parleurs, leurs accouplements, leurs combinaisons et la réalisation d'enceintes acoustiques « Bass reflex ».

LE CHOIX DU HAUT-PARLEUR APPROPRIÉ ET DE L'AMPLIFICATEUR CORRESPONDANT

Choix en fonction de la bande passante

Il est impossible de reproduire fidèlement, avec un seul haut-parleur, toute la gamme des fréquences de 20 à 20 000 Hz, parce que la bande passante d'un haut-parleur dépend de sa conception et de ses dimensions. Pour la reproduction des aigus, la membrane doit être légère et en même temps rigide; par contre, pour la reproduction des graves, la membrane doit être encore relativement rigide, mais aussi grande que possible et suspendue soûplement.

De ce fait, on distingue en général entre boomers (haut-parleur des basses), haut-parleur médium et tweeters (haut-parleur d'aigus). De nombreux systèmes de haut-parleurs sont conçus pour la reproduction de deux gammes, d'où les termes « haut-parleur médium-aigus » et « haut-parleur médium-graves ».

En raison de la vaste gamme des fréquences requise (au moins de 50 à 12 500 Hz), les installations de haute-fidélité nécessitent dans tous les cas l'emploi de plusieurs systèmes de haut-parleurs combinés. Pour les installations mineures, par exemple pour la sonorisation de pièces voisines ou pour la seule reproduction de la parole, on peut en général se contenter d'un haut-parleur médium, diffusant une proportion satisfaisante de basses et de hautes fréquences (haut-parleur à large bande passante).

En principe, on peut combiner plusieurs systèmes indifféremment soit dans un coffret ou baffle commun, soit dans des enceintes séparées. Cette possibilité peut être mise à profit par l'emploi des haut-parleurs déjà existants (par exemple dans un récepteur radio) dans les installations de haute-fidélité projetées. On peut ainsi séparer l'enceinte des basses, souvent assez encombrante, du système médium-aigus qui est essentiellement destiné à produire l'effet spatial désiré.

La qualité de l'enceinte est de la plus grande importance. C'est surtout pour la reproduction des graves qu'il faut des enceintes acoustiques rigides et assez grandes. Si les « Compactbox » (par exemple les types Isophon HSB) font exception à cette règle, c'est que les boomers spéciaux qu'ils abritent peuvent se satisfaire d'un coffret de dimensions plus réduites.

Les haut-parleurs diffusent toujours les fréquences élevées en faisceaux. Ces faisceaux sont d'autant plus serrés que la fréquence est élevée et que le diamètre de la membrane est grand. Pour obtenir une diffusion en largeur de toutes les fréquences, il faut monter plusieurs tweeters en un certain angle. Les deux axes de diffusion de deux tweeters doivent former un angle d'environ 30°.

Choix en fonction de l'adaptation ohmique à l'amplificateur

Tous les haut-parleurs Isophon ont une impédance de 4 à 5 ohms et peuvent donc être raccordés à des amplificateurs dont l'impédance de sortie se situe entre 4 et 6 ohms. Certains types peuvent également être branchés à des sorties d'amplificateur ayant d'autres impédances, comme 15 à 16 ohms, ou à des sorties 100 V.

Si l'impédance du haut-parleur est inférieure à celle de la sortie de l'amplificateur, on parle de « sous-adaptation »; dans le cas contraire, de « sur-adaptation ». La sous-adaptation doit être évitée à tout prix, surtout avec les amplificateurs transistorisés. La sur-adaptation ne porte pas préjudice aux amplificateurs, mais entraîne une perte de puissance qui n'est cependant sensible à partir d'une erreur d'adaptation dépassant 50%. Pour brancher des haut-parleurs à des amplificateurs dont l'impédance de sortie s'écarte de la normale, on doit intercaler des transformateurs.

Les mesures qu'il faut prendre pour obtenir une adaptation parfaite dans la combinaison de plusieurs haut-parleurs, sont décrites plus loin.

Choix en fonction de la puissance absorbée du haut-parleur

La puissance absorbée, ainsi que la puissance minima nécessaire à la production d'une puissance sonore suffisante, a une importance capitale pour le choix du haut-parleur. Ces deux valeurs ne sont pas en corrélation directe. Un haut-parleur qui, à puissance absorbée minima, donne déjà une puissance sonore satisfaisante, peut très bien être capable de moduler 20 W; inversement, un haut-parleur qui a besoin d'une puissance minima très élevée, peut fort bien ne moduler que 5 W. D'autre part, un haut-parleur dont le rendement est relativement faible, peut supporter un effort mécanique plus grand qu'un haut-parleur qui a un meilleur rendement, mais par ailleurs les mêmes caractéristiques.

La puissance absorbée nominale d'un haut-parleur ou d'une combinaison de plusieurs haut-parleurs doit toujours être plus élevée que la puissance qui est effectivement modulée, afin que la distorsion reste aussi faible que possible. En partant du rendement de l'amplificateur, on a intérêt à choisir un haut-parleur dont la puissance de pointe n'est pas sensiblement inférieure à la puissance maxima de l'amplificateur, pour éviter tout risque de détérioration du haut-parleur.

Il est malaisé d'établir un critère universel pour la puissance qui est effectivement modulée par le haut-parleur, parce que cette valeur

dépend dans une très large mesure des conditions acoustiques du lieu d'écoute et du niveau des bruits parasites. Pour les haut-parleurs d'une sensibilité nominale normale, utilisés en appartement dans des conditions d'écoute normales, on peut compter avec une moyenne de 20 à 50 mW, ce qui correspond pour la musique de danse et les orchestres de genre (militaires, etc.) à des pointes se situant aux alentours de 60 à 150 mW. Dans le cas des disques de musique symphonique, on observe, pour une même puissance absorbée moyenne, des pointes pouvant atteindre 15 W et plus.

Les « Compactbox » (par exemple la série HSB) ont une puissance absorbée à peu près deux fois plus élevée.

Ces valeurs permettent de déduire non seulement la puissance nécessaire aux haut-parleurs, mais encore la puissance de sortie des amplificateurs. Pour la musique légère et de danse, reproduite en appartement, il suffit d'un amplificateur de 2 à 3 W, lorsqu'on utilise les haut-parleurs habituels. Quant aux « Compactbox », ils ont besoin d'au moins 5 W — ou de 2 à 3 W par canal.

Dans les installations de très haute qualité, notamment pour la reproduction de toute la dynamique d'un grand orchestre, il faut un amplificateur fournissant au minimum 10 W, la limite inférieure étant de 2×6 W pour les équipements de stéréophonie. Il n'est pas possible d'établir des critères qui seraient universellement valables pour la puissance, nécessaire dans les installations de sonorisation de grandes salles (salles de fête, halls d'usine, etc.) et dans les équipements de plein air.

Les indications ci-dessus ne s'appliquent évidemment qu'à une courbe de fréquences à peu près linéaire de l'amplificateur. S'il est nécessaire, en raison des propriétés du haut-parleur utilisé ou des conditions acoustiques du lieu d'écoute, de renforcer sensiblement les basses, la puissance absorbée doit être notablement plus élevée. Pour augmenter la puissance sonore de 5 dB par exemple, il faut tripler la puissance dans la gamme de fréquences correspondante.

Etant donné les faibles énergies en jeu dans les fréquences élevées, on peut presque toujours augmenter le volume des aigus à volonté.

L'ACCOUPEMENT DE PLUSIEURS HAUT-PARLEURS

Comme nous l'avons vu, une installation de qualité nécessite toujours la combinaison de plusieurs haut-parleurs. On utilise plusieurs haut-parleurs non seulement pour obtenir une large gamme de fréquences ou pour sonoriser uniformément une grande salle, les sources sonores étant disposées en plusieurs endroits, mais encore pour sonoriser simultanément plusieurs pièces.

Pour faciliter le branchement de plusieurs haut-parleurs en phase, Isophon a identifié les bornes ou cosses des appareils en rouge. Lorsque, pour vérifier ou pour comparer la polarité de haut-parleurs à bornes non identifiées, on fait toucher à la borne rouge le pôle

positif d'une pile de lampe de poche d'environ 3 V (la lame courte d'une pile plate ou le pôle central d'une pile cylindrique), on voit la membrane du haut-parleur se bomber vers l'extérieur.

Quand on veut brancher plusieurs haut-parleurs en série, on raccorde le pôle jaune ou non identifié de l'un à la borne rouge de l'autre. Quand on veut les brancher en parallèle, on raccorde entre eux les bornes de même couleur.

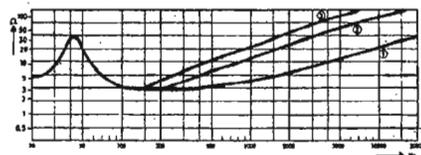


FIG. 1

Courbes d'impédance d'un boomer (P 30/37 A)

1. sans self
2. avec self 1,5 mH en série
3. avec self 3 mH en série

L'accouplement de haut-parleurs à bandes passantes différentes

Comme on le sait, les selfs (inductances) et les condensateurs (capacité) ont une résistance apparente (impédance) qui varie en fonction de la fréquence. Dans les très basses fréquences, elle est faible pour les selfs et élevée pour les condensateurs. A mesure où la fréquence augmente, cette différence va s'amenuisant, pour s'inverser dans les fréquences très élevées. Le point d'inversion dépend de l'inductance des selfs et de la capacité des condensateurs.

Cette propriété particulière des selfs et des condensateurs est mise à profit dans la répartition des différentes gammes de fréquence sur plusieurs haut-parleurs. Devant le boomer on intercale une self ; devant le tweeter on intercale un condensateur. Les diagrammes (Fig. 1 à 3) montrent les courbes d'impédance de différents haut-parleurs avec self ou condensateur, selon le cas.

Les caractéristiques des selfs et des condensateurs (inductance et capacité) sont fonction des fréquences de coupure désirées entre les différents haut-parleurs, ainsi que de leurs impédances. Les fréquences de coupure moyennes entre boomer et haut-parleur médium et entre celui-ci et le tweeter se situent autour de 500 et de 4 000 Hz. Cette dernière valeur est également applicable comme fréquence de coupure entre un haut-parleur graves/médium et un tweeter. Au niveau de la

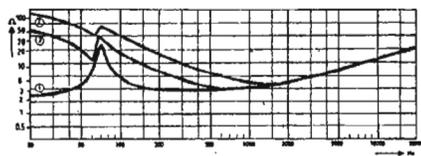


FIG. 2

Courbes d'impédance d'un HP médium (P 21 A)

1. sans condensateur
2. avec condensateur 50 µF en série
3. avec condensateur 100 µF en série

fréquence de coupure, l'impédance de l'ensemble haut-parleur des basses — self en série doit être sensiblement le double de l'impédance du boomer seul. Il en est de même pour la fréquence de coupure entre haut-parleur médium et tweeter. Le point de coupure exact se situe au niveau de la fréquence où l'impédance des deux ensembles en série (haut-parleur-self, respectivement haut-parleur-condensateur) est identique. La figure 4 montre comment se présente dans son principe l'incidence d'un tel branchement sur les caractéristiques de diffusion des différents haut-parleurs.

Pour obtenir la gamme de fréquences donnée (Fig. 1 à 3) avec des haut-parleurs de 4 à 5 ohms, il faut intercaler devant le boomer une self de 1,5 mH (type Isophon D 1), devant le haut-parleur médium, un condensateur de 50 µF et devant le tweeter un condensateur de 4 µF. Ce dernier est, fourni à la demande, incorporé dans le haut-parleur médium-aiguës Isophon, type HM 10/C. La self qui est théoriquement nécessaire pour limiter les fréquences élevées du haut-parleur médium-aiguës, peut manquer dans le cas présent, car, comme on le voit à la figure 2, l'impédance monte suffisamment vers les fréquences élevées.

La figure 5 illustre le schéma décrit ci-dessus ; la figure 6 montre la courbe d'impédance de toute la combinaison. Le tweeter secondaire qui peut être mis en circuit selon les besoins, assure une plus large diffusion des fréquences élevées.

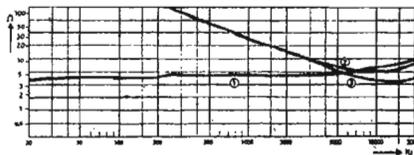


FIG. 3

Courbes d'impédance d'un tweeter (HM 10 C)

1. sans condensateur
2. avec condensateur 5 µF en série
3. 2 HP en parallèle, avec un condensateur 5 µF commun en série

L'accouplement de haut-parleurs de bandes passantes identiques

Pour obtenir une puissance suffisante ou pour pouvoir sonoriser uniformément une grande salle ou plusieurs pièces avec plusieurs haut-parleurs, alimentés par un seul amplificateur, il est souvent nécessaire d'employer des groupes de haut-parleurs ayant sensiblement la même bande passante. Pour y parvenir, on se sert de préférence d'un amplificateur avec une sortie de 100 V.

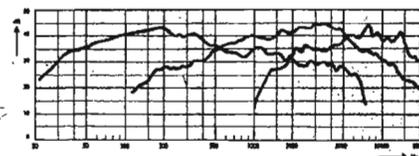


FIG. 5

Courbe de principe de la pression acoustique des différents haut-parleurs du schéma Fig. 5

Equipements et amplificateurs 100 V

Devant chaque haut-parleur, il faut intercaler un transformateur qui, recevant une tension d'entrée de 100 V, doit transmettre au haut-parleur la puissance voulue. L'impédance de sortie du transformateur doit être celle du haut-parleur, donc se situer dans la plupart des cas aux alentours de 4 à 6 ohms. L'impédance du circuit primaire est calculée comme suit, compte tenu de la puissance désirée :

$$\text{Impédance} = \frac{100 \text{ V} \times 100 \text{ V}}{\text{puissance de charge désirée}}$$

Exemple : pour un haut-parleur qui absorbe 2 W, l'impédance primaire est :

$$\frac{10\,000}{2} = 5\,000 \text{ ohms} = 5 \text{ K.ohms.}$$

Ainsi, le nombre des haut-parleurs pouvant être branchés à un amplificateur de 100 V est limité par la seule puissance nominale de ce dernier, la puissance absorbée de l'ensemble des haut-parleurs ne pouvant pas dépasser la puissance fournie par l'amplificateur. La longueur des cordons d'alimentation est pratiquement illimitée, même pour les conducteurs à faible section. En ce qui concerne l'isolation de ces conducteurs, elle doit répondre aux prescriptions en vigueur pour les installations de courant force.

Equipements et amplificateurs 4-6, 8 et 16 ohms

Dans ces installations, les haut-parleurs doivent être branchés de sorte que l'impédance totale corresponde approximativement à celle de l'amplificateur. Si l'installation n'est pas susceptible d'exploiter la puissance totale de l'amplificateur, l'impédance totale peut être supérieure à celle de l'amplificateur.

A la sortie 4-6 ohms d'un amplificateur, on peut brancher par exemple 4 haut-parleurs ayant chacun une impédance de 4,5 ohms, en les montant deux par deux en série, et les deux groupes en parallèle (cf. Fig. 8). Selon le même principe, on installe 16 haut-parleurs, en montant 4 groupes en parallèle, constitués chacun de 4 haut-parleurs branchés en série.

Si l'on veut constituer avec des tweeters un groupe à grande puissance modulée avec

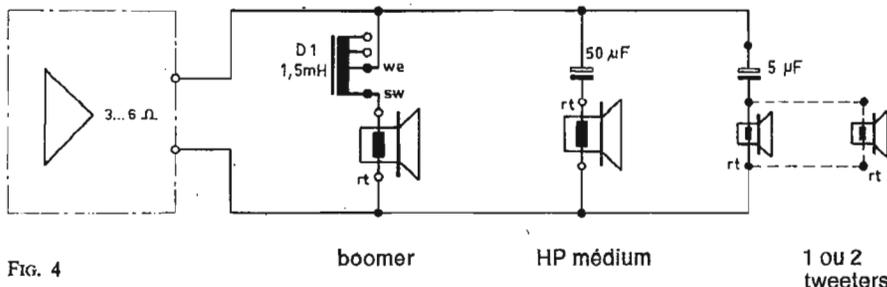


FIG. 4

Schéma de principe d'une combinaison boomer-HP médium-tweeter
rt = rouge, sw = noir, we = blanc (bornes)

un grand angle de diffusion, on peut brancher 6 haut-parleurs selon le schéma de principe de la figure 9. La légère erreur d'adaptation ne présente aucun risque, pour autant que la reproduction reste limitée aux fréquences élevées par l'emploi d'un condensateur de 4 à 50 μ F, intercalé entre l'amplificateur et la combinaison.

Pour les amplificateurs d'une autre impédance de sortie, on procède de la même manière. Deux haut-parleurs de 4,5 ohms chaque, montés en série, s'adaptent à une sortie de 8 ohms ; de même, 4 haut-parleurs de 4,5 ohms chaque, montés en série, peuvent être branchés à une sortie de 16 ohms. Lorsqu'on veut exploiter 16 haut-parleurs avec un amplificateur 16 ohms, on branche en parallèle 2 groupes constitués chacun de 8 haut-parleurs montés en série.

En principe, on doit toujours préférer, quand on a le choix, un montage en parallèle ou un montage mixte à un montage en série, car ce dernier est sujet à des phénomènes d'intermodulation des fréquences de résonance.

Pour le montage en parallèle de plusieurs groupes de haut-parleurs, il est important de veiller à ce que tous les groupes aient la même impédance, afin d'assurer à tous les haut-parleurs la même puissance modulée.

En effet, la puissance modulée d'un groupe de plusieurs haut-parleurs est en principe le produit du nombre de haut-parleurs et de la puissance absorbée du plus faible d'entre eux, pour autant que le schéma ne comporte pas de filtres. Il est donc inutile de combiner un haut-parleur à grande puissance modulée avec un haut-parleur à faible puissance, si l'on veut obtenir un ensemble de grande puissance. Ainsi, quand on combine par exemple 4 haut-parleurs dont l'un absorbe 2 W et les trois autres 8 W chaque, selon le schéma de la figure 8, on obtient une puissance modulée globale de $4 \times 2 \text{ W} = 8 \text{ W}$.

La longueur des cordons d'alimentation entre amplificateur et haut-parleurs, si l'on veut éviter une perte de puissance sensible, ne doit pas dépasser 10 m pour 2 conducteurs de 0,75 mm² et 20 m pour 2 conducteurs de 1,5 mm². Pour les sorties de 16 ohms, ces deux distances maximales sont respectivement de 40 et 80 m.

Réglage de la puissance sonore

Dans la sonorisation simultanée de plusieurs pièces à partir d'un seul amplificateur, on recherche souvent la possibilité de régler séparément la puissance des différents haut-parleurs de l'installation. Les équipements de 100 V offrent la possibilité d'un réglage individuel grossier, mais en général suffisant, par le branchement d'un transformateur devant chacun des haut-parleurs. Dans les autres installations, notamment quand un réglage plus fin semble désirable, on intercale devant chaque haut-parleur un potentiomètre dont la résistance est à peu près 10 fois celle du haut-parleur, à savoir environ 50 ohms (cf. Fig. 10).

La puissance du potentiomètre doit correspondre au moins à la puissance absorbée du haut-parleur.

Dans ce schéma, si la résistance de l'amplificateur n'est pas très faible (max. 1/3 de la résistance de charge), la puissance sonore des autres haut-parleurs se trouve légèrement modifiée par l'action du potentiomètre de l'un d'eux.

INSTALLATIONS DE HAUT-PARLEURS

Quand on se représente la diversité des conditions d'emploi du haut-parleur, on se

rend compte qu'il est impossible de donner une recette universelle, s'appliquant à tous les cas. Voici donc seulement quelques indications, que nous espérons utiles, sur les règles générales à observer dans les cas les plus fréquents d'utilisation.

Installations d'appartement

Pour les équipements d'appartement et les installations similaires, comme salles de restaurant, etc., on exige en général de nos jours, exception faite tout au plus de la sonorisation de locaux secondaires, une très haute fidélité de reproduction (qualité Hi-Fi). L'auditeur veut obtenir une impression aussi proche que possible de celle qu'il aurait si la source du son original se trouvait dans son appartement. A cet effet, il est indispensable que l'installation des haut-parleurs diffuse la plus grande partie possible des fréquences audibles. Aussi, une installation Hi-Fi moderne doit reproduire une gamme de fréquences allant au moins de 50 à 12 500 Hz.

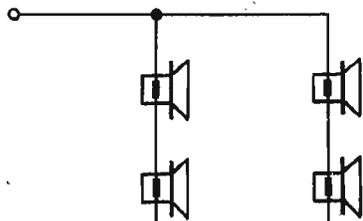


FIG. 6

Combinaison de 4 HP de 4,5 Ohm chaque = total 4,5 Ohm

En plus, le son doit se répartir dans la pièce d'écoute à peu près de la même manière que dans une salle de concert. Il est évident que les caractéristiques de diffusion du son dépendent non seulement des haut-parleurs, mais aussi — et dans une très large mesure — des dimensions et de l'aménagement du local. Celui-ci doit être ni trop sonore, ni trop amorti. L'amortissement peut être amélioré par des rideaux ou tentures, des meubles capitonnés, des tapis, etc. Le mur se trouvant derrière le ou les haut-parleurs doit être moins amorti que la partie de la pièce où se tiennent les auditeurs.

Les fréquences élevées ne sont pas diffusées en largeur, mais bien en faisceau. Cette diffusion ne correspond pas aux conditions d'écoute que l'on rencontre dans une salle de concert ;

d'autre part, étant donné les dimensions réduites de la pièce uniformément sonorisée par les haut-parleurs, l'auditeur est souvent « cloué à son fauteuil ». Pour remédier à cet état de choses, on fait souvent appel à des combinaisons à grand angle de diffusion, comme par exemple le type Isophon DHB6/2-10. D'autres montent eux-mêmes la combinaison de haut-parleurs qui répond le mieux à leurs besoins. C'est pour ces mêmes raisons que les types Isophon HSB20 et HSB45 sont équipés de deux tweeters, disposés à un certain angle l'un par rapport à l'autre.

Allons plus loin : il a été constaté que dans la salle de concert, 2,5 % seulement du son parviennent directement à l'oreille de l'auditeur, le reste étant d'abord réfléchi de nombreuses fois par les murs, le plafond, etc. On parle alors de « son direct ». Si l'on veut reproduire en appartement cette répartition du son, on est amené à installer en plus des haut-parleurs médium. Par leur disposition, ils doivent projeter le son contre les murs, sur les meubles, etc., d'où il parvient finalement à l'oreille de l'auditeur, par réflexion. Pour assurer à peu de frais une telle diffusion omnidirectionnelle, Isophon a créé tout spécialement le diffuseur semi-sphérique HK6-8. Etant donné que leur angle de diffusion est horizontal, on installe tous les autres tweeters à hauteur d'oreille. A défaut, on les suspend de telle sorte que le son se dirige de haut en bas, en oblique.

Tout ce qui précède s'applique tant aux installations monaurales qu'aux équipements de stéréophonie d'appartement.

Le relief sonore qui caractérise la stéréophonie est produit essentiellement par les fréquences de stéréo proprement dites qui vont d'environ 250 à environ 5 000 Hz. Ces fréquences doivent absolument être reproduites par deux haut-parleurs, séparés tant électriquement que dans l'espace ; l'effet stéréo est d'autant plus saisissant que les deux diffuseurs sont éloignés l'un de l'autre. Normalement, l'auditeur doit voir les deux haut-parleurs dans un angle compris entre 60 et 90°. Pour une distance de 4 mètres entre les deux diffuseurs, la meilleure place pour l'écoute se trouve à 2-3,5 m, dans l'axe médian dont on peut s'écarter un peu, mais pas trop, afin de sauvegarder l'équilibre stéréophonique. Les limites de cette zone d'équilibre — et en d'autres termes : le nombre des auditeurs pouvant profiter de la qualité stéréo — dépendent des propriétés du lieu d'écoute et des caractéristiques des diffuseurs de stéréo.

La zone d'équilibre est étroite si les deux diffuseurs latéraux sont très directionnels, plus large si les fréquences de stéréo sont diffusées en grand angle. Dans une zone d'écoute étroite, les haut-parleurs directionnels permettent une localisation parfaite des sources so-

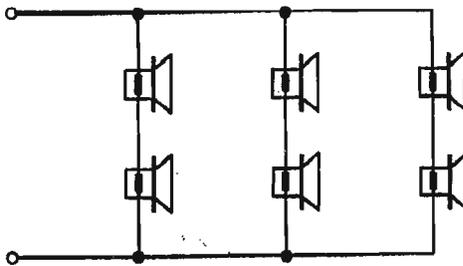


FIG. 7

Combinaison de 6 HP HM 10 C de 5 Ohm chaque = total 3,3 Ohm

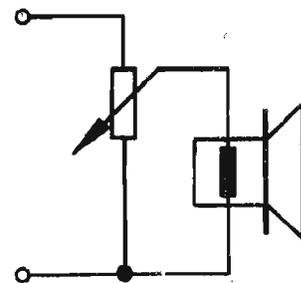


FIG. 8

Schéma de branchement d'un potentiomètre individuel

nores ; les haut-parleurs à grand angle offrent dans une zone d'équilibre plus large une plus belle sonorité, mais des possibilités de localisation plus réduites.

Les différentes gammes de fréquences peuvent être diffusées par trois combinaisons de haut-parleurs :

A. — De chaque côté viennent toutes les fréquences, séparées électriquement et dans l'espace. Nous avons donc des deux côtés une combinaison toutes fréquences.

B. — De chaque côté viennent les deux fréquences de base stéréo au-dessus de 250 Hz ; quant aux basses, elles proviennent, électriquement séparées, de deux boomers, disposés côte à côte au milieu entre les deux haut-parleurs de base stéréo. On peut éventuellement les loger dans une enceinte commune. La figure 11 montre le schéma de principe d'une telle installation.

C. — Les deux haut-parleurs latéraux ne diffusent que les fréquences stéréophoniques au-dessus de 250 Hz, les fréquences plus

Installations de sonorisation à l'intérieur (grandes salles)

Lorsqu'on veut sonoriser une grande salle, on a intérêt à monter des groupes de sonorisation qui assurent une diffusion à peu près uniforme du son à partir d'un des petits côtés du local. Ces groupes de haut-parleurs sont montés de préférence selon le schéma de la figure 8 ; si les haut-parleurs sont très éloignés, on branche chaque groupe à un amplificateur de 100 V.

Selon la gamme de fréquences désirée, on utilise pour la constitution des groupes de sonorisation les haut-parleurs Isophon P10C à P25A, ce dernier modèle étant le mieux approprié à la reproduction musicale. Dans certains cas, il est recommandé de compléter le groupe par des tweeters.

Le mode de montage le plus simple d'un groupe de sonorisation consiste à assembler le long d'un mur ou sur une planche le nombre voulu de haut-parleurs habillés, p.e. les types Isophon EL6 ou Totty.

encore qu'elles soient protégées contre les projections d'eau.

Le haut-parleur Isophon DKT6B200 à pavillon étanche est tout particulièrement indiqué pour cet usage ; il est parfait pour la reproduction de la parole.

COMBINAISONS DE HAUT-PARLEURS

Combinaison multi-fréquence pour installations Hi-Fi

Combinaisons habillées

Peu encombrants, les types HSB45, HSB20 et KSB12-20 sont recommandés pour les installations très perfectionnées.

Les amateurs moins exigeants en ce qui concerne la reproduction des basses, peuvent également employer les types ZL6 Stéréo-Colonna. Dans les salles de grandes dimensions, on monte dans ce cas le type Mélodie-Stéréo.

Propositions pour la réalisation de combinaisons

A. 1 PT203A et 1 ou 2 HM10C, selon schéma figure 7.

B. 1 P25A et 1 ou 2 HM10C, selon schéma figure 7.

C. 1 P25A et 1 P1521K et 1 ou 2 HM10C, selon schéma figure 5.

D. 1 PT30/31A ou 1 P30/37A et 1 P21A et 1 ou 2 HM10C, selon schéma figure 5.

E. 1 PT30/31A ou 1 P30/37A et 1 DHB 6/2-10 en parallèle.

F. 1 P38A et 6 HM10C (un condensateur de 5 μ F devant chaque HP).

Le branchement des tweeters s'effectue selon le schéma (Fig. 9). Les condensateurs individuels devant chaque tweeter peuvent aussi bien être remplacés dans ce schéma par un condensateur commun de 6 μ F, ayant les caractéristiques de tension appropriées (condensateur MP).

La puissance modulée et la limite inférieure de la bande passante de ces combinaisons dépendent essentiellement du montage du boomer. La fréquence limite se situe autour de 20 000 Hz.

Combinaisons préfabriquées, pouvant être montées par l'utilisateur

G3037, Orchester, PH2132E.

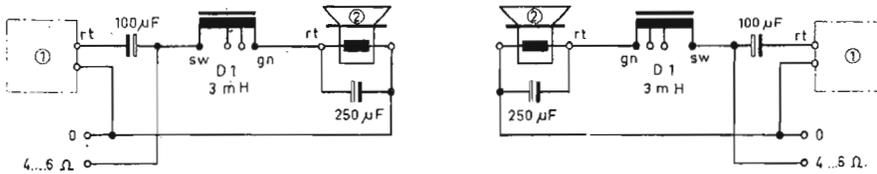


FIG. 9 Installation de stéréophonie avec deux boomers au centre

1. HP de base stéréo à droite et à gauche

2. Boomers à droite et à gauche ou au milieu

rt = rouge, sw = noir, gn = vert, br = marron

Condensateurs (voir chapitre 3.1) : puissance de charge 35/40 ou 70/80 Volt

basses étant diffusées par un boomer central, alimenté en commun par les deux canaux. Avec de nombreux amplificateurs, ce boomer peut être branché selon le schéma figure 12. Quand on utilise des amplificateurs possédant une sortie mono (la somme de A + B), on n'a pas besoin du transformateur M65Df, le boomer étant raccordé directement à cette sortie, avec le self D1 et le condensateur de 250 μ F.

En cas de doute, il est toujours utile de demander au constructeur de l'amplificateur des conseils pour le branchement des haut-parleurs.

Les montages B et C offrent des avantages incontestables sur le plan de la stéréophonie. Il se trouve en effet que certains enregistrements de stéréophonie, reproduits par un équipement selon A, font apparaître un certain vide sonore entre les deux diffuseurs latéraux. Cet effet est évité par le boomer disposé au centre qui reproduit encore une partie des fréquences stéréophoniques.

Plusieurs modèles d'amplificateurs modernes permettent de compenser l'impression du vide au centre par la possibilité de mélanger à volonté les deux canaux.

En choisissant les haut-parleurs, on tiendra compte du fait que le ou les boomers n'absorbent qu'environ 25 % de la puissance de chaque canal, du moins dans le cas présent, où ils ne sont exploités que jusqu'à 250 Hz. Aussi, les haut-parleurs de base stéréo doivent-ils être capables d'absorber une puissance de charge relativement élevée.

En principe, on utilise pour les deux canaux de stéréo des combinaisons de haut-parleurs identiques, afin d'assurer une reproduction sonore uniforme sur les deux canaux.

Dans d'autres cas, par exemple dans les locaux dont la forme compliquée ne permet pas l'installation de ces groupes de sonorisation, et quand on veut obtenir des puissances sonores différentes en différents points de la salle, on monte plusieurs haut-parleurs individuels que l'on répartit selon les besoins. On utilise à cet effet plusieurs petits haut-parleurs habillés (p.e. TW4, EL6, Totty) ou des haut-

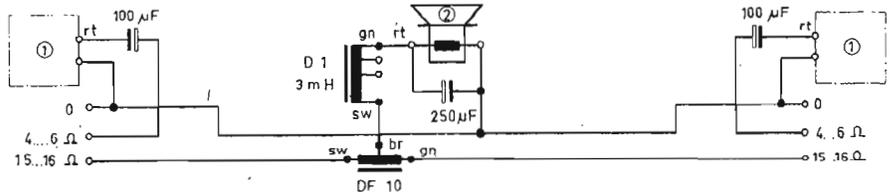


FIG. 10 Installation de stéréophonie avec boomer commun au centre

parleurs à châssis, montés dans les murs ou dans le plafond (p.e. DW18, DW1521, EL6). Dans ces cas, il est recommandé de faire appel à un équipement de 100 V avec des transformateurs à proximité des haut-parleurs.

Installations de sonorisation à ciel ouvert

La sonorisation des surfaces non couvertes ne diffère pas dans son principe de celle des grandes salles. Mais en raison de l'absence quasi-totale de réflexion, il faut mettre en œuvre des amplificateurs sensiblement plus puissants. D'autre part, les haut-parleurs doivent être logés dans des boîtiers parfaitement étanches. L'imprégnation des membranes des haut-parleurs Isophon assure une bonne protection contre l'eau ; mais il faut

Haut-parleurs de base stéréo (cf. Fig. 11 et 12) Haut-parleurs habillés

ZL6, Stéréo-Colonna, HK6-8 (diffusion à très grand angle, prêt à être branché, car condensateur incorporé).

Propositions pour la réalisation de combinaisons

G. 1 P21A et 1 ou 2 HM10C, selon schéma figure 7.

H. 6 P713E selon schéma figure 9.

La puissance modulée en fréquence unique des deux combinaisons, réalisées selon schéma figure 11 ou 12, est d'environ 15 W. La fréquence limite se situe pour la combinaison « G » à 20 000 Hz et pour la combinaison « H » à 18 000 Hz.

COFFRETS DE HAUT-PARLEURS

Les usines Isophon produisent exclusivement, et en grande série, des haut-parleurs et des combinaisons. Aussi ne leur est-il pas possible de livrer des enceintes vides ou des haut-parleurs habillés à la demande. Les quelques conseils ci-dessous sont destinés à permettre à l'amateur éclairé de construire ou de faire construire par son ébéniste les coffrets ou enceintes qui répondent à ses besoins particuliers.

Fonctionnement des enceintes

Les coffrets ou enceintes des haut-parleurs ne sont pas seulement des habillages plus ou moins esthétiques ; ils servent essentiellement à améliorer la diffusion des basses fréquences. De ce fait, ils sont tout aussi importants que les haut-parleurs eux-mêmes pour une bonne reproduction du son.

Lorsqu'un haut-parleur reste nu, la membrane diffuse le son tant vers l'arrière que vers l'avant. Si le diamètre du châssis du haut-parleur est petit, comparé à la longueur d'ondes (ce qui est le cas pour les basses), il se produit une compensation de la pression entre l'avant et l'arrière de la membrane. De ce fait, aucun son ne parvient à une certaine distance du haut-parleur. On parle alors de « court-circuit acoustique ». La puissance sonore diffusée augmente à mesure où la longueur d'ondes, avec l'augmentation de la fréquence, s'approche des dimensions du haut-parleur. Pour un haut-parleur dont le diamètre représente le tiers de la longueur d'ondes, l'énergie diffusée atteint environ 80 % de l'optimum. Si l'on dresse autour du haut-parleur une paroi acoustique, on évite le court-circuit acoustique, et la reproduction des sons graves s'améliore en fonction des dimensions de l'enceinte. Par exemple, pour pouvoir diffuser 80 % de la puissance optimale à 30 Hz, il faut une enceinte d'un diamètre de 3,5 m. Pour 100 Hz, le diamètre nécessaire n'est plus que d'un mètre.

Il est en général malaisé de loger dans un appartement des enceintes aussi volumineuses. Pour y remédier, on incurve la paroi acoustique vers l'arrière : il en résulte une enceinte ouverte, comme c'est le cas des récepteurs de radio. Tout en ayant les mêmes caractéristiques, un tel coffret correspond à une paroi acoustique de dimensions suffisantes. Mais ce système présente l'inconvénient de renforcer les fréquences de résonance du boîtier.

Lorsqu'on ferme hermétiquement cette enceinte, c'est-à-dire lorsqu'on crée une « paroi acoustique infinie », le court-circuit acoustique est éliminé, mais la résonance augmente dans de fortes proportions, quand l'enceinte est petite. Etant donné que la diffusion des fréquences inférieures à la fréquence de résonance est très faible, l'enceinte entièrement fermée reproduit très mal les basses. Comme on peut le voir sur les fiches techniques des haut-parleurs de la série Isophon HSB, une reproduction parfaitement satisfaisante des basses est néanmoins assurée, quand on met en œuvre des boomers spéciaux, conçus pour la diffusion des très basses fréquences.

Lorsqu'on aménage une ouverture dans une de ces enceintes entièrement fermées, on obtient un certain équilibre de pression, sans qu'il y ait court-circuit acoustique complet. L'enceinte dite « Bass-reflex » met ce fait à profit. Dans cette enceinte, la résonance du boîtier (résonateur Helmholtz) est adaptée de telle sorte que les basses fréquences, au départ trop faibles, se trouvent considérablement renforcées. Pour

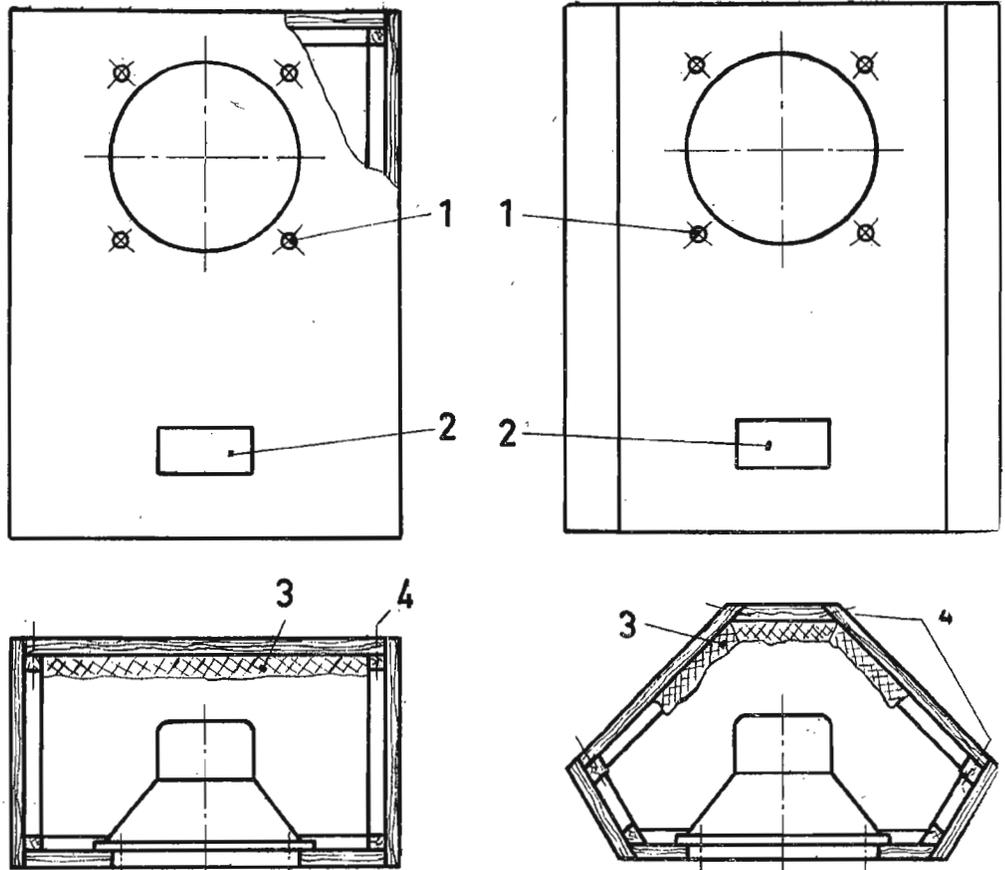


FIG. 11

Enceinte en forme de vitrine

FIG. 12

Enceinte d'angle

1. Vis de fixation du haut-parleur (tête noyée)
2. Ouverture de compensation (peut être aménagée dans le bas de l'enceinte, si celle-ci est montée sur pieds)
3. Couche de laine de roche ou d'ouate, épaisse de 2 à 3 cm
4. Vis de fixation du panneau arrière amovible

assurer une adaptation correcte, ces enceintes doivent enfermer un volume d'air assez considérable ; il faut d'autre part, pour la mise au point, des instruments de mesure d'une très haute précision, dont l'amateur ne dispose pas en général.

La construction des enceintes

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, l'enceinte ou coffret ou boîtier sert avant tout à assurer une reproduction impeccable des basses. C'est pour cette raison que les indications ci-dessous se rapportent exclusivement aux enceintes pour boomers, ce qui n'empêche pas d'y loger également des tweeters et des haut-parleurs médium. Mais pour empêcher des phénomènes d'interférence et d'intermodulation, ils ne doivent pas être mis en vibration par le boomer. Les tweeters et les haut-parleurs médium doivent être munis à l'arrière d'une calotte imperméable à l'air. Plusieurs tweeters sont présentés avec cette calotte. Les dimensions de celle-ci importent peu. Pour éviter des résonances, la calotte arrière est remplie de laine de verre ou d'ouate (ne pas comprimer !). Ce matériel d'amortissement ne doit en aucun cas toucher à la membrane, ce que l'on peut éviter en utilisant un sachet de toile à larges mailles.

Le matériel de l'enceinte

Les parois d'une enceinte de haut-parleur doivent être assez rigides, pour éviter tous ris-

ques de vibrations. Il faut donc qu'elles soient relativement épaisses. Des panneaux de bois aggloméré de 19 mm d'épaisseur peuvent être considérés comme parfaitement suffisants pour des enceintes de dimensions moyennes. Si l'enceinte présente encore des vibrations, on peut y remédier, en renforçant les parois par des liteaux assez forts.

La formation d'ondes stationnaires à l'intérieur de l'enceinte doit être évitée à tout prix. A cet effet, les surfaces intérieures des parois ne doivent pas être réfléchissantes. Des panneaux d'amortissement d'une épaisseur de 10 à 20 mm réduisent la réflexion et améliorent en même temps la rigidité de l'enceinte, ce qui permet d'employer des panneaux légèrement moins épais pour la construction des parois. La paroi qui se trouve derrière les boomers doit être garnie en plus d'une couche de laine de roche ou d'ouate de 2 à 3 cm. Ce même matériel peut éventuellement remplacer les panneaux d'amortissement sur toutes les surfaces intérieures.

Le panneau avant de l'enceinte doit être garni d'un tissu à très larges mailles, pour assurer un passage aisé du son. On utilisera de préférence un des tissus spéciaux pour haut-parleurs.

Les autres surfaces extérieures de l'enceinte peuvent être décorées selon le goût de l'utilisateur (peinture, placage, matières plastiques, tissu, etc.).

Les dimensions des enceintes

Compte tenu des volumes nets qui ressortent du tableau ci-après, on peut donner aux enceintes acoustiques toutes les dimensions et toutes les formes voulues. Il faut toutefois réserver suffisamment de place aux haut-parleurs eux-mêmes.

Attention : Les indications de volume du tableau se rapportent à des enceintes non équipées et non garnies d'ouate.

Les figures 13 et 14 représentent deux exemples pour la construction d'enceintes acoustiques. Comparée à l'enceinte rectangulaire, l'enceinte d'angle est légèrement plus favorable à la diffusion des basses, car les angles des pièces d'écoute amplifient toujours les sons graves. D'autre part, les parois réduisent les risques de résonance.

Si, pour les dimensions choisies, la distance entre deux parois opposées dépasse 1,50 m, on a intérêt à interposer une ou deux cloisons de séparation assez rigides que l'on garnit généreusement d'un matériel amortissant. En général, ces cloisons ne doivent pas traverser l'enceinte dans toute sa largeur. Toutefois, si l'on y tient, notamment pour des raisons de stabilité, on doit y aménager des ouvertures qui représentent environ le quart de la surface totale des cloisons.

Les distances entre les différentes parois ou cloisons internes ne doivent jamais être tout à fait identiques, afin de répartir sur plusieurs fréquences les ondes stationnaires qui pourraient éventuellement se former. Les figures 13 et 14 montrent des enceintes particulièrement indiquées pour recevoir un boomer ou une combinaison coaxiale (par exemple les types Isophon Orchester ou PH2132E). Quant à la figure 15, on y voit la disposition des haut-parleurs selon la proposition de combinaison D. On respectera autant que possible l'emplacement des haut-parleurs les uns par rapport aux autres. Pour les dimensions de l'enceinte, on se reportera aux indications de volume du tableau ci-dessus.

Ouvertures de compensation et ouvertures bass-reflex

Tout comme la forme de l'enceinte elle-même, celle de l'ouverture de compensation est à la discrétion de l'utilisateur. On peut tout aussi bien aménager plusieurs ouvertures ou une série de petits trous dont le diamètre ne doit pas être inférieur à l'épaisseur de la paroi. Si l'emplacement de la véritable ouverture bass-reflex doit être choisi aussi près que possible du boomer, celui des ouvertures de compensation est indifférent, à la condition toutefois qu'elles donnent librement dans le lieu d'écoute.

Dans le cas des enceintes abritant la combinaison selon la figure 15, il est utile d'aménager l'ouverture de compensation dans le bas, l'enceinte étant montée sur pieds. Si cela n'est pas possible, on peut la percer également dans la paroi arrière ou dans un des panneaux latéraux. Il faut alors placer l'enceinte de telle sorte que l'ouverture se situe à une distance d'au moins 15 cm du mur ou du meuble le plus proche.

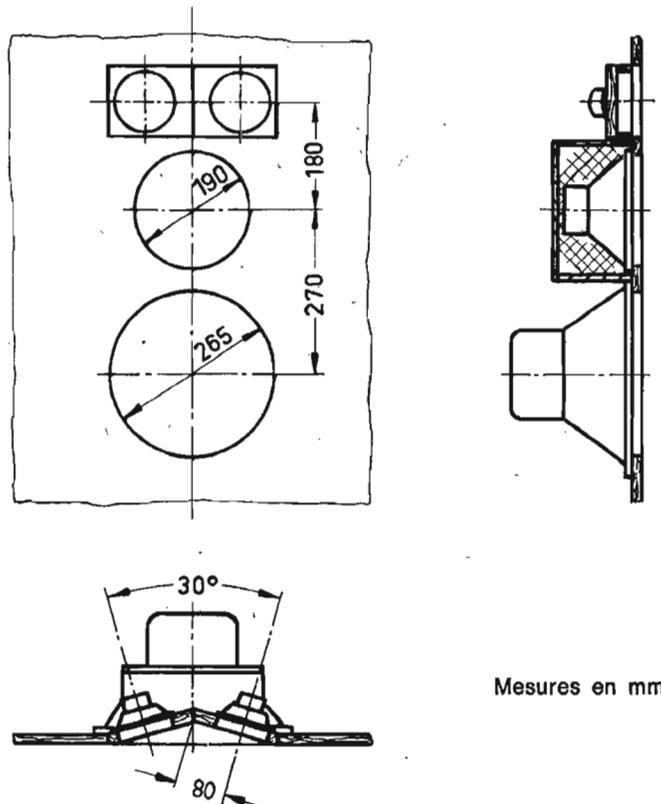


FIG. 13

Disposition d'un boomer, d'un HP médium et de deux tweeters sur paroi acoustique

Type de haut-parleur	Volume net de l'enceinte	Ouverture de compensation	Limite inférieure de la bande passante	Puissance modulée
P25A	45 l 100 l 160 l	64 cm ² 50 cm ² 100 cm ²	50 Hz 45 Hz 40 Hz	12,5 W
PT2093A	45 l 100 l	64 cm ² 50 cm ²	50 Hz 40 Hz	12,5 W
PH2132E	45 l 100 l 160 l	64 cm ² 50 cm ² 100 cm ²	50 Hz 45 Hz 40 Hz	12,5 W
PT30/31A	100 l 160 l 240 l	50 cm ² 100 cm ² 360 cm ²	40 Hz 35 Hz 30 Hz	15 W
P30/37A G3037	100 l 160 l 240 l	50 cm ² 100 cm ² 360 cm ²	40 Hz 35 Hz 30 Hz	15 W
Orchester	100 l 160 l 240 l	50 cm ² 100 cm ² 360 cm ²	40 Hz 30 Hz 25 Hz	25 W
P38A	100 l 160 l 240 l	50 cm ² 100 cm ² 360 cm ²	40 Hz 35 Hz 30 Hz	40 W

PHOTO-CINÉ

LE LIGHTMASTER «AUTOMATIC»

Intégrateur électronique d'agrandissement

CONTRAIREMENT à la plupart des posemètres d'agrandissement traditionnels, qui nécessitent de nombreux réglages, générateurs de perte de temps et d'erreurs, le Lightmaster « Automatic », comme son nom l'indique, ne demande aucune manœuvre préliminaire. Sa cellule sensible au CdS se monte directement, par l'intermédiaire d'un support approprié, sur le margeur de l'agrandisseur et commande automatiquement, lors de l'exposition, le temps d'illumination en fonction de l'éclairement reçu.

Cet appareil réalisé par la firme allemande « Wallner », et d'un prix extrêmement compétitif, permet ainsi à l'amateur d'obtenir sans peine ni perte de temps, et surtout sans connaissances spéciales, des agrandissements de qualité professionnelle.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le Lightmaster « Automatic » est un posemètre d'agrandissement permettant une exposition correcte des épreuves, sans tâtonnements. Il fonctionne, comme les autres « Lightmaster », à l'aide d'une cellule sensible au CdS (sulfure de cadmium) qui « lit » la quantité de lumière arrivant sur le papier sensible. Toutefois, au lieu de faire une mesure préalable en lumière incidente, comme avec la plupart des posemètres classiques, le Lightmaster « Automatic » travaille en lumière réfléchie

et intègre l'éclairement reçu sur la totalité ou une très importante fraction de la surface de l'image agrandie. La valeur de l'éclairement ainsi trouvée règle alors automatiquement la durée de l'exposition grâce à la minuterie électronique incorporée à l'appareil, et qui commande elle-même l'allumage et l'extinction de la lampe de l'agrandisseur.

DESCRIPTION

Le Lightmaster « Automatic » se compose de deux parties :

— Un lecteur d'éclairement, qui renferme la cellule photorésistante au CdS et se fixe sur le rebord du margeur.

— L'intégrateur électronique, auquel la cellule est raccordée par un câble souple. Il est muni d'un cordon secteur et d'une prise arrière pour le branchement de l'agrandisseur. Sa façade comporte trois commandes :

a) Interrupteur « Dauerlicht », qui allume en permanence la lampe de l'agrandisseur pendant la mise au point.

b) Un bouton « Belichten » (allumage) qui commande l'exposition.

c) Un bouton rouge « Papierleitzahl » (nombre-guide papier) qui permet de sélectionner la sensibilité correspondante à celle du papier utilisé.

— Un fusible interchangeable de 2,5 A protège l'appareil contre tout incident électrique.

MONTAGE

Le porte-cellule est à fixer sur le rebord du margeur, en suivant les indications de la notice illustrée jointe, en s'aidant des vis et des entretoises prévues à cet effet. Ce mode de fixation n'est toutefois pas impératif, seule la position du porte-cellule par rapport au plateau du margeur doit être respectée.

Brancher ensuite l'agrandisseur sur la prise arrière du boîtier de l'intégrateur (marquée « Vergrösser ») et mettre l'appareil sous tension.

NB. — Vérifier que la tension réseau correspond bien à celle prévue pour l'alimentation du Lightmaster (110 ou 220 V, à préciser à la commande).

MODE D'EMPLOI

Allumer l'agrandisseur en basculant l'inverseur « Dauerlicht » et faire la mise au point.

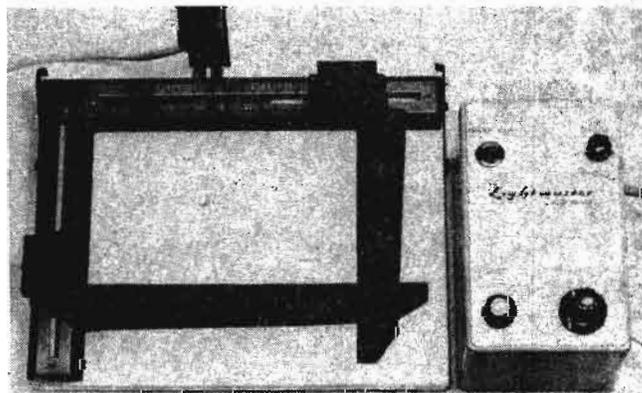
— Eteindre l'agrandisseur et placer le papier sur le plateau.

— Mettre le bouton rouge « Papierleitzahl » sur la position 7.

— Appuyer sur le bouton « Belichten ».

L'épreuve obtenue ainsi sur un papier moyen doit être correcte. Selon qu'elle est trop claire ou trop foncée, refaire un essai en mettant le bouton rouge sur la position 6 ou 5 ou inversement sur 8 ou 9, jusqu'à l'obtention d'un agrandissement absolument correct. Le nombre guide en question sera alors noté et utilisé ultérieurement avec le papier en question. On pourra ainsi étalonner une fois pour toutes, les papiers dont on sera amené à se servir et obtenir ensuite automatiquement et sans perte de temps ni de papier, des agrandissements parfaits.

Cet appareil est distribué en France par « Franceclair », 54, avenue Victor-Cresson, Issy-les-Moulineaux.



Radio - électriciens - disquaires
connaissez-vous...

*notre service de gros dans toutes les marques
de disques au prix de fabrique*

LE PLUS RAPIDE - 20 ANS D'EXPERIENCE

DISQUES PORTUGAIS RAPSODIA
et autres marques



LE GROUPE MUSICAL

1 av. Jean-Pierre FRESNES 94
Tél. 237-18-41

TABEY LYON

15, rue Bugeaud
Face passerelle du Collège

SCIENTELEC

P.U. - MAGNÉTO - TUNER - MICRO - PRÉAMPLI - AMPLI - TABLE - HP - CASQUE
et tous les cordons de jonction

TOUTES LES MARQUES DE QUALITÉ
choisies et sélectionnées par nos laboratoires

MESURES - COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

VÉRITABLE SALON PERMANENT SUR LYON
LE SON ET LA VISION DE A à Z!

Dernière minute : DÉPOSITAIRE OFFICIEL **KF**

TABLE DES MATIÈRES

des numéros 1 222 à 1 268 inclus — 1969-1970

ANTENNES — PROPAGATION — ANTIPARASITES

L'antenne électronique « Alpha 3 » de Fuba pour autoradio	1 229- 90
Le décibel/microvolt, unité de mesure dans la technique des antennes collectives	1 229-103
Antenne intérieure pour TV Stolle « Apollo » Z1903	1 229-145
Constitution des tuners et amplificateurs d'antenne UHF à transistors.Sp	1 232- 62

ALIMENTATION — REGULATION

Alimentation stabilisée 9 V avec dispositif de protection	1 222- 83
Alimentations stabilisées à thyristors	
Réalisation d'une alimentation stabilisée 12/7,5 V, 12/9 V, 12/12 V ...	1 234-172
Chargeur double pour accumulateurs de modèles réduits	1 236-161
Alimentation stabilisée à transistors à disjonction ultrarapide	1 247-115
Alimentation secteur 110/220 V - 7,5 V pour magnétophone à cassettes	1 252-120
Réducteur de tension 12 V - 9 V stabilisés	1 252-175
Alimentation à module Sinclair PZ5	1 260- 82
Chargeur pour batterie cadmium nickel 9 V - 100 mA (CT)	1 260-167

BF TECHNIQUE GENERALE

La suppression du bruit de fond et les nouveaux procédés électro-acoustiques	1 222- 57
La projection en couleurs et la sonorisation	1 222- 63
Le magnétophone Philips N4032 (contrôle automatique d'enregistrement)	1 222- 78
Amplificateurs BF de puissances diverses de 300 mW à 7 W modules ..	1 222- 84
Compresseurs et expanseurs sonores opto-électroniques	1 222- 91
Le radio-magnétophone RA733 (CT)	1 225- 82
L'amplificateur stéréo Palace AM323A de 80 W musicaux	1 225- 84
Le magnétoscope Sony CV2100 (CE)	1 225- 94
La chaîne Hi-Fi sphero stéréo « Early Bird »	1 225-112
L'amplificateur Hi-Fi AMS25	1 225-142
Un métronome avec amplificateur BF	1 225-148
Banc d'essai : Ampli Hi-Fi « Voxson » H202	1 229- 78
Utilisation des modules Scientelec	1 229-146
L'ampli tuner Philips 22RH781	1 229-164
La sonorisation simplifiée des films de cinéma sans synchronisme ..	1 234-120
Les variacord 23 et 63 Uher	1 234-151
Amplificateur stéréo « Palace » 40 W	1 234-162
Le magétophone à cassettes SABA 320 F	1 234-167
Schémas pratiques d'amplificateurs 4, 5, 8 et 20 W	1 234-179
Exemples d'emploi de circuits intégrés en BF, circuits intégrés PA246 - CA3020 - MC1302P - MC1554	1 234-184
Adaptation des HP aux amplificateurs transistorisés	1 234-188
La commande automatique du niveau d'enregistrement sur un magnétophone	1 234-192
Comment protéger simplement les HP avec des relais	1 234-194
Le magnétophone Sony TC252 2 x 4 W stéréo	1 239- 98
Modules pour la réalisation de préamplificateur et d'amplificateur Hi-Fi à trois voies, graves, aigus, médium	1 239-122
Un ensemble stéréophonique complet Le Palace RA999	1 239-132
Chaîne stéréophonique « Excellent »	1 239-168
Les magnétophones M200TS et M201'S Telefunken	1 239-178
Le magnétophone N4408/50 Philips	1 243- 80
La platine GA202 Philips	1 243- 92
Pourquoi doit-on adapter les impédances ?	1 243-116
Les modules Sinclair : leur utilisation	1 243-118
Le magnétophone stéréo Sony TC125	1 243-141
Le magnétophone TC666D Sony	1 247- 86
Banc d'essai d'une chaîne Hi-Fi Scientelec	1 247- 92
Une révolution dans le domaine de l'audiovisuel L'EVR	1 247- 96
Secrets radio : la construction des baffles acoustiques	1 247-101
Amplificateur portatif économique de 4 W	1 247-113
Courbes d'égalisation des amplis BF Hi-Fi	1 247-146
Chaîne stéréo économique de 2 x 6 W	1 247-148
Les éléments nouveaux de la chaîne sonore stéréophonique	Sp 1 250- 21
Nouvelle révolution en stéréophonie	Sp 1 250- 26
Caractéristiques générales des installations modernes Hi-Fi stéréo ..	Sp 1 250- 27
Auditions stéréophoniques avec enceinte acoustique unique	Sp 1 250- 32
Les problèmes acoustiques de l'installation et la qualité sonore	Sp 1 250- 33
Banc d'essai du mini K7	Sp 1 250- 36
Montages FM et BF à circuits intégrés	Sp 1 250- 41
Comment améliorer les graves et les aigus	Sp 1 250- 44
La sonorisation des films par magnétophone et ses transformations ..	Sp 1 250- 47
L'ampli tuner stéréo Ferguson 3403	Sp 1 250- 50

Ce qu'il faut savoir au sujet des caractéristiques essentielles des micro-phones	Sp 1 250- 54
Les transformations des changeurs de disques	Sp 1 250- 58
Les enceintes closes miniaturisées	Sp 1 250- 61
Sachons choisir notre magnétophone	Sp 1 250- 63
Les magnétophones à cassettes compactes	Sp 1 250- 64
Schémas d'amplificateurs BF à transistors	Sp 1 250- 66
Filtres pour HP électriques ou électroniques ?	Sp 1 250- 72
Flash à répétition automatique pour spectacles et concerts	Sp 1 250- 74
Ecrêteur de tensions sinusoïdales à circuit intégré	Sp 1 250- 75
Caractéristiques des principaux tourne-disques, électrophones et chaînes Hi-Fi	Sp 1 250- 77
Caractéristiques des principaux magnétophones	Sp 1 250-120
Le magnétophone REMCO S4000	1 252- 84
Tourne-disque Sansui SR2020BC et ampli AU555	1 252- 89
Le tuner AM/PM CT 16 DUAL	1 252- 96
Maintenance élémentaire des magnétophones	1 252-112
Peut-on transformer un salon en salle de concert ?	1 252-113
Amplificateur pour bande magnétique utilisant le CI TAA420	1 252-142
Table de mélange enfichable « Magnétic France »	1 252-145
Nouvelle gamme de HP Hi-Fi Siare	1 252-148
Les indicateurs de modulation rationnels et le réglage automatique du niveau d'enregistrement	1 252-164
Amplificateur préamplificateur à CI Sinclair IC10	1 256- 77
L'amplificateur Hi-Fi Philips 22RM580	1 256- 84
Le CI RCA3052 - Quadruple ampli BF	1 256- 86
Secrets radio : Précisions pratiques sur les nouvelles enceintes acoustiques	1 256- 99
Un autoradio lecteur de cassettes, le IIRN392/01 Philips	1 256-146
Nouveaux modules BF Sinclair 230 et PZ5	1 260- 82
Série de HP pour la réalisation d'enceintes acoustiques (Heco)	1 260- 86
Progrès des baffles infinis et construction de nouvelles enceintes	1 260- 99
Les problèmes du bruit de fond et de la dynamique d'enregistrement ..	1 260-154
Amplificateur à circuit intégré 2 x 100 W	1 260-159
Le magnétophone Sony TC800B	1 264-144
Chaîne stéréo Hi-Fi « Auberon » de 2 x 17 W	1 264-150
Le magnétophone « 543 Stéréo » SABA	1 264-152
Nouvelle chaîne Hi-Fi GE-CO	1 268- 50
Secrets radio : Contrôle et mise au point des enceintes acoustiques ..	1 268- 67
L'amplificateur Hi-Fi Dual CV40	1 268- 72
Le magnétophone King V34 Incis	1 268- 77
Le magnétophone à cassettes Anex 511 Téléton	1 268- 79

BF REALISATIONS

Réalisation d'un vibrato	1 222- 51
Un appareil original de sonorisation portatif	1 222- 55
Un amplificateur de 40 W pour guitare	1 225- 70
Amplificateur stéréo « France 250 » 2 x 50 W	1 225-104
Un réverbérateur à transistors	1 229- 82
Filtres répartiteurs pour enceintes acoustiques	1 229- 96
Réalisation d'un appareil à lumière psychédélifique	1 229-110
Gradateur de lumière	1 229-111
L'ampli Virtuose PP 36/40 à lampes EF82 2 x ECC82 4 x 7139-GZ34 ..	1 229-141
Amplificateur préamplificateur stéréo « Sil 210 »	1 234- 92
Amplificateur Hi-Fi CR225 à transistors au silicium P : 2 x 30 W	1 234-108
Amplificateur-préamplificateur « Lullis 215 » 2 x 15 W	1 234-145
Ampli « Elysée 45 » de 2 x 45 W + (voir HP n° 1 219)	1 234-174
Amplificateur Scientelec de 2 x 120 Weff	1 239-164
Le Rondo ampli-préampli 2 x 15 W	1 243- 74
Réalisation d'une contrebasse électronique	1 243-108
Amplificateur stéréo pour écoute au casque	1 243-125
Amplificateur pour électrophone (4 transistors)	1 243-126
Amplificateur à lampe Virtuose PP100 - 75 Weff	1 243-143
Amplificateur (transistors) France 220 de 2 x 20 W	1 243-153
Préampli mélangeur à trois voies	1 247-120
Préampli micro à lampe (CT)	1 247-158
Boîte de distorsions pour guitare	Sp 1 250- 76
Pédale Waa-Waa pour guitare	1 252- 86
Préampli stéréo pour cellule magnétique	1 252-151
Le bongo électronique	1 252-160
Sonnette électronique de porte	1 256- 81
Préamplificateur pour PU et magnétophone	1 256- 90
Guitar tripler	1 256-122
Dispositif électronique pour le réglage automatique du niveau au début et à la fin d'un enregistrement	1 256-144
Amplificateur virtuose PP22 pour sonorisation Hi-Fi, P = 17 W eff. ..	1 256-154
Adaptation d'un casque pour l'écoute d'un téléviseur (CT)	1 256-166
Les amplis « Elysée », monophoniques en kit	1 260-111

Vox pour enregistreur	1 260-118
Boîte de mixage pour microphone	1 260-142
Le RST2000 ampli stéréo Hi-Fi 2 x 15 W	1 264- 82
Electrophone Hi-Fi portable « Parsifal »	1 264-114
Amplificateur portable de 6 W - EF86 - ECC83 - EL84	1 264-154
Amplificateur 80 W tout silicium	1 268- 53
Construisons notre enceinte acoustique miniature	1 268- 86
Préamplificateur correcteur avec CI, MC1302P	1 268- 88

RADIO-TECHNIQUE GENERALE - REALISATIONS

Le 22RN583 autoradio Philips	1 222- 54
Le récepteur à transistors Korting « AM-FM-TR983 »	1 222- 80
Les nouveaux postes auto « Spider » et « Grand Prix » de Sonolor	1 225- 92
Nouvelles conceptions dans la construction des radiorécepteurs Hi-Fi	
..... Sp	1 232- 18
L'évolution des postes autoradio	Sp 1 232- 26
Circuits intégrés pour radio AM et FM	Sp 1 232- 27
Utilisation des résonateurs céramiques dans les étages MF des récepteurs	Sp 1 232- 42
Des radiorécepteurs à cristal modernes	Sp 1 232- 84
Le tuner amplificateur Siemens RS1012	1 234-166
Le tuner FM stéréo multiplex « UK W2000 »	1 239-101
Le récepteur Siemens Turmier RK16	1 239-174
Le récepteur miniature « Microvox »	1 243-160
Tête HF pour tuners FM	1 247-111
Récepteurs portables Sony ICF8500 et CRF230	1 256- 97
Récepteur miniature Promo Gift	1 256-147
Récepteur portatif à transistors Ile-de-France (kit)	1 260- 94
Le tuner amplificateur stéréo 5000 Schaub-Lorenz	1 260-152
Récepteur autoradio « Antena » à stations pré-régulées	1 264-140
Le récepteur à transistors « Sport »	1 268- 89

TV - TECHNIQUE GENERALE

Le dépannage des téléviseurs : dépannage de l'ampli VF à transistors ..	1 222- 23
La page des DXTV - Base de temps image pour tube cathodique de 28 et 32 cm	1 222- 32
Les « Phosphors » les écrans fluorescents et leurs transformations	1 222- 67
Couleur : luminance chrominance - mélange et production des couleurs	1 222- 68
Composants et circuits pour téléviseurs : installation des amplificateurs d'antenne	1 222- 73
Le dépannage des téléviseurs : circuits du tube cathodique	1 225- 67
Circuits de TV couleur : le décodeur NTSC à transistors	1 225- 89
Le dépannage des téléviseurs : circuits d'effacement	1 229- 74
Composants et circuits pour TVC : la section luminance NTSC	1 229- 86
Utilisation des diodes à capacité variable pour l'accord des récepteurs radio et TV	Sp 1 232- 14
Les circuits intégrés en télévision	Sp 1 232- 20
Nouveaux montages de TVC et TV noir et blanc	Sp 1 232- 32
La technique des TV à transistors en 1969	Sp 1 232- 47
Téléviseur noir et blanc et couleur multistandards et multisystèmes ..	Sp 1 232- 56
Les progrès des tubes images	Sp 1 232- 66
Initiation à la colorimétrie	Sp 1 232- 74
Les nouveaux montages à diodes varicap	Sp 1 232- 82
Les nouveaux dispositifs de transmission des images	Sp 1 232- 86
Dépannage TV : générateur de mire TV et TVC	1 234- 81
Circuits TVC - Section chrominance NTSC à transistors	1 234- 84
La page des DXTV : étage de séparation, de synchro et balayage lignes ..	1 234- 97
Le dépannage des téléviseurs : voltmètre électronique à transistors FET ..	1 239- 85
Circuits de TVC : section chrominance NTSC à transistors	1 239- 94
Les téléviseurs couleur multistandards Barco CX22	1 239-135
Le dépannage des TV circuits de CAG	1 243- 69
Composants et circuits pour TVC - Bases de temps à transistors	1 243- 87
Un nouveau sélecteur toutes bandes à accord électronique, le vari tuner 167	1 243-148
Le dépannage des téléviseurs : CAG du récepteur de son	1 247- 69
Composants et circuits pour TVC - Base de temps ligne à transistors ..	1 247- 79
DX-TV alim. stabilisée pour télé multistandard transistorisé	1 247-132
Le dépannage des TV - Circuits de déviation verticale	1 252- 69
Composants et circuits pour TVC - Base de temps ligne à transistors ..	1 252- 80
Dépannage des téléviseurs	1 256- 69
Circuits de sortie d'une base de temps lignes pour récepteur de TVC à transistors	1 256-160
Dépannage des TV - Circuits séparateurs de synchronisation	1 260- 69
Circuits de THT pour téléviseurs couleur à semiconducteurs	1 260-147
Le combiné radiotéléviseur portatif Crown 7TV1	1 260-175
Le dépannage des téléviseurs - Base de temps ligne	1 264- 67
Composants et circuits pour TVC - Circuits de convergence d'un téléviseur couleur à transistors	1 264-142
Dépannage TV : circuits d'alimentation	1 264- 41

TV - REALISATIONS

Le kit TV couleur de Paltz-France	1 260- 78
Le kit TV couleur de Paltz-France	1 264- 76

ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE GENERALE

Moteurs à servorégulation sans collecteur pour magnétophones	1 222- 34
Secrets radio : pratique de l'imprégnation des composants	1 222- 35
Le bois en électronique	1 222- 35
Initiation au calcul électronique : emploi des multivibrateurs	1 222- 41
Utilisation du CI PA22 dans les montages BF	1 222- 52
ABC - Problèmes thermiques concernant les semi-conducteurs	1 222- 65
Un interrupteur d'éclairage ou de chauffage actionné par la lumière ..	1 222- 81
Utilisation des circuits intégrés TAA263 - TAA293 - TAA310 - TAA320 - TAA350 - TAA435 - TAA300 - TAA263 : ampli BF de 20 mW - Préampli égalisateur TAA293, préampli pour lecteur de disques : TAA310 - Préampli pour lecteur de bande magnétique TAA310 - Préampli pour magnétophone TAA310 - Ampli BF 2 W incluant le TAA320 - Ampli FI 10,7 MHz : TAA350 - Ampli BF 4 W incluant le TAA435 - Ampli de puissance en CI avec le TAA300 ..	1 225- 76
Montages pratiques à thyristors - Circuits de commutation simples à courant continu - Circuits de commutation simples à courant alternatif - Clignotant pour lampe 12 V - Extinction automatique d'une lampe	1 225- 88
Secrets radio : convertisseurs statiques à signal carré	1 225- 99
Calcul électronique : schémas d'opérateurs logiques	1 225-121
ABC - Les radiateurs thermiques	1 225-127
Tout sur les CI (types - usages - fabrication)	1 229- 91
Secrets radio : convertisseurs statiques à signal carré	1 229- 99
Montages pratiques à thyristors (suite du n° 1 225), commande d'allumage retardé d'une lampe - Commutateur secteur commandé par une cellule photo-électrique - Commutateurs secteur à entrée isolée - Déclenchement de phase - Gradateur de lumière à déclenchement de phase - Régulateur de vitesse des perceuses électriques ..	1 229-119
ABC - Temporisateur à temps de retard long	1 229-127
Interphone HF TMC506	1 229-152
Calcul de la capacité d'un condensateur variable	1 229-159
Allons-nous avoir des transistors de verre ?	Sp 1 232- 35
Répartition et utilisation des fréquences radio-électriques	Sp 1 232- 38
Ce qu'il faut savoir sur les transistors à effet de champ	Sp 1 232- 43
La magnéto-Philips LDL1000	Sp 1 232- 51
Idees fausses et réalités électroniques	Sp 1 232- 60
Applications de l'opto-électronique	Sp 1 232- 72
Les applications de l'électronique en automobile	1 234- 88
Secrets radio - Le bois en électronique	1 234-101
ABC - Amplificateurs opérationnels	1 234-129
Calcul électronique : logigrammes	1 234-176
Le transistor unijonction : caractéristiques - Anomalies de fonctionnement	1 239-108
Le bois en électronique	1 239-115
ABC - Montages à amplificateurs opérationnels	1 239-143
Régulation en couple et en vitesse des petits moteurs	1 239-191
Les nouveaux transistors à effet de champ - Les FET de puissance ..	1 243- 84
Les circuits intégrés motorola MC1302P double préampli BF	1 243- 90
Utilisation de l'amplificateur BF à circuit intégré Bendix BHA0002 ..	1 243- 94
Le bois en électronique	1 243- 99
ABC de l'électronique : radioactivité et électronique	1 243-127
Initiation au calcul électronique : portes à circuits intégrés	1 243-151
Utilisation pratique des relais « Reed »	1 243-165
Tendances actuelles de l'électronique digitale	1 247-110
Calibrateur standard de fréquence 100 kHz	1 247-112
ABC - Transducteurs de vibrations	1 247-129
Initiation au calcul électronique - Emploi des postes TTL	1 247-142
Le vidéoscope nouveau magnéto-Philips à cassettes	1 252- 92
Un procédé surprenant : l'holographie sonore	1 252- 93
Secrets radio : la construction des enceintes acoustiques	1 252-101
ABC de l'électronique - Transistors unijonction	1 252-129
ABC - Application des transistors unijonction	1 256-126
Le CI linéaire RCA3053	1 256-148
ABC - Alim. stabilisée 50 V, 17 A	1 260-127
Quelques applications du CI RCA-CA3059	1 260-142
Utilisation des thyristors en « mémoire » avec possibilité de remise en mémoire	1 260-170
Le salon des composants électroniques 1970	1 264- 72
Initiation au calcul électronique : les circuits logiques	1 264- 88
Secrets radio : la construction des enceintes bass reflex	1 264- 99
ABC : régulateurs de tension à circuits intégrés	1 264-125
Initiation au calcul électronique	1 268- 58
La salon des composants électroniques 1970 (suite et fin)	1 268- 62
ABC de l'électronique	1 268- 96
Pédalier d'orgue monodique Kitorgan	1 268-110

ELECTRONIQUE - REALISATIONS

Réalisation d'orgues électroniques « Kitorgan »	1 222- 26
Réalisation d'orgues électroniques « Kitorgan » (suite du n° 1222) ..	1 225-135
Applications de l'électronique - Indicateur de passage alarme par rupture de faisceau invisible	1 234-153
Clignotant sur secteur	1 234-198
Un gadget « Le Pluto »	1 239-134

Tuner stéréo « Körting transmare » T500 et ampli stéréo « Körting transmare » A500	1 225-139
Le projecteur de son (licence Elipson)	1 225-147
Visite au Hi-Fi Club Teral - Chaîne Dual : platine Dual 1209 - Tuner Dual CR40 - Enceintes Dual CL18 - Chaîne Hitone : platine ERA - Tuner ampli Hitone Godot enceintes Hitone X3 - Chaîne Voxon : platine Garrard SP25 - Ampli Voxson H201 - Lecteur de cassettes stéréo GH208 - Enceintes Cabasse Dinghy I - Chaîne Elysée 20 - Ampli stéréo Elysée 20 - Tuner AM-FM Schneider A34 - 2 enceintes Cabasse Dinghy I - Chaîne Teleton : tuner ampli Teleton F2000 - Enceintes Siare X1	1 229-108
Oscilloscope à tiroirs Centrad 879	1 229-170
Téléviseur portable CCIR 44 cm multistandard - Platine changeur économique Telefunken TWA506 - Chaîne SABA : platine Dual 1019 - Tuner ampli SABA8080 - 2 enceintes Supravox Picola II - Chaîne Grundig : platine Dual 1209 - Tuner ampli Grundig RTV600 - 2 enceintes Isophon 63037 - Ensemble stéréo : platine Telefunken TWA506 ampli Concertone AS300 - 2 enceintes Siare X25 - Chaîne 2 x 20 W : platine Thorens TD150 - Tuner Schneider A34 - Ampli Concertone 200S - 2 enceintes cabasse Dinghy I - Chaîne Monarch : platine Garrard SP25 - Ampli tuner Monarch SAT360X - 2 enceintes Siarson X2 - Bloc source ERA - Chaîne Philips : platine Telefunken TWA506 - Ampli Philips RH590 - 2 enceintes Siarson X2 - Autoradio Radiola RA329T - Radio magnétophone Radiola RA7335T - Contrôleur universel Novotest	1 234-126
Le remplacement des tubes cathodiques « Twin Panel » - Récepteur à transistors Radiola RA6301T et RA148T - Appareil de mesure de vérification et de régénération des tubes cathodiques de télévision	1 234-152
Nouveau préamplificateur mélangeur à transistors Geloso. Réf. : G1/503 - Ampli prof. à transistors Geloso. Réf. : G1/4110 - Nouveau HP Geloso compact. Réf. : 18/100, 75-100 W	
Matériel Hi-Fi SABA - Saba Hi-Fi studio 8080 - Saba Hi-Fi studio 8040 - Saba Meersburg stéréo F - Magnétophone Saba TG440	1 234-175
Sélection de quelques chaînes Hi-Fi - Chaîne A1 : platine Telefunken TWA506, ampli Sinclair 2000, 2 enceintes Siarson X2 - Chaîne A2 : tuner FM Crown FM300, ampli Körting A500, 2 enceintes Siarson X2 - Chaîne A3 : platine Dual 1010F ampli Dual CV12, 2 enceintes Dual CL14 - Chaîne B1 : platine Telefunken TWA506, tuner Körting T500, ampli Körting A500, 2 enceintes Dual CL14 - Chaîne B2 : platine Dual 1010, tuner ampli Schneider F37, 2 enceintes Siarson X2 - Chaîne B3 : platine Dual 1015, ampli Scientelec Elysée 15, 2 enceintes Eole 15 - Chaîne C1 : platine Scientelec Vulcain, ampli Elysée 20, 2 enceintes Eole 20 - Chaîne C2 : platine Garrard SP25, tuner ampli Arena T2400, 2 enceintes Siare X2 - Chaîne C3 : platine Thorens TD150, tuner ampli Körting 700 - 2 enceintes Körting LSB25 - Chaîne D1 : tuner ampli Saba 8080, 2 enceintes Isophon G3037 - Chaîne D2 : platine Lenco B52, tuner AM/FM Schneider A34, ampli ERA SV40 et 2 enceintes Supravox	1 239-141
Nouveau catalogue Heathkit 1970 - Les produits Kontakt	1 243- 95
Sélection de chaînes Hi-Fi - Chaîne Dual HS33 - Chaîne Dual HS34 - Chaîne Dual HS35 - Chaîne Saba-Mersburg - Chaîne Saba 8040 - Chaîne Grundig RTV600, comprenant : platine ERA MK3, ampli tuner Grundig RTV600, 2 enceintes Körting LSB45 - Chaîne Grundig RTV360, comprenant : 1 platine Lenco B52, ampli tuner Grundig RTV360, 2 enceintes Supravox Picola II - Chaîne Goodmans, comprenant : 1 platine Connoisseur, ampli tuner Goodmans 3000E, 2 enceintes Goodmans 3005 - Chaîne Sansui 5000A, comprenant : 1 platine Dual 1219, 1 ampli tuner Sansui 5000A, 2 enceintes Supravox Salon - Chaîne Sansui 800, comprenant une platine Lenco L75, ampli tuner Sansui 800, 2 enceintes isophon 3037 - Magnétophone Aiwa TP1012, enceinte Goodmans Magnum K - Tuner ampli Pizon-Bros SQR302XL	1 243
Nouveaux magnétophones UHER - 1000 Report Pilot-Universal 5000 Universal d'enseignement - Variocord 243 - UHER714	1 247- 90
Sélection de quelques magnétophones : Grundig C201FM avec récepteur FM - Magnétophones à cassettes Grundig C340 avec récepteur radio GO-PO-OC-FM - Magnéto Grundig TK121 - Magnétophone Grundig TK126 - Magnéto Grundig TK141 - Magnéto Telefunken 302TS - Magnéto Telefunken 200TS - Magnéto Telefunken 501MD - Magnéto UHER 4200 et 4400 report stéréo - Magnéto UHER variocord 63 - Magnéto UHER Royal de Luxe C - Magnéto UHER variocord 263	1 247-118
Boîtes de circuits connexions DEC - Ampli prof. Geloso 200 W	1 247-152
Enceinte cabasse « 314 Triton » pour sonorisation d'orchestre	1 247-153
Luxmètre universel de précision le polycontrôle 94, ampli stéréo 40ERA - Ampli stéréo 60ERA	1 247-158
Orgue Apollo	1 247-160
Une règle à calcul pour électroniciens	1 252-110
Appareils portatifs Sanyo - Radio électrophone G312E récepteur portatif 8L088 - Récepteur 8U725L - Récepteur 10GA895L2 - Magnétophone stéréo secteur MR949 - Récepteur 16HA861L campanella - Récepteur 10G831L - Magnétophone portatif MR213	1 252-121
Magnétophone à cassettes SL55 automatique - cellule magnétique Pickering - casque stéréo Hi-Fi C525 - chaîne Dual HS33 - chaîne Dual HS34 - chaîne Dual HS35 - chaîne Dual 2 x 6 W comprenant une platine 1010S, un ampli Dual CV12, 2 enceintes Siare X1 - Chaîne Korting Transmare comprenant : 1 platine changeur Telefunken TWA506, un tuner Korting Transmare T500, un amplificateur Korting Transmare A500, 2 enceintes Siare X2 - Chaîne Auna 2 x 15 W comprenant : 1 platine Dual 1010F, un ampli tuner Auna	

T2400, 2 enceintes Siare X2 - Chaîne Concertone 2 x 30 W comprenant une platine Garrard SP25, un tuner AM-FM Concertone 270, un ampli Concertone AS300, 2 enceintes Cabasse Dinghy I	1 252-128
Progrès recherches et développements des piles traditionnelles et des autres couples électrochimiques	1 252-169
Activité des constructeurs : contrôleur multimétrix MX209A - Nanoampèremètre voltohmètre électronique Metrix VX313B - Mire universelle Metrix GX953A - Téléviseur portatif Nivico 9T223FJU - Téléviseur portatif Pizon Bros « Portaviseur 32 » - Téléviseurs Pizon Bros visioramic 61 « Automatic » et « Selectronic » - Magnétophone Saba « Hi-Fi 543 Stéréo »	1 256-120
Platine magnétophone stéréophonique Hi-Fi N4500, magnétophone stéréo à cassettes Philips N2400	1 256-147
Lesavox 88 - Le tuner ampli Sony STR122	1 256-158
Nouveaux microphones LEM (DTU et DDT1)	1 260-110
Nouveau fer à souder EIKO - Tuner AM-FM Sony STR222 - HP Hi-Fi Isophon P30/37A, P38A, P385/100A, P46A	1 260-116
Chaîne Barclay BC40 - Chaîne Sansui 300 L : platine Thorens TD150, tuner ampli Sansui 300L, enceintes LES B35 - Chaîne Sansui AU555 : platine Leuco B52, tuner AM-FM Sansui TU555, ampli Sansui AU555, enceintes Siare X25 - Chaîne Sansui 5000 : platine Sansui SR20/20BC, ampli tuner Sansui 5000, enceinte Lausing « Lauer 77 » - Chaîne Pizon Bros TUA200 : platine Garrard SP25, tuner ampli Pizon Bros TUA200, enceintes B2IT7 GE-GO	1 260-140
Compteurs d'heures de marche pour platines Hi-Fi	1 264-119
Téléviseur portatif « Sprint » Voxson - Combiné poste auto-lecteur de cartouches sonar Voxson GN104SR auto-radio Pizon Bros Radioto 32 - Combiné casque Hi-Fi microphone BH201 - Chaîne portative Ibéria - Magnétophone portatif à cassettes « Recorder 101 » - Chaîne stéréo Braun CSV250/1 : ampli Braun CVS250/1, table de lecture Braun PS420, enceinte Braun L410 - Chaîne Philips RH580 : platine Philips GA317, ampli Philips RH580, enceinte LES B6	1 264-122
Chaîne Hi-Fi-stéréo « Intégrale » Scientelec	1 264-124
Le combiné tourne-disque tuner AM-FM et amplificateur Sony HP488	1 264-144
Haut-parleurs et enceintes acoustiques HECO	1 268- 52
Magnétophone Akai X200D - Magnétophone Akai 4000D - Magnétophone Akai 1710W - Magnétophone Akai 1800L - Magnétophone Akai X330D - Magnétophone Revox A77 - Magnétophone Uher 714 - Magnétophone Philips LCH1000 - Magnétophone stéréo 4 pistes Aiwa TP1012 - Magnétophone Aiwa TPR101 - Magnétophone Aiwa TPR104 - Chaîne Voxon H201 : platine Garrard SP25, ampli stéréo Voxon H201, enceinte cabasse Dinghy I - Chaîne Sansui AU555 : ampli Sansui AU555, enceinte LES B17 - Chaîne Sansui 300 L : tuner ampli Sansui 300L, enceinte Choral KEP - Chaîne Pizon Bros : tuner ampli Pizon SRQ320L, platine Garrard SP25, enceinte Gego B2IT7 - Chaîne Goodmans : une platine ERAMK4, tuner ampli Goodmans 3000E, enceinte Gego B2IT7	1 268- 84
Chaîne Saba : ampli tuner Saba 8080 et 2 enceintes Siare X25 - Chaîne Ferguson 3043 : ampli tuner Ferguson 3043, une platine Garrard SP25, 2 enceintes Siare X2 - Chaîne Dual CV40 : une platine Dual 1209, un ampli Dual CV40, une platine magnétophone Dual CTG28, 2 enceintes Körting LSB25 - Chaîne Uher Royal de Luxe - une platine Lenco L75 et un magnétophone Uher Royal de luxe - Chaîne Philips N4408 : une platine Dual 1210 et un magnétophone Philips N4408	1 268- 84

BIBLIOGRAPHIES

Cours de base de l'agent technique électronicien tome I, L'Électronique par C. Grandfils	1 225- 81
Technologie d'électronique par J. Mormand	1 239-149
Mathématiques appliquées à l'électronique par J. Ortusi	1 239-149
Bobines et transformateurs en électronique et télécommunications par R. Feldtkeller	1 239-172
Dictionnaire mémento d'électronique par R. Brosset et P. Fandaneche	1 243-178
Ondes et messages par J.-P. Pierce	1 260- 51
Schématique 70 par W. Sorokine. Transistors à effet de champ par J.-P. Ehmichen	1 260-109
Technologie d'électronique par J. Mormand	1 260-174
Circuitry de l'électronique par M. Lilien	1 264- 80

CARACTERISTIQUES SEMI-CONDUCTEURS

Transistor Planar unijonction TIS43 - CI Sesco 69B4 et 69B4P - CI Sesco 43B4 et 43B4P - Circuit logique DTL3015 (110B4) SE170J - Circuit logique DTL3013 (SE180J) 120B4 - Détecteurs à bas niveaux TH8131, 8031, 8132, 8032	1 225-
Le circuit intégré PA234	1 229-126
Caractéristiques des semi-conducteurs Triacs RCA 40575 et 40576 - CI RCA CA3049 - CI RCA 3048 - CI RCA 3055	1 239-182
Les circuits intégrés TAA611B et TAA621	1 264-146
Diodes zener Motorola	1 268- 66

DIVERS

2 rallyes automobiles STE	1 225-163
Après le 2 ^e rallye automobile STE	1 229-166

12 montages pratiques à CI linéaires RCA - Ampli BF de puissance - Oscillateur quartz à stabilisation - Mélangeur - Flip flop - Préampli micro - Ampli à large bande - Thermomètre électronique - Alim. stabilisée - Convertisseur bande manne	
Réalisation complète d'un stroboscope électronique pour spectacle et concerts	1 247- 81
Télécommande à coup de sifflets	1 247-114
Le gradadélic pour lumière psychédélique et lumière de scène	1 247-126
Dispositif électronique pour l'amélioration de l'allumage des moteurs automobiles	1 247-161
Réalisation d'un jeu d'orgue lumineux	1 252- 74
Dispositif électronique à niveau pour voitures	1 252-162
Sonnette électronique à 4 voix	1 256- 81
Réducteurs de vitesse pour moteurs électroniques	1 256-108
Performances des transistors dans les circuits amplificateurs de tension	1 260- 89
Deux essais de circuits à bande électronique	1 260-150
Réalisez vous-même les circuits	1 264- 93
Générateur de tensions en 6 pas à base de transistors	1 264-110
Thermomètre sonore	1 268- 56

RADIOCOMMANDE

Quelques conseils simples et utiles	1 222- 76
Camion radiocommande à 10 canaux	1 225-131
Réalisation d'un ensemble de télécommande de 4 canaux	1 229-131
Construisons nos ensembles de radiocommande	1 229-138
Construisons nos ensembles de radiocommande : réalisation d'un oscilloscope	1 234-135
Modules filtres BF multicanaux	1 234-142
Un ensemble émetteur et récepteur monocanal	Sp 1 237- 9
Ensemble simple pour radiocommande d'avion	Sp 1 237- 12
Ensemble émetteur et récepteur proportionnel à 2 voies	Sp 1 237- 16
Ensemble de radiocommande « Analog 3 »	Sp 1 237- 20
Le superprop ensemble proportionnel digital à 6 voies	Sp 1 237- 31
Emetteur à 6 canaux à commandes simultanées	Sp 1 237- 36
Emetteur 550 mW, 27,12 MHz, à 10 canaux simultanés	Sp 1 237- 38
Ensemble monorail à modulation pour débutants	Sp 1 237- 40
Pour vérifier et régler vos montages (boucle de contrôle, boucle à quartz (mini-champimètre))	Sp 1 237- 41
Réalisation pratique d'un appareillage complet en multicanal - 2 émetteurs de puissance différente - Un même récepteur contenant pour ces émetteurs 4 ou 8 canaux	Sp 1 237- 44
Le RDSRII récepteur multicanal sans relais	Sp 1 237- 51
Emetteur 6 canaux « Proprop 6 »	Sp 1 237- 52
Modèles réduits d'avion et de bateau et leurs ensembles de radiocommande	Sp 1 237- 53
Emetteur 2 W HF à 8 canaux, 27,12 MHz pour filtres en lames vibrantes	Sp 1 237- 55
Emetteur proportionnel à 5 voies	Sp 1 237- 56
Le récepteur « Propop 6 »	Sp 1 237- 58
Réalisation complète d'un ensemble proportionnel « Digidex » télécommande digitale à 5 voies	Sp 1 237- 60
Réalisation d'un modulateur BF à 6 canaux	Sp 1 237- 66
Banc d'essai du RDSRII digital proportionnel (27,255 MHz)	1 239-157
Chargeur double pour accumulateurs de modèles réduits	1 239-161
Description de 3 ensembles de radiocommande, le mini 4	1 243-131
Mesureur de charge pour oscilloscope (voir n° 1 234)	1 243-137
Ensemble de radiocommande digital et proportionnelle à 5 canaux heathkit	1 243-138
Récepteur de radiocommande à superhétérodyns 72 MHz, décodeur proportionnel	1 247-133
Ensemble « Mini 4 »	1 247-135
Réalisation complète d'un ensemble radiocommande en 2 canaux	1 247-138
Emetteur 27,12 MHz à 6 canaux	1 252-133
Module pour émetteur à 6 canaux électronique 9 W eff.	1 252-135
Bateau radiocommande à base de 3 canaux	1 252-136
Un bateau radiocommande à base de 8 versions différentes	1 256-131
Ensemble de radiocommande digitale et proportionnelle « Digi 4 » à 4 voies	1 256-136
Retour sur l'ensemble de radiocommande à base de 10 canaux	1 256-150
Ensemble de radiocommande digitale et proportionnelle	1 260-131
Ensemble de radiocommande digitale et prop. Digi 4	1 260-134
Emetteur de radiocommande proportionnelle à 4 voies 27 ou 72 MHz 500 mW efficace	1 264-131
Ensembles de radiocommandes digitale et proportionnelle « Digi 4 » (suite et fin)	1 264-134
Récepteur Digidex pour radiocommande proportionnelle 27,2 ou 72 MHz	1 268- 99
Ensemble émetteur et récepteur à 2 canaux pour débutant	1 268-105

LES CIRCUITS EN SURPLUS

Utilisation d'un convertisseur de tension à base de transistors B-E-U	1 222- 88
Convertisseur de tension à base de transistors à V-CT	1 222- 93
Surplus : chronométrage des séries Elac 190 - Tourne-disque Elac Miraphon 120 - Magnéto-éléphant 110-220 W - Résistance chauffante 220 W 800 W - Bandes magnétiques « Big Ben » et bandes Gevaert Agfa NV	1 225-116

Des VFO à transistors pour tous usages	1 225-157
Convertisseur 144 MHz à transistors FET double porte	1 225-162
2 radiotéléphones 27 MHz - Sharp CBT57 et Stephone AM10	1 225-162
Amplis économiques de 4 et 8 W	1 229-104
Un émetteur classique décimétrique pour le mobile	1 229-160
Comment construire un radio-compas	Sp 1 232- 88
Convertisseur 10-15-20 W à transistors FET	1 234-200
Convertisseur 144 MHz à transistors à effet de champ à faible bruit	1 239-188
Convertisseur pour la réception de la bande des 80 m	1 239-190
Surplus : préampli mélangeurs à lampes	1 243-106
Les S-mètres	1 243-161
Emetteur récepteur BC620	1 247-162
Un pilote ultra-stable : « Le VFO Franklin »	1 247-164
Le transceiver heathkit SSBHW12	1 247-167
Emetteur récepteur Belcom CM101F	1 252-141
Le radiotéléphone multifréquences Pony CB71BST	1 252-157
Les amplificateurs de puissance à transistors	1 252-177
Fonctionnement et installation d'une antenne verticale	1 252-178
Protection des étages HF des récepteurs de trafic	1 256-170
L'antenne W3DZZ et son utilisation sur espace réduit	1 256-173
Emetteur phonie 1 W HF	1 256-175
Le Comet T170 récepteur de trafic complet transistorisé	1 256-177
Le radiotéléphone 27 MHz heathkit GW14	1 260-162
Talkie-walkie Bevox	1 264-153

MESURE - SERVICE

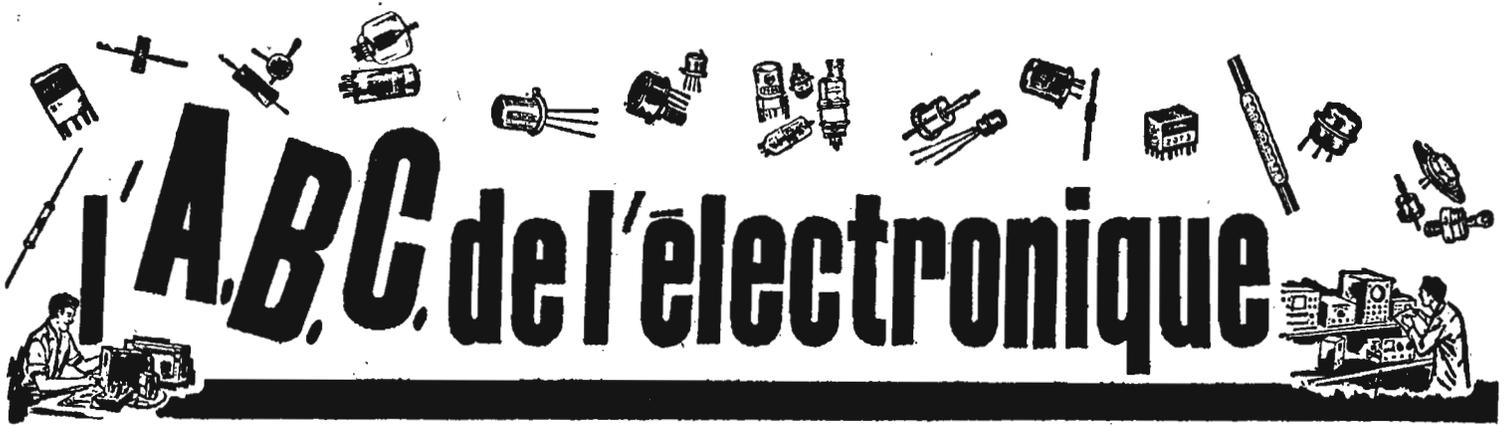
Un appareil simple de dépannage : le pocket tracer	1 222- 60
Le voltmètre « EICO235 »	1 222- 70
Le contrôleur Centrad 819	1 225-144
Vérificateur de la fréquence de coupure des transistors et des diodes	1 225-149
Calibrateur à transistors	1 225-150
Construction d'un fréquencemètre BF à aiguille	1 229-122
Les « Mignon tester Chinaglia 300 » et « 365 »	1 229-154
Le « 324 EICO » générateur de signal HF et VHF	1 229-155
Appareil d'essai de continuité des circuits de faible résistance	Sp 1 232- 65
Le test des composants en circuit	Sp 1 232- 70
Une méthode utile : les points d'essais	Sp 1 232- 80
Le voltmètre électronique 232 et 249 EICO	1 234-164
Capacimètre HF pour mesure des condensateurs de faibles capacités	1 234-170
L'oscilloscope OS2 heathkit	1 239- 88
Le CDA50 et l'évolution des contrôleurs à calibres multiples	1 239-112
Réalisation d'un générateur BF	1 239-147
Le générateur HF et BF Belco	1 239-162
Le contrôleur « Cortina »	1 243-169
Quelques probes de mesure « home made »	1 247-107
Etalonnage d'un générateur HF	1 247-154
Fréquencemètre BF simple à lecture directe	1 256- 80
Adaptateur à transistors FET pour contrôleur universel	1 256-143
Mesure de la tension zener (CT)	1 256-167
Un ohmmètre électronique à transistors	1 260-145
Compte rendu Mesucora	1 268- 46
Les spécifications du contrôleur universel	1 268- 79

PHOTO - CINEMA

Un auxiliaire précieux pour le photographe : le synchro-flash	1 122- 43
Ensemble de contrôle électronique pour agrandissement photographique	1 234-159
Mesure du temps d'ouverture d'un obturateur photographique	1 243- 97
Nouvelles caméras à cellules solaires incorporées	1 260-125
Synchronisation simple pour projecteur automatique de diapositives	1 264-148
Les nouveautés d'expophot 1970	1 268- 93
Minuterie pour agrandisseur photo	1 268-115

ACTIVITES DES CONSTRUCTEURS

Le magnétophone royal de luxe UHER	1 222- 90
Bras de lecture Lustre - ST/610 série sound tracer microphones Gelloso avec inter 11/124 - 11/125 - Tubes image couleur 110° et composants associés RTC	1 225- 82
Ampli Hi-Fi Dual CV80 - Platine Dual 1209 - Chaîne « Transmare Körting » : platine Dual 1210 - Tuner stéréo « Körting transmare » T500 - Ampli stéréo « Körting transmare » A500 - 2 enceintes « Körting » CSB25 - Nouveau changeur Dual 1210 - Chaîne stéréo Dual : changeur Dual 1210 - Ampli Dual CV12 - Enceintes Dual CL14 - Chaîne Thorens 2 x 15 W platine TD150 - Ampli Thorens 2000 - Enceintes supravox Picola II - Chaîne Scientelec 2 x 15 W : platine Vulcain - Ampli Elysée 15 - Enceintes Scientelec Eole 15 - Chaîne Sinclair 2 x 17,5 W : platine Garrard SP25 - Ampli Sinclair 2000 - 2 enceintes Siarson X2	1 225-118
Les nouvelles tables de lecture : France platines - Mini changeur C290 - Platine TD301 - Platine TD491 - La professional Six	1 225-120
Enceinte acoustique Illel	1 225-126



RÉGULATEURS A CIRCUITS INTÉGRÉS

DE nombreuses applications des circuits intégrés dans les régulateurs d'alimentation ont été données dans nos deux précédents « ABC ». Le sujet est très loin d'être épuisé. Voici encore quelques autres applications extraites de la note d'applications Sescosem N58-L12-087, contenant une étude détaillée des régulateurs effectuée d'après R.J. Widlar.

RÉGULATEUR SURCOMPENSÉ OU SOUS-COMPENSÉ EN TEMPÉRATURE

Le plus souvent, on exige d'un régulateur un signal continu de sortie constant en tension, en fonction de la température, mais il y a des exceptions. Dans celles-ci, on demande que la tension de sortie varie avec la température, mais, bien entendu, d'une manière bien déterminée.

Ainsi, dans certaines applications de meilleures performances sont obtenues si la tension de sortie du régulateur varie avec la température de manière à commander une charge sous une tension optimum.

En utilisant dans un montage des circuits intégrés logiques, dont il existe également des applications dans des domaines autres que les

calculateurs, des meilleurs résultats sont atteints lorsque la tension de sortie de l'alimentation **diminue** lorsque la température augmente.

A la figure 1 (A) on donne le schéma de montage du circuit SFC2100M Sescosem donnant une tension de sortie décroissante lorsque la température est croissante, la loi de variation $V = f(T)$ étant linéaire comme le montre la figure 1 (B).

Dans ce montage, extrêmement simple, si l'on considère le circuit intégré comme un simple composant, on utilise un diviseur monté entre le point V_O donnant la tension de sortie et la masse. Ce diviseur résistif de contre-réaction contient des diodes D_1, D_2, D_3, D_4 au silicium créant le coefficient de température négatif demandé.

En utilisant des diodes au silicium à la place des thermistances, ou d'autres résistances dont la valeur varie avec la température, on

a l'avantage de profiter du fait que le coefficient de variation des diodes est constant et bien connu pour une large gamme de températures et, de ce fait, on est dispensé d'étalonnages préliminaires. Le coefficient de température négatif des diodes au silicium est de l'ordre de $2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$.

Dans le montage proposé, la tension d'entrée est V_I et celle de sortie V_O .

La tension d'entrée se branche entre les points 2 et 3 réunis et la masse. La contre-réaction s'exerce entre le curseur du potentiomètre R_3 du diviseur et le point 5, relié par un condensateur de 47 pF au point 7. On a branché le diviseur de tension entre les points 1 et 8 réunis et la masse (négatif).

On voit sur le graphique (ou « graphe ») de la figure 1 (B) que si la température est de -55°C , la tension de sortie est de $5,5 \text{ V}$ environ. Elle décroît pour tomber à 4 V environ pour une température de $+125^\circ$.

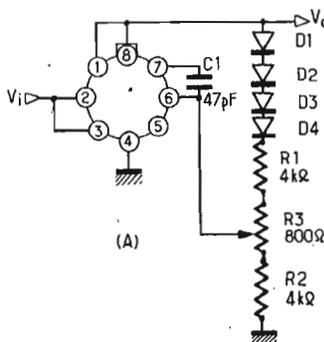


FIG. 1.

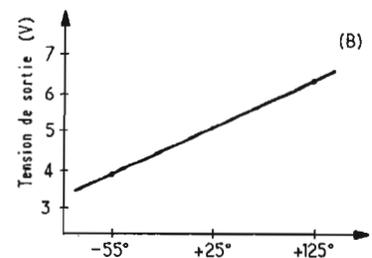
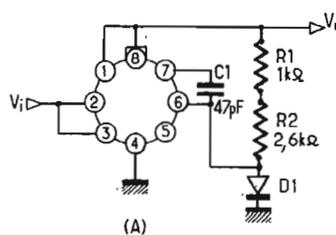


FIG. 2.

Un autre montage est donné à la figure 2 (A) permettant de réaliser un régulateur de tension à coefficient de température positif, comme le montre la figure 2 (B).

Ce montage est analogue à celui de la figure 1 (A), mais le diviseur de tension permettant la contre-réaction est résistif, contenant des résistances, R_1 de $13\,000 \text{ ohms}$ et R_2 de $2\,600 \text{ ohms}$. Toutes les résistances des montages 1 (A) et 2 (A) sont à tolérance de 1%. En série avec R_2 , on trouve une diode orientée dans le sens conducteur, anode vers le +.

En (B) figure 2, on voit que lorsque la température est de -55°C , la tension de sortie est de 4 V environ et que pour la température $+125^\circ\text{C}$, la tension de sortie est de 6 V environ.

RÉGULATEURS TYPE SHUNT

Le circuit intégré SFC2100M est généralement utilisé comme régulateur série, mais il est également possible de l'employer comme régulateur shunt comme dans le montage de la figure 3.

Bien que moins efficaces, en général, les régulateurs shunt ont l'avantage d'être moins sensibles aux signaux transitoires pouvant s'appliquer à l'entrée. Ces régulateurs ne transmettant pas les signaux transitoires de la charge de sortie vers la source de tension non régulée. Ils sont, également, moins sensibles aux surtensions en sortie.

Le montage de la figure 3 est un régulateur shunt permettant un débit de 3 A avec l'emploi d'un

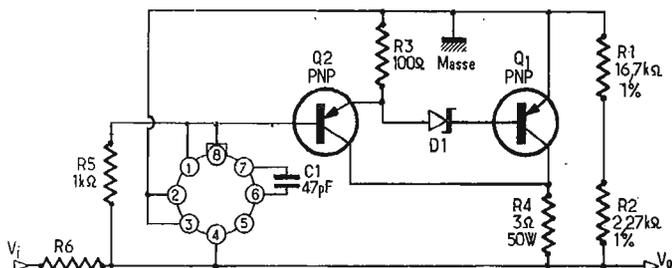


Fig. 3.

SFC2100M. Dans ce montage dont le circuit extérieur, branché à la sortie, points 1 et 8 réunis, il y a un étage à transistor Q_2 , PNP type 2N3740 monté en collecteur commun (dit aussi émetteur suiveur) associé à la diode Zener D_1 type 11Z6A et à Q_1 , PNP type 2N4398 monté en émetteur commun.

La diode Zener crée un décalage de niveau tel que le transistor de sortie qui se trouve dans le CI soit correctement polarisé.

Le courant de base de Q_2 est fourni par R_5 de 1 000 ohms.

égale à 2 200 ohms environ, valeur correspondant à la valeur optimum conduisant à une dérive thermique et à une compensation en fréquence favorables.

Une valeur faible de la tension de référence permet de réguler un courant en utilisant une chute de tension minimum aux bornes de la résistance de réglage du courant. De cette façon, le rendement est amélioré et la dissipation dans la résistance reste faible. Cette résistance R_4 doit être d'un modèle de précision.

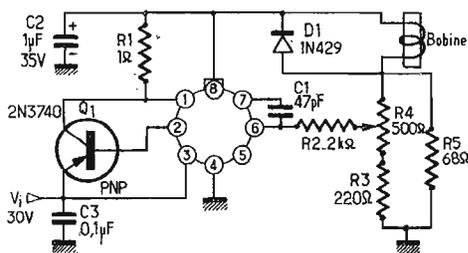


Fig. 4.

Cette même résistance fournit également le courant de charge minimum du régulateur, tandis que R_4 permet de réduire la puissance dissipée dans les transistors de sortie lorsque le régulateur est faiblement chargé. La tension de sortie est déterminée par R_1 et R_2 . Comme précédemment, la tension d'entrée est V_1 et celle de sortie V_0 .

APPLICATION COMME RÉGULATEUR DE COURANT

Un montage de régulateur de courant utilisant le CI type SFC2100M est représenté par le schéma de la figure 4. Pour réaliser un régulateur de courant, on peut réguler la tension à travers une résistance de valeur connue, suivant un courant bien déterminé.

Ce montage est une source de courant pour une bobine de concentration magnétique de tube cathodique.

Le transistor Q_1 fournit un courant qui est ajusté à une valeur bien déterminée par les résistances R_3 , R_5 et le potentiomètre R_4 .

Dans ce montage, la plus grande partie de la puissance est dissipée dans la résistance R_5 tandis que celle dissipée dans R_4 est faible. On a déterminé R_2 de façon que la résistance vue du point 6 soit

SOURCE DE COURANT 1 A

Le montage de la figure 5 est une source de courant réglé de 1 A. Dans ce montage, on utilise un SFC2100M associé à un circuit Darlington à deux transistors NPN, $Q_1 = \text{BDY55}$ et $Q_2 = \text{2N2219}$. Le montage Darlington se reconnaît au fait que les deux transistors sont montés en collecteur commun, donc la liaison entre Q_2 et Q_1 est entre émetteur et base. La résistance d'entrée est augmentée. La précision du montage est ainsi améliorée grâce à la réduction de l'erreur due au courant de base.

Il faut que la sortie 8 du CI type SFC2100M qui commande le Dar-

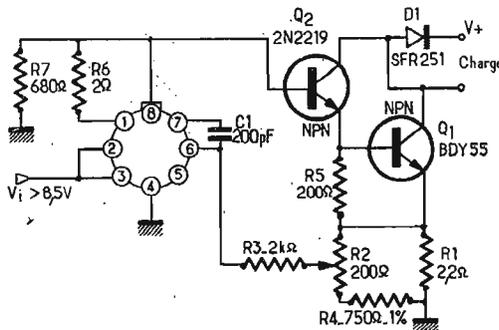


Fig. 5.

lington, soit protégée contre les court-circuits de manière à limiter le courant de sortie lorsque Q_2 est à l'état de saturation.

La résistance R_7 fournit au CI le courant de charge minimum, D_1 permet d'absorber les transitoires inverses dues à une charge inductive lorsque la tension d'entrée est supprimée.

On règle le courant de sortie à l'aide du potentiomètre R_2 de 200 ohms.

Le maximum de tension d'alimentation V_+ n'est limité que par la tension de claquage des transistors Q_1 et Q_2 . Si V_+ est inférieure à 40 V elle peut être utilisée également comme tension V_1 pour alimenter le circuit intégré SFC2100M.

On peut annuler le courant de sortie en reliant le point 7 à la masse à travers une diode polarisée en direct. Si la vitesse d'interruption doit être grande, il faudra remplacer Q_1 par un transistor à commutation plus rapide comme le 2N3445 et C_1 sera ramené à 47 pF tandis que D_1 sera une 1N3880.

paraître à ses points de branchement.

Il faut normalement que le point 6 de rétroaction voit une impédance de 6 000 ohms. Pour satisfaire à cette exigence avec un régulateur de tension de 2 kV, il faudrait une puissance de 2 W environ dissipée dans le diviseur résistif.

Cette puissance peut être réduite à 40 mW seulement en montant le transistor Q_1 fonctionnant comme étage adaptateur d'impédance.

Q_2 sert à compenser la dérive en température de la tension émetteur-base V_{EB} de Q_1 , de façon que cette dérive ne soit pas multipliée par le rapport du diviseur.

La dérive non compensée restante est toutefois de 2 mV/°C, mais elle est ajoutée directement à la sortie et non multipliée par le rapport diviseur, donc étant sans influence comparativement au niveau élevé de la tension de sortie V_0 de 2 kV.

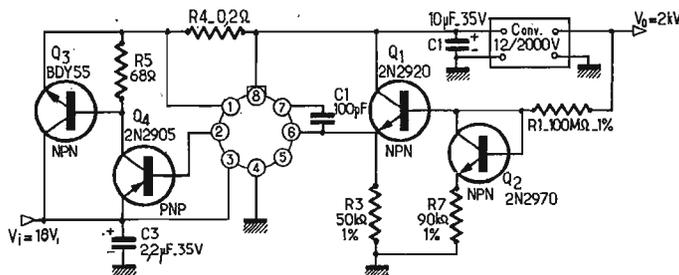


Fig. 6.

RÉGULATEUR DE TENSION ÉLEVÉE

Avec le même circuit intégré, on peut réaliser un régulateur de tension élevée, comme, par exemple 2 000 V, mais en l'associant à des montages extérieurs : quatre transistors et un convertisseur de continu, 12 à 2 000 V. Le circuit intégré (voir Fig. 6) détecte la valeur de la tension de sortie V_0 par l'intermédiaire de R_1 et Q_1 - Q_2 constituant un diviseur résistif et commande l'entrée du convertisseur de continu 12 V à 2 000 V.

On voit que le circuit intégré effectue la régulation sans qu'aucune tension de niveau élevé n'ap-

ALIMENTATION POUR TUBE PHOTOMULTIPLIEUR

La figure 7 montre un autre schéma de régulation de tension élevée. Il s'agit d'une source d'alimentation d'un tube photomultiplicateur à neuf dynodes.

Un enroulement secondaire fournit une tension de 15 V, suffisante pour polariser le SFC2100M. La tension élevée est produite par un redresseur « doubleur de tension », à partir d'un second enroulement.

Le circuit fonctionne de la même manière que le régulateur de courant décrit. Le courant en sortie traverse un diviseur de tension résistif qui fournit les tensions de polarisation de la cathode et des dynodes du tube photomultiplicateur.

Cinq transistors montés en « cascade » Q_1 à Q_5 , sont utilisés comme élément série, ce qui représente la solution la plus économique, lorsque les tensions et les puissances sont élevées. Les résistances R_3 à R_7 fournissent les courants de base, sans détériorer les caractéristiques de régulation. Les capacités C_1 à C_5 suppriment ou égalisent les régimes transitoires le long de la chaîne de transistors. Enfin, une diode d'écrêtage en parallèle sur chaque jonction émetteur-base élimine le risque de claquage de ces jonctions.

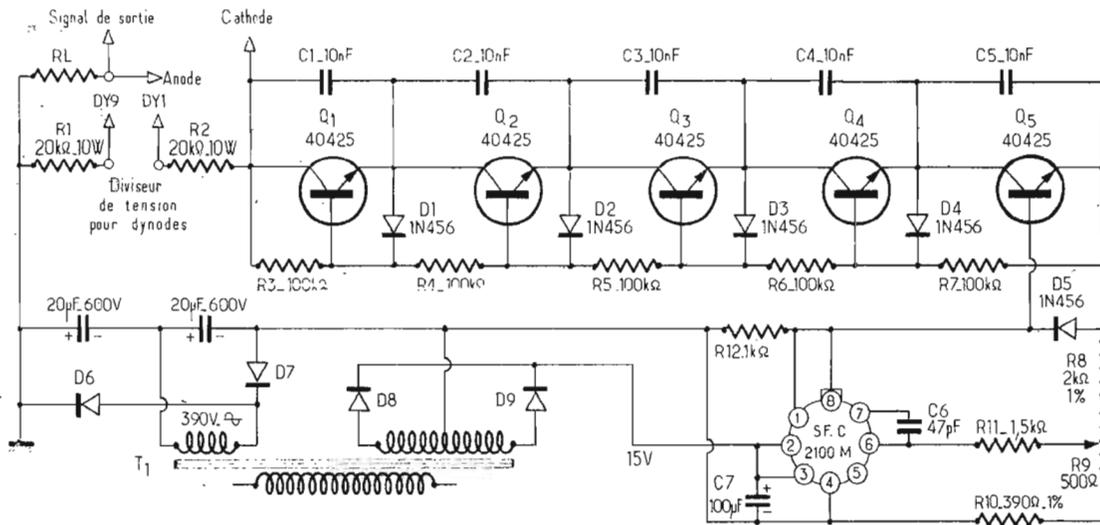


FIG. 7.

Lorsque l'impulsion d'entrée est au niveau bas, les transistors Q_1 et Q_2 sont bloqués, et le régulateur fonctionne normalement. S'il est nécessaire de disposer d'un courant de sortie élevé, il sera préférable d'utiliser un étage additionnel extérieur NPN plutôt qu'un étage PNP, et ceci à cause des difficultés que l'on rencontre dans la stabilisation du circuit PNP lorsque l'on ne désire pas mettre de capacité en sortie.

Cette méthode, qui permet de bloquer le régulateur en positionnant la broche 7 à un niveau bas, peut également être utilisée pour « ouvrir » le circuit de sortie dans tous les schémas de régulation de tension ou de courant.

Le circuit intégré dont nous avons donné des exemples d'appli-

RÉGULATEURS A TRANSISTORS EXTERIEURS NPN

Dans de nombreux montages décrits précédemment, on a utilisé des transistors PNP ou des combinaisons PNP-NPN comme éléments série.

Des transistors NPN peuvent être utilisés dans un montage représenté par le schéma de la figure 8.

Avec ce schéma, il n'est pas possible d'utiliser la limitation de courant du régulateur, de telle sorte qu'un transistor extérieur Q_3 doit être ajouté pour remplir cette fonction. La limitation se produit quand la chute de tension aux bornes de R_4 est égale à la tension émetteur-base de Q_3 .

Le principal avantage que l'on obtient lorsque l'on n'utilise que des transistors NPN est que le circuit requiert alors une capacité plus faible en sortie. Quand des transistors NPN et PNP sont utilisés, une capacité de découplage relativement grande (1 à 10 µF) doit être connectée à la fois sur l'entrée et la sortie du régulateur. Dans le cas contraire, le circuit pourrait entrer en oscillations.

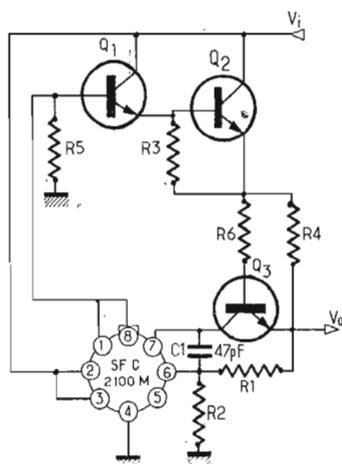


FIG. (8).

EMPLOI D'UN SFC2100M EN RÉGIME IMPULSIONNEL

Le circuit intégré SFC2100M réagissant rapidement, peut être utilisé comme régulateur de tension impulsionnel ou comme circuit de mise en forme.

Un montage de ce genre est indiqué par le schéma de la figure 9.

Dans ce circuit, R_2 et R_3 sont déterminées de manière à obtenir le niveau d'impulsion voulu. Une impulsion positive sur l'entrée sature le transistor Q_1 , et bloque le régulateur en mettant pratiquement à la masse la connexion 7. Le transistor Q_2 se trouve également saturé, ce qui met à la masse la sortie du régulateur, et permet par ailleurs d'absorber du courant entrant.

PERFORMANCES TYPQUES DU RÉGULATEUR DE TENSION SFC2100M

Paramètre	Conditions	Valeur
Tension d'entrée		8,5-40 V
Tension de sortie		2-30 V
Tension différentielle entrée-sortie		3-30 V
Régulation vis-à-vis de la charge	$R_{SC} = 0; I_0 \leq 15 \text{ mA}$	0,1 %
Régulation vis-à-vis de la température	$-55^\circ\text{C} \leq t_{amb} \leq +125^\circ\text{C}$	0,3 %
Tension de bruit de sortie		0,005 %
Stabilité à long terme...		0,1 %
Courant dérobé.....		1 mA
Courant minimal en sortie		1,5 mA

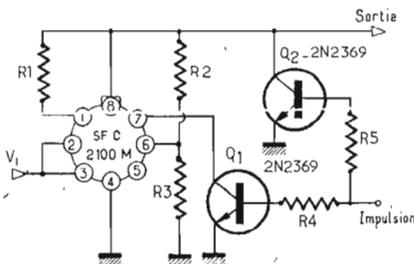


FIG. 9.

cation est disponible chez Sescosem ou chez les revendeurs spécialisés.

Des renseignements complémentaires concernant ces montages sont inclus dans la brochure « Régulateur de tension positive SFC2100M - SFC2200 - SFC2300. Utilisation en régime linéaire » (d'après R.J. Widlar) éditée par Sescosem sous le n° 56-LR-087.

Nous avons analysé ces montages en tant qu'exemples d'application des CI et non pour leur réalisation car l'ABC est un cours d'initiation aux montages électroniques.

Dans les exemples donnés, on a pu voir que certains circuits intégrés sont utilisés surtout comme des composants plutôt que comme dispositifs à fonction spécialisée.

Il en résulte qu'il est possible de remplacer certains CI linéaires par d'autres dans une large gamme d'applications, en profitant ainsi des avantages de la normalisation (prix plus bas, disponibilité immédiate) lors de la conception de, pratiquement, n'importe quel montage.

Voici au tableau ci-dessus les performances typiques du CI type SFC2100M.

● OUVERT en AOÛT ●

TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)

RADIO

COMPTOIR

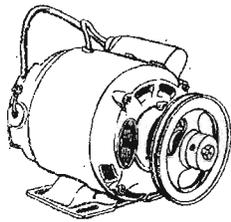
ELECTRIQUE

243, rue LAFAYETTE - PARIS (10^e)

(Parking assuré)

Métro : Jaurès, Louis-Blanc ou Stalingrad

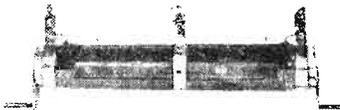
Téléphone { 607-47-88
607-67-98



Moteur Mono 1/4 CV - 110 ou 220 V - 50/60 Hz - 1 500 TM.
Prix **45,00**

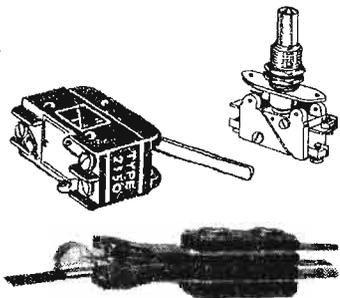
Moteurs 2/10 CV, avec relais démarrage 110 ou 220 V - 50/60 Hz - 1 500 TM, avec poulie trapèz. Ø 45.
Prix **22,00**

Moteur 1/4 CV - 1 400 TM TRI - 220/240 - 2 poulies.
Prix **45,00**

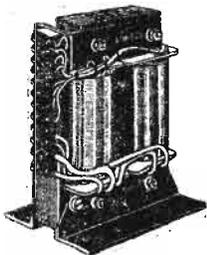


Résistances réglables et fixes - Nombreuses puissances et valeurs neuf et réemploi, de 1 à 20 %.
Prix de **0,05 à 5,00**

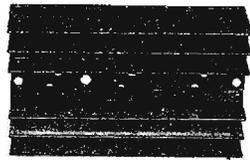
SERMEC ou MICROSWITCH NEUF ou réemploi



1RT **1,00**
2RT **2,00**
A galet **3,50**
Divers de **2,00 à 5,00**

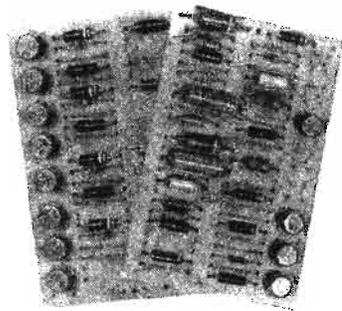
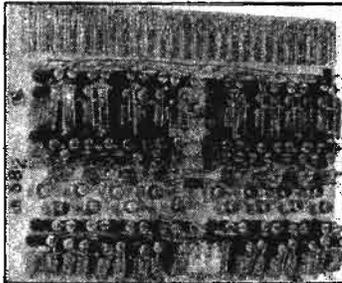


Transfo 110-220-380 V - 200 VA - Sec. 34-37-40 V. Poids 6 kg.
Prix **20,00**
Le même en 500 VA -
Prix **50,00**



Radiateur à transistors 160 x 90 x 45

Prix **5,50**
Modèle simple - le mètre : **20,00.**



Magnifiques circuits imprimés absolument neufs, complets, avec un choix exceptionnel de composants de haute technicité et aux tolérances de précision extrêmement rigoureuses (transistors montés LONGS).

Au choix, vous pouvez avoir des circuits avec : des transistors (petits et moyens), des transistors de puissance, diodes de puissance, diodes miniatures, résistances, selfs, condensateurs, potentiomètres, fusibles, etc., avec connecteur.
Prix suivant composition.

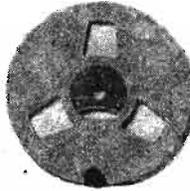


Petits circuits miniatures avec composants de très haute qualité, transistors, selfs caps, résistances de 0,1 à 10 %, mini-transfo, diodes, etc.

ATTENTION : 1 lot comprend : 30 transistors et de nombreux composants + en prime, 10 circuits avec les composants divers sans transistors pour le prix incroyable de 8 F.

Bandes magnétiques.

Ø 180. PRIX **9,00**

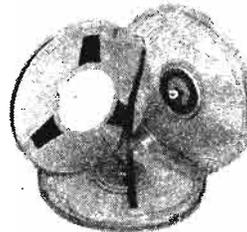


Nouveau :

Bobine plastique vide à usages multiples vendue avec adaptateur spécial pouvant servir pour :

- Cinéma normal 8 %
- Cinéma super 8 %
- Magnétophones toutes marques

En 180 %... Pièce : **2,20** - par 10 : **2,00**
En 126 %... Pièce : **1,90** - par 10 : **1,70**



BANDES MAGNÉTIQUES Largeur 12,7. DE TRÈS HAUTE QUALITÉ TECHNIQUE SUR BOBINE PLASTIQUE INDÉFORMABLE :

Utilisables - sur Magnéscope - sur Ordinateur - sur Appareils d'instrumentation :

Modèles en 26,5 de Ø : Largeur 12,7, longueur 735 mm. La pièce : 50,00.

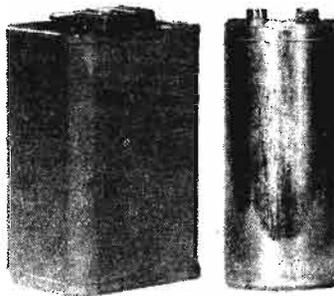
Boîte plastique vide avec couvercle à verrouillage 29,5 Ø. La pièce : **4,00.**

Modèle en 21,5 de Ø : Largeur 12,7, longueur 360 m. La pièce : 40,00.

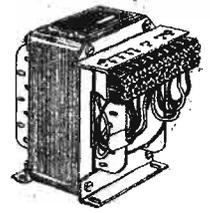
Boîte plastique vide avec couvercle à verrouillage 24,5 Ø. La pièce : **3,00.**

MATÉRIEL GARANTI

Platine lecteur-enregistreur de bande 1/2 pouce (largeur 12,7) complète avec tête de lecture, 8 pistes et 3 moteurs.
Prix **300,00**



Condos chimiques, papier, céramique, tantalé - Nombreuses capacités - Neuf et réemploi.
Prix de **0,10 à 20,00**



Transfo 150 VA - 50/60 Hz - PRIM. 245 V. - SEC. 115 - 10-25-35 V.
Prix **13,00**

CONNECTEURS extra-plat M et F, 16 contacts OR. Pièce 2,00
Le bloc de 8 connecteurs M et F indivisible. Prix **12,00**
En 14 broches - NEUF. M et F. Prix **3,50**
En 5 broches - M et F. Prix **1,00 et 1,50**



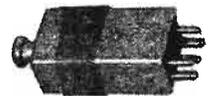
Plaques à bornes neuves de 2 à 10 bornes.
Prix de **0,50 à 2,00**
NEUF et réemploi.



Relais à fil contacts argent.
4 RT Prix de **6,00 à 10,00**
12 RT Prix **15,00**
Neuf et réemploi - Garantis

Relais Mercure - 12 V.
Prix de **3,00 à 10,00**

Relais ILS - 12 V.
Prix de **6,00 à 15,00**



Relais B.C.A. - Sous capot - 24 ou 48 V.
Prix **3,00.**

Support indivisible pour 20 relais.
Prix **3,00**
Prix par quantité.



Précis - Indéréglable - Inusable - Et pour temporisation INTERRUPTEURS à mercure instantanés ou retardés de 1 sec. à 2 heures.
Prix de **5,00 à 20,00 neufs.**



Moteurs - Réducteurs Couzet en 24/48 et 127/220 V - 50
Prix **20,00**
Matériel neuf.

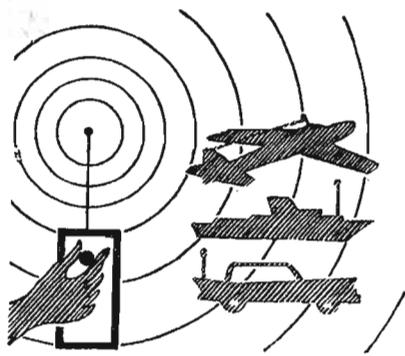
Tout notre matériel est de fabrication récente et en parfait état de fonctionnement dont certain neuf. Nos prix s'entendent H.T. (T.V.A. en sus). **Attention :** En raison de la diversité des matériels proposés, il nous est impossible de faire un catalogue. - Tout notre matériel est à prendre sur place. Aucun envoi, même contre remboursement.

Ets DELZONGLE 166, rue de Fontenay - 94-VINCENNES VASTE PARKING
Tél. : **DAU. 77-25**

Magasins ouverts de 7 h 30 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h. Du lundi matin au samedi 11 h.

Ensemble complet monté sur radiateur en alu. moulé comprenant : 1 transistor de puissance, 2 transistors petit modèle, 5 résistances à 5 %, 1 diode, 1 connecteur M et F à 12 broches.
Prix **5,00**





La Page des F.1000

RADIOCOMMANDE ★ des modèles réduits

UN RÉCEPTEUR MODERNE DE TÉLÉCOMMANDE

LES ensembles de télécommande font un emploi de plus en plus large des équipements les plus modernes. Nous prendrons comme exemple cette réalisation d'outre-Rhin décrite dans « Funkschau ». Il s'agit d'un récepteur de télécommande dans lequel on remarque diverses particularités intéressantes, telles que l'emploi des filtres céramiques dans l'étage de moyenne fréquence et celui d'un amplificateur à circuits intégrés. Le module est à monter et à câbler par les amateurs.

L'élément de base de télécommande en question est destiné à faire face à certaines conditions de réception particulièrement défavorables. En effet, un nombre croissant d'appareils divers de télécommande, de radiotéléphonie et de dispositifs industriels sont en train d'envahir les canaux dans la bande de 27 MHz. Dans certains endroits, il est déjà devenu difficile de télécommander plusieurs maquettes simultanément sans s'exposer dans cette bande à une gêne considérable.

Ce fait inévitable oblige à utiliser des récepteurs hautement sélectifs. Un récepteur de télécommande présentant une bande passante étroite devient une nécessité. Bien entendu, c'est le récepteur superhétérodyne qui est alors le plus approprié parce que sa bande passante se réduit à quelques kHz.

D'autre part, étant donné que dans les installations de télécommande, la grandeur des éléments et le poids sont des critères décisifs, il est impérieux d'obtenir la sélectivité à l'aide d'une dépense de matériel aussi restreinte que possible.

COMPOSANTS NOUVEAUX

Ici comme ailleurs, les filtres céramiques trouvent un emploi croissant. Comme on sait, leur popularité est justifiée par diverses propriétés, parmi lesquelles la possibilité qu'elles offrent pour la miniaturisation. Il est ainsi possible de réaliser des éléments d'un poids et d'un encombrement relativement petits permettant d'obte-

nir une excellente sélectivité. En outre, les filtres céramiques ne nécessitent aucun réglage ni alignement. Ils sont uniformément stables et se montrent particulièrement insensibles aux champs magnétiques.

Le module comprend également un circuit intégré. Il est bien connu que l'utilisation des circuits intégrés se recommande par certains avantages vis-à-vis des composants discrets classiques, parmi lesquels on peut citer une plus grande fiabilité, un poids et un volume moindres et un coût moins élevé.

LE CIRCUIT ELECTRONIQUE

Le schéma complet en figure 1 indique la succession des étages dans le récepteur, à savoir l'étage mélangeur avec oscillateur séparé, trois circuits de filtre de bande à filtres céramiques, l'amplificateur de moyenne fréquence à circuit intégré, le filtre de bande de sortie et le démodulateur qui, en plus de sa fonction propre, est équipé d'un

amplificateur de la tension de régulation CAG ; enfin, l'amplificateur de basse fréquence.

Le schéma lui-même présente quelques détails intéressants.

On remarque tout d'abord que la régulation n'est appliquée qu'à l'étage mélangeur. Cette nécessité résulte du fait de l'emploi de l'amplificateur intégré dans la section de moyenne fréquence. Afin d'obtenir une grande étendue de réglage, il faut que le transistor puisse être largement bloqué. En augmentant le potentiel de l'émetteur, il devient possible, à l'aide de la tension de régulation disponible, de polariser la diode base-émetteur même dans le sens de blocage. De cette manière, il est possible d'obtenir même dans un étage unique une étendue de régulation sûre de 60 dB.

La sélectivité principale est réalisée sur la fréquence moyenne de 455 kHz, dans un filtre de bande à trois circuits successifs ayant un facteur de qualité élevé, qui est placé devant l'amplificateur intégré. Dans le cas de ce filtre, on a

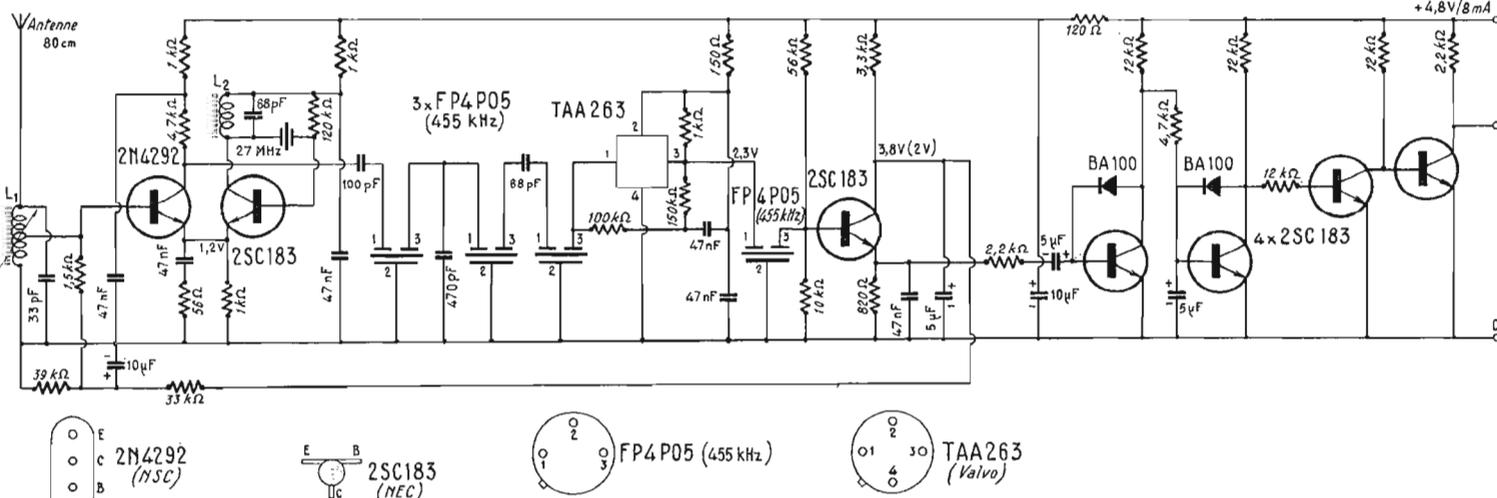


FIG. 1. — Le circuit du récepteur de télécommande.

adopté un compromis en ce qui concerne les propriétés optimales du filtre et la dépense de composants utilisés.

Un filtre supplémentaire placé à la suite de l'amplificateur assure que le bruit de l'amplificateur intégré soit rejeté en dehors de la bande passante. Il sert en même temps d'adaptateur.

La courbe complète de la bande passante des circuits, qui sont en tout au nombre de quatre, apparaît sur la figure 2. La largeur de bande est de 7 kHz environ, la sélectivité par rapport au canal voisin (distance des canaux = 20 kHz) est plus grande que 60 dB. Tels quels, les filtres individuels n'accusent qu'une faible déformation de ± 3 dB au maximum au sommet de la courbe.

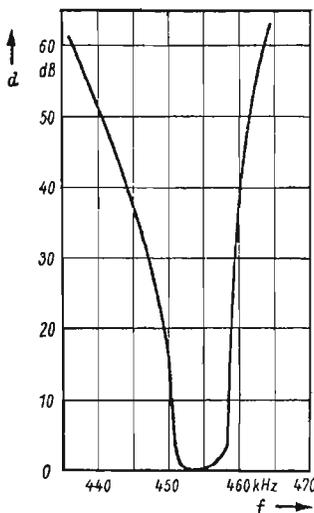


FIG. 2. — La courbe de sélectivité en fréquences moyennes.

La démodulation du signal de moyenne fréquence est réalisée par un seul transistor. La basse fréquence est prélevée sur l'émetteur. Sur la résistance du collecteur, on obtient la tension de régulation ayant une amplitude de 1,8 V environ.

L'amplificateur basse fréquence fait suite à l'étage précédent. Il est prévu pour la transformation des signaux digitaux. Il agit en même temps comme limiteur et comme filtre passe-bas. La limitation s'avère nécessaire parce que selon la distance émetteur-récepteur, on constate quelquefois des variations importantes des tensions BF de sortie. La section de basse fréquence a été dimensionnée pour l'amplification d'impulsions ayant des durées d'impulsion d'au moins 50 ms. Le rapport cyclique ne se trouve pas modifié malgré les propriétés de filtre passe-bas même dans le cas de variations d'amplitude du signal démodulé occasionnées par les différences d'intensité du champ momentané de réception.

Le filtre passe-bas (dont la constante de temps est : $4,7 \text{ K.ohms} \times 5 \mu \text{ F} = 23,5 \text{ ms}$) peut être adapté sans difficulté à des systèmes digitaux possédant des durées d'impulsion plus courtes, et ce en diminuant la capacité. Le récepteur peut donc être utilisé également pour le type de modulation (actuellement très répandu) qui est caractérisé par une interruption seulement brève de la porteuse.

LES PERFORMANCES

La marque distinctive principale du récepteur est sa bonne sélectivité dans la partie de moyenne fréquence (voir Fig. 2). A partir d'une tension d'antenne de $5 \mu \text{ V}$ environ, la limitation agit entièrement dans l'amplificateur de basse fréquence. La régulation de la partie haute fréquence a lieu jusqu'à une tension de 60 mV environ. L'atténuation de la fréquence image est de l'ordre de 10 dB.

LES DONNEES DES BOBINAGES

L_1 : 12 spires, 0,33 mm cuivre émaillé, prise à la 4^e spire, à partir du point froid, — mandrin 5 mm de diamètre, long. 13 mm (Vogt B 4/20 - 546), noyau de bobine : Vogt Gw 4/13 \times 0,5; FC - FU II « rouge ».

L_2 : 10 spires, 0,3 mm cuivre émaillé sur noyau en anneau R4/2/2 (scié du noyau brut R4/2/12 —, matériel Fi 05f7 (Vogt).

INDICATIONS POUR LA CONSTRUCTION

Le récepteur peut être monté sur une platine de 36 mm \times 52 mm à condition de disposer verticalement tous les éléments. Il est recommandé de placer en un seul alignement les trois filtres céramiques devant l'amplificateur intégré afin de prévenir la déformation de la courbe de la bande passante par les couplages capacitifs supplémentaires. Dans la construction, le découplage entre l'entrée et la sortie de l'amplificateur intégré (point 1 et point 3 dans la Fig. 1), est particulièrement critique parce que c'est entre ces points qu'est réalisée toute l'amplification de la fréquence moyenne. Même des capacités minimes ont déjà un effet important : l'amplification baisse, la courbe de la bande passante se trouve fortement déformée et la résistance d'entrée de l'amplificateur est alors modifiée.

F.A.

(Bibliographie : « Funkschau »)

SERVOMOTEUR POUR COMMANDE D'UN VARIATEUR ÉLECTRONIQUE DE VITESSE

LA solution idéale pour faire varier la vitesse de rotation d'un moteur de modèle réduit (de bateau par exemple) est incontestablement un variateur électronique dont le rendement est excellent à tous les régimes de rotation et seul le ou les transistors de sortie sont à adapter à la puissance du moteur commandé.

L'organe de commande d'un tel dispositif est un potentiomètre (monté en résistance variable) dont

la rotation entraîne la variation de vitesse du moteur et ce d'une façon progressive, sans-à-coup, le seul problème étant d'obtenir la variation en marche avant aussi bien qu'en marche arrière, bien que le potentiomètre tourne toujours dans le même sens (à partir du point « Vitesse 0 »). L'inversion du sens de rotation sera obtenue simplement à l'aide d'un relais inverseur. De plus une inversion au-delà d'une certaine vitesse de rota-

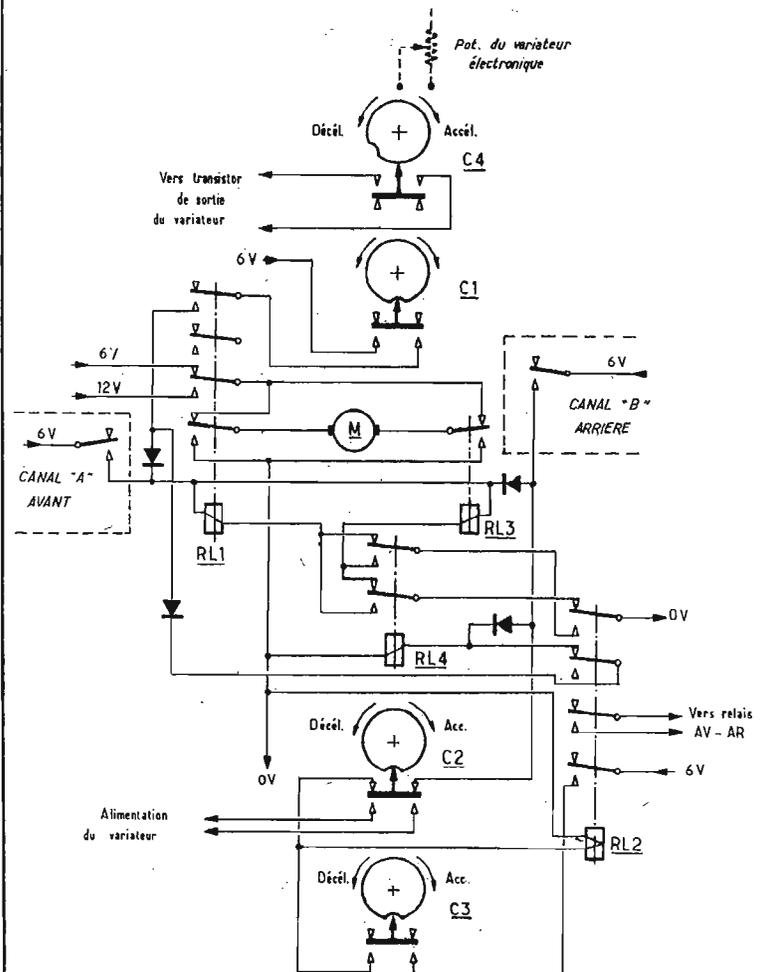


FIG. 1.

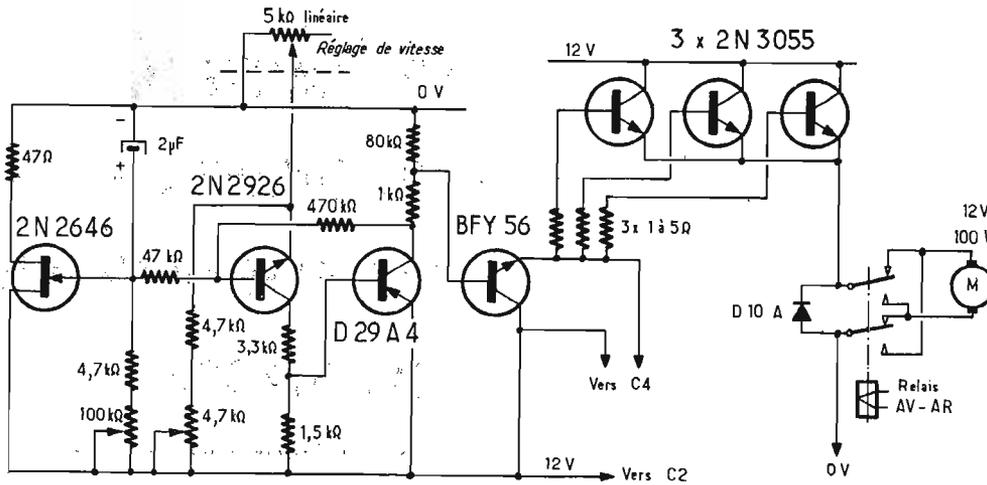


FIG 2. - Variante du variateur décrit dans notre n° 1215.

Les seuls réglages à faire sont :
 - Réglage de C₁: le potentiomètre étant en butée « arrêt » le circuit doit juste s'ouvrir.
 - Réglage de C₂: tourner le potentiomètre de 20°, le circuit doit juste s'ouvrir.
 - Réglage de C₃: reculer vers la position « arrêt » de 5 à 10°; le circuit doit être fermé. Il faut en effet que C₃ se ferme avant que C₂ ne s'ouvre pour que RL₂ puisse s'auto-alimenter.
 - Réglage de C₄: le potentiomètre étant en position accélérée au maximum, le circuit doit juste se fermer.

Les cames étant des disques de nylon bloqués sur l'axe du potentiomètre par vis pointeau, ces réglages n'offrent aucune difficulté, la réalisation de l'ensemble étant, bien entendu, laissée au goût et aux possibilités de chacun.

LUC BIRAUD

tion risquant d'être préjudiciable au(x) transistor(s) de sortie, il ne faut pouvoir inverser le moteur qu'aux alentours de la position « arrêt ». Enfin le potentiomètre doit pouvoir revenir automatiquement à zéro afin d'éviter tout tâtonnement dans la recherche de ce point.

Le servo décrit ci-dessous remplit toutes ces conditions, en utilisant seulement deux canaux. De plus, le retour à la position « Vitesse O » se fait à régime accéléré à la suite d'une courte impulsion sur le canal opposé au sens de rotation.

PARTIE MECANIQUE (Fig. 1)

La partie mécanique est très simple : un moteur « Milliperm » M entraîne par l'intermédiaire d'une vis sans fin (réduction 1/60) d'un engrenage (réduction 1/8) et d'un embrayage à friction, le potentiomètre sur l'axe duquel sont montées 4 cames commandant 4 microswitches (C₁ à C₄).

Quant à la partie électrique, elle comprend 4 relais, 4 diodes et les microswitches. Le relais RL₁ fait tourner le servo dans le sens « décélération ». Un des inverseurs est utilisé pour alimenter le moteur du servo en 6 V quand RL₁ est au repos et en 12 V quand il est excité, c'est-à-dire quand le servo revient vers la position « arrêt ». Toujours sur ce relais, un contact « travail » permet à travers le microswitch C₁ l'auto-alimentation de sa bobine jusqu'à la position « arrêt ».

Le relais RL₂ comporte lui aussi un circuit d'auto-alimentation que C₃ ouvre à l'approche de la position « arrêt » et qui n'est fermé que dans cette position par C₂. Il faut donc que le servo se trouve pratiquement à la position « arrêt » pour pouvoir exciter RL₂ (qui s'auto-alimentera par C₃ dès que le potentiomètre aura tourné un peu) qui alimentera le relais d'inversion

du sens de rotation du moteur contrôlé.

Avec l'aide du relais RL₄, il choisit le sens de rotation du servo qui est alimenté par les relais RL₁ et RL₃. Le sens de rotation dépend en effet de la position qu'occupe le servo et de la position que l'on veut obtenir et le même ordre devra donc alimenter RL₁ ou RL₃ suivant les cas.

Le microswitch C₄ shunte le transistor de sortie du variateur, le transistor de puissance est alimenté en permanence ainsi, donc, que le moteur de propulsion qui tournera à sa vitesse maximum..

Les quatre diodes sont des BY126 et empêchent les retours de courant dans les différents circuits des relais suivant leur position et les ordres envoyés. N'importe quelle diode, pourvu qu'elle supporte le courant absorbé par le relais dans les circuits desquels elle se trouve convient tout aussi bien.

Quant à la tension d'alimentation (6 V) elle dépend des relais dont on dispose. Si l'on ne désire pas un retour plus rapide, on peut alors utiliser à la place de RL₁ un relais à deux inverseurs et raccorder les contacts repos communs de RL₁ et RL₃ à la tension désirée.

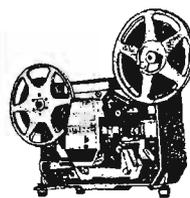
En résumé, le fonctionnement est le suivant :

a) départ moteur arrêté : si l'on envoie un ordre sur le canal A ou B, le moteur de propulsion démarre en avant ou en arrière et continue à accélérer tant que l'ordre est maintenu ou qu'une série d'ordres arrive sur le même canal (accélération par paliers).
 b) Moteur tournant en marche AV : une courte impulsion sur le canal B (marche arrière) fermera RL₁ qui restera auto-alimenté jusqu'à ce que le servo soit revenu à la position « arrêt ». Si l'on prolonge l'ordre sur le canal B le servo repart en accélération mais RL₂ a pu se fermer et s'auto-alimenter. Le moteur commence

donc à tourner en marche arrière. L'inverse se produit pour passer de marche arrière en marche avant.

NOS AFFAIRES DU MOIS

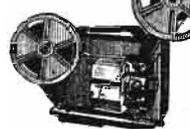
PROJECTEUR « PATHÉ » BIFORMAT 8 et SUPER 8



Lampe 12 V 100 W. Chargement entièrement automatique. Marche AV-ARR. - Arrêt sur image. Vitesses variables. Ralenti 8 images-seconde - Objectif zoom Berthiot f 1,3/17-28 mm. Toutes tensions 110 à 240 V. Rebobinage rapide - Griffe double came nylon presseur rectifié. Couloir double 8 et super 8. Prise pour lampe de salle. Stroboscope. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. Prise synchro magnétophone.

Prix exceptionnel. (franco 615) **595,00**
 Mallette Skai (franco : 35 F) **29,00**

PROJECTEUR SUPER 8



de grande classe - 110 à 240 V
 Lampe quartz 12 V, 100 W à miroir diroïc - Zoom 1,3/17-30 - Marche AV et AR - Arrêt sur image - Vitesse variable - Chargement automatique - Bobine jusqu'à 240 m. Livré avec capot de fermeture. Documentation s. demande c. 0,80 en timbres (Franco 549 F) **529,00**

PROJECTEUR DUAL-IMAG 8 et SUPER 8



Zoom 1,4 - Lampe lumière froide 8 V, 60 W - Marche avant-arrière - Chargement automatique de bobine à bobine pour 120 mètres - Réembobinage - Secteur 110/220 V. (franco : 450 F) **430,00**

PROJECTEUR ROTODISC XR



Projecteur pour diapositives 18 x 24 - 24 x 36 - 28 x 28 et 4 x 4. Pour secteurs 110/220 V - Télécommande à distance par moteur séparé - Lampe 300 W - Objectif bleuté 3,5/75 mm - Moteur soufflerie. Livré sans lampe avec 3 magasins pour vues carton (franco 135 F) **120,00**
 Lampe 300 W (spécifier le voltage) **32,00**
 Boîte de 10 magasins pour vues carton (fco 35 F) **31,40**
 Boîte de 5 magasins pr vues plastique (fco 25 F) **20,80**

MAMIYA CWP

Reflex 24 x 36 - Cellule CdS couplée - Préléction automatique - Objectif 1,7/58 mm - Ø 42 à vis. Avec sac (fco 748 F) **740,00**

ZENITH 80

Reflex 6 x 6 - Mono-objectif 2,8/80 mm - Livré en mallette cuir avec 2 magazines (franco 3 070 F) **3 050,00**

Pellicule AGFACOLOR CT18, 24 x 36, 36 poses (per 1/70) - Les 5 (franco 113 F) **110,00**
 Film Super 8 FERRANICOLOR péremption 1/71 - Les 5 (franco 100 F) **95,00**

Tout notre matériel d'un prix supérieur à 800 F bénéficie d'une ASSURANCE TOUS RISQUES GRATUITE DE 1 AN en plus de la garantie habituelle.

MULLER, 14, rue des Plantes, PARIS (XIV^e) - C.C.P. Paris 4 638-33

LE TUNER FM STÉRÉOPHONIQUE 22RH691 PHILIPS

DERRIERE de nombreuses références « numérotées » se cachent de fort beaux appareils, et il est dommage de ne plus leur donner, comme ce fut la coutume, voici quelques années, des noms plus agréables que ces numéros de série, qui pourraient à titre exceptionnel, représenter quelque chose, dans l'esprit du public, mais qui deviennent inévitablement monotones quand l'habitude prend forme.

Donc, le 22RH691, puisque tel est son matricule, est un tuner de haute fidélité, qui fait partie de la nouvelle gamme Philips. Cette gamme est divisée en deux parties, l'une étant réservée aux réalisations de classe dite « Home-Studio », l'autre constituant la rubrique « Philips Hi-Fi international ». La première sert aux utilisateurs les moins exigeants, et répond surtout aux besoins d'une clientèle désireuse du matériel de qualité excellente, mais à peu de frais. La seconde s'adresse aux amateurs les plus avertis, et ne comporte que des modèles de très grande classe, qui, en particulier, répondent aux normes Hi-Fi les plus sévères, comme les normes DIN, par exemple.

Voyons quelles sont les caractéristiques principales du 22RH691, qui appartient à la seconde des deux catégories citées ci-dessus.

- Dimensions : 360 x 255 x 100 mm.
- Gammes de réception : OC, PO, GO, FM.
- Sortie : pour amplificateur Hi-Fi stéréo.
- Stéréophonie en modulation de fréquence.
- Alimenté de 110 à 250 V, 50 ou 60 Hz.

LA PRÉSENTATION

C'est ce que l'éventuel acquéreur regarde en premier lieu. Nous commençons donc notre étude par ce point. La présentation extérieure a fait l'objet, chez Philips, d'études assez importantes, dans quatre buts :

- Créer une gamme dont les éléments puissent être mélangés sans inconvénient.
- Présenter des appareils d'utilisation commode, pour les profanes comme pour les autres.
- Répondre, bien entendu à une bonne esthétique.
- Répondre aux besoins d'encombrement réduit que les appartements et habitations modernes imposent.

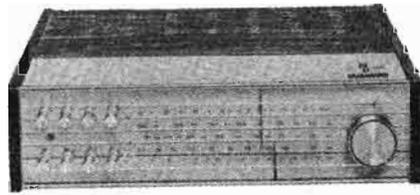


FIG. 1. - Le tuner AM-FM Philips 22RH691

Il semble, comme on peut s'en rendre compte, sur la figure 1, que ces objectifs soient atteints.

Le coffret est en noyer, les commandes sont toutes à l'avant. La forme « à plat » facilite l'utilisation sur les meubles et dans les étagères. L'ensemble, très moderne, est cependant assez sobre, pour ne détruire aucun cadre. Les prises de raccord sont à l'arrière, ce qui n'est, certes, pas extrêmement pratique. Mais, dans ce genre d'installation, les prises ne sont quand même pas souvent manipulées, ce qui autorise cette solution, parfaite sur le plan esthétique, et adoptée par la quasi-totalité des constructeurs.

Puis, cet éventuel acquéreur étudie la façon dont on se sert de l'appareil.

L'UTILISATION

Deux ou trois points sont à rappeler rapidement pour ce genre d'équipement.

Quelle est sa place ?

Il doit être inclus dans une chaîne haute fidélité, ou autrement dit, il faudra le brancher à l'entrée d'un amplificateur, lequel sera lui-même raccordé à des diffuseurs (voir Fig. 2).

Quels sont les organes de commande à manipuler ?

Nos lecteurs ont, dans l'ensemble, l'habitude des manipulations de ce genre, mais le grand public a parfois peur des boutons, devant lesquels il est un peu perdu. L'utilisateur du 22RH692 possède :

- Un commutateur marche-arrêt.
- Un réglage de « silencieux », qui élimine le souffle, quand on est bien réglé, sur une station.
- Un commutateur d'antenne.
- Des commutateurs pour PO, GO, OC et FM.
- Un commutateur pour le C.A.F. (contrôle automatique de fréquence).
- Un indicateur de sélection du programme stéréophonique.
- Un indicateur de syntonisation (qualité du réglage sur une station).
- Une commande de syntonisation (recherche des stations).

Il nous reste encore, avant de passer à l'étude technique proprement dite, à consulter les performances de ce tuner FM et AM. (Les mesures indiquées dans la liste ci-dessous sont celles effectuées par le constructeur).

- **Sélectivité** : En AM : 100 à 9 kHz, soit 40 dB. En FM : 200 à 300 kHz, soit 46 dB.
- **Sensibilité** : En AM : 90 μ V, pour 26 dB de rapport signal-bruit. En FM : 7 μ V, pour 26 dB de rapport signal-bruit. Déviation 15 kHz.
- **Contrôle AFC** : 1 MHz en modulation de fréquence.
- **Diaphonie** : - 35 dB à 1 000 Hz.
- **Sortie signal AF** : En AM : 600 mV maximum. En FM : 1,4 V.
- **Impédance de sortie** : 10 000 ohms.
- **Consommation** : 8 W.

ETUDE DU CIRCUIT ELECTRONIQUE

Nous allons pousser plus avant notre recherche à propos de l'appareil, en étudiant le circuit qui permet de telles performances.

Il s'agit bien sûr d'un circuit tout à semi-conducteurs, qui comporte 20 transistors et 14 diodes. On voit donc qu'il est conséquent, et qu'il n'est pas possible d'en publier un schéma complet. Le schéma synoptique de la figure 3 permet une compréhension du principe de fonctionnement de l'ensemble, et des circuits séparés.

Sur la figure 4, nous remarquons la première partie classique : l'alimentation secteur. Deux tensions continues sont obtenues, l'une de 17 V, l'autre de 14 V. Cette dernière est stabilisée par les deux diodes zener BZY88.

En revenant à la figure 3, on peut voir des transistors utilisés soit en A (FM) soit en B (AM). Le cadre pointillé en A, sur la gauche du schéma, représente la tête hautes fréquences. Un transistor AF102 amplifie les signaux reçus par l'antenne extérieure. On trouve ensuite, un AF124, dans l'étage oscillateur, et un AF121 en mélangeur. Comme c'est souvent le cas dans les circuits de ce genre, le contrôle automatique de fréquence est effectué au moyen d'une diode BA102, diode à capacité variable, qui, suivant les écarts, au discriminateur, fait varier l'accord de l'étage oscillateur HF. On trouve ensuite les étages amplificateurs des fréquences intermédiaires, qui sont équipés de transistors BF195, qui aboutissent à la détection, assurée, en particulier par des diodes AA119.

On trouve dans le second cadre en pointillés, la représentation synoptique du décodeur stéréophonique. Il est conçu, dans l'ensemble, comme la majorité des décodeurs multiplex, avec amplificateur, ampli à 19 kHz, doubleur de fréquence (par diodes AA119, ampli de 38 kHz, et démodulateur, avec quatre diodes AA119, distribuant la modulation des canaux de droite et gauche sur les transistors pré-amplificateurs BF, trouvés en sortie. Le passage sur une modulation stéréophonique (procédé FCC, quasi universel) provoque l'allumage de l'ampoule d'indication « stéréo ». La sortie en stéréophonie est automatique.

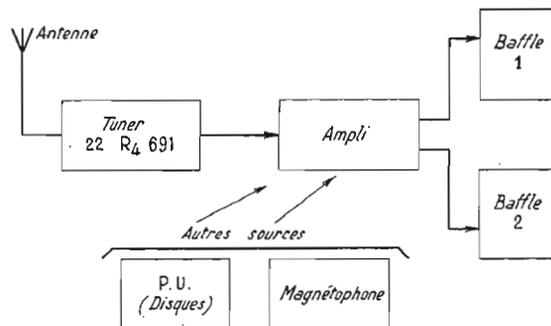


FIG. 2. - Implantation du tuner au sein d'une chaîne complète

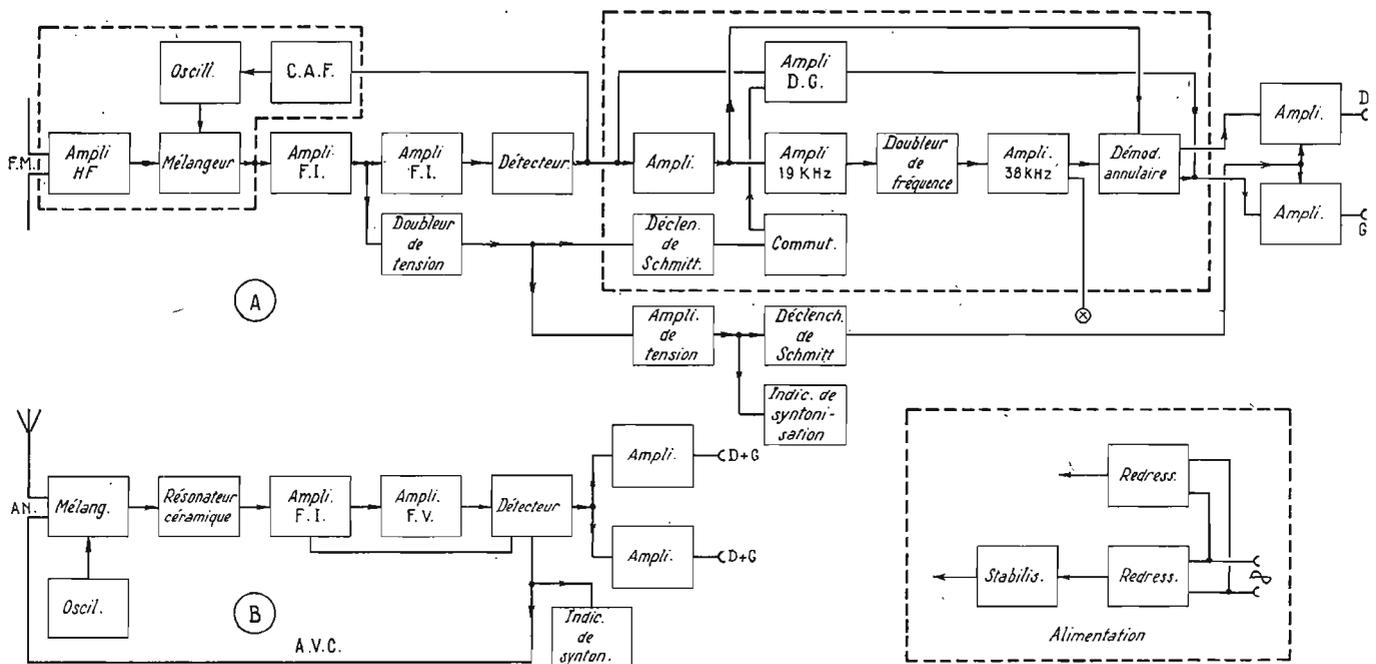


FIG. 3. — Schéma synoptique du 22RH691. En A, se trouve la section réception FM, et en B, la section réception AM. Dans le cadre situé en bas, à droite, l'alimentation secteur

En B, sur le schéma synoptique de la figure 3, c'est l'appareil en tuner AM, que l'on reconnaît. Un cadre de 20 cm, ferrocaptateur, est placé dans l'appareil. On trouve, là aussi, des étages classiques : oscillateur, mélangeur, amplificateurs de fréquences intermédiaires (sur 452/460 kHz) ; détection et application à chacun des deux préamplificateurs BF. On trouve également un indicateur d'accord, et un dispositif de sélectivité variable.

Les bandes de fréquences couvertes par l'appareil sont les suivantes :

— GO : 150-400 kHz (2 000 m-750 m).

— PO : 525-1 605 kHz (571 m-187 m).

— OC : 5,9 à 17,9 MHz (50,8 m-16,8 m).

— FM : 87,5-104 MHz.

Cette description technique est certes sommaire, mais, étant donné l'importance du circuit, nous ne pouvons bien sûr que faire ce rapide survol de l'ensemble. Signalons de plus, la présence d'un système de recherche à silencieux, bloquant l'entrée du décodeur,

quand aucun signal n'est reçu. Les indicateurs de syntonisation sont du type « vumètre ».

CONCEPTION MECANIQUE

L'ensemble complet est monté sur des circuits imprimés. La tête HF et le décodeur stéréophonique multiplex forment deux modules complets (indivisibles). Cette présentation sur circuits imprimés se généralise, étant donné les avantages qu'elle engendre : prix de revient réduit à la construction, gain de place important, bonne accessibilité en cas de dépannage, aspect plus agréable que toute autre formule.

La figure 5 nous donne un schéma d'implantation des éléments dans le coffret. La lettre A indique les fixations. On remarque un point important de la réalisation mécanique de cet appareil, qui est le système d'entraînement de recherche par procédé gyroscopique. On voit en particulier, sur la figure, un volant dont l'inertie est l'élément principal, permettant d'obtenir une très grande souplesse. Cet aspect,

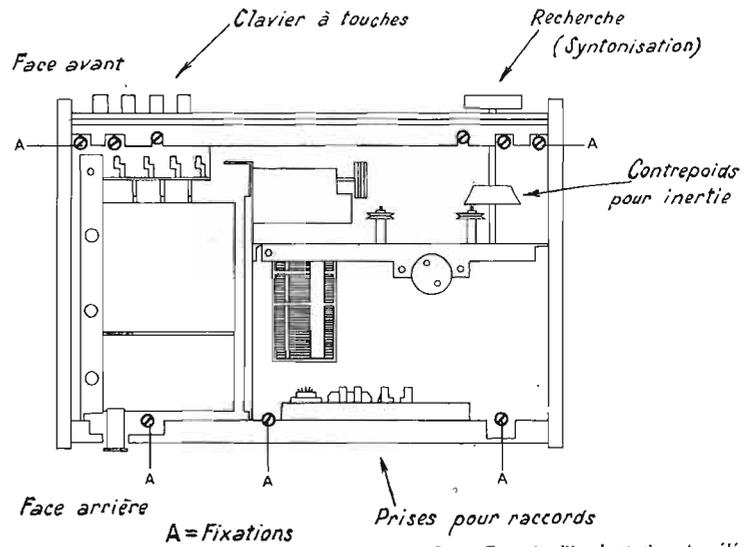


FIG. 5. — Croquis d'implantation des éléments dans le coffret. On distingue, entre autres, la position des circuits imprimés et du condensateur variable pour recherche des stations.

s'il n'est pas purement technique, sera cependant apprécié.

Toutes les prises de raccordement vers d'autres appareils sont aux normes DIN pour les dimensions comme pour les branchements.

LES BONS POINTS DU RH691

— Répond aux normes DIN 45 500.

— Commutation automatique sur réception stéréo.

— Recherche souple et aisée.

— Intéressante gamme d'ondes courtes.

— Présentation réussie.

En conclusion, il suffirait de dire, pour ce tuner, qui pourra équiper tous les types d'installations Hi-Fi, et non pas exclusivement les installations domestiques, qu'il est un bon point supplémentaire : le rapport qualité-prix, qui le fera sans aucun doute apprécier d'un très vaste public.

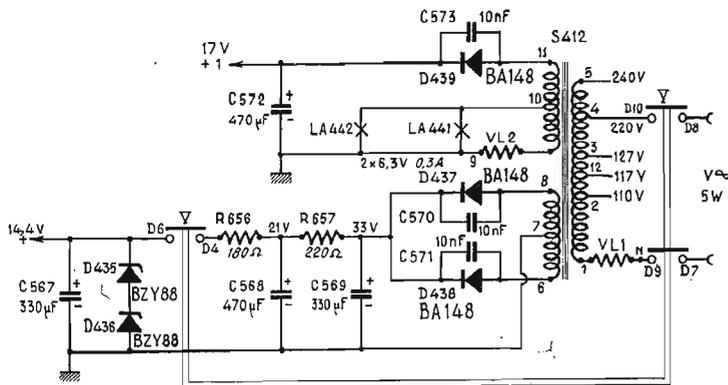


FIG. 4. — Schéma de principe de l'alimentation

TUNER RH 691
PHILIPS 1.015,00
 décrit ci-contre et toute la gamme PHILIPS HI-FI

RH 591 - 2x30 W	1.190,00
RH 590 - 2x15 W	740,00
RH 580 - 2x 9 W	411,00
RH 781 - tuner ampli 2x10 W	967,00
RH 790 - tuner ampli 2x30 W	1.770,00
RH 690 - tuner AM-FM - Stéréo	590,00
GA 202 - platine HI-FI - 3 vitesses - cellule magnétique avec socle et couvercle. Régulation à transistors.	
Prix	760,00
GA 317. Socle et couvercle luxe.	
Prix	445,00
Changeur GA 146	345,00

RADIO-STOCK
 6, rue Taylor - PARIS-10^e
 NOR. 05-09 et 83-90 - C.C.P. 5379-89

TACHYMÈTRE ET AVERTISSEUR D'EXCÈS DE VITESSE

NOUS allons d'abord examiner la construction du tachymètre (ou compte-tours, si l'on préfère), ce premier instrument pouvant être complété — si on le désire — par l'avertisseur d'excès de vitesse qui sera décrit plus loin.

Le tachymètre proposé ici est, par sa conception, un appareil de précision. Il convient pour tous les véhicules ayant soit le (+), soit le (-), à la masse, avec un moteur de 1 à 12 cylindres fonctionnant en deux temps ou en quatre temps, l'adaptation à chaque cas étant extrêmement simple. Une seule condition est requise : la tension de la batterie doit être de 12 V (tension normalisée qui se généralise d'ailleurs de plus en plus).

La lecture du nombre de tours s'effectue sur un milliampèremètre de déviation totale pour 1 mA, donc organe très courant et relativement bon marché (et robuste).

La précision de l'appareil correctement mis au point est de l'ordre de 2 %. Cette précision n'est nullement affectée par la température et par les variations de tension de la batterie ; elle est également indépendante de l'état du rupteur, des transitoires de rupture et des éventuelles variations du temps d'ouverture et de fermeture.

Le schéma complet du tachymètre fait l'objet de la figure 1. Nous avons naturellement les connexions d'alimentation (+ et - 12 V) ; par ailleurs, l'entrée E du montage se connecte simplement sur le rupteur d'allumage (c'est-à-dire sur la borne où se trouve également connecté le condensateur d'allumage).

Au rupteur, nous disposons d'une suite d'impulsions dont la fréquence est directement proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. Ce train d'impulsions se présente sous la forme indiquée en A sur la figure 2. Bien qu'il s'agisse d'une tension de batterie de 12 V, les tensions de crête dues à l'extra-courant de rupture, peuvent atteindre 300 à 400 V. Il est évident que de telles tensions de crête détruiraient le transistor d'entrée et c'est la raison pour laquelle on intercale d'abord un filtre passe-bas constitué par deux condensateurs de 47 nF et deux résistances de 10 K.ohms qui élimine ces crêtes de tension à fréquence élevée en tendant à ne laisser subsister qu'un signal pseudo-rectangulaire au palier de 12 V appliqué sur la base du transistor Q₁ (Fig. 2 en B).

L'étage à transistor Q₁ procède à l'inversion des impulsions et à leur mise en forme en créneaux (circuit de collecteur ; Fig. 2 en C). Un circuit trigger transforme ces créneaux en impulsions étroites de déclenchement (Fig. 2 en D) que l'on applique sur la base du transistor Q₃.

Le circuit comportant les transistors Q₂ et Q₃ constitue un multivibrateur monostable qui génère des impulsions rectangulaires toujours égales en amplitude et en largeur lorsqu'il est déclenché par les impulsions issues du trigger ; seul le nombre dépend évidemment de la fréquence du signal de déclenchement, c'est-à-dire (à l'origine) de la vitesse de rotation du moteur. Ce sont ces signaux qui provoquent la déviation proportionnelle du milliampèremètre indicateur.

Le transistor Q₃ est normalement non-conducteur, mais conduit durant une période (déterminée par C₁, R₁, R₂) chaque fois qu'il est déclenché par les impulsions du trigger ; c'est ainsi que les créneaux de courant correspondants et proportionnels parcourent le milliampèremètre (Fig. 2 en E).

La diode D₁ est destinée à améliorer la stabilité de la largeur des impulsions en créneaux ; le rôle de la diode D₂ et de la résistance R₃ est d'assurer une forme correcte de ces impulsions, avec un temps de montée très court. La résistance ajustable R₂ est utilisée pour régler la largeur des impulsions déterminant la déviation totale du milliampèremètre pour la vitesse de rotation maximale que l'on s'est fixée.

Le transistor Q₄ fonctionne en stabilisateur de tension (via R₄) pour l'alimentation du multivibrateur monostable (ainsi que pour l'alimentation de l'avertisseur d'excès de vitesse susceptible d'être monté à la suite) ; nous disposons d'une tension stabilisée de l'ordre de 9 V entre collecteur et émetteur de Q₄. Ainsi, les impulsions en créneaux générées par le multivibrateur monostable sont d'une amplitude absolument constante, malgré les variations inévitables de la tension de la batterie. La précision de l'indication reste meilleure que ± 1 % pour des variations de tension de batterie allant de 10 à 15 V.

L'ensemble de ces circuits électroniques peut se monter sur une plaquette perforée (genre Vero-board) de 80 x 30 mm environ, le milliampèremètre indicateur étant évidemment séparé et installé au tableau de bord du véhicule.

Toutes les résistances sont du type 0,5 W, tolérance 10 %.

Tous les condensateurs (sauf celui de 50 µF électrochimique) sont du type mylar 100 V.

Toutes les diodes sont du type silicium pour usages généraux (BA 100 ou similaires).

Les transistors sont des types suivants :

Q₁ = Q₂ = Q₃ = 2N3702.

Q₄ = 2N2926 (R.C.A. ou Motorola).

Enfin, les points de connexion marqués A, B et C sur la figure 1 sont destinés au raccordement éventuel (et facultatif) de l'avertisseur d'excès de vitesse qui sera étudié plus loin.

MISE AU POINT

Le nombre d'impulsions (ou fréquence) issues du rupteur d'allumage et appliquées à l'entrée E du montage dépend de la vitesse de rotation du moteur. Ces impulsions ne servent qu'à déclencher d'autres qui sont stables en largeur et en amplitude, mais variables uniquement en fréquence. Le dispositif fonctionne donc en quelque sorte comme un fréquencemètre.

En conséquence, c'est exclusivement la valeur du condensateur C₁ qui est déterminée par le type du moteur du véhicule (nombre de cylindres et nombre de temps) et par le nombre de tours/minute maximal fixé pour la déviation totale du milliampèremètre.

La fréquence F des coupures du rupteur d'allumage peut se déterminer facilement à l'aide de l'une des formules suivantes :

Pour un moteur à 4 temps :

$$F = \frac{T \times N}{120}$$

Pour un moteur à 2 temps :

$$F = \frac{T \times N}{60}$$

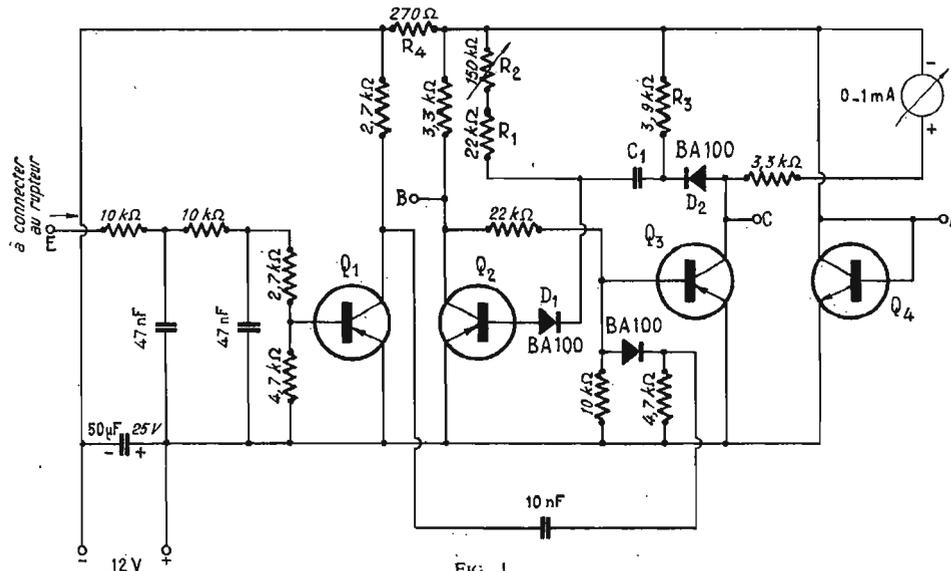


FIG. 1

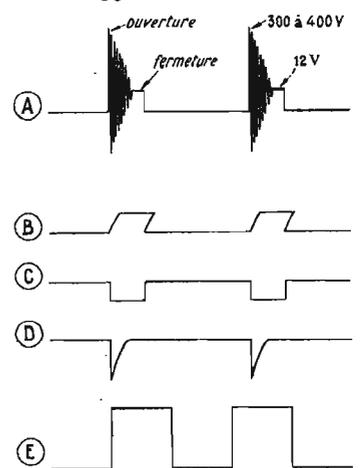


FIG. 2.

Formules dans lesquelles nous avons :

T = nombre de tours par minute.

N = nombre de cylindres.

Exemple : Supposons que l'on se fixe la déviation totale du milliampèremètre indicateur pour 10 000 tr/mn et qu'il s'agisse d'un moteur à 4 cylindres, 4 temps.

Nous avons :

$$F = \frac{10\,000 \times 4}{120} = 333 \text{ Hz}$$

L'abaque de la figure 3 permet alors de déterminer la valeur de la capacité du condensateur C₁ à utiliser, sachant que :

— La courbe I est applicable aux moteurs à 12 cylindres, 4 temps, ou aux moteurs à 6 cylindres, 2 temps.

— La courbe II est applicable aux moteurs à 8 cylindres, 4 temps, ou aux moteurs à 4 cylindres, 2 temps.

— La courbe III est applicable aux moteurs à 6 cylindres, 4 temps.

— La courbe IV est applicable aux moteurs 4 cylindres, 4 temps, ou aux moteurs à 2 cylindres, 2 temps.

— La courbe V est applicable aux moteurs à 2 cylindres, 4 temps, ou aux moteurs à 1 cylindre, 2 temps.

Dans l'exemple que nous avons pris précédemment, nous voyons que nous pouvons prédéterminer et utiliser un condensateur C₁ de 20 nF.

Notons au passage, que dans la plupart des cas (véhicules normaux de série), on peut se limiter à une vitesse de rotation maximale de 6 000 tr/mn pour l'échelle totale de l'indicateur, et en conséquence, dans l'application des formules précédentes pour le calcul de la fréquence.

Il reste maintenant à procéder à l'étalonnage en tours/minute du cadran du milliampèremètre. Pour cela, le dispositif est connecté à l'alimentation 12 V du véhicule, après la clé de contact, en respectant bien les polarités. Entre l'entrée E du montage et la masse, on branche un générateur BF de signaux rectangulaires dont l'amplitude est d'au moins de 10 V de crête à crête. Le générateur est réglé sur la fréquence qui correspond au nombre de tours/minute maximal choisi et selon le type du moteur (voir Fig. 3). Puis, on ajuste la résistance R₂ pour l'obtention de la déviation maximale de l'aiguille de l'indicateur ; ce réglage n'aura plus à être retouché. Ensuite, toujours à l'aide de l'abaque de la figure 3, on détermine les fréquences correspondant à des nombres de tours inférieurs (par exemple, tous les 500 tours) ; puis, le générateur est réglé successivement sur ces diverses fréquences, et à chaque fois, on inscrit le nombre de tours correspondant sur le cadran de l'indicateur. Ce travail achevé, l'appareil est prêt à fon-

ctionner et il suffit de relier son entrée E au rupteur d'allumage comme il a été dit précédemment.

Un autre procédé d'étalonnage consiste à relier tout de suite l'entrée E au rupteur et à faire tourner le moteur à différents régimes ; d'abord au régime maximal pour le réglage de R₃, puis à des régimes inférieurs progressivement. Mais il est bien évident qu'il faut pouvoir disposer par ailleurs, au moins provisoirement durant cet étalonnage, d'un autre tachymètre témoin précis, soit mécanique, soit électronique, pour l'évaluation exacte du nombre de tours/minute à reporter sur le cadran.

AVERTISSEUR D'EXCES DE VITESSE

Ce montage complémentaire facultatif peut être utilisé, si on le désire, à la suite du tachymètre que nous venons de décrire. Ce

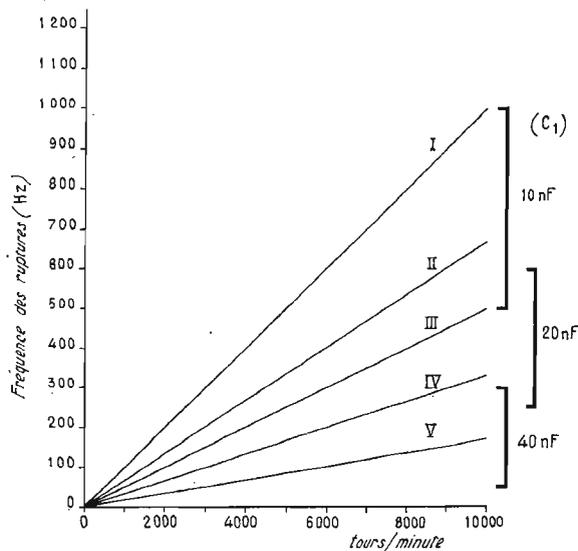


FIG. 3.

dispositif provoque le déclenchement automatique d'un avertisseur sonore ou visuel dès que la vitesse du véhicule dépasse la vitesse fixée que l'on a préalablement affichée sur l'appareil. Dans le prototype que nous allons examiner, quatre vitesses peuvent être choisies par la manœuvre d'un commutateur ; par exemple : 60, 80, 100 et 110 km/h. Mais il va sans dire que l'on peut tout aussi bien choisir d'autres valeurs de vitesse, ou bien soit en ramener le nombre à deux, voire à une seule.

La précision électronique du déclenchement de l'alarme est de l'ordre de ± 0,5 % de la vitesse affichée pour des variations de tension de batterie de 10 à 15 V. En outre, pour des variations de vitesse voisines de la vitesse affichée, le déclenchement ou l'arrêt de l'alarme s'effectue dans une plage de 0,5 % (variation de 0,5 km/h à la vitesse de 100 km/h).

Le montage repose sensiblement sur le même principe que le précédent, à savoir qu'il « mesure » (si l'on peut dire) la fréquence des ruptures d'allumage... et se déclen-

che pour telle ou telle fréquence prédéterminée correspondant à telle ou telle vitesse du véhicule.

Naturellement, la relation entre la fréquence d'allumage et la vitesse de déplacement en km/h dépend d'abord du véhicule ; il convient donc de se reporter au manuel technique qui indique cette vitesse par rapport au nombre de tours du moteur. En serrant le problème de plus près, on peut ajouter que cette relation dépend également de l'usure des pneus (diamètre des roues motrices). Mais aussi, et surtout, cette même relation est directement fonction de la position du levier de changement de vitesse. Supposons que nous roulions à 60 km/h et que cela puisse se faire, soit en 3^e, soit en 4^e ; il est bien évident que pour cette même vitesse de déplacement, la fréquence des ruptures d'allumage sera beaucoup plus élevée

en 3^e qu'en 4^e. En conséquence, lors de l'étalonnage et de la mise au point de l'appareil, il faudra donc utiliser la relation « vitesse de déplacement en fonction du nombre de tours du moteur », qui est donnée lorsque le levier sélecteur de vitesse est sur la plus élevée (donc, généralement, la 4^e).

Naturellement, par la suite, à l'usage, les indications d'alarme données par l'appareil ne sont valables que pour cette même position du levier de vitesse (et non pour les positions inférieures).

Le schéma de l'avertisseur d'excès de vitesse est représenté sur la figure 4. Les points A, B et C se connectent sur les points de même repère du tachymètre de la figure 1, à savoir :

A, sur le collecteur de Q₄ (alimentation stabilisée).

B, sur le collecteur de Q₂.

C, sur le collecteur de Q₃.

Les signaux issus du collecteur de Q₃ (connexion C) alimentent un déclencheur-trigger destiné à piloter un circuit multivibrateur monostable Q₅-Q₆. Dans ce circuit, Q₅ est normalement conducteur, mais est bloqué durant une période



L'électronique
vous passionne...
Et le train miniature ?

● Savez-vous que la passion des chemins de fer est à l'origine d'un loisir aujourd'hui en plein développement, noble et riche de possibilités,

● que les trains miniatures offrent un champ d'application très vaste à l'électronique (signalisation, régulation, temporisation, télécommande), déjà exploité par plusieurs firmes spécialisées,

● que Loco-Revue, publication mensuelle*, la première du genre en France, vous dévoile cet univers du modélisme ferroviaire, vous documente et vous guide !

► Demandez-nous sans tarder un exemplaire Loco-Revue spécimen (franco 2 F) ou notre ouvrage Le Chemin de Fer Passion, de la réalité au train miniature (franco 9 F), véritable initiation au chemin de fer « loisir ». (Portez simplement le titre désiré au dos de votre virement postal.)

* abonnement

(11 numéros) : 45 F
étranger : 50 F

ÉDITIONS
LOCO-REVUE
B.P. 9 56-AURAY

● Tél. 65 AURAY
● C.C.P. 2081-39 PARIS
6000-32 BRUXELLES

est à votre disposition MÊME AU MOIS D'AÔÛT

Pièces détachées • Ensembles • Appareils de mesure • Emission-Réception
Matériel «NEUF» et matériel de «SURPLUS»

Catalogue sur simple demande accompagné d'une enveloppe à votre adresse (non timbrée) + 1 F en timbres

BERIC

43, rue Victor-Hugo

92-MALAKOFF

Tél. : (ALE) 253-23-51

M^o : Pte de Vanves

Magasin fermé dimanche et lundi

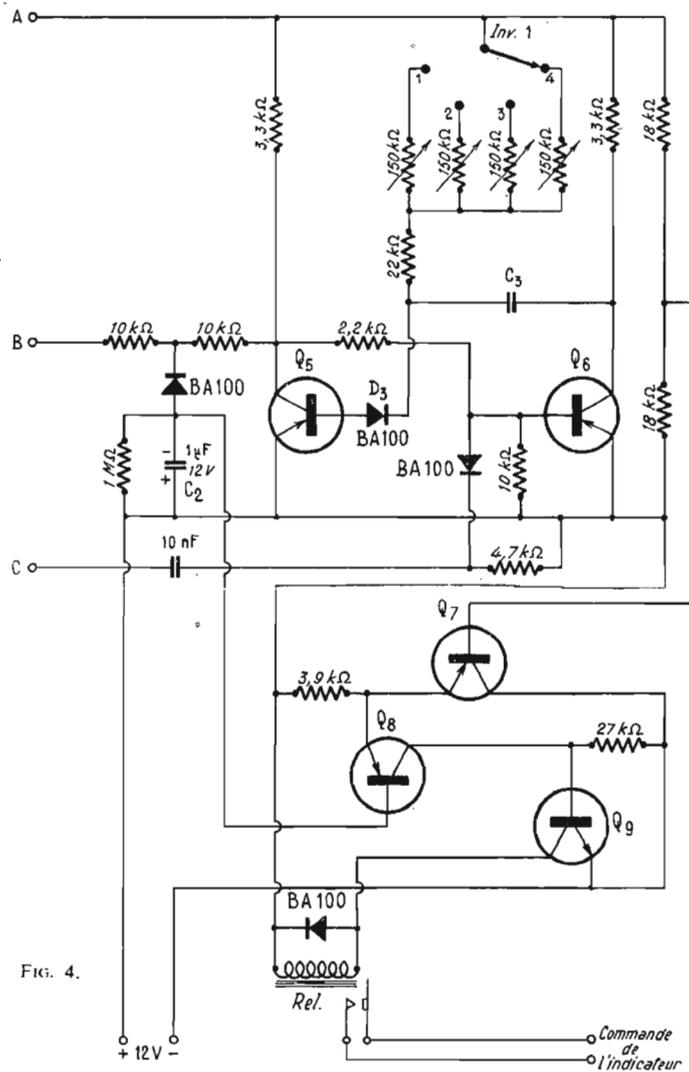


FIG. 4.

prédéterminée chaque fois que le circuit est déclenché. Les signaux sur le collecteur de Q_5 sont mélangés à ceux du collecteur de Q_2 (ligne B), ce qui produit aux bornes du condensateur C_2 une tension proportionnelle à la somme des amplitudes des deux signaux.

Cette tension proportionnelle est destinée à commander un commutateur électronique constitué par les transistors Q_7 , Q_8 et Q_9 . Ce commutateur permet l'alimentation d'un relais électromagnétique **Rel.** lorsque la tension aux bornes de C_2 dépasse une certaine valeur.

Le multivibrateur monostable Q_5 - Q_6 est stabilisé en température par la diode D_3 ; il est alimenté en tension stabilisée (ligne A) et génère des impulsions de caractéristiques très stables. La durée (ou largeur) de ces impulsions est par ailleurs déterminée par la valeur de la capacité du condensateur C_3 (voir plus loin) et par la position de l'inverseur **Inv.** (selon le réglage des quatre résistances ajustables de 150 K. ohms).

Le commutateur électronique Q_7 , Q_8 , Q_9 fonctionne selon le mode différentiel. Une tension stable de référence de 4,5 V est appliquée sur la base de Q_7 , et la tension destinée à la commande et apparaissant aux bornes de C_2 est appliquée sur la base de Q_8 . Le

courant de collecteur de Q_8 commande la base du transistor Q_9 , montée en émetteur commun et comportant un relais électromagnétique comme charge de circuit de collecteur. Cette disposition fait que lorsque la tension de base de Q_8 est supérieure à 4,5 V, le transistor Q_9 conduit, donc le relais colle et ferme le circuit électrique de l'indicateur avertisseur, soit visuel, soit sonore (voyant lumineux ou petit buzzer).

L'ensemble des composants électroniques, sauf l'inverseur **Inv.** muni de ses quatre résistances ajustables et le relais, peut être monté sur une plaquette perforée (Veroboard) de 75×30 mm.

Toutes les résistances sont du type 0,5 W, tolérance 10 %.

Tous les condensateurs (sauf C_2 électrochimique) sont du type mylar 100 V.

Toutes les diodes sont du type silicium pour usages généraux (BA100 ou similaires).

Les transistors sont des types suivants :

$Q_5 = Q_6 = Q_7 = Q_8 = 2N3702.$

$Q_9 = 2N3704$ (R.C.A. ou Motorola).

Le relais **Rel.** est du type 12 V, 300 ohms.

Quant au condensateur C_3 , sa capacité de départ pourra être de

2 à 5 fois celle du condensateur C_1 (Fig. 1) qui a été déterminée précédemment. La capacité convenable requise pour C_3 va être définie par les essais exposés ci-après.

En consultant le manuel technique du véhicule, on note ou on calcule les nombres de tours du moteur correspondant aux diverses vitesses limitées en km/h choisies, le levier de vitesse étant sur la plus grande vitesse (donc, généralement, en 4^e). Ces divers nombres de tours sont convertis en fréquences à l'aide de l'une des deux formules données précédemment (selon le cas). Entre l'entrée du montage complet (point E de la Fig. 1) et la masse, comme précédemment on branche la sortie d'un générateur BF à signaux rectangulaires (amplitude crête à crête d'au moins 10 V). En plaçant l'inverseur **Inv.** sur 1 et en réglant à mi-course la résistance ajustable correspondante, on peut déjà vérifier le bon fonctionnement et le déclenchement du relais en faisant varier la fréquence du générateur BF.

Nous allons donc maintenant régler le générateur BF sur la fréquence correspondante à la première limite de vitesse choisie (la plus faible), **Inv.** étant sur la position 1; puis, nous réglons la résistance ajustable correspondante afin que le relais colle juste à cette fréquence. On doit obtenir ce fonctionnement pour un réglage de cette résistance correspondant entre la moitié et le maximum de sa valeur; s'il n'en était pas ainsi, il faudrait augmenter la valeur de la capacité du condensateur C_3 ... puis reprendre l'ajustage de la résistance.

La détermination de la valeur de C_3 par ce procédé permet d'obtenir les réglages des autres résistances ajustables (pour les limites de vitesses supérieures) dans la plage de variation possible de ces résistances.

Cette détermination étant faite, il suffit de commuter l'inverseur **Inv.** sur ses positions successives et de régler chaque fois les résistances ajustables correspondantes, afin que le relais colle pour les différentes limites de vitesse que l'on s'est fixé (le générateur BF étant réglé chaque fois, lui aussi, sur la fréquence correspondante).

Naturellement, comme précédemment, cette mise au point peut se faire sans avoir recours à un générateur BF, c'est-à-dire en procédant directement avec le véhicule et en s'aidant de son indicateur de vitesse à condition qu'il soit précis (ou par chronométrage); mais cela se traduit par un travail beaucoup plus long à exécuter.

L'inverseur est monté sur le tableau de bord et il est muni d'un bouton-fleche. En face de chaque position, on peut coller une petite étiquette.

Bibliographie : Radio-Electronics 04/70.

Roger A. RAFFIN

NOUVEAUX COMPOSANTS ET CIRCUITS pour téléviseurs noir et blanc et couleur

ACTUELLEMENT, les principales nouveautés qui se manifestent parmi les composants de télévision noir et blanc et couleur sont principalement les suivantes.

1° Tubes cathodiques de TV couleur à 110° de diagonale et, par voie de conséquence, les bob-

un certain nombre de CI américains pour les décodeurs NTSC et même PAL.

D'autres CI peuvent convenir en amplification MF image mais n'apportent pas une grande simplification par rapport aux transistors bipolaires, car chaque CI ne remplacera qu'un transistor.

aisé de l'alignement, ce qui n'est pas le cas avec les discriminateurs de rapport de Seeley et Avins et ceux symétriques de Foster et Seeley.

La réalisation des téléviseurs noir et blanc ou couleur multistandards et éventuellement bi-

Bien entendu, d'autres nouveautés et améliorations voient le jour également comme, par exemple, de nouveaux tubes (mais oui, en TV la « lampe » n'est pas encore morte !) pour base de temps lignes.

Commençons par des circuits intégrés pour TV. Nous décrivons pour le moment les CI dont nous possédons des données suffisantes pour intéresser nos lecteurs.

TBA120

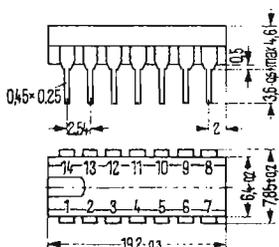
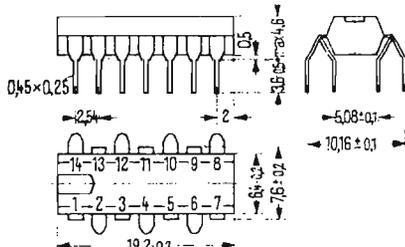


FIG. 1.

TBA120A



LES CI TBA120, TBA120A DE SIEMENS

Ce sont des circuits intégrés identiques, sauf des particularités concernant le profil des fils de branchement.

Le boîtier de ce circuit intégré est rectangulaire, plastique, enfichable à 14 connexions, sept de chaque côté.

On donne à la figure 1 les dimensions de ces boîtiers. Voici d'abord les caractéristiques (provisoires) du CI TBA120 ou TBA120A :

Les circuits intégrés TBA120 et TBA120A sont des amplificateurs symétriques, à 6 étages, comprenant un démodulateur à coïncidence pour l'amplification, la limitation et la détection de signaux à modulation de fréquence, comme par exemple dans les amplificateurs FI son de télévision. Ces circuits peuvent également être utilisés comme amplificateurs de limitation, comme démodulateurs commandés ou comme circuits de

nages qui lui sont nécessaires. Dans le domaine des circuits, des schémas nouveaux ou des schémas adaptés pour l'emploi de ces tubes.

2° Circuits intégrés pour récepteurs de télévision noir et blanc et couleur.

Jusqu'à présent, la majorité des circuits intégrés existants destinés aux récepteurs TV était surtout des modèles convenant au son-TV à modulation de fréquence pour téléviseurs CCIR « européens » (donc ni français, ni belges, ni anglais, sauf les multistandards), des circuits intégrés pour l'amplificateur BF du récepteur de son,

Il n'y avait donc presque rien jusqu'à présent pour les téléviseurs type français, belge ou anglais (polarisation positive de la modulation d'amplitude) et assez peu pour les téléviseurs « européens ».

Pour le moment, on commence à s'intéresser à quelques circuits VF et de synchronisation et séparation pour bases de temps aussi bien en France qu'en Allemagne et en Angleterre. Toujours pour le son-FM, de nouveaux CI avec détecteur-discriminateur en quadrature sont proposés. Ils présentent l'avantage d'un bon rendement et d'un réglage très rapide et

systèmes SECAM-PAL, est ainsi facilitée.

3° La troisième nouveauté qui n'est que la généralisation d'une technique mise à l'épreuve depuis quelques années, est dans le domaine des blocs UHF, VHF et UHF-VHF, utilisant des diodes à capacité variable pour l'accord et des diodes de commutation pour... la commutation UHF-VHF des canaux.

Ces mêmes blocs peuvent être associés à des sélecteurs à poussoirs permettant la réception pré-réglée de plusieurs canaux recevables dans la région où est installé le téléviseur.

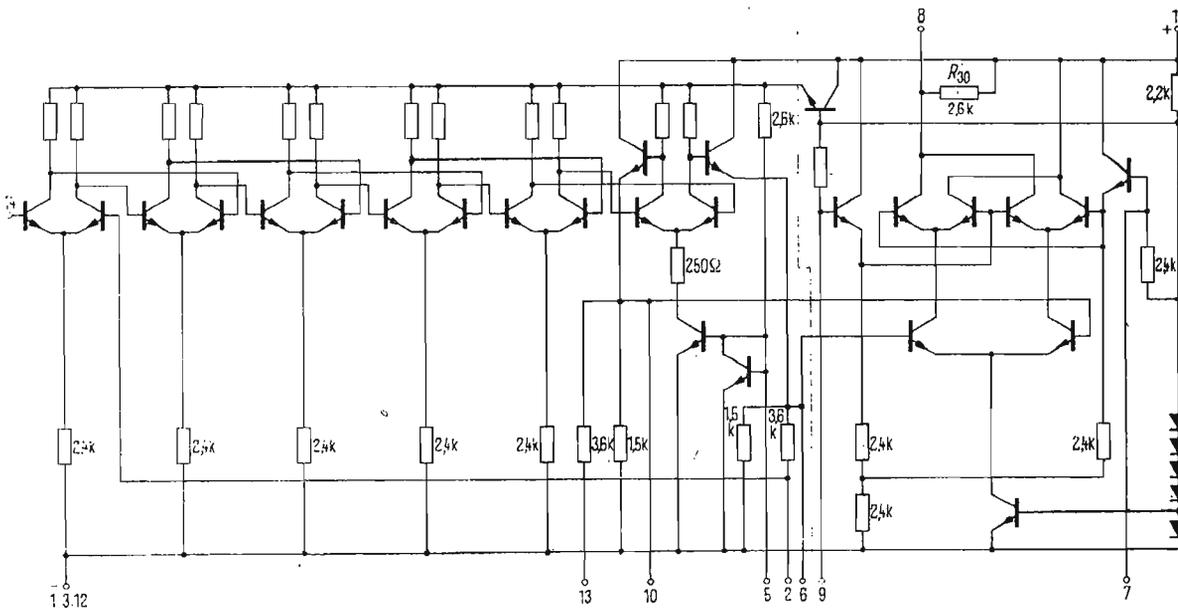


FIG. 2.

modulation ou de mélange avec une réjection correcte des fréquences d'entrée. Leurs avantages sont les suivants :

- Bon effet limiteur.
- Bonne stabilité en fréquence de la caractéristique de conversion.
- Grande plage d'utilisation de la tension d'alimentation.
- Nombre réduit de composants externes à brancher (par exemple, condensateurs de filtrage).

Valeurs limites :

Tension d'alimentation U_{BAH} 14 V.

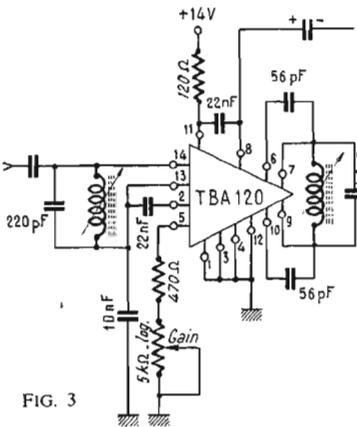


FIG. 3

Température ambiante T_{AMB} - 15 à + 80 °C.

Température de stockage : T_{STG} - 35 à + 125 °C.

Caractéristiques à $T_{AMB} = 25$ °C :

Plage d'utilisation U_{BATT} , 4,5 à 14 V.

Tension d'alimentation U_{BATT} 12 V.

Consommation totale de courant I_{BATT} , 17 mA.

Gain en tension FI, 60 dB.

Tension de sortie FI pour la tension de limitation 240 mV.

Tension de sortie BF U_{BFeff} , $f = 5,5$ MHz, $U_E = 10$ mV, $\Delta f = \pm 25$ kHz, $f_{MOD} = 1$ kHz, $k = 1\%$, 600 mV.

Réjection AM a , $f = 5,5$ MHz, $U_E = 10$ mV, $m = 30\%$, $f_{MOD} = 1$ kHz, $\Delta f = \pm 25$ kHz, 55 dB.

Tension de sortie BF U_{BFeff} , $f = 5,5$ MHz, $U_E = 10$ mV, $\Delta f = \pm 50$ kHz, $f_{MOD} = 1$ kHz, $k = 5\%$, 1 200 mV.

Tension d'entrée pour laquelle a lieu la limitation U_L , $f = 5,5$ MHz, $\Delta f = \pm 25$ kHz, $f_{MOD} = 1$ kHz, 70 (< 200) μ V.

Impédance d'entrée BF R_{IBF} , 2,6 K. ohms.

Dynamique de la régulation de puissance $\frac{U_{BF \text{ max.}}}{U_{BF \text{ min.}}}$ 60 dB.

SCHEMA INTERIEUR DU TBA120

La figure 2 donne ce schéma. Il est facile de voir en l'analysant de gauche à droite, que l'entrée du

signal MF à 5,5 MHz provenant de la sortie réalisée sur le détecteur AM vision ou sur l'amplificateur VF; est au point 14 base du transistor « de gauche » de la première prise différentielles d'amplificateurs moyenne fréquence.

En fait, il y a en tout 6 prises suivies du démodulateur à coïncidence (ou 4, en quadrature) dont le bobinage unique à accorder sur 5,5 MHz doit être branché entre les points 7 et 8.

On branche le + alimentation au point 11 par l'intermédiaire d'un filtre ou directement, le moins alimentation et la masse étant aux points 1, 3 et 12.

Les diodes en série permettent de stabiliser la tension appliquée à la plupart des étages de ce circuit intégré.

SCHEMA D'APPLICATION

A la figure 3, on donne le schéma proposé par le fabricant pour l'emploi du CI type TBA120 ou TBA120A.

L'analyse de schéma fera mieux ressortir les fonctions des diverses parties du circuit intégré proprement dit.

On voit que l'entrée du signal provenant du téléviseur est représentée sous forme de bobinage parallèle LC avec condensateur fixe de 220 pF et bobine réglable par noyau dont le coefficient de self-induction est calculable à l'aide de la formule de Thomson :

$$L = \frac{1}{4,3,14^2 f^2 C} \text{ henrys}$$

où $f = 5,5$ MHz (exprimée en hertz) et $C = 220$ pF (exprimée en farads).

L'entrée du signal dans le CI est en deux points : point « chaud » 14, points froids 13 et 2.

En se reportant au schéma d'intérieur du circuit intégré, on voit que le point 13 transmet par la bobine, la polarisation de la base du transistor d'entrée ; le condensateur de 10 nF sert de découplage.

Entre le point 2 et la masse, il y a un condensateur de découplage de 22 nF pour toutes les bases des transistors des prises différentielles en montage base commune. La tension de polarisation de ces bases est fournie par le CI lui-même à travers la résistance de 3,6 K. ohms et à partir de l'émetteur d'un transistor.

En continuant l'analyse, on voit que le point 5 est relié à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de 470 ohms et un potentiomètre de 5 000 ohms servant de réglage de volume du son.

Sur le schéma du CI, le point 5 représente la base d'un transistor qui commande la tension des émetteurs de la sixième paire différentielle MF, à travers la résistance de 250 ohms et un autre transistor. Il s'agit, par conséquent, d'une commande du gain en MF.

Remarquons ensuite les points 1, 3, 4 et 12 mis à la masse, puis le point 11 qui reçoit le courant d'alimentation à travers la résistance de 120 ohms du pôle positif de l'alimentation de 14 V. La bobine du détecteur en quadrature est connectée entre les points 7 et 9 et accordée sur 5,5 MHz par un condensateur de 1,5 nF. Sa valeur est donc 6,8 fois plus petite que celle de la bobine d'entrée accordée avec 220 pF seulement.

La bobine est également connectée, par l'intermédiaire des conden-

sateurs de 56 pF aux points 6 et 10.

On obtient le signal BF au point 8 d'où il est transmis vers l'amplificateur BF par un condensateur de forte capacité électrochimique dont la valeur dépend de la charge afin que les signaux aux fréquences basses soient transmis, par exemple un condensateur de 10 μ F.

Le pont capacitif de la tension d'alimentation sur la cosse 11 n'est pas nécessaire. Le condensateur de 22 nF entre les cosses 8 et 11 ainsi que la résistance d'intégration R_{30} (2,6 K. ohms) déterminent la désaccentuation. Le condensateur peut être choisi suivant le besoin de valeur plus faible.

La distance entre les deux passages des maximum et minimum est choisie en fonction de la valeur du facteur « Q » du circuit déphaseur. Le passage au zéro correspond à la fréquence de résonance.

Les deux condensateurs de découplage de même valeur entre les cosses 6 et 7 respectivement 9 et 10 sont choisis de telle sorte que chacun tienne 250 mV pointe à pointe sur le circuit de résonance.

La tension BF de sortie est proportionnelle au facteur Q du circuit déphaseur et à la tension de batterie réduite de 4 V :

$$U_{BF} = Q (U_{BATT} - 4 \text{ V})$$

Le facteur de distorsion k est proportionnel au carré du facteur Q $k \propto Q^2$.

MONTAGE DE TRAITEMENT DES SIGNAUX VF

Des circuits intégrés ont été mis au point par divers fabricants pour réaliser diverses fonctions permettant, à l'aide du signal VF

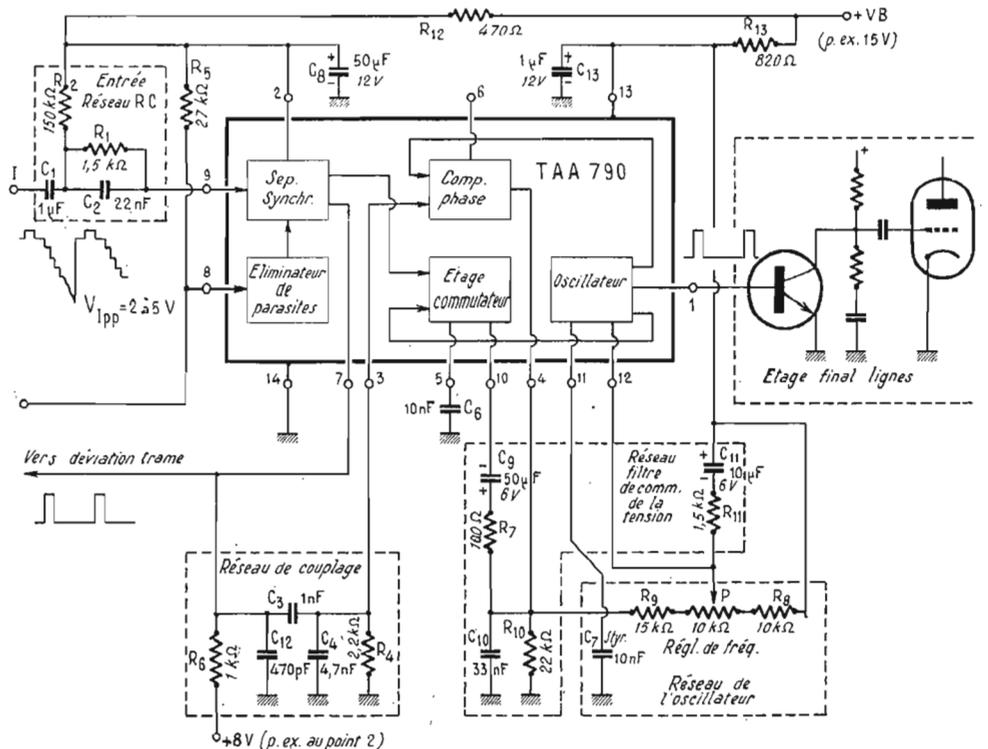


FIG. 4.

pris sur le détecteur MF vision, d'obtenir des signaux de CAG, de détecteur de bruit, de signalisation et synchronisation, lignes et trame.

Pour le moment, nous disposons du schéma intérieur du circuit intégré TAA700 de RTC-La Radiotechnique-Compelec et d'une documentation d'Intermetall concernant le circuit intégré TAA790.

Nous commencerons par le TAA790 en attendant que nous disposions de plus de renseignements sur l'autre...

LE TAA790 INTERMETALL

Désigné sous le nom de générateur d'impulsions lignes contrôlées, ce circuit intégré monolithique est étudié pour assurer les fonctions suivantes : séparation, synchronisation et oscilateur lignes pour appareils TV de toutes sortes, en particulier les plus répandus, ceux à vision directe en noir et blanc et en couleur.

Le CI comprend les parties suivantes que l'on peut voir sur la figure 4 :

a) Séparateur synchros avec possibilité d'étage éliminateur de parasites.

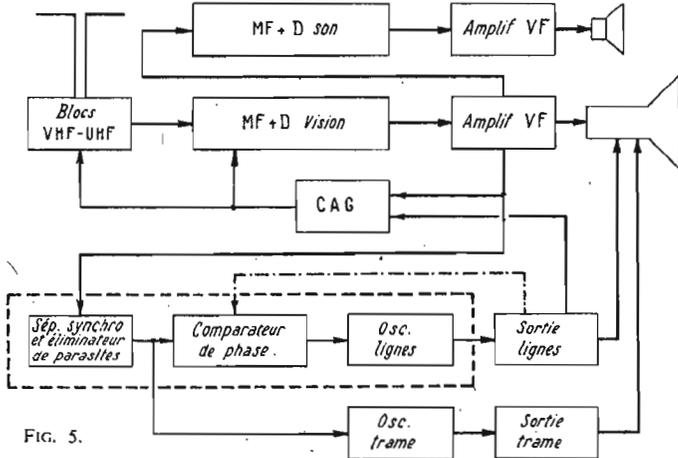


FIG. 5.

b) Comparateur de phase destiné à la synchronisation de la base de temps lignes.

c) Circuit de commutation permettant d'obtenir la meilleure plage de synchronisation compatible avec une bonne immunité au bruit.

d) Oscillateur lignes.

Sur la figure 4, on indique les éléments extérieurs et le branchement aux autres parties du téléviseur : oscillateur de la base de temps trame qui reçoit les signaux synchros de trame, étage final lignes recevant le signal engendré par l'oscillateur de lignes du CI, amplificateur VF fournissant le signal composite à traiter par le séparateur.

ANALYSE DU MONTAGE

Le montage de la figure 4 fonctionne de la manière suivante :

Le séparateur synchro sépare les impulsions de synchro du signal vidéo-composite. Il est constitué de 2 étages, un signal

vidéo inversé peut être appliqué au point 8 pour supprimer l'influence des parasites.

Dans le comparateur de phase, les impulsions de sortie de la séparatrice une fois différenciées sont comparées avec un signal issu de l'étage oscillateur. Le signal de sortie du comparateur est raccordé au point de commande de l'oscillateur à travers un réseau de filtrage dont les paramètres varient automatiquement en fonction de la qualité de la synchronisation.

Un étage de commutation modifie le filtre de façon à agrandir la plage de maintien en cas de non-synchronisation et de façon à réduire la plage de maintien en cas de synchronisation, ce qui améliore le maintien et assure une bonne immunité au bruit.

Les créneaux de sortie peuvent servir à commander directement un amplificateur lignes à transistors ou bien un amplificateur à tubes par l'intermédiaire d'un étage à transistor comme celui indiqué sur le schéma.

Remarquons que ce transistor est monté en émetteur commun donc inverseur.

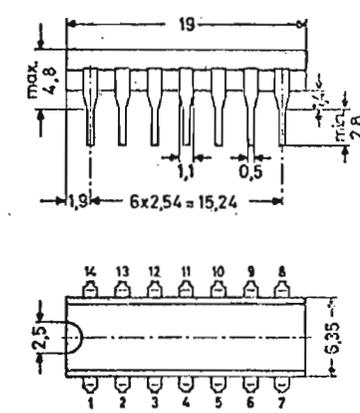


FIG. 6.

à travers R_5 . Si l'on veut utiliser cet étage, un signal vidéo inversé doit être appliqué au point 8.

La sortie de l'étage séparateur est reliée au point 7, les impulsions séparées sont disponibles aux bornes de R_6 pour le dispositif de synchro trame et, d'autre part, elles sont appliquées à l'entrée du comparateur de phase (point 3) à travers le filtre $C_3, C_4, C_{12}, R_4, R_6$.

Le signal de comparaison issu de l'oscillateur est raccordé au comparateur de phase à l'intérieur du TAA790.

Le condensateur de l'oscillateur (C_7 , de préférence styroflex $\pm 5\%$) est relié au point 11).

Une tension continue de commande d'environ 6 V est nécessaire au point 12. Cette tension de commande est ajustable au moyen du potentiomètre P. Elle est obtenue à partir de la tension stabilisée, au point 13 par le diviseur R_8, P, R_9 et R_{10} .

Le comparateur de phase fournit la tension d'erreur (c'est-à-dire de correction). Elle est disponible au point 4 d'où elle est transmise au point commun des résistances R_9 et R_{10} constituant un diviseur de tension.

On peut prélever au point 1 le signal de sortie de l'oscillateur de lignes, ayant la forme d'un créneau dont la durée est de $14 \mu/s$ ce qui convient en 625 lignes.

Avec ce signal, l'étage de puissance lignes peut être commandé, mais si l'étage de puissance est une lampe (tube !) il faut intercaler un transistor-inverseur, comme on l'a mentionné plus haut.

Le transistor recommandé est le BF120 spécialement conçu pour cette fonction.

Le point 6 peut être laissé inutilisé, mais si nécessaire, il peut servir au cadrage horizontal.

Pour réaliser le déplacement de l'image, il suffira d'appliquer par ce point une tension de polarisation.

En connectant une résistance entre les points 6 et 14, on produit un déplacement de l'image vers la droite. Entre 6 et 13, le branchement d'une résistance produit un déplacement vers la gauche.

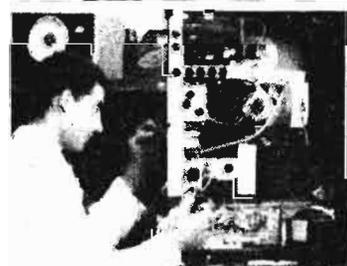
L'étage de commutation fonctionne comme suit : si les signaux

provenant du séparateur et de l'oscillateur sont en synchronisme, le point 10 est relié à la masse par une forte résistance et, de ce fait, le signal surtout du comparateur n'est filtré que par C_{10} . Comme les signaux sont synchronisés, le filtrage est augmenté grâce au réseau R_7-C_9 , qui augmente la valeur de la constante de temps du filtrage, et qui assure une bonne immunité au bruit.

La figure 5 donne un schéma synoptique de téléviseur dans lequel est inclus (en pointillé gras) le montage de la figure 4.

La figure 6 donne les dimensions du boîtier du TAA790 (A) « dual in ligne » TO116 plastique.

MAITRISE DE L'ELECTRONIQUE PAR L'ETUDE A DOMICILE



COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE L'INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE
24, rue Jean-Mermoz - Paris (8^e)

FORME **l'élite** DES **RADIO-ELECTRONICIENS**
MONTEUR • CHEF MONTEUR
SOUS-INGENIEUR • INGENIEUR
TRAVAUX PRATIQUES
PREPARATION AUX EXAMENS DE L'ETAT
PLACEMENT
Documentation **HRB** sur demande

BON à découper ou à recopier. Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite (c'est-à-dire 4 timbres pour frais d'envoi).

NOM (en lettres capitales) _____
ADRESSE _____

HRB22

Comment bien enregistrer les radio-concerts

LES magnétophones à bobines ou à cassettes permettent d'inscrire sur la piste magnétique les sons directement captés par le microphone, mais il n'est pas besoin d'utiliser cette « oreille électrique » pour réaliser des enregistrements de très haute qualité, et d'un grand intérêt.

Ces enregistrements **indirects**, en quelque sorte, sont effectués par **retraduction** des enregistrements déjà inscrits sur les disques phonographiques-microsillons, ou qui proviennent des stations d'émission radiophoniques et, plus spécialement, à modulation de fréquence à très haute qualité musicale.

Les avantages et l'intérêt de ces enregistrements indirects, de ces **reports**, ou **repiquages**, sont indiscutables ; ils sont, d'ailleurs très largement appréciés par de nombreux amateurs.

Ils permettent de créer une véritable **rubanothèque** musicale, nous pouvons inscrire aussi tous les programmes intéressants de radio ou de télévision qui nous semblent présenter un intérêt artistique, documentaire ou didactique.

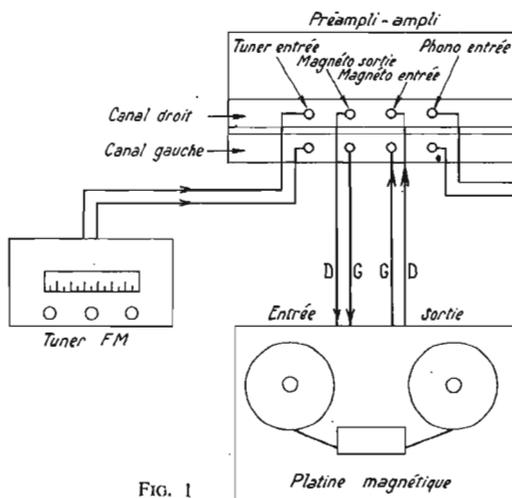


FIG. 1

Rien de plus facile, depuis l'organisation des cours par correspondance, que d'inscrire sur la bande toutes les leçons qui nous intéressent, y compris les leçons de culture physique et les recettes de cuisine, pour les étudier ensuite à loisir et les utiliser rationnellement.

Le report sur la bande magnétique des enregistrements phonographiques ne supprime pas l'intérêt des disques, mais il le complète. Il permet de conserver beaucoup plus longtemps, avec leurs qualités initiales, tous les morceaux de musique ou de chant qui nous semblent précieux, car l'affaiblissement des enregistrements sur ruban est extrêmement lent.

Mais, il est surtout une catégorie d'enregistrements dans laquelle l'utilisation de la méthode indirecte s'impose presque toujours, c'est celle des **enregistrements stéréophoniques**. L'enregistrement direct microphonique en stéréophonie est en effet, beaucoup plus difficile qu'il peut le sembler à première vue ; il est nécessaire d'utiliser, non seulement un magnétophone et des microphones de qualité, mais encore de placer convenablement les microphones dans la salle par rapport aux exécutants, et d'avoir à sa disposition un studio, généralement improvisé, présentant le minimum de qualités acoustiques nécessaires.

En fait, très peu d'amateurs « moyens » réussissent habituellement à réaliser des en-

registrements stéréophoniques valables, du moins lorsqu'il s'agit d'œuvres musicales ; par contre, avec un peu de soin, il est facile de reporter efficacement sur la bande magnétique les enregistrements inscrits sur les **disques stéréophoniques**, ou qui nous parviennent à partir des **stations FM** reçues au moyen d'un **tuner stéréophonique FM multiplex**.

UNE QUESTION PRELIMINAIRE : LES DROITS D'AUTEUR

Les programmes diffusés par les stations de radiodiffusion et les émetteurs de télévision se composent généralement d'œuvres musicales lyriques, ou dramatiques, composées par des auteurs ou compositeurs de musique, et cette diffusion ne peut être généralement effectuée qu'en versant une certaine redevance à la Société chargée de la percevoir.

De même, les auteurs perçoivent une certaine redevance, sur la vente des disques phonographiques contenant leurs œuvres, au même titre que les auteurs des ouvrages de librairie

^{2°} Les copies ou reproductions, **strictement réservées** à l'usage privé du copiste, et non destinées à l'utilisation collective, à l'exception des copies des œuvres d'art destinées à être utilisées pour des fins identiques à celles pour lesquelles l'œuvre originale a été créée.

Ces textes paraissent bien indiquer la légalité des enregistrements des émissions de radiodiffusion et des copies ou reproductions, mais à la condition exclusive que les enregistrements effectués soient destinés uniquement à des utilisations familiales, privées et gratuites.

LA TECHNIQUE DES ENREGISTREMENTS

La qualité d'un enregistrement obtenu par la méthode indirecte dépend évidemment, d'abord, de la qualité même des signaux musicaux transmis au magnétophone. Quels que soient les perfectionnements de ce dernier, il ne peut supprimer les distorsions, interruptions, ou sons parasites de la réception radiophonique, et on peut seulement lui demander, au maximum, de nous assurer un résultat dont la qualité ne soit pas trop inférieure à celle du son initial !

Sans doute, le procédé est plus simple que l'enregistrement microphonique ; nous n'avons pas à nous soucier de la position du microphone

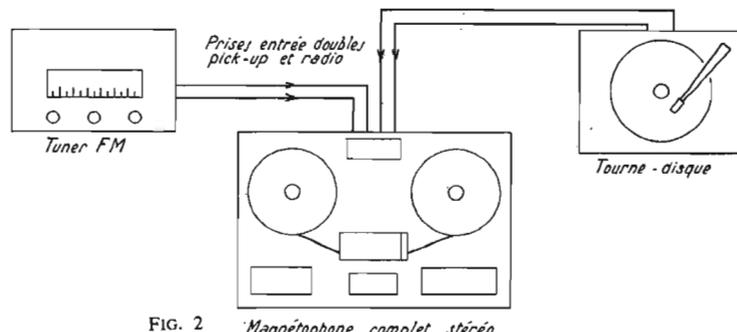


FIG. 2

perçoivent des droits d'auteur sur leurs livres.

Dans ces conditions, a-t-on le droit légalement d'enregistrer sur une bande magnétique une émission radiophonique ou télévisée, ou de reporter, sur une bande, un enregistrement phonographique ?

La question est importante pour de nombreux amateurs, et elle a été souvent posée. La réponse est basée sur une loi du 11 mars 1957 sur la propriété littéraire et artistique, et sur deux articles de cette loi, qui ont paru dans le Journal Officiel du 14 mars 1957.

Le premier **Article 27** définit la **représentation** consistant dans la communication directe de l'œuvre au public, notamment par voie de récitation publique, exécution lyrique, représentation dramatique, présentation publique, diffusion par quelque procédé que ce soit des paroles, des sons et des images, projection publique, transmission de l'œuvre radiodiffusée par les moyens d'un haut-parleur et, éventuellement, d'un écran de radio-télévision placé dans un lieu public.

L'**Article 41** concerne particulièrement le cas qui nous occupe. D'après son texte, en effet, lorsque l'œuvre a été divulguée, l'auteur ne peut interdire :

^{1°} Les représentations **privées et gratuites**, effectuées exclusivement dans un **cercle de famille**.

par rapport à la source sonore, et des caractéristiques acoustiques de la salle d'enregistrement. Nous n'avons pas, non plus, à régler le niveau d'enregistrement suivant les variations d'intensité de la source sonore directe ; les signaux reçus par le tuner, ou qui sont inscrits sur la surface du disque, sont, déjà en quelque sorte, **traités** par l'ingénieur du son et, en quelque sorte « digérés » et notre travail est plus ou moins « mâché », suivant l'expression vulgaire ; cela ne justifie pas la négligence et l'absence de toute précaution si nous voulons obtenir un résultat de qualité.

Il s'agit, non seulement d'utiliser des appareils à haute fidélité, mais convenablement vérifiés et **adaptés** avec soin ; il n'est pas bon de se servir d'un magnétophone d'ancien modèle, en le reliant à un tuner stéréophonique de haute qualité ou, inversement, d'employer un magnétophone perfectionné en l'adaptant à un radio-récepteur datant de quelques dizaines d'années !

Sur certains magnétophones, l'oscillateur ultra-sonore peut produire des signaux qui réagissent avec les tonalités pilotes transmises dans les émissions de radiodiffusion stéréophoniques ; il en résulte la production d'une sorte de sifflement continu très désagréable, tout au moins pendant une certaine partie du programme. Ce phénomène se produit seulement

pour certains modèles de magnétophones et de tuners, d'où l'intérêt d'une adaptation correcte des éléments employés.

Une fois l'installation vérifiée, il s'agit de relier la source sonore « indirecte » à l'enregistreur. Pour effectuer un **report** de l'enregistrement phonographique, un montage s'impose ; il suffit de relier les bornes de sortie du phonocapteur, ou la prise de sortie prévue sur l'électrophone, à la prise d'entrée à niveau moyen du magnétophone.

Les signaux provenant du pick-up et dont le niveau est de l'ordre de 1 V, ne sont pas transmis aux premiers étages de pré-amplification, ce qui évite, d'ailleurs, toute cause de distorsion et d'oscillation parasite. Sur la plupart des magnétophones, une touche ou **bouton-poussoir** spécial est prévu pour effectuer l'enregistrement « radio » ou « pick-up » avec des prises de liaison distinctes à l'arrière de l'appareil ou sur le panneau frontal ; sur d'autres, il n'y a pas de touches spéciales prévues, en particulier, sur certains appareils à cassettes, mais la liaison est généralement possible en modifiant simplement le montage de la prise d'entrée.

La liaison s'effectue toujours, en tout cas, à l'aide d'un câble blindé, et il faut un câble double, ou deux câbles séparés, pour l'enregistrement stéréophonique, un pour chaque canal.

L'enregistrement des émissions radiophoniques, qu'il s'agisse de monophonie ou de stéréophonie, est généralement réalisé à l'aide d'un tuner FM, permettant de recevoir les radio-concerts à haute fidélité, mais, bien entendu, il est possible d'enregistrer, en principe, des réceptions obtenues avec un radio-récepteur ordinaire pour petites et grandes ondes AM, aux dépens seulement de la qualité musicale.

Un premier procédé immédiat consiste à **relier le microphone à l'entrée du magnétophone**, et à disposer ce microphone à quelques dizaines de centimètres **en face du diffuseur**. Cette solution simple peut être appliquée immédiatement avec n'importe quel appareil ; il suffit de régler le niveau d'enregistrement habituel avec le contrôleur de niveau sonore.

Mais, ce dispositif n'est pas le meilleur ; on enregistre tous les défauts produits par les étages de sortie de l'amplificateur du radio-récepteur et le haut-parleur. Il est bien préférable de relier directement l'entrée du magnétophone prévu pour cet usage à la sortie des étages de pré-amplification ou du détecteur du radio-récepteur ou du tuner.

Tous les radio-récepteurs modernes et la plupart des téléviseurs comportent une prise de sortie prévue pour être reliée à l'entrée d'un magnétophone, à l'aide d'une fiche de jack et d'un câble blindé. On peut aussi utiliser, s'il y a lieu, la prise de sortie prévue pour être reliée parfois à un amplificateur extérieur.

Inversement, il est possible d'utiliser les étages de sortie d'un radio-récepteur puissant et musical pour obtenir la reproduction de l'enregistrement effectué avec un magnétophone. Il suffit de relier la prise de sortie du magnétophone, destinée, normalement, à la liaison avec un amplificateur de puissance extérieur, à la prise d'entrée du radio-récepteur destiné habituellement à être relié à un pick-up.

LE CAS SPECIAL DE LA STEREOPHONIE

En principe, l'enregistrement stéréophonique n'offre aucune difficulté spéciale et s'effectue exactement comme s'il s'agissait d'un appareil monophonique ; il suffit de considérer **deux canaux** sonores au lieu d'un ; on relie ainsi, comme nous l'avons vu, dans deux prises

d'entrée d'un magnétophone stéréophonique les deux sorties d'un pick-up stéréophonique à double cartouche au moyen d'un câble blindé ; la seule difficulté consiste dans l'**équilibrage** du niveau d'enregistrement des deux canaux, et le même problème se pose pour les radio-récepteurs et les téléviseurs.

Il existe presque toujours sur les magnétophones stéréophoniques un bouton d'équilibrage (dit aussi de **balance**) permettant au moment de la lecture de renforcer plus ou moins le niveau sonore d'un canal ou de l'autre pour assurer un **équilibre apparent** de l'audition et compenser les variations possibles du niveau de modulation la dissymétrie des pré-amplificateurs et amplificateurs de puissance et des haut-parleurs, ou même plus simplement, pour compenser la déficience accidentelle ou durable d'une oreille de l'auditeur.

Mais, ce système de réglage a une action limitée, de sorte qu'il est indispensable d'effectuer un enregistrement initial à peu près au même niveau des deux canaux stéréo.

Sur les appareils de haute qualité, les niveaux des deux canaux complètement séparés sont réglés au moyen de deux boutons distincts de volume-contrôle. Le contrôle du niveau de modulation est effectué également à l'aide de deux modulomètres distincts, généralement des indicateurs à aiguille mobile, sinon encore des dispositifs lumineux « à ruban magique ».

Sur certains appareils simplifiés, il n'existe pourtant qu'un seul bouton de réglage unique, commandant, à la fois, le niveau de modulation sur les deux canaux, et un seul modulomètre. Il est très difficile, dans ces conditions, de contrôler exactement les niveaux d'enregistrement dans les deux canaux, et il faut utiliser des dispositifs extérieurs pour assurer, s'il y a lieu, la **compensation** utile.

Il semble, tout au moins, nécessaire d'avoir à sa disposition deux boutons de réglage distincts pour le réglage du niveau sonore sur chaque canal, et un inverseur mettant en liaison le modulomètre unique successivement avec chaque canal, ce qui permet de vérifier et de régler successivement les niveaux de modulation des deux canaux.

Pour l'enregistrement des radio-concerts stéréophoniques, on ne peut plus utiliser normalement, on le sait, deux radio-récepteurs distincts, il faut employer un **tuner** permettant la réception de l'émission unique combinée **multiplex**, qui fournit, à la sortie, les deux canaux sonores séparés.

Lorsque le magnétophone de type ancien ne comporte pas cependant de prise spéciale pour l'enregistrement radio, et surtout lorsque le radio-récepteur ne comporte pas de prise de sortie au niveau voulu, il y a encore un autre montage, tout au moins de fortune. Il consiste à relier les extrémités de deux fils conducteurs aux deux extrémités de la bobine mobile du haut-parleur, c'est-à-dire en parallèle sur le secondaire du transformateur de sortie, s'il existe. Les deux connexions sont reliées à l'entrée du magnétophone à la prise à haut niveau.

Cette méthode est beaucoup moins recommandée ; le signal de sortie est trop puissant, et difficilement réglable, il risque de présenter des distorsions et des bruits parasites, dus aux étages de sortie et aux haut-parleurs.

LES PROBLEMES SPECIAUX

Pour cet usage particulier, et plus spécialement pour l'enregistrement musical à haute fidélité, on ne peut évidemment utiliser n'importe quel magnétophone, n'importe quelle bande, et n'importe quelle vitesse.

Sans doute, peut-on enregistrer avec un petit magnétophone à cassette dont la bande défile à 4,75 cm/s ; mais, si l'inscription est suffisante pour la parole, on ne peut exiger ainsi des enregistrements de symphonies classiques de haute qualité. Adoptons, à la rigueur, une vitesse de 9,5 cm/s, ou mieux de 19 cm/s, la solution est peut-être plus coûteuse, mais nous apprécierons mieux la qualité musicale. Tous les autres facteurs restant identiques, plus la vitesse est élevée, plus la musique sera satisfaisante sur les sons aigus et les transitoires.

Mais, ce principe peut comporter des exceptions et, dans quelques cas, un magnétophone à deux vitesses ne donnera guère de meilleurs résultats à 19 cm/s qu'à 9,5 cm/s, ou à 38 cm/s qu'à 19 cm/s. La meilleure solution consiste à effectuer des essais à plusieurs vitesses et à noter, en particulier, l'augmentation des sifflements et des affaiblissements pour les fréquences utilisées, en observant avec soin le fonctionnement du modulomètre.

Ce dernier comporte généralement un cadran avec une échelle sur laquelle sont indiquées des zones de couleur différente, indiquant en principe, la gamme de réglage favorable et les niveaux trop élevés risquant de produire de la distorsion et de la saturation magnétique.

Mais, en fait, les limites de la modulation acceptable observées dépendent du type de bande magnétique, des têtes magnétiques, et du modulomètre lui-même. C'est pourquoi il est bon de se rendre compte par soi-même des limites réelles du réglage optimal ; si le niveau d'enregistrement est trop faible, l'enregistrement est plat, sans relief, sans contraste et plus ou moins sifflant ; si le niveau est trop élevé, il se produit une distorsion.

La plupart des émetteurs FM utilisent des **limiteurs** ou compresseurs de la dynamique, destinés à maintenir le signal sonore à un niveau à peu près constant, ce qui facilite ainsi le problème du réglage correct du niveau d'enregistrement du magnétophone.

Cependant, le niveau de modulation varie plus ou moins d'une station à l'autre et, même, parfois, d'un jour à l'autre ; il est donc bon, avant le commencement de l'émission que l'on veut enregistrer, d'effectuer des essais d'enregistrement et de déterminer, à l'avance, le niveau optimal à obtenir.

Il est également utile de contrôler la **démagnétisation** des têtes et des guides de la bande, et de vérifier le nettoyage de la surface des fentes, des guides et des galets.

Les problèmes posés varient plus ou moins suivant la nature de la musique enregistrée, qui ne sont pas les mêmes pour la musique classique et la musique moderne « pop ». Il y a là, deux modes de réglage à étudier directement avant d'effectuer l'enregistrement désiré, il faut prendre des notes, une fois pour toutes, de manière à ne pas avoir à recommencer le même contrôle.

N'oublions pas, enfin, la nécessité de prévoir une certaine durée de silence, au commencement et à la fin de chaque enregistrement. On augmente leur intérêt en indiquant avant chaque morceau, à l'aide du microphone, le titre du morceau, les exécutants et, s'il y a lieu, les conditions d'enregistrement.

N'oublions pas, non plus, la nécessité d'inscrire immédiatement sur la boîte contenant la bobine ou la cassette, toutes les indications utiles concernant l'enregistrement ; ne remettons pas ce travail à plus tard, car nous pourrions oublier très vite les données essentielles !

notre COURRIER TECHNIQUE

RR - 5.13. — M. Claude Rousseau à Poitiers (Vienne).

Préamplificateur - amplificateur IC 10 (H.P. n° 1256, page 76).

1° Normalement, si votre tuner délivre une tension moyenne de sortie de l'ordre de 1 V BF, il n'est pas nécessaire de faire intervenir les étages préamplificateurs du module. En outre, vous pouvez prévoir avant l'entrée (broche 4), le dispositif de correction de la figure 7.

2° Pour l'utilisation éventuelle simultanée du préamplificateur (entrée 6), il faut par ailleurs relier les broches 4 et 5.

3° Sur la figure 3, les capacités indiquées sont en effet des valeurs minimales ; elles peuvent par exemple être doublées pour une meilleure réponse aux fréquences basses notamment.

4° Nous ne vous conseillons guère l'alimentation de ce module, consommant environ 0,5 A, à l'aide d'une pile. L'alimentation par le secteur (Fig. 13) est préférable.

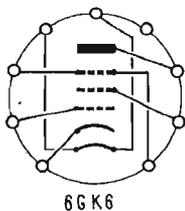
5° Une dérivation pour l'attache d'un magnétophone (entrée à faible gain) pourrait être faite à l'aide d'un condensateur de 5 μ F environ connecté sur la broche 2. Même remarque pour le branchement éventuel d'un casque.

RR - 5.14 F — M. Y. Dufour à Gauchy.

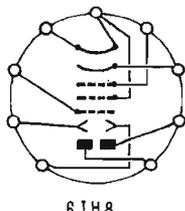
Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

6 GK 6 : Pentode de puissance BF. Chauffage = 6,3 V 0,76 A ; $V_A = V_{G_2} = 250$ V ; $V_{G_1} = -7,3$ V ; $I_A = 48$ mA ; $I_{G_2} = 5,5$ mA ; $\rho = 38$ K.ohms ; $S = 11,3$ mA/V ; $Z_A = 5200$ ohms ; $W_A = 5,7$ W. Brochage : voir figure.

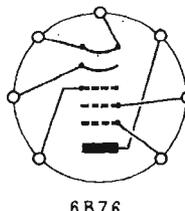
6 BZ 6 : Pentode HF. Chauffage = 6,3 V 0,3 A ; $V_A = 200$ V ; $V_{G_2} = 150$ V ; $R_K = 180$ ohms ; $I_A = 11$ mA ; $I_{G_2} = 2,6$ mA ; $\rho = 600$ K.ohms ; $S = 6,1$ mA/V ; brochage, voir figure.



6GK6



6JH8



6BZ6

Fig. RR - 5.14

6 JH 8 : Tube spécial à plaques de déviation statique pour modulateur équilibré S.S.B. Nous en avons le brochage (représenté sur la figure), mais aucun autre renseignement concernant ce tube (ni concernant le tube 6 L 9).

RR - 5.15. — M. Dominique Brunet à Paris (10°).

En principe, sur une « mobylette », l'allumage est fourni par un volant magnétique. Il n'y a donc pas lieu de prévoir un allumeur électronique, ni adaptation possible.

RR - 5.16. — M. Louis Brethes à Mérignac (Gironde).

1° Voici l'adresse à laquelle votre revendeur radioélectricien pourra demander les transistors SESCO qui vous sont nécessaires : SESCOSEM, 101, boulevard Murat, Paris (16°).

2° Dans le montage examiné, $R_3 = R_4 = 470$ ohms.

RR - 5.17. — M. Louis Guillemaud à Chabreuil (Drôme).

Il faudrait tout d'abord nous indiquer l'impédance de sortie de votre récepteur pour que nous puissions juger si les haut-parleurs dont vous disposez peuvent être utilisés et, le cas échéant, déterminer la combinaison du groupement à adopter.

RR - 5.18. — M. Hubert Beau-melle à Montélimar (Drôme).

1° En principe, l'entrée « pick-up » d'un amplificateur ne convient pas pour le branchement d'un

microphone ; le gain est insuffisant. Il faut prévoir, en plus, un ou deux étages de préamplification dont l'impédance d'entrée doit être adaptée au type de microphone employé.

2° Adaptateur de commande pour casque stéréophonique : voir notre numéro 1156, page 94.

RR - 5.19 - F. — M. Jean Chevassus à Berchères-la-Main-got (Eure-et-Loir).

Tube cathodique DG9 - 3.
Chauffage = 4 V 1 A. $V_{a2} = 1000$ V ; $V_{a1} = 200$ et 400 V ; $V_{g1} = -40$ V. Sensibilités = 0,31 et 0,40 mm/V.

Brochage : Voir figure RR-519.

Nous avons décrit de nombreux montages d'oscilloscopes utilisant des tubes cathodiques du type DG7. Leurs schémas peuvent en principe aussi convenir pour le DG9.

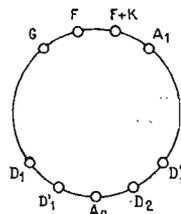


Fig. RR - 5.19

RR - 5.20. — M. Xavier Dupuis à Lambersart (Nord).

Le tube cathodique OE407PAV ne convient pas pour l'oscilloscope décrit dans notre numéro 1234.

Nous n'avons pas fait l'essai des types 3BP1, 3JP1 et 3RP1 ; mais d'après leurs caractéristiques, il est fort possible qu'ils conviennent (peut-être avec quelques légères retouches dans les valeurs de la chaîne d'alimentation pour l'ajustage des tensions aux électrodes).

RR - 5.21. — M. B. Laporte à Paris (10°).

1° Montage fig. 2-A, page 119, n° 1229.

Pour une intensité plus grande, il suffit d'utiliser des diodes (D_1 à D_4) et un thyristor (SCR_1) en conséquence.

Les semi-conducteurs que vous nous proposez d'employer sont valables dans votre cas. Le reste du montage n'a pas à être modifié.

2° Batteries électroniques : Il s'agit de réalisations commerciales (voir texte) sur lesquelles nous n'avons pas d'autres renseignements techniques.

RR - 5.22. — M. A. Doule à Royat (Puy-de-Dôme).

1° Le transistor OC13 est très ancien ; il peut être remplacé par un AC125 qui présente les mêmes caractéristiques.

2° Veuillez consulter notre article « Les Horloges électriques à pile et transistor » publié dans notre numéro 1062.

RR - 5.23. — M. Potier à Laval.

Le montage d'une antenne extérieure sur un talkie-walkie 27 MHz (avec dimensions de cette antenne) a fait l'objet d'un article à la page 121 de notre numéro 1103.

Naturellement, cette description est applicable à tous types de talkies-walkies.

Néanmoins, nous attirons votre attention sur le fait, qu'une telle transformation ne peut se faire qu'après accord préalable obtenu auprès de la direction des Services radioélectriques, 5, rue Froidevaux, Paris (14°).

RR - 5.24. — M. Pierre Herrera à Saint-Pierre d'Irube (Basses-Pyrénées).

Le récepteur BC728 s'alimente normalement avec une pile de 1,5 V (chauffage), une pile de polarisation de 6,5 V (tube 3S4) et une pile HT de 90 V, le tout par l'intermédiaire de la prise multiple prévue à cet effet.

Tout ceci n'est donc pas facile à obtenir à partir d'une simple batterie d'accumulateurs de 6 V. Il faudrait réaliser un convertisseur assez complexe... et nous nous demandons si vraiment ce type d'appareil en vaut la peine ?

RR - 5.25. — M. Alain Borriazzi à Sarbazan-Roquefort (Landes).

Le tube cathodique type T54P2 ne figure pas sur nos documentations.

RR - 5.26. — M. Patrice Pettier à Beaune (Côte-d'Or).

1° « Q-multiplier », n° 1104, page 144.

2° Le montage décrit n'utilise que des composants classiques qui peuvent s'acquérir chez tout revendeur de pièces détachées.

3° Transistor 2N1143 (Motorola). Représentant en France : S.C.A.I.B. 15 et 17, avenue de Ségur, Paris (7°).

4° L'organe noté LM est un transformateur MF ordinaire pour transistor, évidemment accordé sur la valeur « moyenne fréquence » du récepteur.

RR - 5.27. — M. J. Beauperin à Tours (Indre-et-Loire).

H.P. n° 1225, page 78, figure 16. 1° C₁ et C₂ apportent une stabilisation au montage et une légère atténuation de la réponse aux extrêmes aigus.

2° Les valeurs de R₄, R₁₀, R₁₁, sont correctes.

3° Les transistors de sortie AC187 et AC188 sont munis de refroidisseurs.

4° L'impédance résultante du montage est élevée (presque 2 mégohms) et convient parfaitement à un pik-up de type piézoélectrique.

RR - 5.28. — M. C. Dumas à Lyon (3°).

Les adresses des dépositaires en France que nous indiquons lorsqu'il s'agit de transistors étrangers sont celles de dépositaires grossistes qui, en général, ne livrent pas directement aux particuliers. Il vous faut donc passer par l'intermédiaire d'un radioélectricien-revendeur qui commandera les matériels qui vous sont nécessaires.

RR - 5.29. — M. Claude Lay à Orthez (Basses-Pyrénées).

Les haut-parleurs que vous possédez ne se prêtent pas à un couplage intéressant du point de vue fonctionnement du fait de leurs impédances différentes.

D'autre part, c'est un ou deux tweeters qu'il serait avantageux d'utiliser conjointement au haut-parleur principal de 28 cm (et non pas un haut-parleur de 21 cm). Ou alors, il faudrait employer le haut-parleur de 21 cm en « médium » avec filtre, et également ajouter un ou deux tweeters. Mais là aussi, compte tenu des diverses impédances des haut-parleurs,

cela ferait un groupement terriblement boîteux pour lequel nous ne vous garantissons pas les résultats.

RR - 5.30. — M. Guy Lauer à Saint-Etienne (Loire).

1° Les rapports de transformation des transformateurs BF type TRS21 et TRS55 de Audax sont respectivement de 6,25 et de 30.

2° Transistors Motorola. Dépositaire en France : S.C.A.I.B. 15 et 17 avenue de Ségur, Paris (7°).

3° Qu'entendez-vous par « prise auto » ? Est-ce la prise pour antenne de voiture ou la prise pour l'attaque d'un amplificateur BF plus puissant ?

De toute façon, il faudrait nous communiquer le schéma du récepteur pour que nous puissions juger de la possibilité des adjonctions envisagées et, le cas échéant, vous les indiquer.

4° Les appareils et accessoires pour musique électronique tels que vibrato, pédale de distorsion, trémolo, etc. ont déjà fait l'objet de plusieurs articles dans notre revue. Veuillez donc consulter nos tables des matières (chaque année dans le numéro d'août).

5° Vous pouvez nous demander les numéros de la revue qui vous intéressent en joignant 2,50 F par exemplaire désiré.

RR - 5.31. F. — M. Jacques Henin à Domont.

1° Nous n'avons pas le schéma de l'oscilloscope « Cossor » cité dans votre lettre.

2° Caractéristiques et brochages des tubes suivants :

63SPT : Pentode HF - MF. Chauffage = 6,3 V 0,3 A. Va = Vg2 = 250 V ; Vgl = - 2 V ; Ia = 10 mA ; Ig2 = 3 mA ; Rk = 155 ohms ; S = 6,5 mA/V ; similaire à EF50.

61BT : Tétrode de puissance ; chauffage = 6,3 V 0,7 A. Va = Vg2 = 200 V ; Vgl = - 20 V ; Ia = 40 mA ; Ig2 = 3 mA ; S =

4 mA/V ; Rk = 465 ohms. Vgl = - 20 V ; Ia = 40 mA ; Ig2 = 3 mA ; S = 4 mA/V ; Rk = 465 ohms.

61SPT : Pentode de puissance ; Chauffage = 6,3 V 1,27 A. Va = Vg2 = 250 V ; Ia = 64 mA ; Ig2 = 15 mA ; S = 11 mA/V ; Rk = 145 ohms.

431U : Redresseuse biplaque. Chauffage = 4 V 2,5 A. Va = 500 V eff. ; Ia = 150 mA.

OM4 : Double diode triode. Chauffage = 6,3 V 0,2 A. Va = 200 V ; Vg = - 4,3 V ; Ia = 4 mA ; S = 2 mA/V ; k = 30 ; F = 15 000 ohms (similaire à EBC33).

SU2150A : Redresseuse mono-plaque THT. Chauffage = 2 V 1,5 A ; Va = 5 000 V eff. ; V inv. = 15 000 V max. ; Ia = 10 mA.

3° Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-5.31.

4° Nous n'avons pas trouvé de renseignements concernant les autres tubes que vous nous indiquez.

RR - 5.32. — M. Nacher à Bouscat (Gironde).

1° Nous avons déjà publié à maintes reprises les caractéristiques et brochages des tubes cathodiques VCR97 et VCR138A. Veuillez vous reporter, par exemple :

- a) Pour le premier, au numéro 1219 ;
- b) Pour le second, au numéro 1202.

2° On pourrait réaliser une base de temps pour oscilloscope avec un simple diode à gaz, comme vous le suggérez ; mais, on ne le fait pas, car la synchronisation du balayage serait difficile à obtenir. Aussi, pendant longtemps, a-t-on utilisé le thyatron (synchronisation appliquée à sa grille). De toute façon, ces dispositifs sont désormais abandonnés à cause de la difficulté d'atteindre des fréquences élevées de balayage et du manque de linéarité vers ces fréquences.

RR - 6.07. — M. Robert Lamarche à Perpignan (Pyrénées-Orientales).

1° Le montage d'allumage à thyristor décrit dans le n° 1182, page 130, n'est pas modifiable pour une batterie de 6 V.

2° Pour l'acquisition des matériels nécessaires (12 V), veuillez vous adresser à Radio-Lorraine, 120, rue Legendre, Paris (17°).

RR - 6.04. — M. Valbert à Vesoul (Haute-Saône).

Il n'est pas possible de transformer un téléviseur en oscilloscope... du moins par des moyens simples et sans une refonte absolue totale du montage.

(Suite page 92)

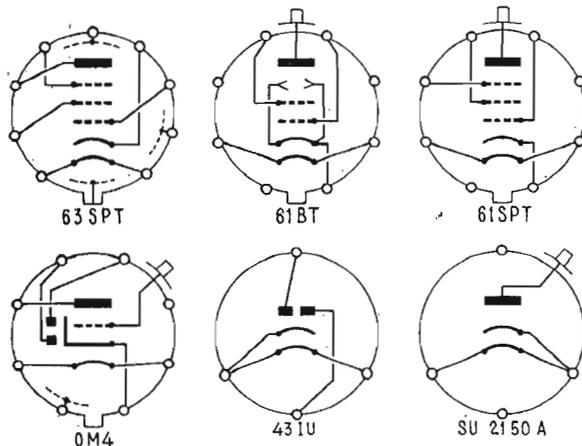


Fig. RR - 5.31

Êtes-vous prêt?

la télévision en couleurs à portée d'

le diapo-télé test

UN immense succès AU SALON

infra INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE 28, rue JEAN MERMOZ - PARIS 8° - TEL. 723.74.45

Mieux qu'aucun livre, qu'aucun cours. Chaque volume de ce cours visuel comporte : textes techniques, nombreuses figures et 6 dispositifs mettant en évidence les phénomènes de l'écran en couleurs ; visionneuse incorporée pour observations approfondies

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir les 7 vol. complets du "Diapo-Télé-Test" avec visionneuse incorporée et reliure plastifiée.

NOM

ADRESSE

CI-INCLUS un chèque ou mandat-lettre de 88,90 F TTC frais de port et d'emballage compris.

L'ensemble est groupé dans une véritable reliure plastifiée offerte gracieusement.

BON à adresser avec règlement à :

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, r. Jean-Mermoz - Paris 8° - BAL. 74-65

Petit émetteur AM à transistors pour la bande des deux mètres

LES amateurs OM manifestent actuellement un intérêt croissant pour l'émission mobile. L'intérêt concerne surtout la bande des 2 mètres, cette zone relativement calme où les antennes prévues ont des dimensions séduisantes.

De nombreux émetteurs 2 mètres en usage fonctionnent encore avec des équipements à tubes. Ce type d'appareillage ayant quelquefois des dimensions importantes ne se prête pas particulièrement à une utilisation en mobile. Ainsi, une voiture est nécessaire, aussi bien pour le transport de l'équipement que pour l'alimentation des circuits.

L'émission mobile gagnera sans doute en popularité lorsqu'il ne sera plus nécessaire de disposer d'une voiture. Or, pour réduire l'encombrement, il suffit de transistoriser entièrement les circuits d'émission et de réception. Cette évolution semble s'accroître en quelques pays. Voici une information sur un module préfabriqué diffusé sur le marché allemand, qui présente des caractéristiques intéressantes.

Il s'agit d'un émetteur miniature sur 2 mètres qui est particulièrement approprié pour être incorporé dans un ensemble portatif. Il est susceptible d'intéresser tous ceux — principalement les

débutants — qui désirent se livrer aux joies de la « chasse » aux émissions VHF.

L'émetteur fournit une puissance de sortie HF de 30 mW. Il peut être installé dans un espace relativement minime. Dans cet émetteur, le modulateur a une particularité remarquable. En effet, il comporte un enroulement secondaire supplémentaire sur le transformateur de sortie, qui peut être relié à un haut-parleur de 5 ohms. Grâce à cette adjonction, le modulateur peut également être utilisé comme amplificateur de réception.

Si l'amateur ajoute encore au module de la figure 1 les éléments, réception HF, il dispose alors d'une petite installation complète d'émission et de réception.

DESCRIPTION DU SCHEMA

Comme il apparaît sur le circuit de la figure 1, le petit émetteur VHF travaille avec deux transistors dans la partie HF et avec trois transistors dans le modulateur.

L'EMETTEUR

L'émetteur à 144 MHz se compose d'un oscillateur séparé qui est équipé de deux transistors : T₁ (AFY11) et T₂ (AFY11), ce dernier constituant l'étage final.

Ces deux transistors fonctionnent en montage base commune.

Les différents circuits de ce module s'acquittent des fonctions suivantes. Le point de travail du transistor oscillateur T₁ est déterminé par le diviseur de tension R₂ et R₃. Le démarrage de l'oscillation provoque un courant de base plus élevé ; comme ceci entraîne l'accroissement du courant de collecteur, il est nécessaire d'utiliser un moyen pour limiter le courant d'oscillation. Une stabilisation suffisante est obtenue à l'aide de la résistance R₁ qui détermine — au fur et à mesure que le courant augmente — une chute de tension plus élevée. Le condensateur C₁ pourvoit au découplage de la haute fréquence apparaissant sur la base.

Le circuit oscillant L₁, C₂ est dimensionné par la fréquence de 72,5 MHz délivrée par le quartz et doit être accordé en conséquence pour assurer l'entretien des oscillations.

La self de choc DR₁ s'oppose au court-circuit de la HF vers la masse. Le point froid du circuit oscillant est découplé par le condensateur C₃.

La fréquence de l'oscillateur est transmise par l'intermédiaire de C₄ à l'étage doubleur qui est en même temps l'étage final. L'impédance de

sortie de l'oscillateur et celle d'entrée de l'étage final étant approximativement du même ordre de grandeur, on peut utiliser la même prise médiane pour le couplage de réaction et pour le couplage direct à travers le condensateur C₄.

La résistance R₆ fixe le point de travail du transistor T₂.

LE MODULATEUR

Le modulateur comprend un étage driver et un étage final. Leur couplage est assuré par l'intermédiaire du transformateur TR₁.

Passons brièvement en revue la fonction des divers éléments.

Comme l'entrée de l'étage driver est à faible impédance, le système de microphone qui sera relié à ses bornes doit être également de faible impédance. Le potentiomètre de réglage de volume T₁ est relié au microphone par l'intermédiaire de C₇ ; sa liaison à la base du transistor driver T₃ se fait par le condensateur C₈.

La polarisation de base de T₃ est assurée par le diviseur de tension R₇, R₈. La tension d'alimentation négative parvient à l'étage driver par la résistance R₁₀. Le condensateur électrolytique C₁₁ sert au découplage de la basse fréquence.

Le transformateur TR₁ réalise l'adaptation de l'étage driver aux transistors de l'étage final. Les transistors T₄ et T₅ reçoivent leur polarisation au moyen du diviseur de tension R₁₁, R₁₂, R₁₃ (qui se trouve à la prise médiane de l'enroulement secondaire de TR₁). Le courant de repos du collecteur est stabilisé par la thermistance R₁₂ insérée dans le circuit de base.

La liaison commune d'émetteur de T₄ et de T₅ est ramenée à travers R₁₄ (8,2 ohms) à la masse. Les deux liaisons de collecteur alimentent le transformateur de sortie TR₂. Le transformateur reçoit à travers la prise médiane une tension de polarisation négative. Le condensateur C₁₂ empêche l'emballement de l'étage final.

L'étage final de l'émetteur (T₂) est modulé en amplitude par son collecteur à travers l'enroulement secondaire supérieur du transformateur de sortie BF (TR₂). La self de choc DR₂ s'oppose à la fuite de la haute fréquence. La résistance de sortie élevée est transformée au moyen de l'enroulement

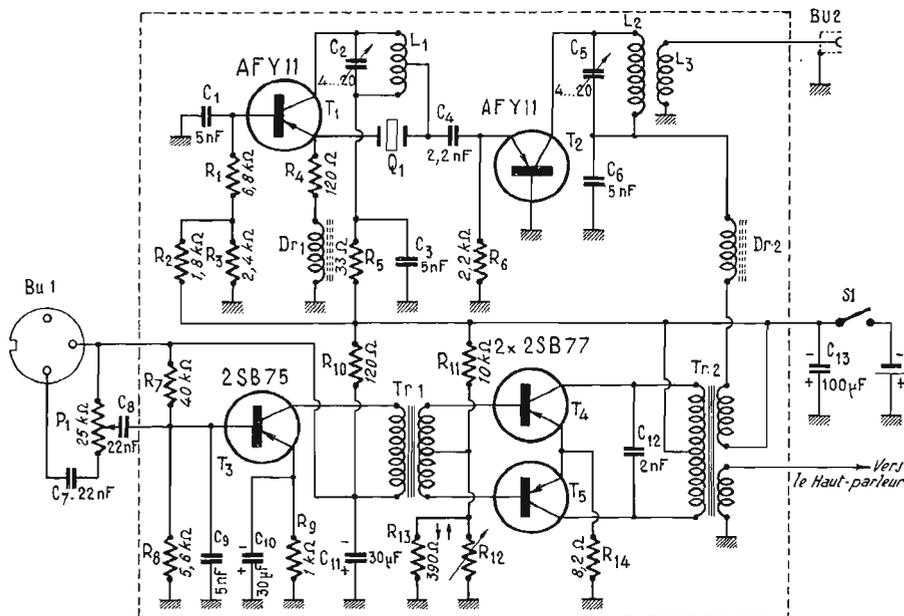


FIG. 1. — Le circuit de l'émetteur avec son modulateur.

R₃, de sorte qu'on a la valeur de 60 ohms. En conséquence, il est nécessaire d'utiliser une fiche coaxiale pour la prise d'antenne BU₂.

L'ALIMENTATION

La tension d'alimentation est appliquée en manœuvrant l'interrupteur S₁. Celui-ci est combiné avec le potentiomètre de réglage de volume P₁.

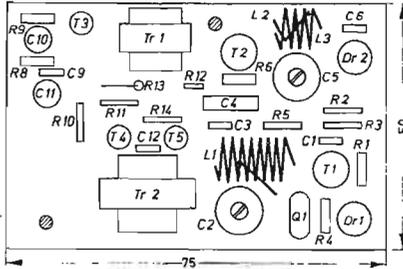


Fig. 2. - Disposition des éléments sur le module de l'émetteur-modulateur.

En parallèle sur la pile, on trouve le condensateur électrolytique C₁₃ dont le but est de diminuer la résistance interne de la pile.

En utilisant une tension d'alimentation de 9 V, l'émetteur fournit une puissance de sortie de 20 à 30 mW. Mais si l'on augmente la tension d'alimentation (par exemple à 15 V), la puissance HF peut atteindre 100 mW. Si la tension d'alimentation est supérieure à 15 V, les transistors - surtout ceux de HF - chauffent d'une façon inadmissible en raison de l'accroissement du courant de collecteur. Dans ce cas, même une faible surcharge est susceptible d'amener leur destruction. Si l'on désire obtenir une puissance de sortie élevée, il est recommandé d'utiliser un collier de refroidissement pour la dissipation thermique.

LE MONTAGE MECANIQUE

Les composants - Le dispositif que nous venons de décrire est un module VHF tout fait ; il est commercialisé par la firme allemande Kl. Conrad, Hirschau/Bayern. Voici en résumé les caractéristiques techniques de l'appareil : fréquence d'émission 145 MHz ; fréquence du quartz 72,5 MHz ; émetteur à deux étapes ; modulateur à deux étages ; puissance d'émetteur 30 mW (avec 9 V) ; entrée microphone faible impédance ; sortie d'antenne 60 ohms ; tension d'alimentation 9 V ; consommation 20 mA ; équipé de 2SB75, 2 x 2SB77, 2 x AFY11.

La construction - Le tableau 1 donne les détails de réalisation des enroulements des bobines L₁, L₂ et L₃.

La construction de l'émetteur est simple, si on utilise pour cette réalisation le module d'émetteur ci-dessus dont les dimensions sont de 50 mm x 75 mm.

La platine déjà équipée des composants (Fig. 2) peut être fixée sur une plaquette d'isolant ayant pour dimensions 160 mm x 60 mm

(Fig. 3). La pile de 9 V est placée sur le côté gauche de la plaquette. A côté de cette pile sont montés les composants pour l'entrée BF (BU₁, C₇, C₈, P₁/S₁) et tout à fait du côté droit de la plaquette est fixée la fiche coaxiale de la prise d'antenne BU₂. Le condensateur de filtrage C₁₃ est placé dans la partie gauche du dispositif. Les liaisons nécessaires pour le module de base sont à câbler sur la plaquette d'isolant.

MISE EN SERVICE ET ALIGNEMENT

Pour la mise au point, l'antenne doit être branchée ; sans cela, le transistor de l'étage final pourrait être surchargé et détruit. Pour dégrossir le réglage des circuits, on peut utiliser comme indicateur d'accord soit un grid dip-mètre, soit un super-hétérodyne VHF accordé sur la fréquence d'émission et pourvu d'un S-mètre, soit un outputmètre relatif (indicateur de puissance HF de sortie).

En premier lieu, régler l'oscillateur sur la fréquence de 72,5 MHz. Dans ce but, agir sur le condensateur ajustable C₂ jusqu'à obtenir sur l'indicateur la déviation maximale. Afin d'éviter que les oscillations décrochent, il convient de revenir en arrière et de régler sur une déviation un peu plus faible. En deuxième lieu, accorder l'étage final émetteur sur la fréquence de 144,5 MHz en agissant sur C₅ jusqu'à l'obtention de la puissance de sortie maximale (déviation la plus grande de l'aiguille).

L'émetteur étant convenablement accordé, le microphone peut être branché. C'est un type dynamique à faible impédance qui est le plus approprié.

L'utilisation - Ce module d'émetteur de fabrication allemande nécessite peu de place. L'amateur peut utiliser l'appareil selon son choix à bord d'un véhicule, chez lui ou dans un hôtel.

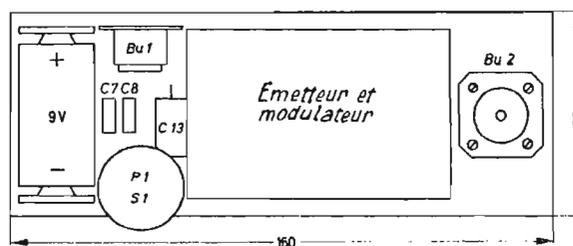


Fig. 3. - Châssis pour le module et pour les composants accessoires.

Tableau 1

Bobine	Induction H	Nombre des spires	Prise à la spire	Diamètre mm
L ₁	0,4	7,5	2,5	1,0 cuivre arg.
L ₂	0,2	3,5	-	1,0 cuivre arg.
L ₃		1	-	0,5 cuivre arg. isolé

Les enroulements sont bobinés « en l'air » ; diamètre intér. 8 mm

La portée de l'émetteur dépend de la position géographique, de l'antenne employée et des conditions de propagation qui existent à un moment donné.

Dans l'utilisation en mobile, la portée dépend en outre de la position du véhicule (rues de grandes villes, route libre ou montagne).

L'antenne - En principe, on peut utiliser une antenne quelconque pour deux mètres avec une impédance de liaison de 60 ohms environ. Pour une application en mobile, le plus approprié est une antenne enfichable sur l'appareil, par exemple un dipole de 144 MHz.

ou en portable s'expriment dans les pages de la presse technique étrangère à travers nombre de montages destinés aux amateurs. Voici maintenant un préamplificateur d'antenne qui peut intéresser ceux qui possèdent déjà une installation d'émetteur.

Ce préamplificateur (qui ne fait pas partie du module précédent) est équipé d'un transistor à effet de champ. Il est prévu pour un récepteur de la bande des deux mètres ; sa construction n'est pas particulièrement difficile.

LE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT

La figure 4 représente le circuit électrique du préamplificateur. Le fonctionnement est le suivant : la tension d'antenne parvient au circuit d'entrée par l'intermédiaire de la prise médiane de la bobine L₁.

PREAMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR LA BANDE DES DEUX METRES

La vogue croissante de l'émission d'amateur sur les fréquences élevées, l'attrait du trafic en mobile

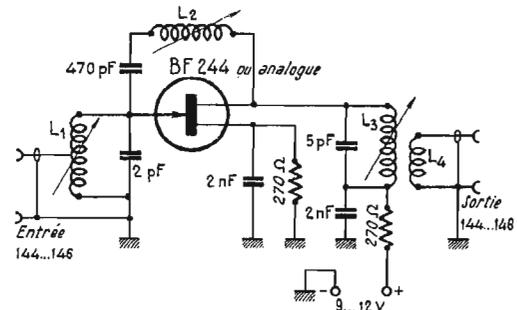


Fig. 4. - Le circuit du préamplificateur d'antenne.

Tableau 2

Bobine	Nombre des spires	Prise à la spire	Diamètres
L ₁	5 1/4	1 1/4	0,5 cuivre arg. sur mandrin polystyrol Ø 6,5 mm avec rainures
L ₂	10	-	0,3 cuivre étamé sur mandrin polystyrol Ø 5 mm
L ₃	5	-	0,5 cuivre arg., mandrin comme pour L ₁
L ₄	1 1/4	-	0,5 cuivre arg., au point froid de la bobine L ₃

Elle est d'abord amplifiée par le transistor à effet de champ BF244 (ou analogue) du préamplificateur, puis transmise à l'entrée du récepteur laquelle est couplée par la bobine L₄ au circuit de sortie du préamplificateur composé de la bobine L₃ et du condensateur de 5 pF.

Un accrochage pouvant être dû à la capacité interne drain-porte

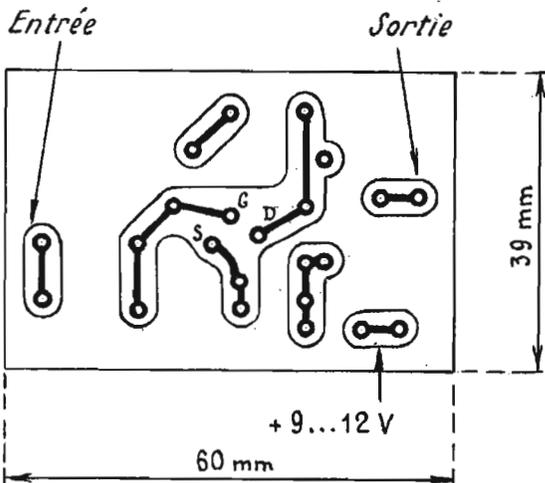


FIG. 5. — Plaquette du circuit imprimé, vue du côté des couches conductrices.

du transistor, le neutrodynage est assuré par le condensateur de 470 pF.

En choisissant convenablement le sens de l'enroulement du bobinage L_2 correspondant, on fait en sorte que ce signal soit en opposition de phase avec celui que transmet, à l'intérieur du transistor, la capacité drain-porte; il y a alors une neutralisation ou annulation du signal dû à la capacité parasite du transistor.

Les données des bobinages sont contenues dans le tableau 2.

La disposition des éléments — La figure 5 représente la plaquette de circuit imprimé vue du côté du circuit imprimé. Pour la disposition des éléments, il convient de tenir compte des indications ci-après: la bobine d'entrée L_1 de même que la bobine de sortie L_3/L_4 sont disposées en position horizontale et notamment de façon à ce que, en vue d'un bon découplage, leurs axes médians soient perpendiculaires l'un à l'autre. La bobine de neutralisation L_2 est placée debout sur la platine. Les enroulements sont fixés sur les mandrins avec de la colle. Les extrémités des fils sont passées à travers les trous de la platine et soudées. Dans le cas des bobines L_1 et L_3/L_4 , cela constitue toute la fixation qui permet une tenue suffisante parce qu'elles ont plusieurs fils de liaison. Pour immobiliser la bobine L_2 , on fixe son mandrin sur la platine avec quelques gouttes de la même colle. Pour constituer les noyaux HF, il convient d'utiliser les types de noyaux destinés pour la gamme de 60 à 260 MHz.

LES REGLAGES

Avant de disposer l'appareil dans son coffret, la bobine de neutralisation L_2 est accordée sur 145 MHz à l'aide d'un grid-dip. Dans ce but, un condensateur de 1,5 pF est relié en parallèle sur ses bornes. Il est à noter que dans cette opération les extrémités des enroulements ne sont pas plus longues que dans la position définitive. Ensuite, la tension d'alimentation (9 à 12 V) est appliquée.

L'entrée et la sortie (L_1 et L_3/L_4) sont à accorder sur les extrémités des bandes en cherchant à obtenir l'amplification la plus élevée.

Pour cette opération, le préamplificateur doit déjà être disposé dans son coffret avec le couvercle posé. Pour pouvoir accorder les trois noyaux des bobines, des trous sont à percer dans le coffret. Si un générateur de bruit est disponible, l'alignement peut être notablement facilité.

L'amplification dépend de l'importance de la tension d'alimentation. La maquette a fourni, avec une tension d'alimentation de 12 V, une augmentation du signal de 3 échelons S comme maximum. Cela correspond à une amplification de 18 dB. Si on utilise le préamplificateur avec une alimentation de 9 V environ, conjointement avec un convertisseur de modèle courant, on obtient alors 12 à 15 dB, ce qui correspond à une augmentation d'environ 2 échelons S ou un peu plus. Avec cette amplification, le bruit n'est pas augmenté et la caractéristique d'intermodulation du convertisseur relié à la suite du préamplificateur n'est pas détériorée.

L'utilisation — Pour l'écoute des stations locales particulièrement puissantes, il convient de débrancher le préamplificateur. Pour cela, il suffit de couper la tension d'alimentation, ce qui rend inutile de placer un pontet de court-circuit entre l'entrée HF et la sortie HF.

Dans le cas d'antennes intérieures pourvues d'une descente coaxiale longue, le problème se pose de compenser l'atténuation due au câble. On obtient cette compensation en installant le préamplificateur conjointement avec le convertisseur directement sous l'antenne et en transmettant au récepteur la gamme de fréquences converties de 28 à 30 MHz à travers un autre câble coaxial.

Ce dispositif a été réalisé par plusieurs amateurs OM et a donné de bons résultats.

F. A.

Bibliographie :
Funk-Technik (69/2)
Funkschau (68/16)

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

paraît tous les mois

tout ce qui concerne

L'ÉLECTRICITÉ DANS LE BATIMENT ET DANS L'INDUSTRIE

dans chaque numéro :

- Rubrique « Normalisation ».
- Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes.
- Sélection mensuelle d'appels d'offres et d'adjudications.
- Rubrique « Nouveautés ».
- Actualité professionnelle.

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

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

PUBLICITE
S.A.P.
43, rue de Dunkerque, Paris-10^e
TELEPHONE 744-77-13

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

NOM : Profession :
Société :
Adresse :
..... Tél.

H.P. 71

LES ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS DE RADIODÉLÉPHONIE

LES radiotéléphones permettent, on le sait, d'établir une liaison en « phonie » entre une station fixe et une station mobile (ou plusieurs stations mobiles), voire entre diverses stations mobiles. Du fait de leur rentabilité (gain de temps et d'argent), de telles installations sont vite amontées et elles rencontrent de très nombreux adeptes et débouchés.

Entre les Services publics (police, ambulances, O.R.T.F., pompiers, S.N.C.F., etc.) et les Services privés (médecins, vétérinaires, ambulanciers, taxis, etc.), les installations de radiotéléphones sont déjà nombreuses en France... et leur nombre va sans cesse croissant d'année en année, bien que nous soyons encore loin des chiffres connus pour l'Allemagne fédérale et surtout pour les U.S.A. (proportionnellement à la population évidemment).

L'autorisation de l'exploitation d'une installation de radiotéléphones s'obtient facilement auprès de l'administration des P.T.T. à condition de justifier d'une activité professionnelle dans laquelle l'emploi de tels appareils offre de réels services.

Les radiotéléphones actuels sont totalement transistorisés ; leur encombrement est réduit, ce qui permet une installation aisée des appareils mobiles sur véhicules ; en outre, leur consommation est en général très modeste.

Tous les ensembles émetteurs-récepteurs radiotéléphones sont soumis à l'homologation par les P.T.T. Ils sont caractérisés essentiellement :

- A la réception, par leur sensibilité, leur sélectivité, leur puissance BF, leurs dispositifs annexes, tel que le « squelch » effectuant la suppression du bruit de fond en dehors des communications ;

- A l'émission, par la puissance, le type de modulation (fréquence, phase, amplitude) ;

- Et en règle générale, par leurs consommations (en réception et en émission), leur nombre de canaux de fréquences prévus ou possibles, leur stabilité (quartz), leurs systèmes d'appel, etc.

ESSOR ET AVENIR

Sans considérer les Services publics, mais uniquement les Services que nous avons appelés privés, tels que médecins, vétérinaires, taxis, ambulanciers, trans-

porteurs de fret, grandes entreprises, exploitations agricoles importantes, grands chantiers, etc., on peut dire que les installations radiotéléphoniques en France sont déjà nombreuses et qu'elles se développent de plus en plus. En fait, l'utilité du radiotéléphone dans de très nombreux cas n'est plus à démontrer. Pour la clientèle, il permet un « service » prompt et efficace ; à l'utilisateur, il apporte des gains de temps et d'argent incontestables. Naturellement, la rentabilité d'une telle installation est cependant en fonction de ce que l'on souhaite obtenir, des nécessités de communications au sein de l'entreprise, du type de réseau, du nombre des stations, de leur puissance, etc.

notamment, sans oublier la réduction de la consommation (point important pour le poste mobile alimenté à partir de la batterie du véhicule).

Les radiotéléphones (qui bien souvent déjà ont rendu des services non évaluable tels que sécurité, sauvetage, etc.) permettent aussi des gains appréciables amortissant généralement rapidement l'achat des matériels. Quelques exemples caractéristiques existent déjà où la dépense occasionnée par l'installation a été compensée au cours d'une seule utilisation des appareils ; on cite le cas d'un incident technique dans une usine.

Plusieurs bandes de fréquences sont réservées au trafic de radio-

personnes qui utilisent leurs véhicules dans l'exercice de leur profession. Comme le téléphone, le radiotéléphone trouve de plus en plus sa place dans la vie moderne.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'installation de radiotéléphone la plus simple comporte essentiellement deux émetteurs-récepteurs, l'un (mobile) alimenté par la batterie du véhicule, l'autre (fixe) alimenté par le secteur par l'intermédiaire d'une alimentation à tension de sortie régulée (Fig. 1). Naturellement, dans l'exemple donné ici, il s'agit d'une liaison simple, et non d'un fonctionnement en réseau.

Les communications peuvent s'effectuer, soit en **alternat** (c'est-à-dire fonctionnement **tour à tour** en émission et en réception sur une même fréquence), soit en **duplex** (c'est-à-dire fonctionnement **simultané** en émission et en réception par l'utilisation de deux fréquences différentes).

En général, au poste fixe, l'écoute se fait en haut-parleur ; au poste mobile, l'écoute se fait, soit en haut-parleur également, soit par écouteur en combiné avec le microphone.

Certaines installations permettent d'assurer le secret des communications entre deux postes. Pour cela, on utilise différents circuits spéciaux empêchant toute personne étrangère de prendre connaissance des conversations transmises ; l'une des méthodes consiste par exemple à employer des circuits à « diapasons » électroniques.

De même, lorsqu'une station fixe doit établir le contact avec un seul correspondant, bien déterminé parmi de nombreux autres, on peut utiliser, d'une façon similaire à celle du téléphone, un signal codé qui effectue le déclenchement de l'appel sur le seul véhicule concerné. C'est l'appel sélectif.

Quant à la portée, elle dépend des qualités des matériels mis en œuvre, de la puissance des émetteurs, de la sensibilité des récepteurs, de la gamme de fréquences utilisée, et surtout du relief, de la topographie, des « accidents », du terrain. N'oublions pas, en effet,

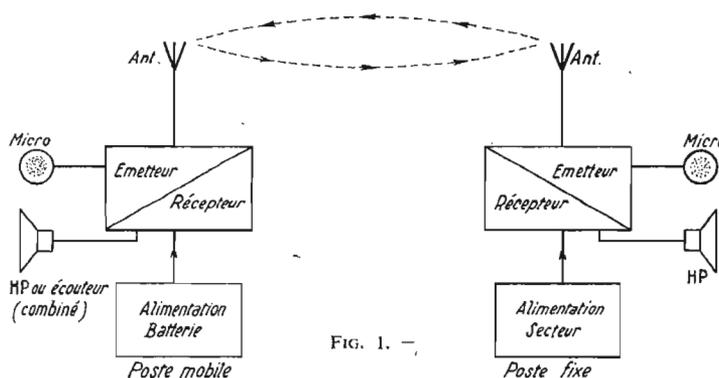


FIG. 1. —

Les installations les plus simples (une station fixe et une station mobile) sont maintenant fort répandues et connues ; c'est souvent le cas du médecin ou du vétérinaire qui désire rester en liaison, en contact, avec son cabinet.

Les installations plus complexes sont les réseaux exploités par les grandes entreprises pour résoudre leurs propres problèmes ou pour faciliter l'assistance rapide à leur clientèle.

Mais entre ces deux cas extrêmes, il peut y avoir place aussi pour des réseaux exploités en commun par plusieurs artisans, commerçants ou industriels, réunis dans une sorte de groupement d'intérêts.

Outre les avantages certains apportés par les possibilités de communication ainsi offertes, le développement de cette technique est dû aussi à l'évolution technologique des équipements émetteurs-récepteurs eux-mêmes : appareils totalement transistorisés, d'où faible encombrement et facilité d'installation sur les véhicules

téléphonie privée ; nous reviendrons plus loin sur ce point de réglementation. Certes, la bande dite des 27 MHz est probablement la plus populaire ; mais précisément, de ce fait, ce n'est sans doute pas la plus avantageuse. D'abord, parce qu'il s'y trouve déjà un nombre important d'utilisateurs (la bande n'est pas loin d'être saturée) ; ensuite parce que la modulation d'amplitude utilisée sur cette bande rend les communications très sensibles aux parasites de toutes sortes.

L'accroissement récent des réseaux radiotéléphoniques fait penser à un développement encore plus intense dans l'avenir, ce que l'on a d'ailleurs déjà constaté dans des pays comme l'Allemagne Fédérale, la Suisse et les U.S.A. Il faut songer aussi à des utilisations insoupçonnées ou balbutiantes (telles que télémesures ou transmission de données) qui peuvent naître et se développer rapidement.

Le marché du radiotéléphone peut devenir (et deviendra) énorme, si l'on songe qu'il vise toutes les

qu'une même installation pourra permettre des liaisons sûres de 30 à 40 km de distance au bord de la mer ou en rase campagne, et des liaisons qui seront limitées à quelques kilomètres dans les zones urbaines denses. On conçoit déjà qu'une amélioration de la portée puisse être obtenue en installant notamment l'antenne du poste fixe en un endroit aussi élevé et dégagé que possible.

RESEAUX PUBLICS ET PRIVÉS

Un réseau public de radiotéléphone est un réseau exploité par les P.T.T. Donnons un exemple : En Allemagne Fédérale, quelques 215 stations fixes réparties sur tout le territoire, permettent d'entrer en communication avec un quelconque abonné du téléphone, à partir de toute voiture équipée d'un radiotéléphone... ou vice versa.

Les stations fixes sont exploitées par les P.T.T. allemands ; mais les radiotéléphones de bord sont achetés par les usagers. On estime que le nombre de ces derniers double tous les trois ans (presque 10 000 actuellement).

En France, il n'existe présentement qu'une seule station fixe à Paris constituant avec ses quelque 400 abonnés, un petit réseau public valable dans un rayon de 30 km autour de la capitale ; l'exploitation est manuelle. Néanmoins, pour faire face aux demandes toujours croissantes, les P.T.T. envisagent d'automatiser ce réseau public parisien, puis de l'étendre aux grandes villes de province.

D'autre part, les P.T.T. ont pour projet, la mise en service sur l'ensemble du territoire, d'un réseau d'appel **unilatéral**. Cela veut dire qu'à partir du réseau P.T.T., les abonnés pourront transmettre des ordres à destination de tel ou tel « mobile » identifié par un numéro d'appel ; mais ces mobiles ne pourront pas répondre. Présentement, des marchés ont été passés à des sociétés pour la fourniture d'émetteurs et divers essais sont en cours.

Par contre, les réseaux privés, comportant également une station fixe émettrice-réceptrice et un certain nombre de stations portables ou mobiles sur véhicules, sont directement exploités par les usagers.

Un problème très important est évidemment celui de l'attribution des fréquences. Les constructeurs de radiotéléphones se plaignent des trop sévères restrictions imposées par l'administration, d'où freinage du développement des radiotéléphones dans notre pays. Les P.T.T. répondent que les bandes de fréquences ne sont pas illimitées, d'où la nécessité d'une réglementation déterminant le partage judicieux des fréquences (voir J.O. du 10 novembre 1968).

En bref, d'après ce règlement, l'utilisation des réseaux radiotéléphoniques n'est autorisée que s'ils comportent au minimum quinze stations mobiles lorsqu'il est fait usage de la bande dite des 440 MHz, et quarante stations mobiles lorsqu'il est fait usage des bandes dites des 151, 68 et 31 MHz, dans Paris et à moins de 10 km de ses départements limitrophes. En ce qui concerne les autres grandes agglomérations de province, l'utilisation des réseaux n'est autorisée que s'ils comportent au minimum trente stations mobiles.

Les P.T.T. admettent cependant la possibilité pour les usagers de **se grouper**, à condition qu'ils exercent une activité de même nature. Or, si les constructeurs admettent eux aussi la nécessité des groupements, ils souhaitent intensément que la restriction « par activité de même nature » (que l'on comprend mal) soit rapidement levée.

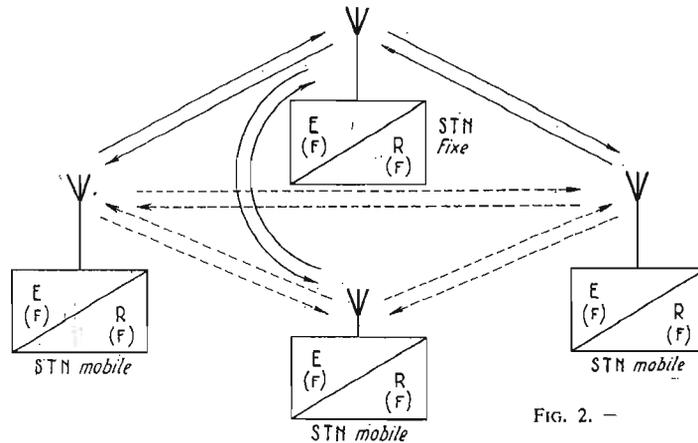


FIG. 2. —

En Allemagne Fédérale, les groupements atteignent 80 à 120 mobiles ; par ailleurs, on a fixé la portée utile admissible et la durée moyenne de la communication. Aux U.S.A., certains groupements atteignent jusqu'à 600 usagers.

En France, les constructeurs se heurtent aussi aux P.T.T. en ce qui concerne l'interdiction des liaisons radiotéléphoniques entre stations fixes et les caractéristiques désignées pour les matériels. Selon les constructeurs français, ce dernier point pourrait notamment être un atout majeur pour l'établissement d'une concurrence loyale.

ORGANISATION D'UN RESEAU

Un réseau radiotéléphonique privé qui se veut rentable et efficace doit être organisé convenablement. Sa conception est fonction du nombre de postes mobiles en service, de l'intensité ou densité du trafic, de la longueur moyenne des communications, de la zone à couvrir, etc.

Un **réseau**, dans sa forme la plus simple, comprend un poste

fixe émetteur-récepteur et un certain nombre de stations portables ou mobiles sur véhicules. On conçoit aisément qu'il n'est possible d'échanger qu'une seule communication à la fois. Le nombre total de postes mobiles qui pourra valablement être admis dépendra de la durée moyenne de chaque liaison, de la périodicité de ces liaisons et de la durée d'attente éventuelle tolérée. Ce sont ces critères, d'ailleurs difficiles à évaluer avec précision et en outre bien souvent variables, qui doivent pratiquement déterminer le nombre maximum d'usagers groupés sur un même réseau.

Lorsqu'il devient obligatoire d'accroître la capacité d'un réseau, il faut alors répartir le trafic entre plusieurs émetteurs-récepteurs fonctionnant sur des fréquences différentes et installés dans une ou plusieurs stations fixes. A condition d'utiliser des fréquences assez voisines, les équipements portables ou mobiles

Pour transmettre une communication, il suffit à l'opérateur d'une quelconque station d'appuyer sur la « pédale » de son microphone (ou de son combiné téléphonique) ; il se trouve alors en position « émission » (sa réception est interrompue) et peut émettre son message, ce dernier étant reçu par toutes les autres stations à l'écoute. Lorsque l'opérateur relâche la pédale de son microphone, l'appareillage revient immédiatement en position « réception ». C'est alors au tour de son correspondant de lui répondre de la même façon, en appuyant sur la pédale de son microphone... et ainsi de suite durant tout l'écoulement du trafic.

Cela est illustré par le schéma de la figure 2 où pour la simplification du dessin nous n'avons représenté que trois stations mobiles. On voit les liaisons normales possibles entre la station fixe et les trois stations mobiles (traits pleins). Certes, des liaisons sont encore possibles entre stations mobiles (traits pointillés), mais elles sont problématiques (selon topographie du terrain, édifices, etc.) et risquent de perturber le trafic normal entre la station principale fixe et d'autres stations mobiles.

F est la fréquence commune unique utilisée.

Disons aussi que dans certains appareillages perfectionnés, au lieu d'être manuelle par une pédale, la commutation sur émission est automatique grâce à un dispositif électronique déclenché par la voix de l'opérateur.

Les avantages de ce mode d'exploitation sont une plus grande simplicité des matériels mis en œuvre et l'occupation d'une seule fréquence.

Fonctionnement en duplex

Pour une exploitation en duplex, deux fréquences distinctes F_1 et F_2 sont utilisées ; nous avons donc deux liaisons simultanées indépendantes, fonctionnant chacune dans un sens (Fig. 3).

A moins de faire intervenir des systèmes assez complexes et délicats, il faut généralement employer deux antennes par poste, ce qui est souvent un inconvénient majeur pour les postes portables ou mobiles, notamment.

D'autre part, précisément du fait des deux fréquences utilisées, on voit que les liaisons entre stations mobiles sont impossibles.

Fonctionnement en semi-duplex

Dans ce mode d'exploitation, deux fréquences distinctes sont également mises en œuvre. Mais ce procédé qui est un heureux compromis entre le fonctionnement en alternat et le fonctionnement en duplex, permet de rendre possibles (voire contrôlables) les liaisons

pourront employer l'une quelconque des liaisons disponibles par simple commutation du « canal ». Ces canaux de trafic (de trois à dix pour les radiotéléphones « Thomson-C.S.F. ») seront attribués aux véhicules selon une clé de répartition quelconque (activité, situation géographique, etc.) pouvant elle-même contribuer à améliorer l'efficacité du réseau.

MODES DIVERS D'EXPLOITATION

Dans les réseaux radiotéléphoniques privés, plusieurs modes d'exploitation peuvent être envisagés ; nous allons les examiner tour à tour.

Fonctionnement en alternat

C'est un procédé connu, le plus communément répandu dans les installations simples. Dans ce mode d'exploitation, dit trafic en alternat sur une seule fréquence, les appareils fixe et mobiles du réseau ne peuvent assumer qu'une seule fonction à la fois : soit émission, soit réception. Au repos, en état de « veille », tous les appareils sont en position « réception ».

entre stations mobiles. La station fixe utilise un émetteur et un récepteur fonctionnant en permanence sur deux fréquences différentes F_1 et F_2 avec deux antennes séparées. Les postes mobiles, par contre, continuent à fonctionner en alternat, avec une antenne unique, mais en utilisant pour l'émission et la réception les deux fréquences distinctes imposées par la station fixe (Fig. 4).

Les communications entre station fixe et stations mobiles ne posent aucun problème, on le voit.

seul le récepteur concerné par la combinaison émise par la station principale, retransmettra le message qui fait suite ; tous les autres récepteurs resteront silencieux.

IMPLANTATION DE LA STATION FIXE

Les fréquences utilisées pour les liaisons radiotéléphoniques privées correspondent à des longueurs d'ondes décimétriques ou métriques (sauf pour la gamme 27 MHz correspondant approximativement à 11 mètres).

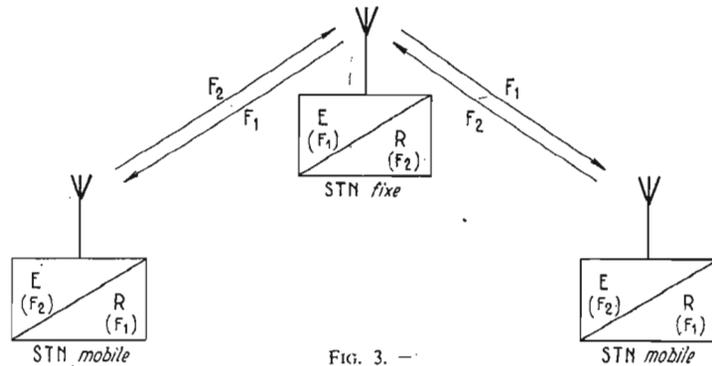


FIG. 3. —

Mais si les liaisons directes entre stations mobiles sont toujours impossibles, elles peuvent cependant devenir possibles par l'intermédiaire du poste fixe qui sert de relais, c'est-à-dire qui reçoit les messages de l'une quelconque des stations mobiles et les réémet vers les autres véhicules par exemple. En outre, la situation généralement privilégiée de l'installation du poste fixe autorise l'espoir de liaisons d'excellente qualité et de grande portée entre les stations mobiles. Enfin, si le poste fixe est considéré comme « directeur », il a ainsi la faculté de superviser le trafic entre « mobiles » et de le suspendre si besoin est.

Sur la figure 4, nous avons indiqué :

— En traits pleins, la liaison directe entre le poste fixe et une station mobile (STN mobile 1, en l'occurrence) ;

— En traits pointillés, la liaison entre la station mobile 1 et la station mobile 2, la station fixe assurant le relais.

Appel sélectif

C'est un système particulier qui est mis en œuvre à partir de la station principale. Il consiste essentiellement à émettre, avant l'établissement de chaque liaison, une suite de signaux BF (tonalités musicales) dont les diverses combinaisons possibles sont attribuées chacune à un poste mobile bien déterminé. Naturellement, cette suite de signaux BF est reçue par tous les récepteurs mobiles, mais appliquée ensuite à un décodeur incorporé ; or, chaque décodeur est conçu pour « obéir » à une seule combinaison. Ainsi,

En conséquence, il faut toujours rechercher (théoriquement) à avoir des antennes sensiblement en vue directe les unes des autres. **Pratiquement**, cela ne veut tout de même pas dire qu'un obstacle, un édifice, interposé interdira la liaison ; mais elle en sera affectée (donc de moins bonne qualité) et la portée sera plus réduite dans cette direction. A ce propos, précisons bien que nous parlons ici de portée sûre, pratique, exploitable de façon certaine et régulière, et non pas des portées sporadiques, parfois spectaculaires par la distance couverte, dues à des phénomènes météorologiques, atmosphériques ou ionosphériques, mais qui sont inexploitable du fait de leur irrégularité.

Dans une région au relief peu tourmenté et pour un poste fixe dont l'antenne est installée à quelques dizaines de mètres du sol, on peut normalement espérer une portée d'un rayon de 30 à 50 km.

Un point extrêmement important qu'il est capital de noter se rapporte aux puissances mises en jeu à l'émission : une puissance élevée permet en général d'améliorer le confort des communications, notamment pour certaines zones secondaires où elles pourraient être délicates, altérées par le souffle, etc ; mais elle ne permettra jamais de franchir un obstacle important (édifices, immeubles élevés, formant masque ; montagne ; etc.).

Pour la couverture d'une vaste région au relief accidenté, plusieurs solutions peuvent être envisagées :

a) Il y a bien entendu l'installation normale de la station fixe, installation classique envisagée

jusqu'ici, c'est-à-dire dans un immeuble sur le toit duquel on monte un mât, un pylône, aussi haut que possible, et supportant l'antenne.

b) On peut rencontrer le cas où le centre directeur se trouve dans un immeuble bas encadré par d'importantes constructions, ou bien dans un immeuble bas encadré par d'importantes constructions, ou bien dans un bâtiment situé au fond d'une vallée environnée par des collines ou des montagnes. Il est alors possible de demander l'autorisation de l'installation du poste fixe en **déport** sur un « point haut » voisin (toit d'un immeuble élevé ou sommet de la colline). Les signaux des communications (modulation et écoute) ainsi que la télécommande de l'émetteur-récepteur, sont acheminés par câbles entre le centre directeur et le poste proprement dit (Fig. 5).

c) Des situations analogues peuvent également être résolues, non plus par câbles, mais par radio. On utilise une première liaison radiotéléphonique entre le centre directeur et le poste installé sur le point haut. Ce poste fixe est alors utilisé comme relais fonctionnant en semi-duplex avec les stations mobiles du réseau.

d) Enfin, s'il s'agit de la couverture d'une très grande zone, on pourra être amené à concevoir l'implantation de stations fixes secondaires situées de loin en loin (afin que les zones desservies par chacune d'elles se recourent) et reliées à la station fixe principale par lignes téléphoniques, par exemple.

annuelle qui est fonction de la portée maximale envisagée pour les communications.

En ce qui concerne les installations simples de la bande 27 MHz, il nous semble intéressant de rappeler ici les règles générales d'utilisation des émetteurs-récepteurs sur cette gamme.

Normalement, cette bande de fréquences s'étend de 26,9 à 27,4 MHz. On distingue deux classes d'appareils selon que la puissance moyenne fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne en régime de porteuse non modulée est :

- a) inférieure ou égale à 50 mW ;
- b) comprise entre 50 mW et 5 W.

Pour la catégorie des appareils d'une puissance inférieure ou égale à 50 mW, les fréquences doivent être choisies dans la gamme de 26,960 à 27,280 MHz, chaque appareil ne pouvant être équipé que pour une seule fréquence (genre talkie-walkie).

En ce qui concerne les appareils d'une puissance comprise entre 50 mW et 5 W, les fréquences doivent être choisies parmi les suivantes : 27,320 - 27,330 - 27,340 - 27,380 - 27,390 et 27,400 MHz.

La modulation s'effectue en amplitude (très rarement en fréquence).

Les appareils d'une puissance inférieure ou égale à 50 mW ayant subi une transformation de l'antenne d'origine (antenne de voiture ou antenne de toiture, par exemple), se voient modifier leur

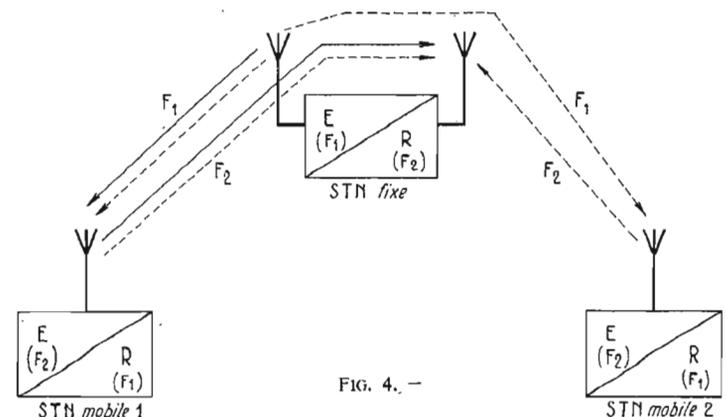


FIG. 4. —

REGLEMENTATION

L'article L 39 du Code des télécommunications précise qu'il est absolument interdit d'émettre — même pour essais — sans être possesseur d'une licence concernant l'appareil utilisé. La demande de licence doit se faire auprès des Services radioélectriques — émetteurs privés — 5, rue Froidevaux, Paris (14^e). L'utilisateur doit acquitter une taxe de constitution de dossier pour l'obtention de la licence, et ensuite, une taxe

modalité de déclaration et le montant de leurs taxes. En outre, cela doit faire l'objet d'une demande préalable de contrôle de l'installation avant la mise en service.

Les liaisons d'un poste fixe vers un ou plusieurs mobiles sont autorisées ; mais les liaisons entre postes fixes sont interdites.

La mise en service des stations de puissance supérieure à 50 mW ne peut s'effectuer qu'après un contrôle systématique

et accord de la direction des services radioélectriques. Comme précédemment, seules sont autorisées les liaisons d'un poste fixe à un ou plusieurs mobiles. Sont interdites, les liaisons entre postes fixes et la pose de relais manuels ou automatiques.

L'utilisation des appareils doit toujours se faire dans la gamme de fréquences où ils ont été homologués; aucun mélange par changement de quartz, d'une catégorie à l'autre, n'est autorisé.

L'établissement d'un réseau radiotéléphonique privé est soumis à l'agrément de l'administration des P. et T. aussi bien pour ce qui concerne les caractéristiques techniques des matériels que pour les conditions d'exploitation. C'est ainsi que cette administration alloue aux usagers les fréquences nécessaires en fonction de la situation géographique et notamment du nombre de stations mobiles constituant le réseau; nous en avons déjà parlé au titre « réseaux publics et privés ».

Les caractéristiques techniques essentielles de telles installations sont les suivantes :

Quatre bandes de fréquences sont prévues : de 31,7 à 41 MHz; de 68 à 88 MHz; de 151 à 162 MHz; de 440 à 470 MHz.

Néanmoins, des restrictions peuvent être apportées à l'utilisation des bandes 68 et 151 MHz dans les régions frontalières et parisiennes. D'autre part, la saturation des bandes de fréquences les plus basses conduit à préconiser (ou à imposer) l'usage de la bande 440 MHz, surtout pour les réseaux comportant peu de stations mobiles; pour ces derniers, il y a aussi la possibilité d'utiliser la gamme 27 MHz.

L'écartement entre canaux adjacents est pratiquement limité à 20 ou 25 kHz pour toutes les installations nouvelles, quelle que soit la gamme de fréquences exploitée.

Le type de modulation est la modulation de phase.

Les excursions de fréquence nominale et maximale (modulation), la tolérance de fréquence (porteuse moyenne), les variations des conditions de fonctionnement dues aux variations de tensions d'alimentation, d'hygrométrie et de température, sont autant de points qui sont soigneusement vérifiés avant l'homologation de tous les types d'appareils.

Toutes ces caractéristiques techniques sont en outre complétées par les conditions d'exploitation fixées elles aussi par l'administration : puissances réelles ou apparentes; caractéristiques des antennes (polarisation, gain, directivité); limitation des zones géographiques dans lesquelles les stations mobiles sont autorisées à émettre, etc.

INSTALLATION

Qui doit procéder à l'installation? Nous estimons qu'il y a lieu de distinguer entre l'équipement le plus simple et l'implantation d'un réseau.

De toute façon, lorsqu'il s'agit de l'établissement d'un réseau, cela conduit tout d'abord à une étude particulière du problème à résoudre. Il convient donc nécessairement de passer par l'intermédiaire d'une société spécialisée, société qui, ensuite, se charge de l'installation, soit elle-même, soit par des sous-traitants.

Naturellement, s'il s'agit d'une installation simplifiée (un poste fixe, un poste mobile, par exemple), elle peut être confiée à tout radioélectricien qualifié. En fait, les notices de montage accompagnant les appareils sont généralement très bien faites, et finalement une telle installation n'est pratiquement pas plus compliquée que celle d'un simple récepteur auto-radio.

rités de branchement sous peine de destruction.

Les récepteurs sont généralement munis d'un dispositif « squelch ». Rappelons qu'il s'agit d'un circuit bloquant automatiquement le canal BF de l'audition en l'absence de signal HF reçu par l'antenne; il est destiné à supprimer le bruit de fond toujours gênant durant l'attente des appels. Ce dispositif est réglable par la manœuvre d'un bouton que l'on doit tourner lentement jusqu'au point où le bruit de fond est étouffé, et l'on s'arrête aussitôt; en effet, au-delà de ce point, on modifie le seuil de sensibilité apparente du récepteur et les appels faibles ou éloignés ne seraient plus entendus.

Notons aussi souvent la présence d'un indicateur à aiguille (microampèremètre). En réception, il est utilisé comme « S-mètre » (valeur relative du champ de la station reçue); en émission, il indique la valeur relative de la puissance HF disponible.

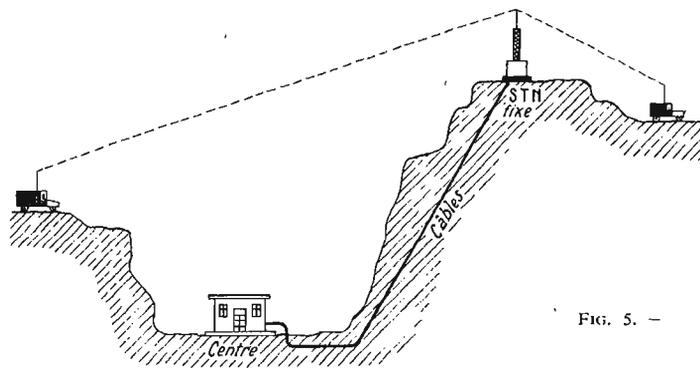


Fig. 5. —

Comme nous l'avons déjà dit, la station fixe sera installée dans un local adéquat avec son antenne extérieure montée sur le toit de l'immeuble, aussi haut que possible. Son alimentation se fait à partir du secteur par l'intermédiaire d'un redresseur avec filtre et régulateur délivrant une tension très stable identique à celle d'une batterie (généralement 12 V). Le cas échéant, on peut également prévoir un accumulateur qui permet d'assurer l'alimentation directe de l'émetteur-récepteur fixe en cas de panne de secteur.

En portable, les appareils du genre talkie-walkie sont bien connus et sont alimentés par piles.

En mobile, l'émetteur-récepteur est monté sous le tableau de bord du véhicule. Lorsque l'encombrement est prohibitif (ce qui est rare avec les appareils modernes), on peut faire l'installation dans le coffre en ramenant les commandes essentielles sur le tableau de bord. L'alimentation se fait évidemment à partir de l'accumulateur du véhicule, ce dernier devant par ailleurs être convenablement déparasité.

Lors de la connexion de l'alimentation sur l'émetteur-récepteur, on veillera à bien respecter les pola-

rités de branchement sous peine de destruction. Les antennes sont en général du type « fouet » omnidirectionnel; leur longueur est relativement réduite du fait des fréquences élevées utilisées. Sur 27 et 31 MHz, cette longueur peut être artificiellement réduite, tout en conservant la résonance de l'antenne, par l'intercalation d'une bobine (au centre ou à la base de l'aérien).

L'antenne mobile doit être installée verticalement et de préférence sur le pavillon du véhicule. Toutefois, pour les bandes 27 et 21 MHz, et si l'on n'emploie pas une antenne raccourcie, on pourra en fixer la monture sur le pare-chocs; pour une antenne raccourcie, avec bobine auxiliaire, l'installation sur le pavillon reste préférable.

LES EMETTEURS-RECEPTEURS DE RADIOTELEPHONIE

Pour le poste fixe utilisant une antenne extérieure, le problème de l'encombrement ne se pose pas, et le plus souvent on installe une antenne du type « ground plane », ou « parapluie », ou « colinéaire ».

A l'arrivée du câble coaxial sur le poste fixe, on peut également

placer un dispositif parafoudre relié à une excellente prise de terre; il est surtout destiné à écarter les charges statiques susceptibles de s'accumuler sur l'antenne.

Notons qu'il ne faut jamais émettre si l'antenne n'est pas branchée, sous peine de détériorer le ou les transistors de l'étage HF de puissance de l'émetteur.

Comme autres accessoires extérieurs, nous avons évidemment le microphone. D'autre part, au poste fixe, l'écoute se fait en haut-parleur (incorporé ou en boîtier séparé); sur les postes mobiles, l'écoute peut se faire dans les mêmes conditions, ou bien à l'aide d'un écouteur combiné avec le microphone (combiné téléphonique).

D'autres accessoires sont parfois disponibles (selon les constructeurs) pour faciliter ou étendre l'exploitation des radiotéléphones.

MATERIELS COMMERCIAUX PROPOSES

Nous estimons qu'il faut, là aussi, distinguer la bande 27 MHz d'une part, et les autres bandes (31 - 68 - 151 et 440 MHz) d'autre part. La réglementation n'y est d'ailleurs pas la même, nous l'avons vu précédemment.

En effet, dans la bande 27 MHz, nous pouvons avoir des installations radiotéléphoniques simples du genre de celles utilisées par les docteurs, vétérinaires, ambulanciers, taxis particuliers (hors compagnie), etc. L'installation de véritables réseaux est hors de question dans cette bande.

On peut dire, sans exagération, que les appareils émetteurs-récepteurs radiotéléphones pour la bande 27 MHz, fabriqués en grande série, le sont pour 95 % par des constructeurs japonais. Ces appareils sont en général de bonne qualité, de conception correcte et de fabrication soignée; les prototypes sont d'ailleurs soumis à un examen sérieux par les services radioélectriques des P. et T. en vue de leur homologation.

Pour l'équipement radiotéléphonique sur gammes métriques et décimétriques, nous devons indiquer la firme Thomson-CSF (déjà citée au cours de cet article) qui est de loin le plus important constructeur français de radiotéléphones. Cette firme propose un très large choix de radiotéléphones allant des appareils portatifs de 1 W à la station fixe de 50 W.

Sur la figure 6, nous voyons le modèle type TMF620 de la Thomson-CSF, émetteur-récepteur mobile entièrement transistorisé (dimensions 185 x 160 x 52 mm; poids 2,5 kg); sa puissance est de 10 à 25 W selon la gamme de fréquences exploitée (440, 151, 68 ou 31 MHz).

Actuellement, plus de 50 000 radiotéléphones CSF de types divers sont en service en France et à l'étranger.

Les principaux autres fabricants sont LMT, Philips, Storno, Bosch et Pye. Disons que les Américains ne se sont pas encore attaqués directement à ce marché en France.

MAINTENANCE REPARATIONS

En vérité, rares sont les pannes lorsque l'installation a été faite correctement. Néanmoins, il est bien évident que certains défauts peuvent tout de même apparaître.

De toute manière, l'intervention de l'installateur ne peut se concevoir que s'il s'agit d'un dépannage simple. Il ne faut absolument pas se livrer à un « tripotage » au hasard ; il est, avant toute autre chose, nécessaire de posséder les schémas des appareils à réparer.

La recherche des défauts doit se faire suivant une méthode rationnelle et logique dont l'exposé sort évidemment du cadre de cette étude ; nous nous bornerons simplement à donner quelques exemples typiques.

Si l'on reçoit une porteuse sans modulation, c'est évidemment sur le modulateur qu'il faut intervenir.

A ce propos, dans de nombreux appareils (notamment ceux modulés en amplitude et fonctionnant en alternat), les étages modulateurs (à l'émission) sont aussi les étages amplificateurs BF (à la réception). Dans ce cas, nous n'avons pas, non plus, d'audition en réception. Ce sont évidemment ces étages communs qui sont en cause. Dans ce domaine, une panne souvent rencontrée est le claquage des transistors de sortie BF.

Si ces étages ne sont pas communs et si l'émission fonctionne correctement alors que nous n'avons aucune réception, il faut orienter les recherches uniquement sur le récepteur, en commençant par le haut-parleur et en remontant vers l'antenne, étage par étage.

En l'absence totale d'émission, vérifier le circuit de sortie d'antenne (coupure ou court-circuit), le ou les transistors de l'étage de puissance HF, l'activité du quartz, etc.

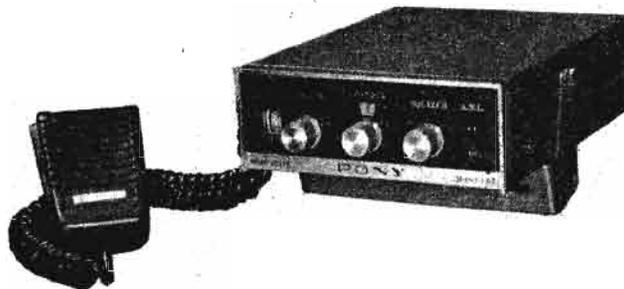
Si la panne affecte l'ensemble de l'installation (émission et réception), c'est certainement un circuit commun aux deux fonctions, nous l'avons vu, qui est en cause. Et dans ce cas, nous n'oublierons pas de vérifier aussi l'alimentation et le circuit d'antenne.

Rappelons ici qu'il ne faut jamais émettre (ou essayer d'émettre) lorsque l'antenne n'est pas branchée sous peine de dété-

riorer le ou les transistors de l'étage de puissance HF de l'émetteur.

Naturellement, d'autres défauts ou dérèglages peuvent se manifester. C'est ainsi que nous pensons à la panne idiote du cordon de microphone qui se coupe

travaux ne sont plus du domaine de l'activité de l'installateur, parce que bien souvent, il ne dispose pas les appareils de mesure nécessaires (générateurs HF, VHF, UHF ; oscilloscope ; wobulateur ; mesureur de T.O.S., etc.).



EMETTEUR-RECEPTEUR PONY CB71BST : Caractéristiques générales :

Circuits : 17 transistors, 8 diodes, 1 thermistor.
Alimentation : 12,6 à 13,2 V, positif ou négatif à la masse par deux cavaliers commutables.
Consommation : en réception 1,5 à 4,5 W selon le volume en émission 7 W sans modulation, et 12 W à modulation 100 %.
Fréquences : 6 canaux équipés et préréglés + 6 canaux en réserve. Canaux équipés : A/27 320 MHz - B/27 330 MHz - C/27 340 MHz - D/27 380 MHz - E/27 390 MHz - F/27 400 MHz.
Antenne : impédance 50/52 ohms.
Dimensions : largeur 158 - profondeur 210 - hauteur 56.
Poids : 2 250 g.

(plus de modulation ou plus de commande de l'alternat). D'autre part, signalons simplement la nécessité périodique de l'alignement des circuits des émetteurs et des récepteurs, du réglage optimum de divers circuits, etc. De tels

Il faut alors et sans hésitation, soit avoir recours à un laboratoire spécialisé particulièrement bien outillé pour de telles mises au point, soit retourner les appareils directement au constructeur.

ET EN NAVIGATION DE PLAISANCE ?

Plusieurs centaines de demandes d'équipements en radiotéléphones ont été formulées au cours de l'année dernière en ce qui concerne les bateaux de plaisance. Ce qui est bien, ces nouveaux usagers voyant à juste titre dans cette technique un accroissement de la sécurité en mer.

Les principaux constructeurs de radiotéléphones « maritimes » sont la C.R.M. (Thomson-CSF), Radio-Océan (Philips) et diverses firmes japonaises.

Il existe présentement six stations côtières en ondes hectométriques et quatre en ondes métriques ; mais l'implantation d'autres stations côtières est envisagée afin de couvrir le maximum des côtes françaises. Et l'on prévoit même déjà que vers les années 80, cette infrastructure se fera en B.L.U.

Les systèmes à ondes hectométriques assurent une très grande portée, mais forment généralement des ensembles encombrants (ne serait-ce que par l'antenne !) ; ils semblent donc réservés, de ce fait, aux bateaux de quelque importance. Certains modèles prévoient l'utilisation du récepteur en radiogoniométrie également ; ce qui constitue un élément de sécurité supplémentaire, sans parler de l'aide apportée à la navigation.

Les systèmes sur VHF, d'un prix relativement peu élevé, de faible encombrement, assurent de bonnes liaisons pour des portées de moyenne distance ; ils peuvent donc aisément s'installer sur toutes les embarcations et nous leur prévoyons un bel essor dans les années à venir.

Pour terminer, n'omettons pas de rappeler la généralisation de l'emploi des émetteurs-récepteurs VHF pour les radiocommunications dans l'aéronautique (aviation militaire, civile et privée). Si nous nous limitons à ce rappel, c'est que dans ce domaine, aucune publicité n'est à faire ! Depuis plusieurs années, cette utilisation est devenue obligatoire.

Au lieu donc, que ce soit sur terre sur mer ou dans les airs, on imagine aisément le développement des divers réseaux radiotéléphoniques. Pour éviter une saturation rapide des bandes de fréquences allouées, ce qui se traduirait par un chaos général dans les communications, il devient de plus en plus impératif de se conformer strictement aux règlements en vigueur et d'obéir aveuglément aux deux recommandations suivantes :
- Ecouter avant de parler.
- Faire des messages aussi brefs que possible.

Roger A. RAFFIN.

Bibliographie : Documentation Thomson-CSF - Electronique industrielle - Electronique actualités - Auto volt.

A VOTRE DISPOSITION
UNE TRES IMPORTANTE DOCUMENTATION !..

RADIO CATALOGUE pièces détachées et composants (238 pages) PRIX 10,00
(Une somme de 5 F est remboursée au premier achat de 50 F)

★ **SCHEMATHEQUES**

N°1 4 TELEVISEURS - Adaptateurs UHF universels - Emetteur - Récepteurs - Poste Auto - 9 modèles de récepteurs à transistors - Tuners et Décodeur Stéréo FCC.
Edition 1969 124 pages augmentées de nos dernières réalisations ▶ PRIX 8,00

N°2 BASSE-FREQUENCE
10 Modèles d'Electrophones - 3 Interphones - 23 Montages Electroniques
26 Modèles d'Amplificateurs Mono et Stéréo.
NOUVEAU 4 Préamplificateurs Correcteurs.
Edition 1970. 196 pages augmentées de nos dernières réalisations ▶ PRIX 9,00

GUIDE PRATIQUE pour choisir une CHAÎNE HAUTE FIDELITE par G. GOZANET. ▶ PRIX 12,00
Un ouvrage de 58 pages. TOTAL 39,00

RECUEIL de nos 80 APPAREILS vendus en « KIT » (Téléviseurs - Récepteurs - Interphones - Amplis HI-FI et de sono - Montages électroniques, etc.) EDITION 104/10 - Mars 1970. GRATUIT

CATALOGUE 103 Edition AVRIL 69 GRATUIT
Magnétophones - Téléviseurs - Récepteurs - Chaînes Haute-Fidélité, etc., des plus Grandes Marques à des prix sans concurrence. 52 pages illustrées.

CATALOGUE « APPAREILS MENAGERS » GRATUIT

Somme que je verse ce jour

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

NOM
ADRESSE

CIBOT
★ RADIO

1er 3r. de Reuilly PARIS 12^e
OUVERT EN AOUT

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé (date limite : le 18 du mois précédant la parution), le tout devant être adressé à la Sté Auxiliaire de Publicité, 43, rue de Dunkerque, Paris-10^e, C.C.P. Paris 3793-60

Petites Annonces

TARIF DES P.A.

4,50 F la ligne de 38 lettres, signes ou espaces, toutes taxes comprises (frais de domiciliation : 3,00 F), pour les offres et demandes d'emploi.

Vente de matériel : 5,00 F la ligne T.T.C.
Achat de matériel : 5,00 F la ligne T.T.C.
Fonds de commerce : 6,00 F la ligne T.T.C.
Divers : 6,00 F la ligne T.T.C.

Annonces commerciales : demander notre tarif.

Offres d'emplois 4,50 la l

Paris, recherc. Technicien Télécom, modèles réduits pour début septembre. Ecrire : Publicité BONNANGE - 44, rue Taitbout, PARIS (9^e) qui transmettra.

400 à 1 000 F

RÉALISABLES CHEZ VOUS
OU PRÈS DE CHEZ VOUS

par petits travaux bureau et divers.
Ecrire pour information à IPS (HP)
B.P. 1184 - 76-LE HAVRE
avec enveloppe + 2 timbres

IMPORTATEURS, GROSSISTES,
USINES recherchent

CORRESPONDANTS COMMISSIONNÉS

Possibilité 500 à 1 000 F
par mois pour VENTE PAR CORRESPONDANCE, DIFFUSION
PUBLICITÉ, TRANSM. COMMUNDES.

Ni démarches, ni capitaux, ni stocks.
Mise au courant et conditions à

REN

85, rue Grati - 56-CARENTOIR

SOCIÉTÉ recherche POUR PARIS

DÉPANNÉUR TÉLÉVISION
Compétence 1^{er} ordre exigée

DÉPANNAGE TOUTES MARQUES
ATELIER

CONDITIONS de salaire extrêmement
intéressantes
Candidature de province acceptée.

Adresser lettre au journal sous référence
n° 1000 qui transmettra.

Il sera répondu à toutes lettres.
Discrétion assurée.

Importateur Hi-Fi marques connues, rech. jeune représentant sérieux, travailler - exclusif pour visiter clientèle province. Minimum et pourcentage. Discrétion. Env. curriculaire. Prétentions. Ecrire : MERLAUD, 37, rue Damalix, St-Maurice (94).

S.A.R.L. Electro-ménager, radio, télé, tous dépannages et installations Paris/Nord-Est, recherche associé dépanneur-télé avec appt. Affaire sérieuse à reprendre éventuel. Ecrire au journal qui transmettra.

Agence Philips banlieue Sud, recherche jeune dépanneur dynamique avec permis de conduire. Tél. : 920-05-14.

Recherchons : pour service après-vente, très bon technicien T.V. noir et couleur, radio musique. Indispensable avoir initiative et sens commercial. Fixe plus participation. Emploi stable et d'avenir. Atelier équipé. Logement. Adresser C.V. à R. BILLET - Radio-Télévision - 18-Saint-Florent. Réponse assurée.

Rech. pers. pouvant fourn. trav. à domicile. Ecrire et jdre 3 timbres à 0,40 F, p. r. à Monsieur C. MARSAUD, 26, bd Desmarais, 26-Montelimar.

Magasin spécialisé en appareils de mesure et Hi-Fi, plein centre de Paris (place du Châtelet), rech. pour 1^{er} septembre, 2 excellents vendeurs spécialisés dans cette activité. Se présenter : CONTINENTAL ELECTRONICS concessionnaire Sony, 1, bd Bastopol, Paris (1^{er}). Tél. : 488-03-07, 236-03-73.

Fonds de commerce 6,00 la l

Si vs désirez VENDRE, être payé comptant, avoir affaire à des clients sérieux. E.T. 2, rue d'Uzès, PARIS. 236-67-22.

Pour acheter ou vendre un fonds T.V. ménage, meubles, adressez-vous à quelqu'un de la partie depuis 20 ans, qui connaît tous vos problèmes ; nous vous vendrons votre affaire comptant, et si vous êtes acheteur, nous ne vous présenterons que des affaires véritablement rentables. Cabinet SET, 169, rue Gambetta, 59-Lille. Tél. : 64-65-74.

Vends fonds radio, T.V. ménage. Paris 19^e. C.A. 35 U. Ecrire au journal qui transmettra.

Cannes. Vds fonds dépannage vente, radio T.V. ménage. Labo équipé avec tél. Prix intér. pos. logt pers. seule ou jeune ménage. Ecrire au journal qui transmettra.

Vends, petit magasin Radio-Télé, avec atelier. Bon chiffre aff. prix très intéressant. Ecr. n° 1758, DTP, 77, av. de la République, Paris (11^e) q. tr.

EN GERANCE LIBRE A LILLE. Affaire TV ménage, meubles, tenue 10 ans, de 1^{er} ordre, connue, beaux chiffres, magasin refait récemment, très vaste, bel app. luxueux, cse âge propriétaire. Promesse de vente. Nécess. dispos. 12 U. p. stock caution. Ecr. n° 34, CABINET SET, 169, r. Gambetta. LILLE (59).

Achat de matériel 5,00 la l

ACHAT immédiat et ECHANGE de tout matériel d'occasion : Radio-Télé - Magnéto - Photo - Ciné. - LAB. 48-31. ELECTROPHOT, 118, boulevard de Cligny, PARIS (18^e).

ACHAT - VENTE - ECHANGE - REPRISSE Disques. Cassettes. Méthode Assimil. Magnétophone. Poste transistor. Chaîne stéréo. Platine. Enceinte. Guitare. Boîte à musique. Bande magnétique, etc. STAUDER. Tél. 607-15-76. Poste restante - PARIS 79. - Jdre 0,60 F en timb. pr réponse.

Particulier achète
**AMPLI TUNER PLATINE B. & O.
ENCEINTES TOUTES MARQUES**
Ecrire au journal qui transmettra

Equipe Représentants Multioartes, cherche électrophones et Hi-Fi pour dép. 08-51-55. NICOLA. 74, rue La Pérouse, REIMS (51). Recherche T.V. portatif 18 ou 22 cm. Caméra super 8 Zoom 60 mm. GIMENEZ, 122, rue Soleillette, SAINT-RAPHAEL (83). Recherche enceintes SUPRAVOX SIRUS, 15 W 25 W. Bon état. Faire offres : Bernard DELZOR, LATRILLE, GEAUNE (40).

Vente de matériel 5,00 la l

Vds ampli Cibot 2 x 20 W, parf. état, tout monté 600 F - J.-P. NOSSÉREAU, 14, rue Jeanne-d'Arc, ASNIERES (92). Tél. : 793-06-08 à partir de 21 h.

Comptoirs CHAMPIONNET UNE ADRESSE A RETENIR

Voir pages 12 et 31

ECHANGE
DE MUSICASSETTES
ZOOM 132
à 100 m de la Gare de l'Est
132, rue du fg-St-Martin, Paris (X^e)

CHINAGLIA FRANCE vd appareils de mesures neufs, garantis, ayant servi pour expositions ou démonstrations, avec rabais importants. Liste et prix franco sur demande à : FRANCECLAIR, 54, av. Victor-Cresson, 92-ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél. : 644-47-28 - M^e Mairie d'Issy

St ANGLAISE SEMI-CONDUCTEURS, désire établir relations avec firme française d'électronique pouvant assurer vente au détail et par correspondance. Fournissons vaste choix de transistors, diodes, circuits intégrés de toutes origines européennes. Distributeur exclusif en Europe des bandes magnétiques « Concorde ». Ecrire au journal qui transmettra.

ATTENTION ! Revendeurs, artisans, amateurs, groupez vos achats au DIAPASON DES ONDES
Nouvelle raison sociale : « AU MIROIR DES ONDES »
11, cours Lieutaud, MARSEILLE
Le spécialiste de la chaîne haute fidélité

Agents pour le Sud-Est film et radio - Platines professionnelles GARRARD, etc. Stock très important en permanence de matériel - Pièces détachées pour TV - Electrophones - Sonorisation - Outillage - Lampes anciennes et nouvelles - Tous les transistors - Toutes les pièces nécessaires à l'exécution des différents montages transistors - Régulateurs de tension automatiques « DYNATRA » pour TV
Tous les appareils de mesure - Agents : « HEATHKIT » pour le Sud-Est.
AGENT REGIONAL : SUPER GROSSISTE FRANCE PLATINE (anciennement PATHE-MARCONI)

ACHAT immédiat et ECHANGE de tout matériel d'occasion : Radio - Télé - Magnéto - Photo - Ciné. - LAB. 48-31. ELECTROPHOT, 118, Bld de Cligny, PARIS (18^e).

ACHAT - VENTE - ECHANGE
Appareils photo, caméras, téléviseurs, magnétophones, Hi-Fi
ZOOM 132
132, rue du fg St-Martin, Paris-X^e

Vendons matériel démonstration ou occasion ou fin de série :
B. & O. : Béomaster 900-1000-1400-5000 - Bécord 2000-1800 - Béogram 1000 - Béovox 800-1000-2400-3000-4000.

ERA : Bloc-source - Platine - Ampli - Tuner ● Tuners JASON - ESART ● Magnéto GRUNDIG - UHER - PHILIPS - TRUVOX - AMPEX ● Ampli + tuner QUAD - HI-TONE ● Ampli H 2000 - 2500 T ● Ampli TRUVOX ● H.P. KEF - GOODMANS.

Prix sensationnels - Crédit possible
Oscillos CRC ● Cossor Ribet ● Mires et générateurs Métrix ● Quantité composants divers neufs réformés ● Téléviseurs occasion.

LABO-RADIO-TÉLÉ
48, av. Jean-Jaurès - 90-BELFORT

A VENDRE, état neuf métal très bel ensemble bureau ministre. Etuve MAXEI 1/2 m² excel. état, visible samedi : 960-14-83.

Vds Cours TV EURELEC 1000 F. Louis LEMARIE, Laudrenais, CAMPBON (44).

Vds bras Thorens TP 25, état neuf, valeur 400 F, équipé d'une cellule Shure 75E, ayant marché 50 heures, valeur 324 F. Valeur totale : 550 F. Tél. : 222-22-59 à partir du 30 août.

VDS CAUSE TRANSFORMATION H.P. AUTO-RADIO, COFFRETS ou GRILLES. Prix très intér. TERA-LEC, 51, rue de Geroy, Paris (14^e). Tél. : 734-09-00.

Vends orgue électronique double clavier Welson sans ampli état neuf. Prix 4 500 F à débattre. Tél. : 954-42-32.

Vds E.R. pas servi 20-28 MHz BC620 + AL 6 V + not. 100 F. KOWALSKI, MAZEUIL (86).

Vends tubes électroniques semi-conducteurs 300 types en stock. Nouveau catalogue général sur demande. C.I.E.L., 4-6, avenue Victor-Hugo, VILLENEUVE-SAINT-GEORGES (94).

Vds magnétophone Philips, occasion peu d'usage 4 000 F avec 10 bandes. Tél. : 707-83-59.

Côte Allumage électronique 6-12 V. Etat neuf. Urgent. 110 F. VERGARA, 224, bd de la Madeleine, NICE (06).

Vends Ferguson 3403 (1 000 F). SONY TC252 (1 100 F). Tél. : 825-60-54 ap. 19 h.

Vds magnifique ampli préampli Hi-Fi Stéréo neuf 2 x 30 W, eff. ts correct. et filtres, construction très soignée 680 F. HUNDZINGER, 23, av. Pasteur, VANVES (92) t. l. soirs de 20 h à 21 h.

Vds ampli Scientelec 2 x 45 W s, garantie 16 mois, 800 F + platine Lenco L.75 avec acces. 350 F. Tél. : 783-25-77 ap. 18 h 30.

A saisir 4 TV Transistors 44 cm, rect. Schneider loués 18 mois comme neufs multistandard - multicanaux, sacrifiés Franco 595 F, valeur 1 430 F. HUMERY RENTING, 11, rue Faidherbe, PARIS (11^e). Expédition uniquement.

Vds magnéto TK6L (peu servi) avec accessoires 800 F (valeur 1 100 F). BLOOMFELD, 1, allée Jules-Vérine, Esc. A. CLICHY-SOUS-BOIS (93).

Part. vds cse dble empl. TRANSCEIVER TOKAI PW300E, 4 fréq. E.R. bande 27 Mcs, 3 W, HF Equip. mobile 12 V, vendu complet état neuf avec micro. Antenne mob. berceau, etc., emb. origine avec schémas et notices. Prix 950 F, à débattre. Ecrire M. NIORE, 26, rue Lamartine, NANTES (44). Tél. : 71-83-49.

V. enceintes AC. 2 HP 21 cm. PC. 15 W, fabric. L. 70 x 40 x 25. Envoi c. remb. de 174 F (franco). Ecr. B. DELZOR, B.P. 4, BARCELONNE-DU-GER (32).

Divers 6,00 la l

A VENDRE BELLE PROPRIÉTÉ. Sur RN 4, 70 km de PARIS, maison 8 pièces avec dépendances, garage-atelier, cave souterraine, serre. Electricité force et lumière, téléphone. Parc 4 200 m² avec nombreux arbres d'agrément. Perçola, roseraie, terrain à bâtir, situation sur accès RN 4 permettant installations industrie ou commerce. Partie crédit possible. Ecr. n° 1690, D.T.P. 77, avenue de la République, Paris (11^e). Tél. : 023-79-52.

REPARATIONS
Haut-Parleurs - Bobinages
Transformateurs

CICE
3, rue Sainte-Isaure, PARIS (18^e)
Tél. MON. 96-59

REPARATIONS
Appareils - Mesures - Electriques
Toutes marques - Toutes classes

Posémètres - Appareils photo - Caméras
Ets MINART
8 bis, impasse Abel-Varet, 92-CLICHY
Tél. : 737-21-19

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur
Disques 2 faces depuis 12,00 F
Essai gratuit

TRIUMPHATOR

72, av. Général-Leclerc - PARIS (14^e)
Ségur 55-36

(Suite page 92.)

LE CLIENT A TOUJOURS RAISON !

Dans notre Auditorium
il peut écouter et comparer.

2 CLIENTS SUR 3 ACHÈTENT SCIENTELEC

KITS HECO

HBS 100 - PCH 200 + PCH 25/1 + filtres 25 W	180,00
HBS 80 - PCH 200 + PCH 130 + PCH 25/1 + filtres 35 W	620,00
HBS 120 - 2 PCH 200 + PCH 25/1 + filtres 45 W	880,00

Les KITS sont équipés du PCH 200 et du PCH 25/1 O.R.T.F. - Voir page 198.

CHAÎNE INTEGRALE, Description page 203.
Le « DESIGN » joint à la technique SCIENTELEC comprenant :
1 ampli-préampli 2x30 W ;
1 platine tourne-disques avec arrêt automatique et cellule à jauge de contrainte ;
1 tuner FM à station pré-réglée ;
2 enceintes à résonateur amorti.
PRIX : 2.400,00

ENCEINTES EOLE

EOLE 15	308,00
EOLE 20	572,00
EOLE 30	827,00
EOLE 35	975,00
EOLE 45	1.520,00

MODULES BF - SCIENTELEC

Une gamme unique de 3 W à 120 W
100 % silicium

Mod. SC 3 W	55,00
Mod. SC 20 W	129,00
Mod. SC 30 W	154,00
Mod. SC 45 W	210,00
Mod. SC 120 W	297,00
Mod. ali. AL 2 avec transfo.	48,00
Mod. ali. ALS P2 avec transfo.	156,00
Mod. ALS P245	220,00
Mod. ali. ALS P4 avec transfo.	382,00
Préampli SC 3 A	38,00
Préampli SC 20 A	87,00
Préampli SC 120 A	54,00
M.T.A.	54,00

Composants garantis 1^{er} choix. Conception modulaire. Montage facile grâce au CALCOSCHEMAS.

EN « KIT »

MONO		
EK 15 M - 1x15 W	.....	450,00
EK 20 M - 1x20 W	.....	580,00
EK 30 M - 1x30 W	.....	640,00
EK 45 M - 1x45 W	.....	750,00
STEREO		
EK 15 - 2x15 W	.....	580,00
EK 20 - 2x20 W	.....	720,00
EK 30 - 2x30 W	.....	830,00
EK 45 - 2x45 W	.....	1.050,00

AMPLIFICATEURS « ELYSEE »

MONTES

Présentation coffret aluminium		
EM 15	.....	730,00
EM 20	.....	860,00
EM 30	.....	990,00
EM 45	.....	1.200,00
Présentation luxe coffret bois, face avant dorée mat		
EM 15 B	.....	870,00
EM 20 B	.....	1.000,00
EM 30 B	.....	1.130,00
EM 45 B	.....	1.340,00

VULCAIN 2.000

PRIX : 600,00 F avec socle - Capot plexi 55,00 F
Boîtier télécommandé : **60,00 F**

CELLULE A JAUGE DE CONTRAINTE, PROCEDE SCIENTELEC
TS 1 - Coefficient d'élasticité 15 x 10⁶ cm/dyne - Diamant conique 13 microns. Prix avec l'ALIMENTATION (110/220 V) ... **166,00 T.T.C.**
TS 2 - Coefficient d'élasticité 25 x 10⁶ cm/dyne - Diamant elliptique 5 et 23 microns. Prix avec l'ALIMENTATION (110/220 V) **260,00 T.T.C.**
TS 10 - Avec ampli **266,00**
TS 20 - Avec préampli **366,00**



GEGO CELLULES ORTHOPHASES

Le Festival du Son l'a confirmé...
L'Orthophasse est le meilleur reproducteur sonore du monde, mais également le plus cher... aujourd'hui il est devenu le plus économique...
PRIX : 250 F

RACK 2120 : Ampli 2x120 W efficace 4 Ω, distortion > 0,5 % sur 120 W 20 Hz 20 kHz. Alimentation disjonctable, réarmement automatique, Dim. 440x420x130. **PRIX EN ORDRE DE MARCHE, T.T.C. : 2.100,00**

CELLULES HI-FI PICKERING

V-15 AME/2	V-15 AC/3	V-15 AC/2
5,5 mV	5,5 mV	7,5 mV
32 dB	32 dB	26 dB
3/4 à 1,5 g	3/4 à 3 g	3 à 7 g
20 à 20 kHz	20 à 20 kHz	20 à 20 kHz
Elliptique	Conique	Conique
269,00	162,00	110,00

ENCEINTES GE-GO

AB16-10 W	170,00
AB1675 15 W	210,00
B2177-20 W	250,00
2B1677 25 W	360,00



IMPORTANT !
avec le procédé calco - schémas, tous les Kits Elysée sont plus faciles à monter qu'un Mécano.

Tuner AM-FM « Concorde »

FM 87 à 108 MHz gamme normalisée.
0,6 µV de sensibilité pour rapport S/B de 26 dB. **1.140,00**

UN HAUT-PARLEUR EXTRAORDINAIRE LE POLY PLANA R

H.P. ULTRA-MINCE

35 mm de largeur

Electro-dynamique

Pas de distorsion. Pas de coloration.

Deux modèles :

P.20. Prix : **120,00**

P.5. Prix : **83,00**

Port 10 F

HAUT-PARLEURS HI-FI

GEGO - Spéciaux fréquences basses

Super 21 B	210	20 W	20 à 10 kHz	5-8-15	80,00
50 W/46 guit.	460	50 W effi.	35 à 9 kHz	8-15	661,00
30 W/46	460	35 W effi.	45 à 11 kHz	8-15	591,00
25 W/33	460	25 W effi.	30 à 12 kHz	8-15	420,00
26 THF	260	12 W effi.	25 à 18 kHz	5-8-15	199,00

SUPER-SOUCOUPE - à champ magnét. amorti et impéd. constante

21 HF	212	5 W	40 à 13.500	114,00
24 HF	240	5 W	35 à 15.000	124,00
28 HF	280	10 W	40 à 13.500	194,00

HECO HI-FI

PCH 25/1	Tweeter à dôme hémisphérique	4000 à 40.000 kHz 8 Ω	160,00
PCH 65	70	2000/22 kHz 8 Ω	51,00
PCH 100	102	4000/16 kHz 8 Ω	40,00
PCH 1318	130 x 180	30 W 400/400 Hz 8 Ω	71,00
PCH 130	130	15 W 30/5000 Hz 8 Ω	113,00
PCH 180	176	20 W 35/5000 Hz 8 Ω	122,00
PCH 200	205	30 W 25/3000 Hz 8 Ω	218,00
PCH 245	250	35 W 20/2500 Hz 8 Ω	246,00
PCH 300	304	40 W 20/1500 Hz 8 Ω	311,00
HBS 120	Kit (2 PCH 200 + PCH 25/1 + HN 812 P)	8 Ω	880,00
ELA 210	Coaxial large bande 12 W - 45 à 16 kHz	8 Ω	141,00
ELA 245	Coaxial large bande 15 W - 40 à 16 kHz	8 Ω	154,00

AMPLI-PREAMPLI à circuit intégré SINCLAIR IC 10 - 10 W - Milie et un emplois :
Ampli BF, interphone, sirène d'alarme, PU magnétique, ampli voiture. Dim. 25 x 10 x 10 mm **PRIX : 79,00**

SINCLAIR

Nouveaux modèles SEMI-KIT
Les transistors silicium planar épitaxiaux à votre service en modules câblés prêts à l'emploi.

AMPLIFICATEUR HI-FI Z 30 de 20 W
Amplificateur de technique très avancée dont le niveau de distorsion est très faible : 0,02 % au maximum de puissance et pour tous les niveaux inférieurs. 9 transistors planar épitaxiaux. Dim. 88 x 57 x 12 mm.

PRIX : 78,00

PREAMPLI ET CORRECTEUR STEREO 60

Avec potentiomètres et contacteurs assemblés sur le module câblé. Panneau avant aluminium.

Cet ensemble a été conçu pour l'emploi de deux amplificateurs Z30 avec alimentation PZ 5 ou PZ 6 mais il peut être également utilisé avec satisfaction avec d'autres amplificateurs. Dim. 209 x 41 x 88 mm.

PRIX : 199,00

ALIMENTATION SECTEUR. PZ 5 : Alimentation secteur recommandée pour deux amplificateurs Z30 ou l'ampli stéréo 60

Sortie : 30 V à 1,5 A maximum ● Secteur : 120 ou 240 V ± 20 % 50/60 Hz ●

Dimensions : 10 x 7 x 4 cm ● **PRIX : 89,00**

PZ 6 : Stabilisée et régulée **135,00**

PHILIPS HI-FI

RH 591 - 2x30 W	1.190,00
RH 590 - 2x15 W	740,00
RH 580 - 2x 9 W	411,00
RH 781 - tuner-ampli 2x10 W	967,00
RH 790 - tuner-ampli 2x30 W	1.770,00
RH 690 - tuner AM-FM, stéréo	590,00
RH 691 tuner, AM, FM stéréo	1.015,00

BAFFLE

15 watts - Hi-Fi.

Dim. : 375 x 320x190 mm.

Haut-parleur spécial Hi-Fi.

PRINCEPS 17 cm + tweeter

d'aiguës Hi-Fi

- Bande pass.

20 Hz à 30 kHz.

Prix **95,00**

Même modèle

25 W. H.P. 24

cm + tweeter

Dim. : 460x

300x270.

Prix **215,00**

(Port 20.00)

RADIO-STOCK

AUDITORIUM HI-FI - 7, rue Taylor, PARIS-X^e - Tél. 208-63-00
Parking gratuit pour notre clientèle : 34, rue des Vinaigriers

UNE ÉQUIPE DE JEUNES CONNAISSANT A FOND LA HAUTE FIDELITÉ EST A VOTRE DISPOSITION POUR DISCUTER DE VOTRE PROBLÈME

OUVERT EN AOÛT



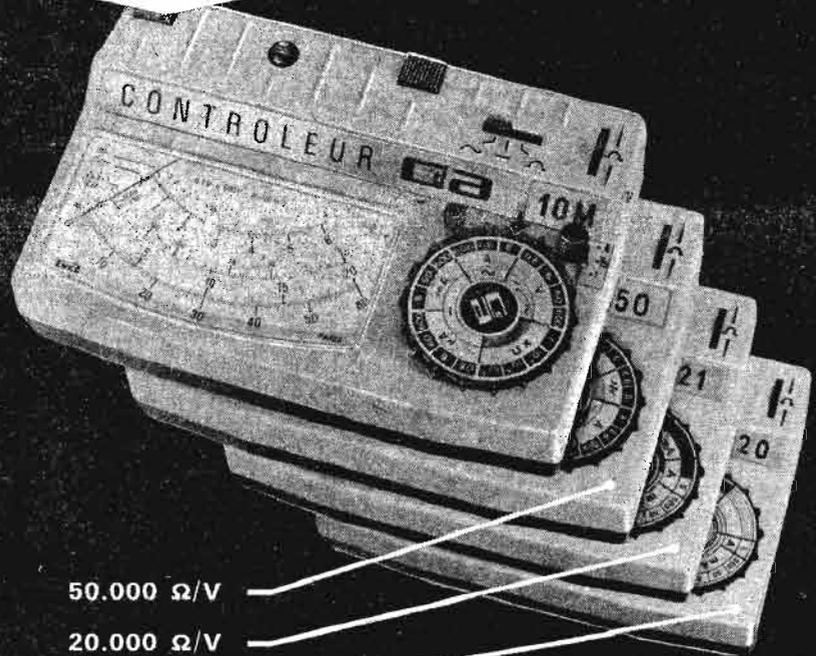
LE SPÉCIALISTE DES CONTRÔLEURS

Notice sur demande
chez tous les grossistes

8, rue Jean-Dolfuss
75 - Paris-18^e
Tél. : 627-52-50

NOUVEAU
10 M Ω
DE RÉSISTANCE D'ENTRÉE
42 gammes
V \sim Int \sim Ω
C μ f - dB

Une gamme complète de CONTRÔLEURS



50.000 Ω /V

20.000 Ω /V

20.000 Ω /V

Notre COURRIER TECHNIQUE

(Suite de la page 81)

RR - 5.33 - F. - M. Lichenstein
à Suresnes (Hauts-de-Seine).

Certes, votre projet est réalisable; mais, ces relais retardés, ces temporisateurs, nous paraissent former une bien grande complication injustifiée pour dépa-

rasiter un modeste interrupteur.

Si vous le désirez, nous pouvons vous étudier un tel schéma contre honoraires. Mais, auparavant, essayez donc tout bonnement les moyens classiques qui consistent à placer des condensateurs C_1

et C_2 comme le montre la figure RR-5.33. Les capacités de ces condensateurs sont à déterminer par essais pour l'obtention de la meilleure efficacité (entre 20 nF et 470 nF, type « papier » 1 500 V).

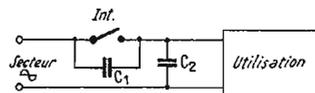


Fig. RR - 5.33

RR - 5.34. - M. Pierre Mellie
à Bordeaux (Gironde).

1° Deux condensateurs de 2 000 μ F en parallèle vous formeront une capacité de 4 000 μ F.

2° Vous pouvez essayer d'utiliser votre pont type BY164; mais il va fonctionner à plein régime, sans marge de sécurité.

3° Les diodes BYX20 peuvent être remplacées par les types BYX21 - 200 R ou BYX28 - 200 R. Les diodes BYY21 peuvent être remplacées par les types BYX21 - 200 ou BYX28 - 200.

La terminaison R indique « anode au boîtier »; en l'absence de ce suffixe, c'est la cathode qui est au boîtier.

Ces diodes sont fabriquées par la R.T.C. (Dépositaire dans votre région : Composants électroniques du Sud-Ouest, 162 bis, cours du Général - De - Gaulle, 33 - Gradignan).

PETITES ANNONCES

(Suite de la page 90.)

MUSIQUE D'AMBIANCE

pour brasserie, restaurant, libre-service, kermesse, dancing...

DISQUES et BANDES MAGNÉTIQUES ENREGISTRÉES

Exécutions en public
SANS DROITS D'AUTEURS
ni autorisation quelconque

STUDIO RECORDING

50, fg des 3-Maisons - 54-NANCY
Tél. (28) 52-83-19

INVENTEURS, dans votre profession, vous pouvez TROUVER quelque chose de nouveau et l'invention paie. Mais rien à espérer si vous ne protégez pas vos inventions par un BREVET qui vous conservera paternité et profits. BREVETEZ vous-mêmes vos inventions. LE GUIDE MODELE PRATIQUE en 1970, en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition. Notice 79 contre deux timbres à : ROPA, B.P. 41, CALAIS (62).

Ne soyez pas le dernier à lire : L'ALLUMAGE ELECTRONIQUE. Enorme succès. 16 F C. Rt + port. FANTONE, B.P. 608. NICE (06).

Page 92 ★ N° 1 271

HIFI CLUB TERAL

63, rue Traversière - PARIS-12^e - Tél. 344-67-00

ERRATUM

TERAL est heureux de vous signaler qu'une erreur s'est glissée dans le Haut-Parleur n° 1 268, page 83.

La chaîne Pizon a été annoncée au prix de 2 520,00, au lieu de : **2 100,00. PRIX RÉEL.**

Il fallait donc lire :

CHAÎNE PIZON - PRIX CHOC

1 ampli-préampli tuner SRQ302XL + 1 table de lecture GARRARD SP25 + cellule Shure + socle + couvercle + 2 enceintes GEGO B21T7.

Prix de l'ensemble complet . . . **2 100,00.**



ERRATUM

H.P. numéro 1260, page 165
COURRIER TECHNIQUE

En ce qui concerne la figure RR - 3.01, il faut inverser dans leur emplacement respectif la résistance de 100 K.ohms et le condensateur de 0,1 μ F.

NOTRE CARNET D'ADRESSES

Afin de mieux servir nos lecteurs et les commerçants spécialisés de la banlieue parisienne et de province (RADIO, AUTORADIO, TÉLÉVISION, MAGNÉTOPHONES, RADIO-TÉLÉPHONES, DÉPANNAGE, BANDES MAGNÉTIQUES, APPAREILS DE MESURE, ANTENNES, PHOTO, CINÉMA, HAUTE FIDÉLITÉ, etc.), nous créons une nouvelle rubrique mensuelle : le « CARNET D'ADRESSES ».

Les professionnels peuvent y figurer, classés par région ou par ville, moyennant un forfait extrêmement abordable :

Pour une « case » de 35 mm de haut sur une colonne de large (46 mm) :

- 1 insertion par mois pendant **3 mois** - Prix par mois : 120 F + T.V.A.
- 1 insertion par mois pendant **6 mois** - Prix par mois : 110 F + T.V.A.
- 1 insertion par mois pendant **12 mois** - Prix par mois : 100 F + T.V.A.

Remise du texte et règlement : avant le 15 pour parution le 15 du mois suivant.

MIDI

A SUIVRE...

SUD AVENIR RADIO

22 Bd de L'INDEPENDANCE
13-MARSEILLE (12)
TEL. 62.84.26

ELECTRONIQUE

SURPLUS MILITAIRES
EQUIPEMENTS ET COMPOSANTS
MESURES ET TELECOMMUNICATIONS

SUD-EST

GRAVURE
disques microsilicone
d'après vos bandes
tous standards

ENREGISTREMENT
en studio, et en extérieur

PRESSAGE
disques toutes quantités

SODER

35, rue René-Lévy
69 - LYON (1^{er})
tél. (78) 28.77.18

OUEST

LEBERT
Electronique

66, rue Desaix - 44-NANTES
Tél. (40) 74-35-21 et 74-51-06

Le spécialiste HI-FI Stéréo

AKAI - ARENA - CABASSE
DUAL - FERGUSON - Lenco
REVOX - SCIENTELEC
SONY - SHURE - THORENS (etc.)

le moins cher
des VRAIS spécialistes

NE COUREZ PAS TOUT PARIS POUR VOUS PROCURER UN "Auto-Radio"

Nous disposons de tous les modèles de 100 à 850 francs

REELA - Djinn. PO - GO - 6 ou 12 V
avec H.-P. et antenne **100,00**
Même mod. 3 touches pré-régl. **129,00**
Mini-Djinn dernière nouveauté **129,00**
PYGMY - V. 65. PO - GO - FM -
AFC **260,00**
PYGMY V 76 **390,00**
ANTENA. PO - GO - 4 stations pré-réglées
- 4 W - 6-12 V ± masse - tout trans-
sistors silicium - avec H.-P. et an-
tenne **220,00**

BLAUPUNKT/BECKER

Monte Carlo. PO - GO - OC -
5 W **320,00**
Essen/Avus. PO - GO - OC - FM -
5 W **440,00**
Frankfurt/Europas. 5 touches pré-réglées -
5 W **550,00**
Köln/Grand Prix. PO - GO - OC - FM -
5 touches pré-réglées - 7 W - télécom-
mande **890,00**
SONOLOR - Compétition. PO - GO -
4 touches pré-réglées - 4 W - 6-12 V
± masse avec H.-P. et antenne **210,00**
Trophée. PO - GO - 3 touches pré-réglées
- 3 W - 6-12 V avec H.-P. et an-
tenne **185,00**

Spider. PO - GO - 12 V - 2 touches
pré-réglées **165,00**
Grand Prix. PO - GO - FM - 3 touches
pré-réglées - 6-12 V - avec H.-P. et
antenne **260,00**

Philips Nouveautés

Auto-Radio cassette monobloc
RA 329 avec H.P. **350,00**
Auto-Radio cassette Stéréo
RA 2602 - 2 x 4 W **532,00**
Pour ce modèle les 2 H.P. **44,00**
PHILIPS/RADIOLA - RA 128/130. PO -
GO - recherche des stations par tam-
bour avec H.-P. et antenne. 6 ou 12 volts.
Prix promotionnel **129,00**
RA 229. 12 V - 3 W - avec H.-P. et
antenne **154,00**
RA 308. 5 W - 12 V - PO-GO - 3 stations
pré-réglées avec H.-P. et antenne **210,00**

EQUIPEZ VOTRE VOITURE avec une
antenne télescopique HIRCHMANN.
Modèle luxe 12 V **340,00**
Antenne d'aile à clé **35,00**
De toit télescopique **25,00**

Pour toute commande d'un AUTO-RADIO
ajouter 8,00 F pour port et emballage.

SIRÈNE ANTI-VOL et d'ALERTE

contre l'incendie (55°)

Appareil très puissant
d'une portée minimum
de 500 mètres

Fonctionnement indé-
pendant du secteur

Complète
en « KIT » franco **185 F**

Documentation
contre 2 F en timbres

APRÈS LA FERMETURE

vente
d'un
grand nombre
de pièces
détachées
à des

**PRIX
FORMIDABLES**

Liste
contre 1 F en timbres

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE

ÉLECTRONIQUE MONTAGE

111, boul. Richard-Lenoir ainsi que 35-37, rue Crussol, PARIS-XI^e

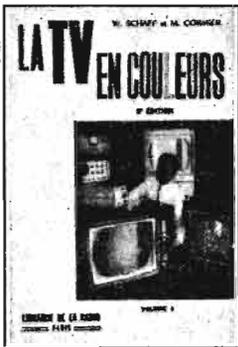
RADIO-STOCK 6, RUE TAYLOR - PARIS-X^e
TEL NOR 83-90 et 05-09

Métro J. BONSERGENT C.C.P. PARIS 5379-89

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI de 9 h. à 13 h. et de 14 h. à 19 h.

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - Paris-X^e



LA TV EN COULEURS (W. Schaff et M. Cormier) (2^e édition) Tome I. — Principaux chapitres : Système « Secam » - Lumière et couleurs - Les conditions que doit remplir un procédé de télévision en couleurs - La réception U.H.F. des émissions en couleurs - Le système N.T.S.C. - Le procédé de télévision en couleurs PAL - Le système SECAM : Principes généraux, La ligne de retard - Etude comparative, sur écran, des différents systèmes de télévision en couleurs - Le récepteur SECAM - Réalisation pratique d'un récepteur de télévision en couleurs pour le système SECAM - Les tubes-images pour la télévision en couleurs - Composants de convergence et de balayage pour tubes de 90° - Le chromatron - Les appareils de service - La mire Centrad.

Un volume broché 15,5x24, 98 schémas, 132 p. Prix 15,50



LA TV EN COULEURS, Réglages - Dépannage (W. Schaff et M. Cormier) Tome II. — Principaux chapitres : Généralités - Les réglages - Mise en service d'un téléviseur trichrome - Les sous-ensembles pour télévision en couleurs - Les appareils de mesure pour télévision en couleurs - Dépannage-service - La recherche des pannes - Les oscillogrammes - Annexe.

Un ouvrage broché format 16 x 24, 193 pages, 128 schémas. Prix 23,00



PRATIQUE DE LA TELEVISION EN COULEURS (Aschen et L. Jeanney). — Sommaire : Notions générales de colorimétrie - La prise de vues en télévision en couleurs - Caractéristiques requises d'un système de télévision en couleurs - Comment reproduire les images de télévision en couleurs - Le procédé SECAM - Le système NTSC - Le système PAL - Les procédés de modulation SECAM, PAL et NTSC - Méthode de réglage pour la mise en route d'un tube image couleur 90° - Description simplifiée des fonctions d'un téléviseur destiné au système PAL - Récepteur pour systèmes PAL et SECAM.

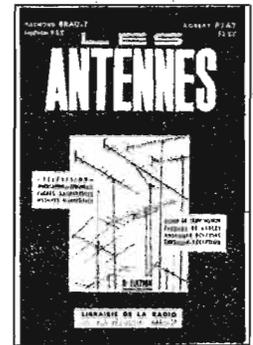
Un volume relié, format 14,5 x 21, 224 pages, 148 schémas. Prix 24,00



MON TELEVISEUR, Problèmes de la 2^e chaîne, Constitution, Installation, Réglage. (Marthe Douriau), (3^e édition). — Sommaire : Comparaisons entre la télévision et les techniques voisines - Caractéristiques de l'image télévisée et sa retransmission - La réception des images télévisées - Le choix d'un téléviseur - L'installation et le réglage des téléviseurs, problèmes de la 2^e chaîne - L'antenne et son installation - Pannes et perturbations - Présent et avenir de la télévision.

Un volume format 14,5x21, 100 pages, 49 schémas. Prix 9,70

ANNUAIRE DE LA HAUTE-FIDELITE (G. BRAUN). — Introduction à la haute-fidélité musicale - Avertissement technique - Le Disque - Tourne-disques et bras de lecture - Cellules de lecture phonographique - Amplificateurs-correcteurs et récepteurs-amplificateurs - Blocs-radio - Haut-parleurs et enceintes acoustiques - Enregistreurs lecteurs magnétiques - Magnétophones - Microphones - Ecouteurs chaînes complètes - Acoustique du local, installation - Acoustique du local, installation de la chaîne et adaptation des maillons - Index de termes spécialisés. Prix 8,70



LES ANTENNES (Raymond Brault et Robert Plat) (6^e édition). — Sommaire : La propagation des ondes. Les antennes. Le brin rayonnant. Réaction mutuelle entre antennes accordées. Diagrammes de rayonnement. Les antennes directives. Couplage de l'antenne à l'émetteur. Mesures à effectuer dans le réglage des antennes. Pertes dans les antennes. Antennes et cadres antiparasites. Réalisation pratique des antennes. Solutions mécaniques au problème des antennes rotatives ou orientables. L'antenne de réception. Antenne de télévision. Antenne pour modulation de fréquence. Orientation des antennes. Antennes pour stations mobiles.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 360 pages, 395 schémas. Prix 28,80

DICTIONNAIRE DE LA RADIO (N. E.) (Jean Brun). — Le dictionnaire de la radio a été rédigé pour permettre aux élèves techniciens électroniciens de schématiser et coordonner facilement dans leur esprit l'ensemble des sujets traités en détail par leurs professeurs.

Un volume relié, 500 pages, format 14,5 x 21. Prix 46,20



COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES (3^e édition) (R. Brault). — Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique du haut-parleur. Fonctionnement mécanique du haut-parleur. Fonctionnement acoustique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffrets clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceinte à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrés.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 96 pages, 45 schémas. Prix 15,00

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 servomécanismes 24,00

MEMENTO CRESPIN 6. L'électronique au travail. — Tome II : Etude 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. Electrostatique industrielle 22,50

LES RESISTANCES ET LEUR TECHNIQUE. Les résistances fixes et variables (R. Besson). — Généralités. Les résistances bobinées. Les résistances non bobinées. Le comportement des résistances fixes en haute fréquence. Les résistances variables bobinées. Les résistances variables non bobinées 21,20



200 MONTAGES ONDES COURTES (F. Huré et R. Plat) (6^e édition). — Cet ouvrage devient, par son importance et sa documentation, indispensable aussi bien pour l'O.M. chevronné que pour un débutant. Principaux chapitres : Récepteurs - Convertisseurs - Emetteurs - Alimentation - Procédés de manipulation - Modulation - Réception VHF - Emetteur VHF - Antennes - Mesures - Guide du trafic.

Un volume broché, format 16 x 24, 691 pages. Prix 57,70

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'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande
Magasin ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sans interruption

Ouvrages en vente

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

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

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)

Seule

LA SEMAINE RADIO-TÉLÉ

**VOUS
DONNE
CHAQUE
SEMAINE**

POUR LES PROGRAMMES
JE ME REPOSE
TOUJOURS SUR ELLE



POUR LA STÉRÉO,
C'EST ÉPATANT!



tous les programmes détaillés
des stations de radio françaises
et européennes
(GO, PO, OC, FM, stéréo)
et **tous**
les programmes de télévision
(O.R.T.F. et périphériques)

LA SEMAINE RADIO
TÉLÉ

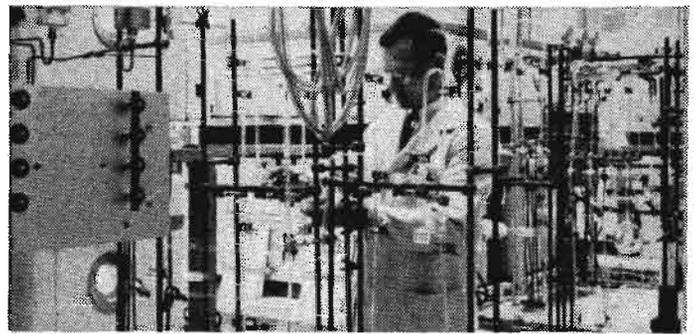
2 à 12, rue de Bellevue - PARIS (19^e)



Gratuit

Pour obtenir gratuite-
ment un abonnement de
1 mois, remplir, décou-
per et retourner le bon
ci-contre à l'adresse
indiquée.

NOM HP-71
PRÉNOM
RUE N°
LOCALITÉ
DEPT
Je désire recevoir un abonnement gratuit
de 1 mois à la SEMAINE RADIO-TÉLÉ
2 à 12, rue de Bellevue - Paris-19^e.



77

électronique formation ou recyclage

Formation et recyclage nécessitent le choix judicieux d'un mode d'ensei-
gnement bien adapté.

Efficace pour être rapidement utile, souple pour s'appliquer à chaque cas
particulier, orienté sur les utilisations industrielles des techniques, l'ensei-
gnement par correspondance de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
apporte, depuis vingt ans, les connaissances que souhaite l'ingénieur pour
se parfaire, le technicien pour se spécialiser, le débutant pour s'initier.

INGÉNIEUR

Deux ans et demi à trois ans d'études sont néces-
saires à partir du niveau du baccalauréat mathématiques. Ce cours comporte,
avec les compléments de mathématiques supérieures, les éléments de physi-
que moderne indispensables pour dominer l'évolution des phénomènes
électroniques.

Programme n° IEN-34

AGENT TECHNIQUE

Un an à dix-huit mois d'études per-
mettent, à partir d'un C.A.P. d'électricien, d'acquérir une excellente
qualification professionnelle d'agent technique.

Programme n° ELN-34

SEMI-CONDUCTEURS-TRANSISTORS

De niveau
équivalent au précédent, ce cours traite de l'électronique "actuelle", c'est-
à-dire des semi-conducteurs, sous leurs diverses formes et de leurs utilis-
ations qui se généralisent à tous les domaines.

Programme n° SCT-34

COURS FONDAMENTAL PROGRAMMÉ

A partir
du Certificat d'Études Primaires, ce cours apporte en six à huit mois,
les principes techniques fondamentaux de l'électronique. Les comparaisons
avec des phénomènes familiers, l'appel au bon sens plus qu'aux mathéma-
tiques, facilitent l'acquisition des connaissances de base utilisables et
ouvertes aux perfectionnements.

Programme n° EP-34

INFORMATIQUE

Ce nouveau cours d'Informatique, permet
d'acquérir les connaissances réellement indispensables pour accéder en
professionnel aux spécialités d'opérateur, de programmeur ou d'analyste.

Programme n° INF-34

AUTRES SPECIALISATIONS

ENERGIE ATOMIQUE - Formation d'ingénieur.....	EA 34
ELECTRICITE - Chef Monteur - Ag. Technique-Ingénieur.....	343
AUTOMOBILE - DIESEL - Technicien et Ingénieur.....	344
MATHEMATIQUES - Du C.E.P. au Baccalauréat... MA	342
Mathématiques supérieures... MSU	342
Math. spéciales appliquées... MSP	342
MECANIQUE ET DESSIN INDUSTRIEL.....	341
CHAUFF. VENTIL....	347
CHARPENTE METAL.	346
BETON ARME.....	348
FROID.....	340

REFERENCES : Ministère des Forces Armées, E.D.F., S.N.C.F.,
Lorraine-Escaut, S.N.E.C.M.A., C^{ie} Thomson-Houston, etc...

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, Rue de Chabrol, Section F, PARIS 10^e - PRO 81-14

POUR LE BENELUX : I.T.P. Centre Administratif 5, Bellevue, WEPION (Namur)
POUR LE CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga - MONTRÉAL 4

Je désire recevoir sans engagement le programme N°.....(joindre 2 timbres)

NOM en majuscules..... ADRESSE..... F 8-70

10 ans de recherche sur l'asservissement..



CE QU'EST L'ASSERVISSEMENT. « Direction assistée, freins asservis, pression sonore asservie » évoquent un même souci d'obliger un système à suivre fidèlement un signal de commande. En restitution sonore, c'est par essence un procédé de comparaison entre la pression régnant dans le local d'écoute et le signal appliqué à l'entrée des amplificateurs. Une information électrique traduisant cette pression est réinjectée à l'entrée au moyen d'une boucle de contre-réaction. L'efficacité est telle que l'on obtient ainsi d'une enceinte acoustique de dimensions modestes un registre grave et une réponse aux transitoires que seul pourrait procurer un ensemble de haut-parleurs de très hautes performances et de dimensions beaucoup plus encombrantes.

LA SOCIÉTÉ GEGO s'est proposée de vaincre les difficultés technologiques qui entravent l'application pratique d'une idée aussi simple. Sa longue expérience lui permet aujourd'hui de présenter un ensemble amplificateur-haut-parleurs véritablement intégré, efficace dans toute la bande à corriger, et néanmoins très économique.

RÉALISATIONS ANTÉRIEURES d'ensembles asservis.

OR2W31 bimoteurs en 1964.

W21BIA 17 watts en 1965.

Premiers brevets sur les bimoteurs en 1955.

LA CHAÎNE COMPLÈTE 1 700 F TTC

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Table de lecture semi-automatique 4 vitesses;
- Tête de lecture à jauge de contrainte diamant 13 μ ;
- Amplificateur et enceintes 2 x 25 W eff.;
- 3 entrées de modulation Radio-Magnéto-auxiliaire;
- Sortie pour enregistrement sur magnétophone;
- Sortie casque;
- Réglage de graves-aigus efficacité ± 15 dB
- Filtre de coupure très basses fréquences
- 2 enceintes acoustiques asservies dimensions 250 x 430 x 300
- Coffret ébénisterie noyer d'Amérique dimensions : 530 x 320 x 160

NOM

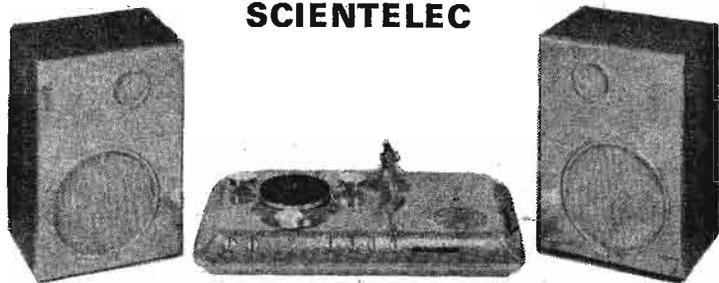
ADRESSE

GEGO - 74, rue Gallieni - 93-MONTREUIL - Tél. 287-32-84

H.P. 71

AVANT-PREMIÈRE SUR LES NOUVEAUTÉS HI-FI

SCIENTELEC



CHAINE INTÉGRALE

- 1 ampli 2 × 30 W.
- 1 platine tourne-disques à arrêt automatique.
- 1 tuner FM à stations pré-réglées.
- 2 enceintes 30 W à résonateur amorti.

PRIX : 2 400,00

à crédit 750,00 comptant
le solde en 18 mensualités de 111,20

SCIENTELEC



CHAINE ELYSÉE

- 1 amplificateur "ELYSEE 15"
- 1 platine "VULCAIN 2000"
- 1 platine à jauge de contrainte TS1
- 2 enceintes "EOLE 15"

PRIX : 2 112,00

à crédit 652,00 comptant
le solde en 18 mensualités de 99,00

GEGO



CHAINE GEGO "ASSERVIE"

L'asservissement : une technique de pointe.

- 1 amplificateur 2 × 25 W.
- 2 enceintes asservies de 25 W.
- 1 platine semi-automatique.
- 1 cellule à jauge de contrainte.

PRIX : 1 700,00

à crédit 520,00 comptant
le solde en 18 mensualités de 81,05

HECO



CHAINE HECO

- 1 amplificateur 2 + 30 W.
- 2 enceintes "S M 25"

PRIX PROMOTION : 1 990,00

(Prix tarif : 2 400,00)
à crédit 610,00 comptant
le solde en 18 mensualités de 93,90

* **LA FLÛTE D'EUTERPE** - RIVE GAUCHE : 22, rue de Verneuil - Paris-7^e - Tél. : 222-39-48
- RIVE DROITE : 12, rue Demarquay - Paris-10^e - Tél. : 205-21-98

OUVERT TOUS LES JOURS EN JUILLET ET EN AOUT SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN

DISTRIBUTEUR DES MARQUES

**SCIENTELEC - HECO - GEGO
PICKERING + POLY-PLANAR**

LA FLÛTE D'EUTERPE

DOCUMENTATION COMPLÈTE sur DEMANDE
NOM

ADRESSE :

DÉPARTEMENT

HP AOUT 1970

LISTE DES PRODUCTIONS 1970



SCIENTELEC

RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	PRIX T.T.C.	RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	PRIX T.T.C.	
ÉLYSÉE EK 15 M	1°) Monophonique présentation aluminium en kit Ampli-préampli 15 W efficaces	450,00	TS 10	Caractéristiques identiques au modèle TS 1 avec préampli incorporé niveau de sortie 2 x 2 V sur 1 500 ohms	266,00	
EK 20 M	« 20 «	580,00	TS 20			
EK 30 M	« 30 «	640,00	D 1	diamant conique 13 microns pour TS 1	37,00	
EK 45 M	« 45 «	750,00	D 2	diamant elliptique 5 et 23 microns pour TS 2	102,00	
ELYSEE	2°) Stéréophonique présentation aluminium en kit Ampli-préampli 2 x 15 W efficaces	580,00	C 4	Connecteur enfichable sur la tête avec fils de sortie	10,00	
EK 15	« 2 x 20 «	720,00	CO 1	Coffret en aluminium satiné avec voyant et interrupteur adapté pour recevoir le circuit alimentation	37,00	
EK 20	« 2 x 30 «	830,00	PJ 1	Alimentation et préampli équipant les modèles TS 10 et TS 20	135,00	
EK 30	« 2 x 45 «	1 050,00				
ELYSEE	3°) Stéréophonique présentation aluminium monté Ampli-préampli 2 x 15 W efficaces	730,00	MODULES	Puis.	HP ohms	TENSION
EM 15	« 2 x 20 «	860,00	SC 3 W	3 W	8	Alimentation 18 V
EM 20	« 2 x 30 «	990,00	SC 20 W	20 W	8	Alimentation 50 V
EM 30	« 2 x 45 «	1 200,00	SC 30 W	30 W	8	Alimentation 52 V
EM 45	« 2 x 45 «	1 200,00	SC 45 W	45 W	8	Alimentation 66 V
ELYSEE	2°) Stéréophonique présentation bois monté Ampli-préampli 2 x 15 W efficaces	870,00	SC 120 W	120 W	4	Alimentation 80 V
EM 15 B	« 2 x 20 «	1 000,00				
EM 20 B	« 2 x 30 «	1 130,00	AL 2	Alimentation non stabilisée 18 V - 800 mA pour 2 modules 3 W et préamplis		
EM 30 B	« 2 x 45 «	1 340,00	ALS P 200	Alimentation régulée à disjonction et réarmement automatique (dépôt de brevet) Convient pour 2 modules SC 20 W ou SC 30 W + 2 préamplis.		
EM 45 B	« 2 x 45 «	1 340,00	ALS P 245	Alimentation régulée à disjonction et réarmement automatique (dépôt de brevet) Convient pour 2 modules SC 45 W + 2 préamplis		
RACK 2120	Ampli stéréo 2 x 120 W efficaces sur 4 ohms entrée 100 mV en ordre de marche en rack professionnel	2 100,00	ALS P 400	Alimentation régulée à disjonction et réarmement automatique (dépôt de brevet) Convient pour 2 modules SC 120 W		
Eole 15	Enceinte 2 HP	308,00	SC 3 A	Préampli piézo et radio pour 3 W		
Eole 20	Enceinte 2 HP	572,00	SC 20 A	Préampli universel pour 20 W - 30 W - 120 W		
Eole 25	Enceinte 2 HP (1 tweeter hémisphérique)		SC 120 A	Préampli linéaire pour SC 120 W		
Eole 30	Enceinte 3 HP	827,00	MTA	Préampli correcteur pour micro ou P.U.		
Eole 35	Enceinte 2 HP (1 tweeter hémisphérique)	975,00				
Eole 45	Enceinte 3 HP (1 tweeter hémisphérique)	1 520,00				
SE 5 H 39 C	Enceinte professionnelle (spécification ORTF)	2 600,00				
VULCAIN 2000	Platine tourne-disques (avec socle - sans cellule) Boîtier de télécommande Capot	600,00 60,00 55,00				
CONCORDE	Tuner AM/FM stéréo en ordre de marche	1 140,00				
INTEGRALE	Chaîne intégrée : ampli-préampli 2 x 30 W - Tuner FM - Platine - 2 enceintes acoustiques	2 400,00				
TS 1	Tête de lecture à jauge de contrainte silicium avec son alimentation 110/220 V niveau de sortie 2 mV et 20 mV diamant conique 13 microns	166,00				
TS 2	Tête de lecture à jauge de contrainte silicium avec son alimentation 110/220 V niveau de sortie 2 mV et 20 mV diamant elliptique 5 et 23 microns	260,00				



SCIENTELEC

APPLICATIONS ET MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ

74, RUE GALLIENI - 93-MONTREUIL - TEL. : 287-32-84 + 287-32-85
AUDITORIUMS ET VENTE : 12, RUE DEMARQUAY - PARIS-10° - TEL. : 205-21-98
22, RUE DE VERNEUIL - PARIS-7° - TEL. : 222-39-48

DISTRIBUTEUR AGRÉÉ : HI-FI CLUB TERAL, 53, RUE TRAVERSÈRE - PARIS-12° - TEL. : 344-67-00
AGENT EN BELGIQUE : PANEUROPA, 24, QUAI DU COMMERCE - BRUXELLES 1 - TEL. : 32-2/17-21-97

Documentation complète sur demande

NOM

ADRESSE

DEPARTEMENT

7
E

TERAL TOUJOURS AVEC VOUS...

Souhaite bonne continuation de vacances à ses clients qui se reposent et bon courage à ceux qui travaillent.

TERAL toujours présent en ses magasins.

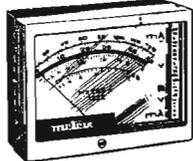
DEPARTEMENT HAUTE FIDELITE : SELECTION ET GRAND CHOIX DE QUALITE.
 DEPARTEMENT : POSTES RADIO, ELECTROPHONES, MUSIQUE PSYCHEDELIQUE, TELE.
 DEPARTEMENT : APPAREILS DE MESURE, FERS A SOUDER, OUTILLAGE.
 DEPARTEMENT : PIECES DETACHEES, LAMPES, TUBES CATHODIQUES, TRANSISTORS, celui qui intéresse tous les dépanneurs, techniciens, car ils savent que chez TERAL le matériel est de 1^{er} choix et qu'ils peuvent grouper leurs achats grâce à la diversité et la multiplicité des pièces. Tout ce dont vous avez besoin pour les dépannages est à votre disposition, vous économisez du temps en trouvant tout chez TERAL.
 Vous qui ne connaissez pas encore TERAL et son ambiance sympathique, venez nous voir, vous repartirez convaincus... A BIENTOT!

ANTENNE VOITURE ELECTRONIQUE «ALFA 3» FUBA



Intégré dans un rétroviseur. GLACE BLEUTÉE. 2 ampli pour FM-GO-PO-OC. Livré avec fil. Prix 180,00 (décrite H.P. 1229 p. 90.)

APPAREILS DE MESURE



METRIX
 462 218,00
 MX209 204,00
 MX202 300,00

CENTRAD

517A 214,00
 819 252,00
 743 223,00

VOC

VOC10 129,00
 VOC20 149,00
 VOC40 169,00
 VOCVE1 voltmètre électronique 384,00
 Mini VOC, générateur 8F 463,00

FERS A SOUDER instantanés ENGEL

20 W - PRIX 62,00
 60 W - PRIX 72,00
 100 W - PRIX 92,00

MICROS MELODIUM



En 10 ohms ou 200 ohms.
 76 A - Dynamique uni-directionnel cardioïde 125,00
 78 A - Dynamique uni-directionnel cardioïde 152,00
 79 A - Dynamique uni-directionnel cardioïde 95,00

NOUVEAU... Un ampli stéréo pour casque vous permettant d'écouter la HI-FI sans ampli en direct sur platine, cellule magnétique ou cristal. MELOS HAIO. En élégant coffret bois 20 x 9 x 8 140,00

CASQUES HOSIDEN-DHO8S LE DERNIER NÉ

Avec potentiomètre sur chaque oreille, grandes oreilles et dessus de cuir souple. 20-20 000 Hz, sensibilité 110 dB, impédance 8 ohms. Prix 178,00

KOSS

ESP6 - Casque électrostatique 700,00
 PRO-4A 362,00
 K6 198,00

HI-FI C525



Sensibilité 60 dB. Entrée 500 mW, 18 à 22 000 Hz. Impéd. 4 à 32 ohms. Prix 98,00

NOTRE SÉLECTION DE CASQUES HI-FI

SH 871 58,00
 DH 03S 63,85
 DH 04S à tweeter incorporé 2 potentiomètres 111,25
 SDH 08 20-17 000 Hz. Prix 78,00
 SDH 07 20-17 000 Hz. Prix 78,00

TOUS NOS CASQUES SONT LIVRÉS AVEC JACK MALE 6,35.

POTENTIOMETRES A CURSEUR

4 séries sont arrivées.
 1 Meg lin. • 500 K. ohms lin. 100 K. ohms log. • 50 K. ohms log. 5,00

79 A/HI Dynamique uni-directionnel haute imp. 121,00
 C121 - Anti-larsen miniaturisée 120,00
 C133 - Boule - A - 8 - C - 0 160,00
 C133 - F - G - H - K - L 175,00
 C133 - M 181,00
 Tous les accessoires disponibles. (Documentation sur demande)

SIGNAL Import RUSSE



Poste réveil - 7 transistors
 • 121 x 77 x 36 • Musical
 • PO-GO • Livré avec housse et écouteur 163 F

ORLONOK Importation Russe

Le plus bijou des radios • 2 gammes PO-GO • Alimentation piles rechargeables • Livré avec 2 piles, chargeur, écouteur et housse en coffret cadeau. Prix 100 F

NOTRE DÉPARTEMENT CELLULES STÉRÉO-HI-FI (documentation sur demande)

EN HAUTE FIDÉLITÉ

Exigez SHURE sur la cellule SHURE C'EST PLUS SHURE

M44MB 84,00
 M447 120,00
 M75/E 220,00
 V15/2 520,00

PICKERING HI-FI

V15AME3 (Dustamatic) 290,00
 V15AM3 (Dustamatic) 228,00
 V15AC2 116,00

CELLULES A JAUGES DE CONTRAINTE

Avec leur alimentation
 TS1 - Diamant conique - 13 microns 166,00
 TS2 - Diamant elliptique 5 à 23 microns 260,00
 TS10 avec préampli 266,00
 TS20 avec préampli 366,00



HAUT-PARLEURS HAUTE FIDÉLITÉ

SIARE H.P. français demandés de toutes les régions de France.

Un court rappel des séries (4 ou 8 ohms)

SÉRIE Prestige M24 245,00 M17 210,00 M13 160,00
PASSIF M24 83,00 M17 65,00 M13 60,00

MINEX SIARE NOUVELLE ENCEINTE CLOSÉE AVEC H.P. SPECIAL AMÉLIORÉ LE RENDEMENT DE VOTRE TV, MAGNÉTO, ETC. 69,00

SUPRAVOX LARGE BANDE

T215 S.R.T.F. 2,5/5/8/15 ohms 152,00
 T215 2,5/5/8/15 ohms 77,00
 T245 2,5/5/8/15 ohms 130,00
 T285 2,5/5/8/15 ohms 181,00

VEGA-CLEVELAND

Nous avons pensé aux amateurs d'effets sonores

LIGNES DE RETARD 5 unités de réverbération viennent d'arriver.



REPERES DE CODE

1 Tension d'entrée (maxi). - 2 Imp. d'entrée. - 3 Imp. de sortie. - 4 Réponse. - 5 sensibilité. - 6 Temps de réverbération. - 7 Retard. - 8 Dim. - 9 Poids.
RE.4. - 1 350 mA. - 2 16 ohms. - 3 10 K. ohms. - 4 100 - 3,000 c/s. - 5 35 dB. - 6 2,5 s (1 000 c/s). - 7 25 à 30 ms. - 8 230 x 55 x 20 mm. - 9 210 g. - PRIX 36,00
RE.6. - 1 350 mA. - 2 16 ohms. - 3 10 K. ohms. - 4 100 - 3,000 c/s. - 5 27 dB. - 6 2,50 (1,000 c/s). - 7 25 à 30 ms. - 8 253 x 36 x 26 mm. - 9 145 g. - PRIX 20,00
RE.16. - 1 350 mA. - 2 16 ohms. - 3 10 K. ohms. - 4 50 - 5,000 c/s. - 5 30 dB. - 6 2,4 s (1,000 c/s). - 7 35 à 40 ms. - 8 425 x 96 x 34 mm. - 9 1 kg. - PRIX 96,00
RE.20. - 1 350 mA. - 2 8 ohms. - 3 3 K. ohms. - 4 100 - 3,000 c/s. - 5 40 dB. - 6 1,8 s. - 7 15 ms. - 8 140 x 27 x 23 mm. - 9 25 g. - PRIX 16,00
RE.21. - 1 350 mA. - 2 8 ohms. - 3 3 K. ohms. - 4 100 - 3,000 c/s. - 5 32 dB. - 6 1,4 s. - 7 15 ms. - 8 103 x 33 x 22 mm. - 9 25 g. - PRIX 18,00

Pour vos montages d'ampli

MODULES SCIENTELEC

Tout transistors au silicium



Ces modules sont câblés et réglés, prêts à l'emploi. Un schéma est fourni pour les raccordements. Ils peuvent vous faire un ampli mono ou stéréo.

EN 3W.
 Ampli SC3 55,00
 Préampli SC3A 38,00
 Ali. avec transfo. AL2 48,00
EN 20 W.
 Ampli SC20 129,00
 Préampli SC20A 87,00
 Ali. disjonctable et régulée av. transfo ALSP2 156,00
EN 30 W.
 Ampli SC30 154,00
 Préampli SC20A 87,00
 Ali. disjonctable et régulée avec transfo ALSP2 156,00
EN 45 W.
 Ampli SC45 210,00
 Préampli SC20A 87,00
 Alimentation disjonctable et régulée avec transfo. ALS245 220,00
EN 120 W.
 Ampli SC120W 297,00
 Alimentation avec transfo ALSP4 382,00
 Préampli SC120A 54,00
 MTA pré-ampli correcteur pour micro ou PU 54,00
 Tous ces modules équipent les fameux « ELYSEE » 15-20-30-45 W et le RACK 2120.
 « LE CALCUL-SCHEMA VOUS PERMET DE LES ASSEMBLER AINSI FACILEMENT QU'UN MECCANO »

PRENEZ SOIN DE VOS MAGNÉTOPHONES

Nettoyeur de têtes automatique - Améliore l'enregistrement - Élimine les distortions.
 Pour magnétophones à cassettes 9,00
 Pour magnétophones à bandes 22,00

PENSEZ A VOS DISQUES

Nettoyez-les - Le bras se pose à côté de la platine et le nettoyeur précède le lecteur sur le disque.
 Bras REXON 22,00
 Bras DUST BUG 22,00
 Clips à fixer à la tête

INDISPENSABLE POUR VOS BANDES : COLLEUSES

avec rasoir amagnétique (tout métal avec rabats).
 Modèle 20 27,00

INDISPENSABLE POUR LA HI-FI

Pèse-bras de 1/2 g à 5 g. VARISCALE 27,00

HECO (8 ohms)

H.P. allemands de hautes performances
 PCH25/1 160,00 HN802 116,00
 PCH65 51,00 HN803 158,00
 PCH100 40,00 HBS100 480,00
 PCH1318 71,00 HBS20 330,00
 PCH130 113,00 HBS100 480,00
 PCH180 122,00 HBS80 620,00
 PCH200 218,00 HBS120 880,00
 PCH245 246,00 ELA210 130,00
 PCH300 311,00 ELA245 145,00

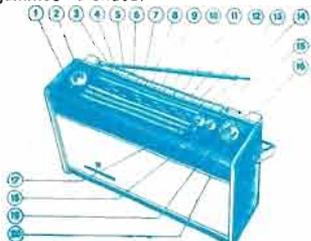
PERLESS H.P. danois

KIT 3-15, 3 voies, 8/15 ohms 166,00
 KIT 3-25, 3 voies, 8/15 ohms 258,00
 KIT 4-30, 3 voies, 8/15 ohms 360,00

TERAL : S.A. au capital de 340 000 F - 24 bis - 26 bis - 26 ter, rue Traversière, PARIS (12^e)
 Tél. : Magasin de vente : DOR. 87-74. Comptabilité : DOR. 47-11 - C.C.P. 13039-66 Paris - Crédit possible par le CREG
 Ouvert sans interruption tous les jours (sauf le dimanche) de 9 heures à 20 heures - Parking assuré - Pour toute commande supérieure à 100 francs, joindre mandat ou chèque minimum 50 %.

« ASTRAD AURIGA »
La perfection existe !

Nous n'avons jamais mis en vente de postes à transistors aussi perfectionnés. Ce récepteur à lui tout seul constitue un excellent ensemble HI-FI, un poste de trafic et un F.M. de classe internationale 6 gammes d'ondes.



- Eclairage cadran par pression
- Volume contrôle
- Ant. télescopique
- U.H.F. (F.M.) A.F.C. = contrôle automatique de fréquence
- U.H.F. (F.M.)
- Local (réception locale)
- Bande passante large
- Commutation ant. cadre
- O.C. 1 - 10. P.O.
- O.C. 2 - 12. G.O.
- O.C. 3 - 14. Prise magnéto ou électroph.
- Mise en route et arrêt
- Indicateur visuel d'accord
- Tonalité variable progressive (algues)
- Tonal. variable progr. (basses)
- Recherche des stations O.C.-P.O.-G.O.
- Recherche des stations F.M. Poids : 5,5 kg. Dim. 38x28x12 cm. PRIX T.V.A. comp. 590 F.

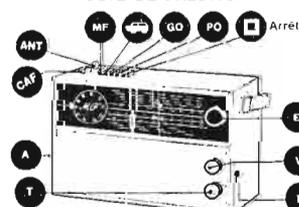
CLARVILLE

Une brillante réalisation de la technique CSF et de l'esthétique française - 3 gammes (PO - GO - OC) - 8 transistors + 2 diodes - clavier 4 touches - Double cadran - Boîtier anti-choc gainé noir. C'est un transistor robuste, extra-plat, qui vous étonnera par son exceptionnel musicalité. Dim. : 280x170x78 mm Rm. Prix **149,00**

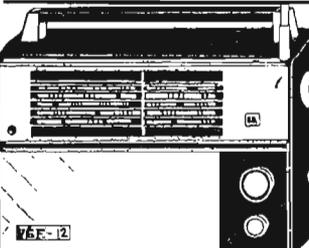


R 111

RADIALVA : DIALVA 076
PO-GO-FM (excellente sonorité)
POSTE DE PRESTIGE



Récepteur port., 9 tr., 5 diodes + 2 thermostat. ● A : prise d'ant. voit. ● E : choix de l'émetteur ● T : ce bouton agit sur les aigus ● V : volume ● B : prise pour brancher un H.-P. ext. ● C.A.F. : Contrôles autom. de fréquence donnant un réglage fait. Prix exceptionnel (en baisse) **240,00**



GAMMES DES ONDES (FREQUENCES) REÇUES
85-50 m; 50-41 m; 31 m; 25 m; 19 m; 16 m. - Sensibilité moyenne : dans les gammes OC 80 µV. - Dim. : 297 x 229 x 105 mm. - Poids (sans les piles) : 2,7 kg. Poste semi-professionnel. Matériel neuf d'import. en emb. d'orig. Prix réduit (T.V.A. comprise) **290,00**

Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti **55,00**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN - PAS DE CATALOGUE

Pour la Province, prière de joindre un chèque ou un mandat bancaire ou C.C.P. à votre commande. Pas d'envoi contre remboursement sans acompte.

TUBES GARANTIS 1 AN 40F LES 10

0A2	6AT6	ECC81	6SR7
CB2	6AV6	ECC82	6V6
OB3	6AU6	ECC83	6X4
OC3	6BA6	ECC84	12BA6
OD3	6BE6	ECC80	12BE6
1L4	6C5	ECC82	35W4
1L6	6CB6	ECH81	80
1LN5	6H6	ECL80	EF184
1N5	6J5	EF36	EL81
1R4	6J6	EF39	EL82
1R5	6J7	EF41	EL83
1S5	6BQ7	EF50	EL84
1T4	6C4	EF80	EF81
1U4	6S4	EF85	EZ80
3A4	955	EF89	EZ81
3B7	CK1005	6K7G	PCF80
3Q4	DK92	6K8G	PCL82
3S4	EA50	6L7	PL81
5Y3GT	EABCB80	6M6	PL82
6AC7	EAF42	6M7	PL83
6AK5	EBC81	6SA7	PY81
6AL5	EBC81	6SK7	PY82
6AM6	EBF80	6SQ7	UAF42
6AQ5	EBF89		

50 F les 10

1AD4	5654
2D21	5670
6AH6	5672
6AK5W	5676
6AK6	5678
6CQ6	5725
6K8 Mét.	5751
6L7 Mét.	5814A
6SL7 GT	9001
6SN7 Y	9002
12B7 Y	9003
12B4	AZ41

100 Francs les 10

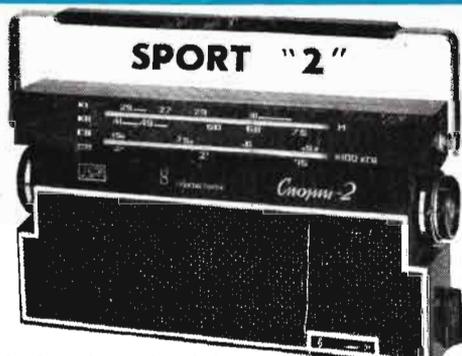
EC86	PL38	6L6 GB
EC88	PL300	211/VT4C
EL34	PL500	807/4Y25
EL36	PL502	837
EL300	PL504	1616
EL500	R219	1625
EL502	6B6G	1851/R219
EL504	6B6G	4683/AD1
PC86	6C06	5670/2C51
PC88	6D06	5696
PL36	6FN5	5879/EFB6

Tout le matériel distribué par RADIO-TUBES — ment à l'état de neuf ou provenant de surplus — des PRIX EXCEPTIONNELS bénéficie d'une garantie

TARIF DES TUBES CATHODIQUES TV

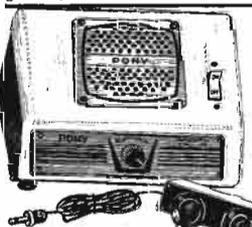
Choix innovés	Premier choix	Défauts d'aspect
28 cm 110°	A 28-13 W A 28-14 W	150
36 cm 70°	MW 36-24 14 EP4-14 RP4	95
41 cm 110°	16CLP4 A 41-10 W 16CRP4	135 95
43 cm 70°	MW 43-22 17BP4 MW 43-24	95 125 70
43 cm 70°	MW 43-20 17HP4	95 165 70
43 cm 90°	AW 43-80 17AVP4	95
43 cm 110°	AW 43-89 17DLP4 USA	95
44 cm 110°	Portable avec cerclage A 44-120 W	105 145 85
49 cm 110°	AW 47-91 19BP4	105 145 79
49 cm 110° (Twin-Panel)	19CTP4 19XP4 AW 47-14 W AW 47-15 W	145 185 100
50 cm 70°	20CP4 USA	100
51 cm 110°	portable A51-120W A51-10W	145 95
54 cm 70° (magnétique)	MW 53-22 21ZP4 21EP4	100
54 cm 70°	21YP4 USA	100
54 cm 90° (statique)	AW 53-80 21ATP4	135
54 cm 110° (statique)	AW 53-89 21EZP4 21ESP4 AW 53-88 21FCP4	175
59 cm 110° (statique)	AW 59-91 23AXP4 - 23DKP4 23FP4 AW 59-90 23MP4	125 175 100
59 cm 110° (statique-teinté)	A 59-15 W 23 DFP 4	125 175
59 cm 110° (ceinture métallique statique)	23GLP4 A 59-11 W A 59-12 W 23EVP4 23DEP4 23EXP4 A 59-22 W A59-23W A59-26W	135 185 100
59 cm 110° (statique Twin-Panel)	A 59-16 W 23HP4 23SP4 23BEP4 23BP4 23CP4 23GP4 23DP4 A59-13 W	185 250 155
61 cm 110° (coins carrés)	A 61 130 W A 61-120 W	220 155
63 cm 90°	24CP4 24DP4 USA	100
65 cm 110°	A 65-11 W 25MP4	145 220 120
70 cm 90°	27SP4 - 27RP4	440 320
70 cm 110°	27ZP4 USA	490 300
70 cm Twin	27ADP4 - 27AFP4	640 390

Nos tubes sont garantis 1 an. Prière de joindre mandat ou chèque ou C.C.P. à la commande + frais de port 20 F.



CE MAGNIFIQUE TRANSISTOR d'importation vous étonnera par sa : musicalité (commutation grave-aigu) - sensibilité (aussi bien en OC qu'en GO et PO) - économie (4 piles crayon de 1,5 V. La charge ne coûte que 1,72 F) - Présentation moderne - Robustesse (technique à lunette) - Il comporte un VERNIER OC qui permet un réglage facile et précis des ondes courtes.

Gamme d'ondes (de fréquences) de réception
GO : 2 000 — 735,3 m Fréquence intermédiaire : 465 ± 2 kcs
PO : 571 — 186,9 m Sensib. max., dans GO : 700 µ V/m
OC II : 75,9 — 41,1 m. Dim. : 205 x 117 x 48 mm. OC I : 31,6 — 24,9 m. Poids : 1 kg.
Suppléments gratuits : 1 écouteur individuel avec cordon et fiche - 1 antenne pour les OC - 1 courroie cuir bandouillière. Sans oublier la notice explicative très détaillée, avec schéma complet. PRIX **128,00** (T.V.A. comprise). Expédition franco par retour du courrier contre mandat, chèque ou C.C.P. de la somme de 135 F. Matériel NEUF, 1^{er} choix, en emballage d'origine. (Bien entendu en ordre de marche.)



AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE
A trans. Cet appareil permet d'écouter les conv. téléph. sur H.-P. tout en gardant les mains libres, sans entraîner aucune modif. du poste téléph. NEUF, EMB. D'ORIGINE.
● Puissance réglable ● Aucune installation ● Rendement surprenant ● Complet, en état de marche ● Prix **65,00**

A L'ECOUTE DU MONDE ! Toutes les OC (y compris la bande « chahutier »). Le « VEF-12 » sur 10 trans. est destiné à la réception des postes de radiodiffusion dans la gamme des OM et, dans les OC (16 m, 19 m, 25 m, 31 m, 41-50 m, 50-65 m et 85-200 m), mais aussi à l'enregistrement de son et à la reproduction de l'enregistrement magnétique du son. On peut brancher sur le récepteur un HP ext. avec résistance de la bobine vocale de 8 ohms — 7 gammes d'ondes dont 6 en OC.

GAMMES DES ONDES (FREQUENCES) REÇUES
85-50 m; 50-41 m; 31 m; 25 m; 19 m; 16 m. - Sensibilité moyenne : dans les gammes OC 80 µV. - Dim. : 297 x 229 x 105 mm. - Poids (sans les piles) : 2,7 kg. Poste semi-professionnel. Matériel neuf d'import. en emb. d'orig. Prix réduit (T.V.A. comprise) **290,00**

Rotacteur OREGA. Type 8248 B, équipe tous canaux avec ses 2 tubes ECC 189 - ECF 801. Neuf et garanti **55,00**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION : 50 modèles en stock pour récepteurs, électrophones, téléviseurs, alimentation pour transistors. (Voir sur place.)

MAGASIN FERME LE LUNDI MATIN - PAS DE CATALOGUE

Pour la Province, prière de joindre un chèque ou un mandat bancaire ou C.C.P. à votre commande. Pas d'envoi contre remboursement sans acompte.



CONTROLEURS UNIVERSELS NOVOTEST :
Le seul spécialiste
TUBES D'OSCILLO - 30 mm
C30 SVI (913 U.S.A.) **75,00**
50 mm 2AP1 RCA .. **59,00**
70 mm VCR139 A. (épuisé, livrable dans 3 mois) **95,00**
70 mm DG7/32, support gratuit .. **145,00**
70 mm 3RP1 (U.S.A.). Culo-tage ident. au DG7/32 **95,00**
90 mm VCR138 A .. **59,00**
125 mm 5BP1 USA **125,00**
150 mm VCR97. Recommandé .. **59,00**
150 mm VCR517 A. **59,00**
50 autres types en stock

AMPLIS COMPELEC : 2,5 W - 12 V - BF23 .. **29,00**
10 W - 24 V - BF30 .. **59,00**

RADIO - TUBES

40, boulevard du Temple, PARIS-XI

ROUEN 55,45 PARKING FACILE devant le magasin C.C.P. 3919-86 - PARIS Minimum d'expédition : 40 F (10 % pour frais de port)