

RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. avril 1973 n°305

3f



Allumage électronique

**Modules Radio-Plans :
Pupitre de mixage**

**Cadeau : Injecteur
de signaux carrés**

Amplificateur 2 x 40 W

TALKIES-WALKIES

« W 2104 »
4 transistors
Pilote quartz
LA PAIRE ... 98,00



« BELSON »
3307



Superhétérodyne à 2 quartz.
7 transistors.
Antenne télescopique
Long. déployée : 1 mètre.
Signal d'appel.
La paire ... 252,00

SILVER-STAR

WE 910
9 transistors
Antenne télescopique
Alim. : 9 V
Poids : 440 g
Avec écouteur
PRIX : La paire ... 298,00



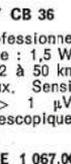
« MIDLAND »
13-710

11 transistors.
1 W, 3 canaux.
Signal d'appel.
La paire. 880,00



PONY CB 36

Semi-professionnel
Puissance : 1,5 W.
Portée 12 à 50 km
2 canaux. Sensibilité > 1 µV.
Ant. télescopique. Squelch.
LA PAIRE 1 067,00



TOKAI TC 302

Homologué 880 PP
11 transistors
+ diode
Antenne télescopique
Prise antenne extérieure
Aliment. : 8 piles x 1,5 V
Prise aliment. extérieure
Portée : 6 kilomètres
Dim. : 21x9x4 cm
Poids : 1 kg
Avec écouteur et housse
LA PAIRE ... 1 080,00



PONY CB 71 BST (717 PP).

Professionnel.
17 transist., 8 diodes.
Puissance 5 watts.
6 canaux équipés et réglés
de 27,320 à 27,40 MHz
et 6 canaux en réserve.
L'unité ... 144,00
UNITE D'APPEL SELECTIF
pour CB71 BST ... 436,00
TPA. Diapason pour unité
d'appel ... 49,00



TOS METRE

SW3 ... 106,00
SW R 100 ... 178,00
SF 5 ... 232,00
PL52.
Antenne fictive ... 44,00
MESUREUR DE CHAMP
FL30 (33-250 MHz).
avec antenne ... 78,00
FLEX. Antenne courte
avec self ... 16,00

QUARTZ pour T.W.

26.985	27.155	26.530	26.700
27.005	27.185	26.550	26.730
27.085	27.200	26.610	26.745
27.085	27.250	26.630	26.795
27.120	27.275	26.665	26.820
27.125	27.320	26.670	26.865
27.330	21.320	26.875	20.820
27.340	21.300	26.885	20.830
27.380	21.340	26.925	20.840
27.390	21.380	26.935	20.880
27.400	21.390	26.945	20.890
20.625	21.400	20.775	20.900
27.235	20.625	31.495	31.640

PRIX : en 26 et 27 43,50
En 20 et 21 ... 15,50
Support ... 2,50

ANTENNES 27 MHz POUR VOITURE

RTG27L.	Gouttière	188,00
CB102A.	(2,65 m)	116,00
RTS27L.	Ant. toit.	182,00
SB27.	1 m avec Self	114,00
B1L.	Profession.	231,00

POUR TOIT D'IMMEUBLE

GP1.	Ground-Plain	153,00
PRO27JR.	1/2 onde anti-statique	372,00

CABLES 50 ohms pour ANTENNES D'EMISSION

KX2.	Ø 6 mm.	
Le mètre		2,50
KX4.	Ø 11 mm.	
Le mètre		6,00

MICROS pour EMISSIONS

TW205A	av. préamp.	218,00
DM501.	(Mobile)	77,00

AMPLIFICATEUR HA 250

Ampli linéaire pour fréquences comprises entre 20 et 54 MHz. AM-FM. SSB et CW. Sortie 10 à 40 W ... 1 078,00

CASQUES HI-FI

« SH 20 »
Oreillettes et pose-tête souple façon cuir.
Invers.
M O N O / STEREO
Réglage de volume sur chaque voie par potentiomètre à curseurs.
- Puissance : 500 mW
- Réponse : 20/20 000 Hz
- Sensibilité : 115 dB/1 000 Hz. Prix ... 128,00

SH 19

Un des meilleurs casques à un prix étonnant. Oreillettes gainées. Réglage volume et tonalité pour chaque voie :
- Puissance : 700 mW
- Réponse : 20/21 000 Hz
- Sensibilité : 110 dB/1 000 Hz. Prix ... 170,00

SH 22

NOUVEAU... Casque stéréo Hi-Fi. 2 x 8 ohms. Réglages volume et tonalité sur chaque oreille par potentiomètres à curseurs.
PRIX EXCEPTIONNEL ... 147,00

NCH 1

Casque électrostatique très haute fidélité, avec boîte d'alimentation pour 2 casques.
L'ensemble (alimentation et 1 casque) ... 465,00

SPATIAL 2000

Casque à Electret-condensateur.
Très léger ... 223,00

SH 1000 - Casque Stéréo.

4/8 Ω avec jack 6,35 ... 39,00

BH 201. Combiné casque à 2 écouteurs et micro.

Prix ... 160,00

LE PLUS GRAND CHOIX DE PIECES DETACHEES

DISTRIBUTEUR : « Radiotechnique », « Cogeco », « Sescosem », « RCA », « Jeanrenaud », « Orega », « Videon », etc.

- AKG.

60. 400 Ω 217,00
K180. 400 Ω 378,00
- BEYER.
DT96. 600 Ω 120
DT900. 600 Ω 107
DT480. 200 Ω 383
- CELTONE
CS25. 2x8 Ω 98,00
AIWA. 10 KΩ 130
CLARK (ORTF).
100 A ... 550,00
DOKORDER
HS303D. Double Imp. 8Ω et 20 KΩ
Régl. puissance s/ chaq. oreille
Prix ... 220,00
HOSHIDEN
SH871 ... 52,00
SH1300. Oreillettes en peau. 2x8 Ω
Prix ... 87,00
SHO 7 V. Mono/stéréo avec réglage de volume
Prix ... 85,00
SH10. Avec boîte de régie. 114,00
SH15. Avec réglages de tonalité
Prix ... 125,00
SH808 V. Réglage par potentiomètre à curseur. Oreillettes peau. Très léger ... 95,00
SH19 ... 170,00
SH20 ... 128,00
KOSS
K711 ... 175,00
PRO4 AA. 2x8 370
PRO 5LC 420,00
ESP6 ... 605,00
HV1 ... 285,00
ESP9 ... 1 055,00
STC ... 164,00
TSD ... 69,00
SW2 ... 206,00
PHILIPS
LBB9900 ... 180
PIONEER
SE20. 2x8 ... 158
SE30. 2x8 ... 230
SE50. 2x8 ... 430
SEL25 ... 270
SEL40. 2x8 ... 360
SE 100
Electrostatique très hte Fidélité.
Avec coffret d'adaptation 815,00
J.B. 21 D PIONEER
Adaptateur pour casque avec inverseur casque/HP.
H.P. ... 52
- CASQUES HI-FI « STAX »
SR3. Casque électrostatique. Très haute fidélité. Extrêmement léger. Avec adaptateur SRD 5 permettant le branchement de 2 casques 760,00
SRX. Le meilleur casque HI-FI du monde. Ultra-léger électrostatique.
Prix ... 1 400,00
CORDON STAX PROLONGATEUR L. 5 m. ... 110,00
« SANSUI »
SS2. 2x8 Ω 144,00
SS10. 2x8 Ω 256,00
SS20. 2x8 Ω 328,00
« SONY »
DR7 ... 126,00
« SOUND »
C1. 2x8 ohms 44,00
N° 1038. 2x8 39,00
« SENNEHEISER »
HD 414.
Bde passante : 20 à 20 000 Hz. Impédance : 2 000 Ω. Livré avec jeu de fiches d'adaptation
Prix ... 118,00
TVC. Casque dynamique mono à 2 écouteurs pour branchement sur T V, récepteur, etc. ... 26,00

ADAPTATEUR SPECIAL pour CASQUES



Se branche aux sorties H.P. de tout amplificateur Mono ou Stéréo jusqu'à 35 watts.
Permet l'emploi jusqu'à 3 casques 63,00

« MELOS »



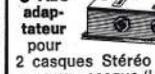
AMPLIFICATEUR pour écoute au casque en stéréo. Permet, avec un tourne-disques ou un Tuner de constituer une chaîne HI-FI.
Coffret teck ... 137,00

REGIE 2



Coffret électronique adaptable sur tout casque Stéréo. 4, 8 ou 16 ohms. Permet le réglage des volumes de chaque voie par potentiomètres linéaires. Inverseur Mono/Stéréo. Avec cordon et fiche jack 6,35 ... 43,00

A2C adaptateur



pour 2 casques Stéréo avec inverseur casque/HP. Branchement par fiches DIN
Prix ... 34,00

1021. Adaptateur



pour casques avec réglage de volume sur chaque casque. Inverseur casque/HP 54,00

RCS. Cordon prolongateur

6 m pour casque ... 15,00

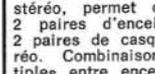
RCN. Comme RCS mais cordon spirale

... 19,00

HPC. Raccord intermédiaire

permettant de brancher un cordon à fiche jack de 6,35 sur une prise HP DIN ... 11,80

NOUVEAU ! « AUDIO-SWITCH »

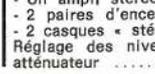


à partir d'un ampli stéréo, permet d'utiliser 2 paires d'enceintes et 2 paires de casques stéréo. Combinaisons multiples entre enceintes et casques. Commutation par boutons poussoirs 120,00

« OUTPUT SELECTOR »

Dispatching pour : 1 ampli stéréo et 3 paires d'enceintes (même présentation que l'Audio Switch) ... 120,00

DELUX AUDIO SWITCH



Permet de nombreuses combinaisons entre :
- Un ampli stéréo
- 2 paires d'enceintes
- 2 casques « stéréo »
Réglage des niveaux par atténuateur ... 168,00

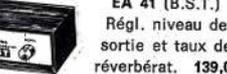
CIBOT RADIO

COMMANDE A DISTANCE par ULTRA-SON



Permet la mise en marche ou l'arrêt d'un téléviseur ou tout autre appareil à distance (jusqu'à 15 mètres). Emetteur et boîte de commande ... 160,00

PREAMPLI DE REVERBERATION



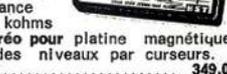
EA 41 (B.S.T.)
Régl. niveau de sortie et taux de réverbération. 139,00

TOUFALEUR



Permet la mise en route et la coupure automatique du courant. Cadran gradué 24 heures. Secteur 110/220 V. Dim. : 135 x 90 x 70.
10 ampères ... 83,00

MM 8 TABLE DE MIXAGE



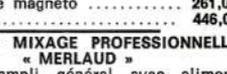
Professionnelle
MONO/STEREO
Préampli sur chaque entrée
4 entrées commutables
Haute et basse impédance
200 à 50 kohms

Entrée stéréo pour platine magnétique. Réglage des niveaux par curseurs.
PRIX ... 349,00
MM3 : Mono/stéréo commutable, 4 entrées hautes/basses impédances, 1 ou 2 sorties. Contrôle : par vu-mètres séparés ; par casque G105. 8 transistors ... 232,00
MM4 : Monophonique. 4 entrées hautes impédances, 1 sortie haute impédance ... 58,00
MM6 : Mono/stéréo commutable, 4 entrées hautes impédances, 1 ou 2 sorties faibles dimensions ... 85,00
MM7 : Mélangeur avec préampli, 3 entrées micro haute impédance, 2 entrées micro basse impédance, 1 entrée cellule magnétique (RIAA), 1 entrée cellule piézo F 250 mV. Bande passante 0 à 16 000 Hz. 1 sortie ligne + 1 sortie magnéto ... 261,00
MM10 ... 446,00

TABLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE « MERLAUD »

PGA. Préampli général avec alimentation ... 550,00
PV. Préampli de voie ... 344,00
Coffret nu pour 1 PGA + 4 PV ... 155,00
(Notice détaillée sur demande)

GELOSO



AMPLIFICATEURS « GELOSO »
G 1/140. 60 W. Bateurs 12 ou 24 V. 4 entrées. 4 Impédances. 235x185x90 mm.
Prix ... 733,00

AMPLI SONORISATION

G1/1070. 90 W. 6 entrées
Prix ... 1 190,00
G1/1110. 140 W 6 entrées
Prix ... 1 483,00
Catalogue « GELOSO » gratuit

« MERLAUD » Sonorisation

AMT7 10 W 325
AM50 45 W 684
AM100 95 W 1215
AM1005 1650
AMS25 25 W 581
AMSS0 50 W 980

AMPLI « BOUYER »

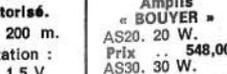
AS20. 20 W. Prix ... 548,00
AS30. 30 W. Prix ... 1 009,00
AS60. 60 W. Prix ... 1 528,00
AS200. 200 W. Prix ... 2 724,00

PORTE-VOIX



N 2583
Transistorisé. Portée : 200 m. Alimentation : 6 piles 1,5 V. L 38, Ø 19 cm. Avec micro et câble.
Prix ... 444,00

PERCEUSE Miniature



Completo ... 69,00
PERCEUSE miniature SUPER 30 en mallette avec 30 outils ... 124,00

Pouvez-vous dessiner le tournevis idéal ?

Le manche



normal : travaux courants



poignée : travaux en force, dans un espace restreint



boule : place très limitée



arrondi : travaux délicats

La lame



ronde : pour vissage normal



carrée : efforts importants, permet l'assistance d'une clé



baïonnette : souple et nerveuse



isolée : pour toute l'électricité

longueur totale : suivant place disponible

L'extrémité

vis à fente

cruciforme

Phillips

Pozidriv

Tacl

Mais ne vous cassez pas la tête, ce tournevis idéal pour vous existe presque sûrement dans la gamme Facom. Votre Revendeur vous aidera à le trouver parmi les 155 modèles

 **FACOM**

• VENTE EXCEPTIONNELLE •

Batteries cadmium nickel type TSK à électrolyte immobilisé à nouveau disponible. Pas d'entretien. Temps de recharge très court. Pour sécurité. Démarrage bateaux. Prises de vue cinéma-télé portables.
PRIX de l'élément 1,2 V (+ port S.N.C.F.) TS 90..... 28,30 TTC.
TSK 140-7A. Prix catalogue : 69 F
 cédé à **33 F TTC.**

ACCUS « CADNICKEL »
 au cadmium nickel - Subminiatures - inusables - étanches rechargeables CR1 = **15,60**
 CR 2 = **23,40** CR3 = **25,30** Pour remplacer toutes les piles cylindriques du commerce.

122 F ACCUS POUR MINI K7. Ensemble d'éléments spéciaux avec prise de recharge extérieure. Remplace les 5 piles 1,5 V. Pds : 300 g. + port 6 F

CHARGEURS POUR TOUS USAGES
 modèles avec ampèremètre
 6-12 V - 5 A.... **94,60** + port SNCF

81 F PROGRAMMEUR 110/220 V.
 Pendule électrique avec mise route et arrêt automatique de tous appareils. Puissance de coupure 2 200 W. + port 6 F.
Garantie : 1 an.

RÉGLETTTE POUR TUBE FLUO
 « Standard » avec starter

Dimens. en mètre	220 V	110/220V
Mono 0,60 ou 1,20...	31 F	41 F
Duo 0,60 ou 1,20....	58 F	71 F
	+ port S.N.C.F.	

NOUVEAU MICRO DYNAMIQUE SUBMINIATURE
 Épaisseur : 7 mm - Poids : 3 g - Franco : **9,30 F** par chèque ou mandat ou 24 timbres à 0,40.

TECHNIQUE SERVICE
 FERMÉ Dimanche et Lundi
 Intéressante documentation illustrée R.-P. 4-73 contre 3,50 F en timbres
RÈGLEMENTS : Chèques, virements, mandats à la commande. C.C.P. 5 643-45 Paris
 Ouvert tous les jours de 8 h 30 à 13 h et de 14 h à 19 heures

32 F SHAROCK PO ou GO
 EN PIÈCES DÉTACHÉES
 H.P. 6 cm. Aliment. pile 4,6 V standard. Complet en ordre de marche
 + port 6 F **39,00**

39 F MINI-STAR. Poste miniature.
 Dim. : 58 x 58 x 28 mm.
 Poids : 130 g. Écoute sur HP. En ordre de marche. En pièces détachées avec schéma plans **27 F** + port 6 F

82,90 AMPLI DE PUISSANCE HI-FI
 à transistors. Montage prof. **COMPLÈT en KIT** (sans HP). + port 6 F

64,30 COFFRET POUR MONTER UN LAMPÈMÈTRE
 Dim. : 250 x 145 x 140 mm. + port 6 F

106,30 SIGNAL TRACER A TRANSISTORS « POCKET »
 Dim. : 67 x 165 x 25 mm + port 6 F

CONTROLEUR UNIVERSEL
 Continu/Alternatif. Contrôle de 0 à 400 V. Dim. 80 x 80 x 35 mm. Poids 110 g. Avec notice d'emploi. **PRIX 48,00** + port 6 F

AUTOS-TRANSFOS

REVERSIBLES 110/220 - 220/110 V	
40 W 16,55	500 W 56,55
80 W 20,45	750 W 66,30
100 W 23,40	1000 W 83,90
150 W 28,30	1500 W 130,70
250 W 38,00	2000 W 187,30
350 W 42,90	

+ port S.N.C.F.

100 RÉSTANCES ASSORTIES Franco.... 10,20

50 CONDENSATEURS 14,10
 payables en timbres poste

67 F COLIS CONSTRUCTEUR
 516 articles - Franco

57 F 412 PIÈCES : SUPER COLIS
 franco **TECHNIQUE ET PRATIQUE**

LCC
 division condensateurs
 céramique

produit :

- des condensateurs à diélectrique céramique d'usage général
- des condensateurs à diélectrique céramique d'usage professionnel
- des condensateurs à diélectrique céramique multicouches "CERFEUILS"

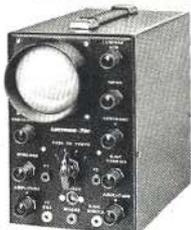
Ces composants sont en vente **AU DETAIL** à **LCC - DISTRIBUTION** 136, rue de Paris 93104 MONTREUIL tél. 858.19.47 - 287.80.90 ou 287.22.54

THOMSON-CSF

DEP 177-2/73

découvrez l'électronique !

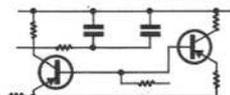
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

LECTRONI-TEC
 Enseignement privé par correspondance
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

GRATUIT !

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC, 35801 DINARD**

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

R.P. 34

GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

RAPY

TECHNICIENS VALISES SACOCHES « PARAT » TROUSSES (Importation allemande)
Élégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en cuir noir (430x320x140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.
Net **175,00** - Franco **190,00**

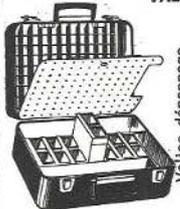
N° 100-41. Même modèle, mais cuir artif. genre skaï.
Net **126,00** - Franco **141,00**

N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 x 320 x 180). **CUIR NOIR**
Net **192,00** - Franco **207,00**

N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.
Net **135,00** - Franco **153,00**

Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. **Demandez catalogue et tarif « PARAT ».**

VALISES DEPANNAGE



Valise dépannage

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

plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net **142,00** - Franco **158,00**

« ATOU-COLOR » (445 x 325 x 230). Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE).
Net **162,00** - Franco **178,00**

RAACO SACOCHE-MALETTE



Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour composants. Coûts de cette valise et partie avant rabattable renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.

Type 930-01 - 24 tiroirs

Net **157,00** - Franco **174,00**

(Notice sur demande)

« SPOLYTEC » LUXE. Présentation avion.

Polypropylène injecté. 2 serrures axiales. Glace rétro orientable. 6 boîtes plastiques, etc. (550 x 400 x 175).
Net .. **265,00** - Franco **280,00**

(Notice sur demande)

H.-P. « SIARE »

Performances exceptionnelles

CPG. 13 000 gauss. 4 - ou 8 ohms. Large bande. Élongation contrôlée.

12 CPG. Ø 12 cm. 12 watts. B.P. 50 à 15 000 Hz **53,00**

17 CPG. Ø 17 cm. 15 watts. B.P. 45 à 17 000 Hz **58,00**

Passif **22,00**

21 CPG. Ø 21 cm. 18 watts. B.P. 40 à 17 000 Hz **63,00**

Passif **20,00**

Série CPR. Hautes performances.

17 CPR. 20 watts **107,00**

Passif **22,00**

21 CPR. 25 watts **117,00**

Passif **26,00**

25 CPR. 30 watts **126,00**

Passif **29,00**

(Notice sur demande)

Port en sus

MINI-POMPE A DESSOUDER

(Importation suédoise)



« S » 455 - Equipée d'une pointe Teflon interchangeable. Maniable, très forte aspiration. **Encombrement réduit, 18 cm.**
Net **73,50** - Franco **77,00**

« S » 455 MP - Comme modèle ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial Teflon effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.
Net **80,00** - Franco **84,00**

« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et courbe pour soudures difficilement accessibles.
Net **86,00** - Franco **90,00**

Toutes pièces détachées. Notice sur demande.

Tresse à dessouder pour circuits intégrés. La carte franco **14,00**

OUTILLAGE TELE



777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, pré-celle, miroir en tresse élégante à fermeture rapide.
Net **185,00** - Franco **190,00**

770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdammitt livrés en housse plastique. Net **28,00** - Fco **32,00**
Net **185,00** - Franco **190,00**

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : pré-celle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tél., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille etc. Net : **130,00**. Franco **135,00**

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces, tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc. Net **119,00** - Franco **124,00** (Imp. allemande). Notices sur demande.

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !

LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR

DOS POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES

(Importation américaine)

Notice sur demande

P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 x 35 x 5,5 cm.
NET ou FRANCO .. **107,00**

P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 x 9,5 x 2 cm.
NET ou FRANCO **72,00**

NET ou FRANCO **72,00**

Notice sur demande

ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR

Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P40 et P5B. Exécution en noyer foncé, satiné mat.

EP 40 (h. 445, l. 330, p. 150).
Net .. **62,00** - Franco **72,00**

EP 5 (h. 245, l. 145, p. 150).
Net **42,00** - Franco **48,00**

Net **42,00** - Franco **48,00**

PRODUITS KF

R.P.S. POSITIVE. Nécessaire complet pour réalisation rapide des circuits imprimés et de travaux photogravure. Reproduction directe immédiate, simple et rapide.

L'ensemble. Net **43,00** - Franco **47,00**

F2. Pour désoxyder, protéger et lubrifier tous contacts.
500 cm3. Net **29,00** - Franco **33,00**

170 cm3. Net **15,00** - Franco **18,50**

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES, etc.

NOUVEAU



SUPER 10. Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicurie, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 mèches cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles. Puissance **105 cmg.** Capacité 5/10 à 2,5 L'ensemble **77,00** - Franco **82,00**



SUPER 30 comme SUPER 10. Puissance **105 cmg.** en coffret-valise luxe avec 30 accessoires.

L'ensemble .. **121,00** - Franco **127,00**

Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position horizontale) et touret miniature (position verticale) **35,00** - Franco **39,00**

TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.

Net **43,90** - Franco **50,00**

Nombrsux accessoires sur demande.

Notice à demander.

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE « VACU-VISE »

(Importation américaine)



FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE

Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 x 12 x 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.
Prix **75,00** - Franco **81,00** (Prix spéciaux par quantités)

INDUSTRIELS !



LABORATOIRES !

DEPANNERS !

Les produits « MIRACLE » avec les **MICROS ATOMISEURS**

(Importation allemande) **KONTAKT**

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

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

KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision.
Net **10,00** - Franco **13,00**

KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.
Net **8,00** - Franco **11,00**

NOUVEAU :

TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, sans modifier les capacités des circuits ou provoquer des dérivés de fréquence.
Net **12,50** - Franco **15,50**

POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm3.
Net **19,50** - Franco **22,50**



Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »

(Importation allemande)
Modèle 1973, livré en coffret. Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. Net **72,00**
Panc 60 W recharge **9,00**
Type N 100, 100 W. Net **92,00**
N° 110, panc de recharge .. **10,00** (Port par pistolet 6 F) (pane 3 F)

MINI 20 S

ENFIN !! Le nouveau pistolet soudeur « ENGEL » Mini 20 S. Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 20 W. Livré dans une housse avec panc WB et tournevis, en 220 volts.

Net : **62,00** - Franco : **67,00**

TYPE B.T. 110/220 V :

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

Panc WB recharge. Net : **6,00**



ANTEX (importation anglaise)

Fers à souder de précision miniature, pour circuits intégrés, micro-soudures. Panes diverses interchangeables de 1 mm à 4 mm. Tensions à la demande : 24-50-110-220 V.

Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 g. Avec 1 panne.

NET **47,00** - Franco **50,00**

Type X 25 à haut isolement, panne longue durée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V.

Net **35,00** - Franco **91,00**

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

(Importation allemande)

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



PINCE...

TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.

Net **30,00** - Franco **33,00**

Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage des fils, très fins et jusqu'à 5 mm.

Net **34,00** - Franco **37,50**



INDISPENSABLE

« FENIX ». Pistolet à peinture électrique 220 V.

Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylène, carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans brouillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 5/10. Accessoires optionnels sur demande.
Francs franco **119,50**

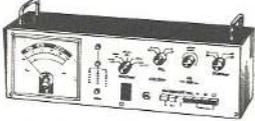
RADIO-CHAMPERRET

12, place Porte-Champerret
75017 PARIS

SUITE PUBLICITE pages 6 et 7

Y. P.

NOUVEAU ET INDISPENSABLE
Contrôleur et régénérateur de tube.
Image couleur et noir/blanc.
Type CTR 2000. Importation Pays-Bas.



Cet appareil permet :
Détecer court-circuit cathode/filament - Cathode G1 - G2. Filament G1 - G2. Test courant BEAM. Test durée de vie (gast test). Test vide. Curt of. Réparer les c/c. Régénérer l'émission d'un vieux tube. Poids : 3 kg. (410 x 140 x 30).
Net **1 499** - Franco 1 520,00
(Notice sur demande)

MODULES HI-FI « MERLAUD »

- AT 7 S. Ampli 10 W et correcteurs. Prix **129,00**
- PT 2 S. Préampli 2 voies PO - Micro. Prix **54,00**
- PT 1 S. Préampli 1 voie PU .. **19,00**
- PT 1 SA. Préampli 1 voie micro **19,00**
- PT 1 SD. Déphaseur **12,50**
- CT 1 S. Correcteur graves-aigus **39,00**
- AT 20. Ampli puissance 20 W eff. Prix **146,00**
- AT 40. Ampli puissance 40 W eff. Prix **171,00**
- AL 460 20 W. Aliment. stabilisée' 20 W. Prix **82,00**
- AL 460 40 W. Aliment. stabilisée 40 W. Prix **95,00**
- TA 1443. Transf. aliment. 20 W **51,50**
- TA 1461. Transf. aliment. 40 W **76,00**
- TA 53615. Transf. aliment. 2 x 10 W. Prix **33,50**
- TA 1437. Transf. aliment. mono 10 W. Prix **31,00**
- PE. Préampli mono-universel .. **38,00** (Port en sus)

TRANSISTOR-METRE RO 752



Permet de mesurer le gain statique des transistors bipolaires PNP et NPN, les courants de fuite des transistors et diodes, tension directe et mobile des diodes, les tensions Zener jusqu'à 6 V et courants de déclenchement des thyristors, vérification des piles.

Prix net et franco **270,00**
(Notice sur demande)



Nouveau ! Démagnétiseur de poche « METRIX »

Indispensable pour démagnétiser en quelques secondes écran télévision couleurs, outils, etc. Un tour de molette et l'aimantation disparaît.

Net **84,00** - Franco : **88,00**
(Notice sur demande)

« INDICT »



Toutes vos mesures de tension et d'intensité **instantanément**. Deux mesures simultanées. Tensions : 0 à 400 V. Intensités : 0 à 3 A et 0 à 10 A.
Net **78,00** - Franco : **81,50**

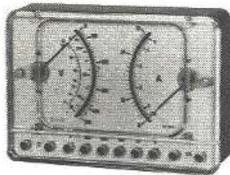
INDISPENSABLE NOUVEAU CASSETTE HEAD CLEANER
Made in U.S.A.

Cette cassette nettoyante utilisée quelques secondes sur votre « MINI-CASSETTE » nettoiera les têtes de lecture et d'enregistrement. Elle redonnera à votre appareil neteté de reproduction et musicalité. Durée illimitée. Garantie non abrasive.
Net **9,00** - Franco **12,00**

« RADIO-CONTROLE »

Voltparèmetre de poche VAP

2 appareils de mesures distincts. Voltmètre 2 sensib. : 0 à 60 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité de 2 mesures simultanées. Complet, 2 cordons, 2 pinces et tableau conversion en watts.
PRIX **90,00** - Franco **95,00**
Housse **26,50** - Franco **29,50**



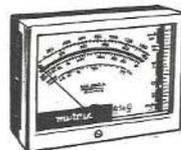
Contrôleur ohmmètre V.A.O.

Type E.D.F. (V.A.O.). Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V alt. et cont. Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 A. Ohmmètre 0 à 500 ohms par pile incorporée et potentiomètre de tarage - Complet avec cordons et pinces.
PRIX **131,00** - Franco **136,00**
VAOL avec éclairage incorporé. PRIX **147,00** - Franco **152,00**
Housse cuir pour VAO-VAOL **41,00**

C.E.A. Contrôleur pour l'automobile. Volt. 0 à 10 - 20 - et 40 volts. Ohmmètre 0 à 500 ohms. Amp. : 15 et 60 A - et (- 5 à + 15) (- 20 à + 60) et jusque 600 A par Shunt extérieur. Complet avec cordons **320,00**
Franco **327,00**
Housse de transport HVA **40,00**

US6A. 20 000 Ω/V . Contrôleur universel. 27 calibres. 0,1 à 1 000 V, 50 μA à 5 A, 10 Ω à 100 M Ω , 1 pf à 150 μF , 0 à 5 000 μF . Complet avec housse et cordons.
Net et franco **209,00**

MULTITEST CM1. 7 calibres, 2 instruments de mesures. Mesures simultanées, 0,5 A à 50 A, 0 à 500 V, 0 à 100 k Ω .
Net et franco **185,00**
Avec éclairage incorporé **206,00**



METRIX
(garantie totale 2 ans)
MX 202 B

Franco
MX 001. 20 000 Ω/V .. **180,00** **186,00**
462 C. 20 000 Ω/V **258,00** **264,00**
MX 202. 40 000 Ω/V .. **357,60** **364,00**
453. Contrôl. électricien **252,00** **258,00**
Housses, Shunts, etc., sur demande

OSCILLO M 101 B portatif. Monocourbe entièrement transistorisé. Bande passante de 0 à 8 MHz. Sensibilité 100 mV/cm. Impédance 1 M Ω /15 pf. Vitesse balayage 100 ns/cm. Commande unique de stabilité. Tube rectangulaire de 7,5 cm. Alimentation secteur 110/220 - 220/250 V. Larg. 117. Haut. 152. Prof. 203. Poids : 2,2 kg.
Prix **1 584,00** - Franco 1 599,00
(Notice et accessoires sur demande)

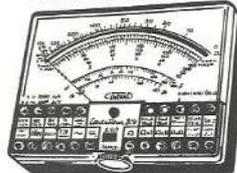
Pas plus grand qu'un stylo
SIGNAL-TRACER
Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage
MINITEST défilant et permet de déceler la nature de la panne.
MINITEST I, pour radio, transistors, circuits oscillants, etc.
Net **50,00** - Franco **53,50**
MINITEST II, pour technicien T.V.
Net **60,00** - Franco **63,50**
MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits BF, HF et VHF ; peut même servir de mire.
Net **95,00** - Franco **98,50**
(Notice sur demande) - Import. allemande
Appareils livrés avec pile

(Notices sur demande)

Contrôleurs CHINAGLIA

CORTINA - 20 k Ω /volt cont. et alt. 59 sensib., avec étui et cordons **240,00** - Franco : **245,00**
CORTINA USI avec Signal tracer incorporé. Prix **295,00** - Franco : **300,00**
CORTINA MINOR - 20 k Ω /volt cont. et alt. 37 sensib. Prix **179,00** - Franco : **184,00**
CORTINA MINOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix **234,00** - Franco : **239,00**
CORTINA MAJOR - 40 k Ω /volt cont. et alt. 56 sensib. Prix **306,00** - Franco : **312,00**
CORTINA MAJOR USI avec Signal tracer incorporé. Prix **361,00** - Franco : **367,00**
NOUVEAU : CORTINA RECORD 50 k Ω /volt avec étui et cordons. PRIX **245,00** - Franco : **250,00**
SUPER 50 k Ω /volt à sélection des calibres par commutateur unique. Avec coffret et cordons **315,00** - Franco : **320,00**
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record **84,00** - Franco : **88,00**

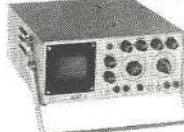
CONTROLEUR 819



« CENTRAD »

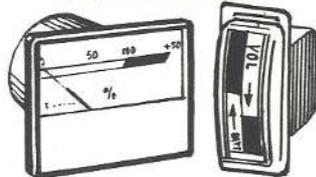
20 000 Ω/V - 80 gammes de mesure - Anti-choc, anti-magnétique, anti-surcharges - Cadran panoramique - 4 brevets internationaux - Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement, protection, NET ou FRANCO **245,00**
Type 743 Millivoltmètre adaptable à 517 A ou 819. Avec étui de transport. Net ou franco **273,00**
517A/743. Ensemble comprenant le contrôleur 517 A avec ses cordons et le millivoltmètre 743 avec sa sonde, le tout en étui double. Net ou franco **480,00**
Tous accessoires pour 517A et 819 (Sondes, Shunts, Transfo, pinces transfo, luxmètre, etc.). Nous consulter.

OSCILLO VOC 3



Entièrement transistorisé avec transistors à effets de champ et circuits intégrés. Tube cathodique rond de 7 cm. Bande passante de 0 à 5 MHz (± 3 dB). Alternateur vertical compensé 12 positions. Impédance entrée : 1 M Ω (10 avec sonde), etc. Alimentation secteur 110/220 (100 x 230 x 240). Poids : 3,5 kg.
PRIX T.T.C. ... **1 625,00** - Fco 1 640,00
(Notice sur demande)

APPAREILS DE TABLEAU
(Importation allemande)



RKB/RKC 57 OEC 35
Fabrication « NEUBERGER »

A encastrier d'équipement et de tableau - Ferromagnétique d'équipement et de tableau (57x46) - RKB 57.
Voltmètre: 4, 6, 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150 V **56,60**
250 V **59,00**
400, 500 V **67,00**
600 V **70,00**
Ampèremètre : 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 15 ou 25 A **50,00**
Milliampèremètre : 10, 15, 25, 40, 60, 100, 150, 250, 400, 600 **50,00**
Spécifier voltage ou intensité désirés.
Port en sus.

VU-METRES

RKC 57 (57 x 46) cadre mobile, 150 μA 1 100 Ω Net **56,60**
OEC 35 (42 x 18) cadre mobile, 200 μA 500 Ω Standard. Net **27,00**
Type O central ou échelle 10/20 **27,00**
CACHE affleurant en matière plastique pour appareils RK 57. Net **8,00**
(Port en sus : 3,50)

LE PLUS VENDU « CENTRAD » CONTROLEUR 517 A

Dernier modèle - 20.000 Ω/V - 47 gammes de mesure - Voltmètre, ohmmètre, capacitémètre, fréquence-mètre - Anti-surcharges, miroir de parallaxe.
Complet, avec étui. Net ou franco : **207,00**



MINI-MIRE 080

Convergences Géométrie Pureté « CENTRAD »
Bi-standard : 625-819 lignes • Sortie UHF : 10 canaux • Grille de convergence • Alimentation : 6 piles de 1,5 V • Dimensions : 155 x 105 x 65 mm • Poids : 800 g. Utilisable Télé couleurs et noir et blanc.
Chez votre client, toujours votre mini-mire dans la poche.
Son prix mini (T.T.C.) 1 067,00
Franco 1 080,00



VOC 10, 10 k Ω/V , 18 sens. Prix **125,00**. Fco **130,00**
VOC 20, 20 k Ω/V , 43 sens. Prix **144,00**. Fco **149,00**
VOC 40, 40 k Ω/V , 43 sens. Prix **164,00**. Fco **169,00**
VOC 20 VOC 40 Notices sur demande

APPAREILS DE TABLEAU



CADRE MOBILE « GALVA' VOC »

BM 55/TL 60 x 70 à
BM 70/TL 80 x 90 spécifier
10 μA . Net .. **150,00** - Franco **154,00**
25 μA . Net .. **99,00** - Franco **103,00**
50 μA . Net .. **90,00** - Franco **94,00**
100 - 250 - 500 μA . Net **85,00** - Fco **89,00**
1 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 mA
Net **85,00** - Franco **89,00**
1 - 2,5 - 5 - 10 - 15 - 25 - 50 A
Net **85,00** - Franco **89,00**
15 - 30 - 60 - 150 - 300 - 500 V
Net **85,00** - Franco **89,00**

VOC'TRONIC



Millivoltmètre Electronique
Entrée : 10 Mg en cont. et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures : 0,2 à 2 000 V - 0,02 μA à 1 A. - 10 W à 10 Hz.
Prix **433,00** - Franco **440,00**



MINI VOC

GENERATEUR BF
MINI VOC
Unique sur le marché mondial !
Prix **452,00**. Fco **459,00**

ROULEZ EN MUSIQUE POUR 100 F nos AUTO-RADIO

PROFITEZ DE NOS PRIX EXCEPTIONNELS

DERNIERS MODELES 1973

« SIGNAL »



RADIO-REVEIL. Poste à transistors (7 T + 1 D) PO-GO. Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet avec pile, écouteur. Housse cuir, dragonne, courroie. Prise antenne.
Net **165,00** - Franco : 175,00 (Garantie 1 an)

REVOLUTIONNAIRE



« **PIEZO-FLINT** ». Allume-gaz perpétuel piézo électrique. Fonctionne pour tous gaz (ville, Lacq, butane, etc.) par production d'étincelles produites par compression d'une cellule piézo (Pas de prise de courant, ni piles, ni pierre, ni résistances). Aucune pièce à remplacer. Livré en étui plastique avec support mural. Garantie 5 ans.
Net 39,00 - Franco 43,00

PROTEGEZ VOS TELEVISEURS

avec nos **REGULATEURS AUTOMATIQUES** Matériel garanti et de premier choix « **DYNATRA** »



Tous ces modèles sont à correction sinusoidale et filtre d'harmonique. Entrées et sorties : 110 et 220 V.
SL 200 - 180 W. « Super LUXE ». Net **117,00** - Franco 132,00
SLM 200 - Avec self filtrage. Net **130,00** - Franco 145,00

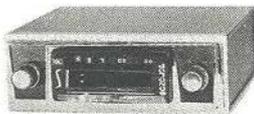
Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique

404 PH. 400 W. Spécial pour Télé Philips ou Radiola, permettant démagnétisation instantanée au démarrage du télé, apportant ainsi une garantie totale au bon fonctionnement et assurant une longue vie à l'ensemble.
Net **310,00** - Franco 335,00
403 PH. 300 W. Net **239,00** - Franco 260,00
405 PH. 475 W. Net **350,00** - Franco 375,00

AUTO-TRANSFORMATEURS

Qualité garantie - 1^{er} choix « S » Réversibles 110/220 et 220/110.
100 VA. Net **22,00** - Franco 28,00
150 VA. Net **24,00** - Franco 30,00
250 VA. Net **29,00** - Franco 35,00
350 VA. Net **33,00** - Franco 40,00
500 VA. Net **44,00** - Franco 51,00
750 VA. Net **55,00** - Franco 65,00
1 000 VA. Net **75,00** - Franco 88,00

Dernier-né SONOLOR Autocassette BALLADE



PO - GO. 3 stat. préréglées : Lux., Eur. 1, FR. 1. Lecteur cassette avec arrêt automatique sonore de fin de bande. Touche spéciale de bobinage rapide. Puissance 5 watts. Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 178 - P. 150 - H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. 12 volts, moins à la masse. NET : **380,00** - FRANCO : 395,00

« SONOLOR » Nouveautés 1973 CRITERIUM PO. GO. FM



12 V. - 3 stations préréglées (Fr. 1, Eur., Lux.). Puissance sortie 5 watts. Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide et encastrable. (L. 170 - H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires. Net **265,00** - Franco 277,00

RAID



PO-GO. 12 V. 3 stations préréglées GO. Puissance : 5 watts. Pose facile, encombrement réduit (170x40xprof. 90). Complet avec antenne G antiparasites. H.P. Coffret. Net **149,00** - Franco 159,00

CHALLENGE

PO-GO. 12 V. 3 stat. préréglées GO. (8 trans.). Puissance 5 W. (170x45x90). Complet avec accessoires. Antenne G. H.P. Coffret. Net **170,00** - Franco 180,00

EQUIPE

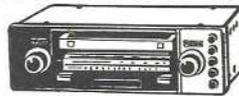
PO-GO. 12 V. 4 stat. préréglées. Puissance 5 W. H.P. Coffret. (170x45x90). Complet avec accessoires et antenne G. Net **200,00** - Franco : 210,00
N.B. - Ces 4 nouveaux modèles remplacent respectivement : GRAND PRIX, RELAIS, CHAMPION, MARATHON.



NOUVEAU TYPE « REGENT »

Régulateur polyvalent pour télé double alternance ou mono alternance (Télé portable, multicanaux, Importation allemande, Philips). Entrées 110 et 220 V. Sortie 220 V - 200 VA.
Net **125,00** - Franco 140,00
REGENT 250 VA
Net **145,00** - Franco 163,00
Couleur CT 300 VA.
Net **205,00** - Franco 222,00
Couleur CT 400 VA.
Net **245,00** - Franco 263,00

REELA - Nouveautés 1973



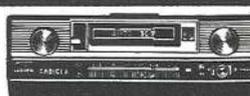
« FESTIVAL »

12 V. PO - GO - lecteur cassettes 3 stat. préréglées GO (7 T + 5 D + 1 module intégré. Tonalité réglable. Commande avance rapide bandes. Ejection automatique à l'arrêt. Commutation automatique Radio/lecteur. Puiss. 5 watts. Encastrable. (L. 190 - P. 160 - H. 56). Complet avec H.P. coffret. Net **350,00** - Franco 375,00

AVORIAZ. PO-GO-FM

3 stations préréglées (Lux., Eur., Fr. 1). Changeur tonalité. Cadran éclairé. 12 V. (Long. 175 x prof. 130 x ép. 50). H.P. coffret 5 watts.
Net **300,00** - Franco 310,00
MONZA
Comme super DJINN. Puissance 5 watts avec 2 cond. C. 12 V.
Net 165,00 - Franco 178,00

« RADIOLA - PHILIPS » NOUVEAUX MODELES 1973



NOUVEAU : RA 320 T PO-GO avec lecteur cassettes incorporé. 10 trans. + 5 diodes. Indicateur lumineux de fin de bande. 5 watts. Alimentation 12 V (177x132x67). Complet avec H.P.
Net **365,00** - Franco 380,00

RA 321 T PO-GO lecteur cassettes stéréo 2 canaux de 6 watts. Balance réglable équilibrage des 2 voies. Indicateur lumineux de fin de bande. Reproduction cassettes mono/stéréo. Défilement 4,75 cm/s (18 T + 7 diodes). 12 V. — à la masse — (177x158x67). Livré sans H.P. ni condensateurs.
Net **525,00** - Franco 540,00

RA 308 12 V. — (à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 préréglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116x156x50). Complet avec H.P. Net **218,00** - Franco 228,00

RA 341 T PO-GO (7 T + 3 diodes). Préréglage « TURNLOCK » par poussoir unique sur 6 émetteurs au choix en PO et GO. Tonalité. 5 watts (178x82x41). 12 V. — masse.
Net **265,00** - Franco 275,00

RA 511 T FM. PO. GO (13 T + 9 D). Préréglage « TURNLOCK » (6 émetteurs dans les 3 gammes). Etage H.F. TONALITE : 5 watts. 12 V — masse. (178 x 41 x 100). Prise K7.
Net **480,00** - Franco 490,00

RA 611 T - FM. OC. PO. GO (12T + 9D) Préréglages 8 st. Tonality - 12 V - à la masse. Prise K7 (178x135x41). 5 watts. Net **625,00** - Franco 638,00

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES

Pour tous les récepteurs à transistors. Electrophones, magnéto-phones etc.
STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé. Câble sortie avec fiche. Net **6,00**
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 5-9 et 12 V sous 600 mA. Complet. Net **75,00** - Franco 81,00

« SUPER-DJINN » 2 T/73

Nouveau modèle à cadran relief REELA



Récepteur PO-GO par clavier, éclairage cadran, montage facile sur tous types de voitures (13,5x9x4,5) - HP 110 mm en boîtier extra-plat - Puissance musicale 2 watts - 6 ou 12 V à spécifier, avec 2 condensat. C.
Net **100,00** - Franco 112,00

« MINI-DJINN » REELA

Révolutionnaire :
• par sa taille
• par sa fixation instantanée
• orientable toutes directions.



Joyau de l'Autorado

6 ou 12 volts - PO-GO - 2 W. Fixation par socle adhésif (dessus ou dessous tableau de bord, glace, pare-brise, etc.). Livré complet avec HP en coffret et 2 condensateurs C.
NET : **112,00** - FRANCO : 124,00

« QUADRILLE 4 T »

Nouvelle création « REELA »

PO-GO, clavier 4 T dont 2 préréglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. 3 W. 6 ou 12 V à spécifier. H.P. coffret. Complet avec 2 condensateurs C.
Net **120,00** - Franco 132,00

MONTHLERY

Comme Quadrille, 12 V mais 5 touches (3 stations préréglées). 5 watts avec 2 cond. C. Net 175,00 - Franco 185,00

NOUVEAU - ANTENNES AUTO



« ALPHA 3 »

« FUBA » (importation allemande)

ANTENNE ELECTRONIQUE RETRO AM-FM.

Cette antenne intégrée dans le rétroviseur d'aile orientable (miroir non éblouissant teinté bleu), comprend 2 amplis à transistors à très faible souffle (sur circuit imprimé). Rendement incomparable. Alimentation 6 à 12 volts.
Complet avec câble, notice de pose et de branchement (Notice sur demande).
Prix **175,00** - Franco 182,00

Antenne gouttière foudet inclinable 11,00

Aile 3 brins à clé 27,00

Aile 5 brins, clé, type E. Net. 34,00 (Port antenne 3 F)

ELECTRIQUE 12 V = FLASHMATIC

entièrement automatique. 5 sections Relais. Long. extér. : 1100 mm.
NET : **170,00** - FRANCO : 177,00

Type 37 semi-automatique - 5 sections.
NET : **95,00** - FRANCO : 102,00

ENFIN ! UN PROGRAMMATEUR

à la portée de tous.

« TOUTALEUR »

Pendule Electrique



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

TYPE 10 A : 10 ampères - Puissance coupure 2 200 W en 220 V.
Net **83,00** - Franco **89,00**

RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935 et toujours même direction
12, place de la Porte-Champerret - PARIS (17^e)

Téléphone 754-40-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - M^o Champerret

Ouvert de 8 à 12 h 30 et 14 à 19 h

Fermé dimanche et lundi matin

Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco

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

Tous ces prix sont conformes à la baisse légale du taux de T.V.A.



division r.m.t.

produit :

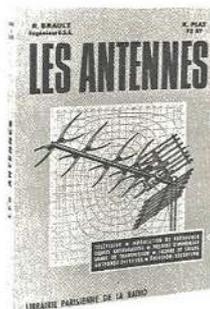
- des résistances (couche carbone, couche métal)
- des thermistances (CTN)
- des condensateurs à diélectrique mica
- des condensateurs au tantale

Ces composants sont en vente **AU DETAIL**
à **LCC - DISTRIBUTION** 136, rue de Paris
93104 MONTREUIL tél. 858.19.47 - 287.80.90
ou 287.22.54

THOMSON-CSF

DEP 176-2/73

R. BRAULT et R. PIAT (F3XY)



LES ANTENNES

7^e édition,
entièrement remise à jour

Volume broché,
format 15 × 21, 320 pages
Nombreux schémas, Prix : 35 F

Cet ouvrage, le plus ancien traitant de la question des « antennes » en langue française, est aussi le plus complet.

Il est destiné, spécialement, aux « amateurs-émetteurs » qui désirent obtenir les performances maximales de leur station et il décrit tous les types d'antennes depuis les plus simples jusqu'aux antennes modernes les plus élaborées en en donnant le principe, la façon de les réaliser et de les mettre au point.

Si les auteurs ont jugé bon de faire disparaître, de cette nouvelle édition, le chapitre concernant les antennes de T.V., c'est que, d'une part, ce type d'antenne obéit aux mêmes principes que les autres et que, d'autre part, il existe d'excellentes réalisations commerciales, bien protégées contre les intempéries, et qu'un amateur ne pourrait faire pour le même prix.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878.09.94/95 - CCP 4949.29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % de frais d'envoi à la commande).

Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle thermique 4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

ELECTRICITE

Bobinier - C.A.P. de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - C.A.P. de l'électrotechnique option électricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - C.A.P. de l'électrotechnique option monteur câbleur - C.A.P. de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - C.A.P. de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien B.P. de l'électrotechnique option équipement - B.P. de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - B.P. de l'électrotechnique option production - B.P. de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - C.A.P. de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéseliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronique - Technicien en automatisation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronique - Sous-ingénieur en automatisation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronique.

CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.



- Vous pourrez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).
- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

Vraiment, UNIECO fait l'impossible pour vous aider à réussir dans votre futur métier

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande).

DEMANDEZ NOTRE BROCHURE SPECIALE : VOUS Y DECOUVRIREZ UNE DESCRIPTION COMPLETE DE CHAQUE METIER AVEC LES DEBOUCHES OFFERTS, LES CONDITIONS POUR Y ACCEDER, ETC...

BON pour recevoir GRATUITEMENT

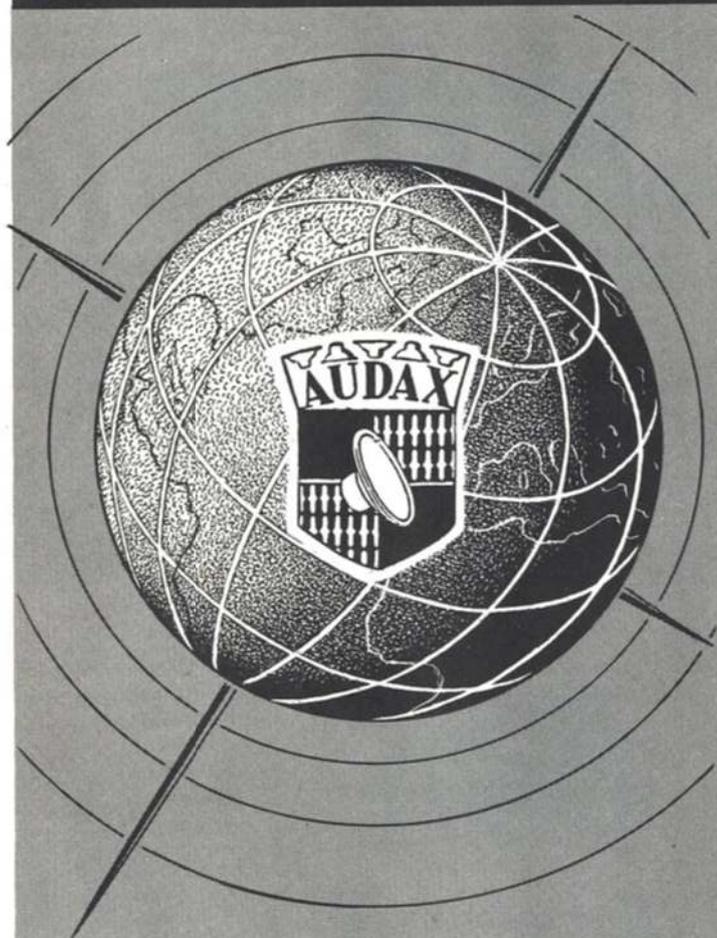
et sans aucun engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle thermique. (pas de visite à domicile).

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

NOM.....
PRENOM.....
ADRESSE.....
.....code post.....

UNIECO 5669, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

*présents
dans le monde entier*



Pour chaque production, une documentation spéciale pratique et technique est à votre disposition. Demandez-là en rappelant les références de votre choix : A. B. C. D. E.

A HAUT-PARLEURS

Tous modèles : Radio, Télévision, Electrophones, Cassettes, Récepteurs voiture, Sonorisation, etc...

B HAUT-PARLEURS

Supplémentaires, fixes, mobiles, orientables, décoratifs, sur pied ou à suspension.

C HAUT-PARLEURS

Spéciaux pour équipements chaînes Haute Fidélité. Toutes caractéristiques.

D ENCEINTES ACOUSTIQUES

Haute Fidélité, toutes puissances, professionnelles et de salon.

E MICROPHONES

Dynamiques et Piezo. Toutes applications.
CASQUES D'ECOUTE
A Haute Fidélité.

AUDAX

● SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106-MONTREUIL
Tél. : 287-50-90 - Telex : AUDAX 22.387 F - Adr. Télég. : OPARLAUDAX-PARIS

● SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 - Telex : 934 645 -
Tel. : (01) 995-2496/7

● AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88.37.06 - Telex 0923729

● APEXEL (Membre du groupe Apexel US)
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel. : 212-753-5561 - Telex : OVERSEAS 234261



CHIRON

40, rue de Seine
75006 PARIS

Une sélection d'ouvrages pour le futur électronicien et l'agent technique et aussi pour l'amateur averti.

COURS DE BASE DE L'AGENT TECHNIQUE ELECTRONICNIEN , par Cl. Grandfils.	Prix franco
Tome I - L'Electronique.	
508 pages, 15 x 24 - 450 figures. Relié	52,10
Tome II - La pratique des circuits.	
346 pages, 15 x 24 - 428 figures. Relié	48,65
Cours pratique de formation professionnelle avec, à chaque chapitre, de nombreux exercices suivis de leur solution.	
L'UTILISATION PRATIQUE DES TRANSISTORS , par G. Raymond.	
456 pages, 15 x 24 - 280 figures et tableaux. Broché	44,45
COURS DE BASE DE LA TELEVISION COULEUR , par R. Houzé.	
368 pages, 15 x 24 - 226 figures 19 tableaux. Broché	38,45
Ce livre a pour but de fournir au lecteur les connaissances nécessaires à la compréhension d'un schéma de télévision quel qu'en soit le standard. Il s'adresse au futur agent technique.	
MANUEL PRATIQUE DE LA TELEVISION COULEUR , par G. Raymond.	
Tome I - 324 pages, 15,5 x 24 - 184 figures	36,15
Tome II - 262 pages, 15,5 x 24 - 159 pages	44,80
Une étude complète de la réception dans les systèmes, SECAM, NTSC, PAL à l'usage des techniciens.	
PRATIQUE DES TELEVISEURS A TRANSISTORS , par F. Juster.	
548 pages, 16 x 25 - 352 figures	59,70
Méthode de détermination des circuits; analyse de nombreux montages. L'ouvrage expose la technique de toutes les sortes de téléviseurs quel que soit le standard adopté.	
ANNUAIRE AUDIO-VISUEL 1973.	
700 pages d'informations indispensables - 250 fiches techniques de matériels, toutes les marques et leurs adresses, tous les programmes et les prestataires de services. D'une présentation originale l'annuaire de l'audio-visuel est le seul ouvrage de ce type réédité en langue française. L'édition 73 comprend un nouveau chapitre international. 16 x 22,5.	56,00
Collection « LES GUIDES PRATIQUES » illustrés indispensables au praticien comme à l'amateur.	
G.P. Pour installer les antennes de T.V., par M. Cormier. 50 pages, 12,5 x 27,5 - 52 figures	14,80
G.P. Pour choisir une chaîne « Haute Fidélité », par G. Cozanet. 74 pages, 12,5 x 27,5 - 72 illustrations et schémas	14,80
G.P. Pour choisir et utiliser un magnétophone, par Cl. Gendre. 50 pages, 12,5 x 27,5 - 100 illustrations et schémas	12,95
G.P. Pour savoir lire un schéma d'électronique, par A. Grimbert. 80 pages, 12,5 x 27,5 - 210 figures, schémas et tableaux, symboles traditionnels, normes AFNOR	22,20
G.P. Pour sonoriser films d'amateur et diapositives, par P. Hémarinquer. 60 pages, 12,5 x 27,5 - 71 illustrations et schémas	19,20
G.P. Pour le dépannage des téléviseurs, par F. Klinger. 82 pages, 12,5 x 27,5 - 70 illustrations et schémas	25,20

**BULLETIN DE COMMANDE A ADRESSER
AUX EDITIONS CHIRON**
40, rue de Seine - 75006 PARIS
C.C.P. - PARIS 53-35

Je commande le (s) ouvrage (s) suivant (s)

Nom Date

Adresse

ci-joint la somme de : F (port compris)
par Mandat-carte - Chèque - C.C.P.

PUBLÉDITEC

REGIE DE DISCOTHEQUE

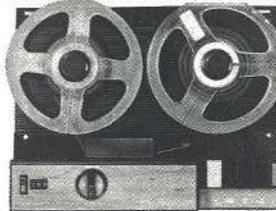
Voir
H.P.
du
11-5
72



Comprenant :

- 2 tables de lecture **LENCO L75** et têtes magnétiques **SHURE**.
 - 1 table de mixage **STÉRÉO 5 VOIES** pré-écoute en tête.
 - Amplis de repérage pour chaque table de lecture sur haut-parleurs et sur casque.
 - Ampli d'écoute générale. • Micro d'ordre sur flexible • Lampe sur flexible pour éclairage des platines. • 3 grands vu-mètres, contrôle de modulation et voltmètre général.
- EN ORDRE DE MARCHÉ 6 000,00**
AVEC 2 AMPLIS DE 80 W EFFICACES 7 600,00

PLATINES MF POUR MAGNÉTOPHONES



MF : 3 vit. : 4,75 x 9,5 x 19 cm. Bobines 180 mm. Compteur. Possibilité 3 têtes Pleurage et scintillement meilleurs que 0, 20 % à 9,5 et 0,10 % à 19 cm. Commande par clavier à touches.

En 2 têtes MONO	360 F
En 2 têtes STÉRÉO 4 pistes	450 F
En 3 têtes MONO	400 F
En 3 têtes STÉRÉO	550 F
Oscillat. mono comp. à transistor	55 F

MAGNETOPHONE

« RAPSODIE SUR SOCLE »
Décrit dans le « Haut-Parleur »
du 15-10-70

3 têtes **MONO**-Ampli 5 W
En ordre de marche 850 F
EN KIT 750 F
Le même **MAIS SANS BF**
EN KIT 660 F
En ordre de marche 760 F

ADAPTATEUR

(Voir H.-P. du 15-12-71)



3 têtes **STÉRÉO-4 PISTES**
COMPLÉT en ordre de marche sur socle 1300 F
DIFFÉRENTS MODULES ENFICHABLES
PA enregistrement 55 F
Oscillateur MONO 55 F
PA lecture 68 F
Oscillateur pour stéréo 75 F
Alimentation 120 F
Socle bois 70 F
Platine électronique. Seule comprenant : PA enregistrement lecture oscillateur et alimentation.
EN KIT 250 F
En ordre de marche 350 F
Électronique **STÉRÉO**
En ordre de marche 700 F

MÉCANIQUE POUR LECTEUR



Stéréo 8 pistes
Vitesse 9,5 cm.
Pleurage inf. à
0,3 %. Moteur stabilisé par 3 transistors et 2 diodes.
Consommation
130 mA. Alimentation 12 volts. Avec sélection automatique des pistes. Dim. : 155x115x52 mm.

PRIX 220 F

NOUVEAU !

**PLATINE ENREG-LECTURE
8 PISTES-EQUIPE D'UNE
TÊTE COMBINÉE EFFAC-
ENREG-LECTURE
PIRX 360 F**

**ORGUE ÉLECTRONIQUE
POLYPHONIQUE**



PRIX EN KIT 2 040 F

PIÈCES DÉTACHÉES DISPONIBLES

Nu avec contacts
Clavier 3 octaves 240 F - 660 F
Clavier 4 octaves 340 F - 360 F
Clavier 5 octaves 440 F - 460 F
Pédaliers de 1 à 2,5 octaves (Prix sur demande).
Pédale d'expression 70 F
Clavier 5 octaves 9 contacts par touche, EN KIT 900 F

TABLES DE MIXAGE

Voir réalisation dans le H.-P. du 15-12-71
ENTRÉES : 10 MONO-5 STÉRÉO



A CIRCUITS INTÉGRÉS
Dimensions : 520 x 280 x 100 mm.
PRIX 1700 F
Modèle mono (5 entrées) 700 F
En kit 600 F

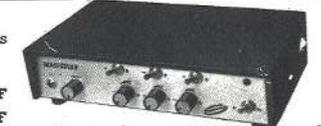
MAGICOLOR A TRIACS 1200 W

Entrée 110/220 V. Sortie 110/220 V 3 voies de 400 W
(Décrit dans R.-P. de mai 1972)

EN ORDRE DE MARCHÉ 480,00 F
PRIX EN « KIT » 400,00 F

SPOT 100 W : rouge, bleu, vert jaune.
Prix, la pièce 12,0 F

FLOOD 100 W 18,50 F



• Commande automatique par filtre séparateur de fréquence (basse-médium-aiguë) avec amplificateur de volume sur chaque voie.

**MAGNÉTIQUE "KITS"
FRANCE**

(Au fond de la cour)

EXPÉDITIONS : 10 % à la commande, le solde contre remboursement

175, r. du Temple, 75003 Paris
ouvert de 9 à 12 h et de 14 à 19 h
Tél. : 272-10-74 - C.C.P. 1 875-41 Paris
Métro : Temple ou République

FERMÉ LE LUNDI

l'École qui construira votre avenir

comme électronicien
comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio** de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au **CAP - Fi** et **BAC Informatique**. Programmeur.

BOURSES D'ÉTAT - PENSIONS ET FOYERS

FORMATION PERMANENTE et RECYCLAGE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

De nombreuses préparations - Électronique et informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'**École**.

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier - Veuillez me documenter gratuitement sur les
(cocher la case choisie) COURS DU JOUR COURS PAR CORRESPONDANCE

Nom _____

Adresse _____

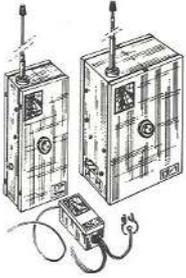
34 P.R.

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

AU SERVICE DES AMATEURS RADIOMODELISTES

ENSEMBLE POUR MONOCANAL

Un seul récepteur convenant pour 2 émetteurs de différente puissance, l'un pour bateau (courte distance) et l'autre pour avion (longue distance). 72 MHz. Entièrement sur circuits imprimés.



ENSEMBLE RSC/1 - E1P/1 - EST/1

Récepteur RSC/1. Alimentation sous 9 V. Filtre BF accordé sur la modulation de l'émetteur. En coffret métallique de 70 x 35 x 35 mm. Poids 75 g. En pièces détachées ... **93,00** En ordre de marche .. **140,00**

Emetteur E1P/1. C'est le modèle de plus faible puissance, portée environ 500 m. Puissance 720 mW. Alimentation 12 V par pile ou accu. Piloté par quartz. Extension possible jusqu'en 8 canaux. Coffret métallique de 175 x 80 x 55 mm. En pièces détachées ... **160,00** En ordre de marche .. **205,00**

Emetteur EST/1. C'est le modèle de plus forte puissance, portée sol-air de plusieurs kilomètres. Puissance 850 mW à 2 W. Alimentation 12 ou 18 volts par pile ou accu. Piloté par quartz. Extension possible jusqu'en 8 canaux. Coffret métallique de 180 x 120 x 80 mm. En pièces détachées .. **204,00** En ordre de marche ... **290,00**

EMETTEURS

	En pièces détachées	En ordre de marche
E1P/2 - C'est le modèle E1P/1 en version 2 canaux.	166,50	225,00
E1P/3 - C'est le modèle E1P/1 en version 3 canaux.	186,00	250,00
E1P/4 - C'est le modèle E1P/1 en version 4 canaux.	188,00	265,00
E1P/6 - C'est le modèle E1P/1 en version 6 canaux.	194,00	280,00
E1P/8 - C'est le modèle E1P/1 en version 8 canaux.	204,00	310,00

Prix des différentes versions du EST/1 en multicanal :

	Pièces détach.	Ordre de marche	Pièces détach.	Ordre de marche
EST/2 - 2 canaux..	208,00	294,00		
EST/3 - 3 canaux..	213,00	300,00	EST/6 - 6 canaux..	236,00 330,00
EST/4 - 4 canaux..	228,00	310,00	EST/8 - 8 canaux..	245,00 350,00

RECEPTEURS

Sur 72 MHz, convenant pour les émetteurs ci-dessus. Sur circuit imprimé. En coffrets métalliques.

RSC/1 - Décrit plus haut. C'est un monocal, mais appliquant la technique du multicanal muni d'un filtre BF, ce qui le rend très peu sensible aux parasites et influences extérieures.

	En pièces détachées	En ordre de marche
RSC/2		
2 canaux - 75 x 35 x 35 mm. 120 g	132,00	190,00
RTC/3		
3 canaux - 90 x 55 x 30 mm. 140 g	178,00	245,00
RSC/6		
6 canaux. Fourni en 2 coffrets métalliques.		
Bloc HF: 70 x 35 x 35 mm. 55 g.		
Bloc BF: 110 x 60 x 35 mm. 205 g.		
Prix	310,00	400,00
RSC/8		
C'est le récepteur en 4 canaux, avec extension facile en 8 canaux. Dimensions du récepteur en 4 canaux: 108 x 75 x 35 mm. Pour extension en 8 canaux, dim. du bloc complémentaire: 78 x 58 x 35 mm. 130 g.		
En 4 canaux	217,00	300,00
En 8 canaux	390,00	500,00

EMT 1 - Emetteur 1 transistor pour débutants. Montage facile par plaquette de circuit imprimé. Portée en 400 m environ. Emission sur 27 MHz. Convient pour le récepteur R8 T. Dimensions: 90 x 55 x 35 mm. En pièces détachées	39,50		R8 T - Récepteur à superréaction: 27 MHz. Fonctionne sur réception d'une onde pure ou modulée en 27 MHz. Alimentation par pile 9 V. Poids: 90 g. En coffret plastique de 90 x 55 x 35 mm. En pièces détachées	71,00
En ordre de marche	65,00		En ordre de marche	108,00

(Frais d'envoi: forfait de 7,00 pour un ensemble émetteur-récepteur)

● RADIOCOMMANDE PRATIQUE (3^e Edition).

Cet ouvrage comporte description pratique et emploi des pièces détachées de radio et du matériel spécial de télécommande et tout ce qui concerne la technologie et les montages de radio. Format 16 x 24 cm, 410 pages, 380 figures.

En envoi assuré: **31 F.** Prix **28,00**

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

POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :

Notre nouveau catalogue spécial « **RADIOCOMMANDE** », indispensable aux Radiomodélistes, contre 3 F en timbres ou mandat.

Notre **DOCUMENTATION GÉNÉRALE** qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc). Envoi contre 6 F en timbres ou mandat.



PERLOR ★ RADIO

Direction: L. PERJONE

25, RUE HEROLD, 75001 PARIS

M^o: Louvre, Les Halles et Sentier - Tél.: (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT: METROPOLE SEULEMENT
(frais supplémentaires: 5 F)

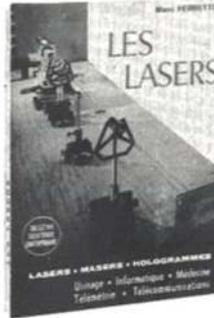
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

VIENT DE PARAITRE DANS LA NOUVELLE

**« COLLECTION SCIENTIFIQUE CONTEMPORAINE »
LE PREMIER OUVRAGE D'INFORMATION
ET DE PROSPECTIVE SUR LES LASERS
ET LEURS MULTIPLES APPLICATIONS**

LES LASERS

par Marc FERRETTI



Un faisceau laser est intense, directionnel, monochromatique et cohérent. Voilà pourquoi tant de techniciens, d'ingénieurs et de chercheurs scientifiques se servent du laser comme d'un outil universel. Le laser est employé dans le soudage et dans les télécommunications, il permet de creuser des tunnels, de détecter des défauts dans les pneus d'automobiles; il simplifie l'interférométrie, ouvre la voie à la photographie en relief, autorise des mesures ultra fines, sert aussi de microscope au physicien et de bistouri au chirurgien.

Quant à Günther Renner, directeur de l'Opéra bavarois, il fit appel au laser pour l'interprétation de la « Flûte enchantée ».

Le laser est aussi devenu, depuis peu, ce « rayon de la mort » qui guide bombes et missiles, infailliblement, vers leurs cibles.

Mais, enfin? Sur quels principes de la physique des solides fonctionne le laser? Quels sont les matériaux qui le composent? A quoi sert-il? A ces questions, le lecteur trouvera une réponse dans « Les lasers ».

C'est un ouvrage à la portée de tous... de tous ceux qui auront à manipuler des lasers dans leur cadre professionnel... et de tous ceux soucieux comme l'homme moderne de suivre de près l'évolution des sciences et techniques.

PRINCIPAUX SUJETS TRAITÉS

L'avion-cible abattu - Une invention française - Le laser apparaît en 1958 - Quantifier l'électronique - Masse du photon? - Comment stimuler une émission? - Lumière laser - Soudage et télécommunications - Un outil très directionnel et cohérent - Holographie: plus qu'une photo en 3 D! - Utilisations.

Chapitre 1. - LES LASERS.

Raies spectrales? - Lasers atomiques - Laser zigzag - Laser chimique - Mini-lasers chez Bell - Vers le laser nucléaire.

Chapitre 2. - LES LASERS A L'USINE.

Découpe du titane - Le laser remplace le diamant - Lasers pour masques.

Chapitre 3. - DE L'USINE AU SPATIAL.

L'interféromètre laser - Télémétrie spatiale - Localisation des satellites - Gyromètre à laser - Pico-obturbateur.

Chapitre 4. - DE LA MÉDECINE.

Diagnostic et traitement des tumeurs - Chirurgie générale - Microscope 3 D.

Chapitre 5. - « CONNECTIQUE ».

MIC optique - Cristaux qui transportent le courant - Voies de communications laser et pavée de fibres optiques - Déjà des communications laser à courtes distances - Lasers et aimants - Des sandwiches en céramique - Mémoires optoélectroniques.

Chapitre 6. - TRANSPORTS.

Inspection de rails - Le laser élimine les brouillards.

Chapitre 7. - HOLOGRAMMES.

De Grimaldi à Gabor. - Microscopie holographique - Hogrammes et traitement de l'information - Hogrammes et grand public.

Chapitre 8. - « GUERRE OU PAIX ».

Chapitre 9. - « POUR EN SAVOIR PLUS ».

Vol broché 144 p., 15 x 21 cm, 75 schémas, fig. et tableaux - Prix: 22 F

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél.: 878-09-94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS

Aucun envoi contre remboursement.

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

NOUS SOMMES OUVERT LE DIMANCHE MATIN

Tél. : 24-21-51

CORAMA

Tél. : 24-21-51

100, COURS VITTON - 69-LYON (6^e)

LE MAGASIN LE PLUS COMPLET ET LE MOINS CHER

EN PIÈCES DÉTACHÉES « ÉLECTRONIQUE » ET « APPAREILS HAUTE-FIDÉLITÉ »

PLATINES tourne-disques

**DUAL
BARTHE
ERA
GARRARD
THORENS
PIONEER
NIVICO**

PERCEUSE à piles



124 F

AMPLIS

**DUAL • ERA • MERLAUD
KORTING • NIVICO
LEAK • SINCLAIR • REVOX
KENWOOD**

ET
TOUTE LA PRODUCTION

B.S.T.

CORAMA

DÉPOSITAIRE OFFICIEL



PLATINES magnéto

**DUAL
KENWOOD
REVOX
SONY**

COFFRETS MÉTALLIQUES

« **TEKO** »

PISTOLETS SOUDEURS

« **ENGEL** »

FERS A SOUDER

« **SEM** »

HAUT-PARLEURS

AUDAX - SUPRAVOX - SIARE - ROSELSON - PERLESS - HECO « Prix d'Allemagne »

TRIACS



PRIX : 12 F

400 VOLTS
8 AMPÈRES

REMISE PAR
QUANTITÉ

NOUS CONSULTER

POTENTIOMÈTRES
A DÉPLACEMENT RECTILIGNE



PL 60 b-1

PRIX : 5 F

PRIX PAR QUANTITÉ : NOUS CONSULTER

RÉSISTANCES

1/2 watt



5 % à couches

Prix par 10 :
0,18 F

1/4 W ou
1/3 W



DE CHAQUE VALEUR

Prix par 10 :
0,22 F

Remise supplémentaire pour quantité supérieure
NOUS CONSULTER

**NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE
PRIX SUR DEMANDE**

2 TIMBRES POUR LA RÉPONSE

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

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

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

- Cours de Technique Radio : n^{os} 1 à 52 **72 F**
- Cours de Télévision : n^{os} 53 à 78 **38 F**
- Radio et TV - applications : n^{os} 79 à 100 **36 F**
- La pratique du Métier : n^{os} 101 à 111 **27 F**
- Électronique Applications : n^{os} 112 à 119 **22 F**

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

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

- Reliure Cours de Technique Radio pour 26 num. **10 F**
- Reliure Cours de Télévision pour 26 numéros **10 F**
- Reliure Cours Divers (Applications, Pratique du Métier, Oscillographie, etc.) - dispositif « grand serreur » - permet de classer par matière le contenu des numéros 79 à 119 **15 F**

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

CHIRON

40, rue de Seine, 75 006 - PARIS

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

.....
.....
.....
.....

Nom

Adresse

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35

Chèque bancaire ci-joint Mandat poste ci-joint

à
CENTRAD
Kit
des centaines
de passionnés
de l'électronique
ont manifesté
leur reconnaissance

un de ces 4 appareils
sera votre réussite

Générateur BF 163 k

- Fréquences de 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes.
- Formes de signaux : sinusoïdal et rectangulaire.
- Tension de sortie : de 1 mV à 10 volts réglable par double atténuateur.
- Impédance de sortie : 150 ohms.
- Distorsion : inférieure à 0,3 %
- Alimentation secteur : 110 - 220 volts.

PRIX : HT 710,00 TTC 873,30



Multimètre numérique 144 k

- Tensions continues ± : de 5 gammes de 200 mV à 1000 volts.
- résolution 0,5 mV.
- Tensions alternatives : 5 gammes de 200 mV à 700 volts - résolution 0,5 mV.
- Résistances : 5 gammes de 200 Ω à 2 M Ω résolution 0,5 Ω
- Impédance d'entrée 10 M Ω constants.
- Alimentation secteur : 110-220 volts.

PRIX : HT 1490,00 TTC 1832,70

Oscilloscope BEM 016

- Bande passante : de 0 à 10 MHz à - 3 dB.
- Impédance d'entrée : 1 M Ω en parallèle avec 30 pF.
- sensibilité de 10 mV à 50 V par division en 12 positions - Progression 1, 2, 5.
- Base de temps : 19 positions étalonnées 0,5 μs/div. à 0,5 s/div.
- Synchronisation normale ou automatique.
- Alimentation : 110-220 volts.

PRIX : HT 2190,00 TTC 2693,70



EXTENSION DOUBLE TRACE BBT 016
a) Voie B seule - b) Voie A et B par alternance
c) Voie A et B par découpage - d) Somme des voies A et B.
PRIX : HT 790,00 TTC 971,70



Alimentation stabilisée 133 k

- Tensions continues : de 0 à 30 volts avec réglage fin ± 3 volts.
- Limitation de courant réglable de 0 à 1 ampère.
- Intensité de sortie max. : 1 ampère.
- Instrument de Contrôle commutable en volt-mètre ou ampèremètre de sortie.
- Alimentation secteur 110 - 220 volts.

PRIX : HT 675,00 TTC 830,25

CENTRAD

59, avenue des Romains
74 ANNECY-FRANCE
TEL : (50) 57-29-86

BUREAUX DE PARIS : 57, rue Condorcet-PARIS 9^e TEL . 285-10-69

CENTRAD 161

RADIO PLANS

n° 305
avril 1973

sommaire

MONTAGES PRATIQUES	41	Injecteur de signaux carrés - Cadeau Radio-plans
	53	Préamplificateur correcteur Baxandall semi-professionnel
	58	Bobinages pour montages miniatures
MUSIQUE	20	La musique électronique
	67	Le théremine à transistors
MESURES	47	Quelques mesures sur les galvanomètres
	56	Contrôleur universel 50000 Ω/V " 2000 super "
RADIO-AMATEURS	70	Étude et réalisation d'un générateur HF et VHF modulé
AUTOMOBILE	33	Allumage électronique à décharge capacitive
SONORISATION	27	Amplificateur 2 x 40 watts " STT 4000 "
MODULES RADIO-PLANS	48	Pupitre de mixage (1 ^{re} Partie)
SCHÉMATEQUE	74	Les oscillateurs RC
CONCOURS RADIO-PLANS	61	Règlement et résultats de janvier 1973
	62	1 ^{er} prix décembre : Modulateur gradateur de lumière
	64	2 ^e prix décembre : Générateur BF de 10 Hz à 1 M Hz
AIDE-MÉMOIRE	23	Le T ponté à bobine et ses applications
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	38	Caractéristiques et équivalences des transistors
	78	Carnet d'adresses
	80	Nouveautés - Informations
	83	Courrier
MAGAZINE	16	Vu au festival international du son
	40	Le livre du mois : Les gadgets électroniques
	77	Détente - Mots croisés

NOTRE COUVERTURE

Transistors de puissance THOMSON-CSF - département semiconducteurs - SESCOEM faisant partie d'une nouvelle gamme à fréquence de coupure élevée.

— types ESM12A et ESM12B : boîtier T066 - 25 watts - 60 MHz,
— types ESM13A et ESM13B : boîtier T03 - 50 watts - 50 MHz,
— types ESM14A et ESM14B : boîtier T03 - 100 watts - 40 MHz.

Président-directeur général - Directeur de la publication :
Jean-Pierre VENTILLARD.

Secrétaire général de rédaction :
André EUGENE.

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : 202-58-30.

Publicité : Jean BONNANGE.
44, rue Taitbout, 75009 Paris.
Tél. : 874-21-11.

Abonnements :

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

France : 1 an 32 F

Etranger : 1 an 38 F

C.C.P. 31.807-57 La Source.

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

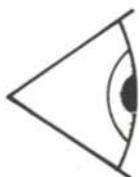
Tirage du précédent numéro :
56 000 exemplaires.



Copyright © 1973

Société Parisienne d'Édition.

Société anonyme au capital de 1 950 000 F.
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.



VU

AU FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

AKAI



Magnétophone 1721W

- 4 pistes ;
- Vitesses : 9,5 et 19 cm/s ;
- Pleurage et scintillement : 0,14 % à 19 cm/s et 0,18 % à 9 cm/s ;
- Courbe réponse à 19 cm/s : 30 Hz à 21 KHz \pm 3 dB ;
- Distorsion : < 0,2 % à 1 KHz ;
- Puissance de sortie : 2 \times 3 watts sur 8 Ω ;
- Rapport S/B : > 50 dB ;
- Fréquence de prémagétisation : 63 KHz.



Magnétophone à cassette Tuner GXC-40T

Une des caractéristiques essentielles de cet ensemble est de pouvoir enregistrer directement les émissions AM ou FM sans câble de liaison. Avec une bande au dioxyde de chrome, on obtient une courbe de réponse allant jusqu'à 18 KHz. La puissance de sortie est de 2 \times 5 watts sur une impédance de 8 Ω .

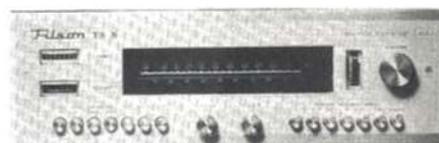


Platine magnétophone bobine Cassette GX1900D

Avec cet appareil, il est possible d'enregistrer sur cassette à partir d'une bobine et vice-versa.

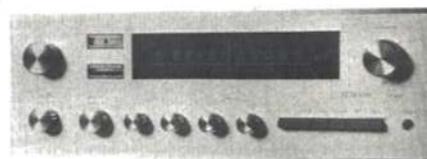
- 4 pistes, 2 voies stéréo sur bobine ;
- 4 pistes, 2 voies stéréo sur cassette ;
- Vitesses 9,5 et 19 cm/s (bobine) et 4,75 cm/s (cassette) ;
- Courbe de réponse bobine : 30 à 15 000 Hz (à 9,5 cm/s) + 3 dB ; 30 à 22 000 Hz (à 19 cm/s) + 3 dB ; 40 à 15 000 Hz (cassette) + 3 dB ;
- Puissance de sortie : 2 \times 7 w sur 8 Ω ;
- Rapport S/B > 50 dB.

FILSON



Tuner stéréo TS8

- Plage d'accord FM : 87,5 à 108,5 MHz ;
- Rapport signal/bruit : 70 dB ;
- Correction automatique d'accord sur \pm 300 KHz ;
- Réjection AM : 50 dB ;
- Muting réglable ;
- Bande passante BF : 20 à 20 000 Hz \pm 1 dB ;
- Taux de distorsion : 0,5 % ;
- Recul de diaphonie : 45 dB à 1 KHz ;
- 6 stations pré-réglées ;



Ampli-tuner ATM800

- Puissance nominale : 2 \times 30 watts efficaces (8 Ω) ;
- Bande passante : 20 à 30 000 Hz + 1 dB ;
- Distorsion harmonique : < 0,2 % ;
- Rapport signal/bruit : 65 dB ;
- Recul de diaphonie : 60 dB ;
- Plage d'accord en FM : 87,5 à 108,5 MHz ;
- Correction automatique d'accord sur \pm 300 KHz.

FILSON (suite)



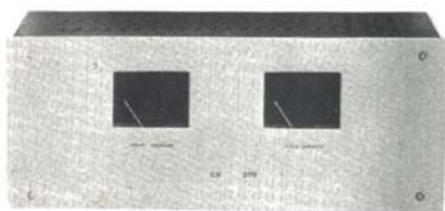
Enceintes acoustiques « Studio Contrôle »

- Système à 3 voies ;
- Impédance : 8Ω ;
- Bande passante : 22 Hz à 26 000 Hz ;
- Puissance nominale : 70 watts ;
- Dimensions : 420 × 650 × 380 mm.



Amplificateur stéréo ATS820

- Puissance nominale : 2 × 50 watts efficaces (8Ω) ;
- Bande passante : 16 à 50 000 Hz ± 1 dB ;
- Distorsion harmonique : $< 0,1\%$;
- Rapport signal/bruit : 70 dB ;
- Recul de diaphonie : 70 dB ;



Amplificateur stéréo CV270

- Puissance de sortie : 2 × 70 watts efficaces (8Ω) ;
- Bande passante : 5 à 50 000 Hz $\pm 0,5$ dB ;
- Distorsion harmonique meilleure que 0,2 % à 1 K Hz (à Pn) ;
- Rapport signal/bruit : > 90 dB.

HENCOT



Platine magnétophone H805S

- Vitesse de défilement : 9,5 et 19 cm/s ;
- Un moteur synchrone pour le cabestan ;
- 3 têtes ;
- Taux de pleurage et de scintillement : 0,05 (à 19 cm/s) 0,1 (à 9,5 cm/s) ;
- \varnothing des bobines : 264 mm ;
- Réponse en fréquence : 40 — 10 000 Hz ± 2 dB (20 000 Hz à 19 cm/s) ;
- Rapport S/B : > 68 dB ;
- Diaphonie : 50 dB à 1 KHz ;
- 2 × 2 amplis de 2 w pour casque et monitor (sur 8Ω) ;

MARANTZ



Amplificateur « 1120 »

- Puissance nominale : 2 × 60 W eff (sur 8Ω) ;
- Réponse en Fréquence : 20 Hz à 20 KHz $\pm 0,3$ dB ;
- Distorsion harmonique : $< 0,1\%$;

Ampli-tuner « 2220 »

Ce tuner stéréo est équipé d'un amplificateur délivrant 2 × 20 watts efficaces sur une impédance de 8Ω . La bande passante va de 10 Hz à 50 KHz pour une distorsion harmonique totale inférieure à 0,9 %.



Tuner « 120 »

Cet appareil est équipé d'un petit oscilloscope permettant des réglages précis et centralisés. La courbe de réponse va de 20 Hz à 15 KHz ± 1 dB. La réjection de la fréquence image est de 90 dB et celle de la moyenne fréquence à 100 dB. La séparation des canaux en stéréo est de 42 dB à 1 KHz.



NATIONAL MATSUSHITA



Ampli-tuner quadraphonique SA6800X

National Matsushita présente deux modèles quadraphoniques, mais ceux-ci ne seront pas vendus en France avant octobre 1973. Ces équipements, encore peu répandus en Europe, apportent une nouvelle dimension à la reproduction sonore.

Voici quelques-unes des caractéristiques du SA 6800 X :

- Puissance nominale : 4 × 30 W RMS (sur 4Ω) ;
- Distorsion harmonique à la puissance nominale : 0,5 % à 1 KHz ;
- Distorsion d'intermodulation : 0,7 % (250/8 000 Hz) ;
- Réponse en fréquence* : 20 à 50 000 Hz (-3 dB) ;
- Entrée phono : 3 mV/50 K Ω ;
- Entrée auxiliaire : 200 mV/50 K Ω ;
- Rapport signal/bruit à Pn : 50 dB ;
- Gamme de fréquences FM : 88 à 108 MHz ;
- Antenne 300 Ω symétrique et 75 Ω asymétrique ;
- Sensibilité : 1,8 μ V (S/B : 30 dB).

NATIONAL MATSUSHITA
(suite)



Magnétophone stéréo à cassettes RS263US

Cet appareil est équipé du système de réduction de bruit DOLBY. Un sélecteur permet de choisir les bandes magnétiques normales ou celles au dioxyde de chrome.

Voici quelques-unes de ses caractéristiques :

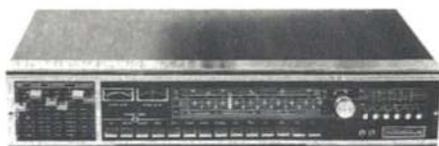
- 4 pistes - 2 canaux ;
- Vitesse de défilement : 4,8 cm/s ;
- Taux de pleurage : $\pm 0,25\%$;
- Réponse en fréquence : 30 à 11 000 Hz (12 000 Hz avec bande C₁O₂) ;
- Rapport signal/bruit : 45 dB (55 dB avec DOLBY) ;
- 2 entrées micro : 0,3 mV/600 Ω ;
- 2 entrées ligne : 30 mV/150 K Ω ;
- 2 sorties ligne : -6 dB (0,5 V)/50 K Ω ;
- 1 sortie HP : 8 Ω .

PATHÉ MARCONI



Amplificateur stéréo PA428

- Puissance nominale : 2 \times 80 watts efficaces sur 8 Ω ;
- Bande passante : 10 Hz à 100 KHz ± 3 dB ;
- Distorsion à P_n : < 0,1 % (à 1 KHz) ;
- Rapport S/B : > 60 dB ;
- Diaphonie : > 50 dB ;
- Entrée PU magnétique : 2 mV/47 K Ω (correction RIAA) ;
- Entrée PU magnétique : 2 mV/47 K Ω ;
- Entrée tuner : 200 mV/1 M Ω ;
- Entrée micro : 1 mV/1 K Ω ;
- 2 entrées auxiliaires 10 mV/40 K Ω et une entrée lecture magnétique 250 mV/150 K Ω .



Ampli-tuner AT326V

Cet appareil, présenté il y a déjà quelque temps ne vient d'être commercialisé que cette année. Il couvre les gammes GO, PO, OC et FM, 5 stations préréglées étant prévues pour cette dernière gamme. L'impédance d'antenne FM est de 75 Ω . Des filtres de tonalité et le contrôle physiologique à bas niveau sont commutables. La puissance de sortie de l'amplificateur est de 2 \times 25 watts efficaces sur impédance de 4 Ω .

SABA



Ampli-tuner Hifi Studio Freiburg Télécommande

Cette nouveauté a attiré l'attention non seulement par ses qualités sonores, mais aussi par sa télécommande à ultrasons. En effet, un petit boîtier tenant dans le creux de la main, permet de commander à distance les fonctions suivantes :

- Marche-arrêt ;
- Présélection des stations en FM (7 pré-sélections possibles) ;
- Réglage de volume ;
- Réglage des aigus ;
- Réglage des basses.

Chacune de ces 3 dernières commandes est effectuée sur l'ampli-tuner par l'intermédiaire d'un petit moteur agissant sur la rotation des potentiomètres.

En outre, voici quelques-unes des caractéristiques de cet appareil :

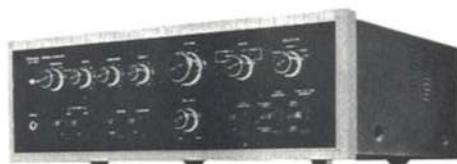
- Puissance de sortie : 2 \times 40 W sinus ;
- 4 gammes d'ondes : FM, GO, PO, OC ;
- Bloc de présélection FM à 7 touches ;
- Filtres passe-haut et passe-bas.



Magnétophone 564 Stéréo H

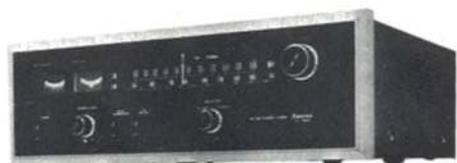
- Fonctionnement vertical ou horizontal ;
- 4 pistes ;
- Vitesses : 9,5 et 19 cm/s ;
- Puissance de sortie : 2 \times 6 W ;
- 4 haut-parleurs incorporés ;
- Bobines jusqu'à $\varnothing = 18$ cm ;
- Enregistrement automatique et manuel ;
- Playback et multiplay ;
- Réglages par potentiomètres à déplacement linéaire.

SANSUI



Amplificateur AU7500

- Puissance nominale : 2 \times 43 weff (8 Ω) ;
- Distorsion harmonique : < 0,1 % ;
- Réponse en fréquence : 10 à 30 000 Hz ± 1 dB ;
- Rapport S/B : 75 dB ;
- 3 correcteurs de tonalité : graves, médium, aigus ;



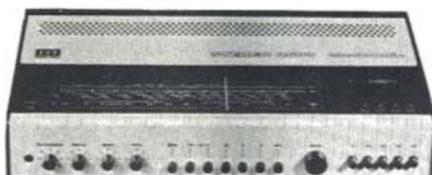
Tuner TU7500

- Gamme de fréquence FM : 88 à 108 MHz ;
- Sensibilité : 1,8 μ V ;
- Distorsion harmonique : < 0,5 % ;
- Recul de diaphonie : > 40 dB à 400 Hz ;
- Taux de rejection de la fréquence image : > 75 dB ;

— Gamme de fréquence AM : 535 à 1605 KHz ;

ITT SCHAUB-LORENZ

A l'occasion du festival international du son, ITT Schaub-Lorenz a présenté en avant-première une gamme complète d'amplis-tuners haute fidélité.



ST 2500

- Puissance : 2 × 10 W efficaces.
- Impédance : 4 à 16 Ω.
- Bande passante : 40 à 20 000 Hz ± 1,5 dB.
- Diaphonie : ≥ 60 dB à 1 000 Hz.
- Tonalité : plage de réglage à 40 Hz + 12 dB / — 20 dB à 20 KHz + 12 dB / — 20 dB.
- Commutation mono/stéréo par touche.
- Pré-ampli magnétique enfichable en option.
- 4 gammes PO, GO, OC, FM (4 stations pré réglables).
- Commande unique AM/FM de recherche de station.
- Sensibilité : AM - GO 50 μV.
PO 20 μV.
OC 5 μV.

FM : 1,5 μV pour une excursion de 22,5 KHz et 20 dB de rapport signal/bruit.



ST 3500

- Puissance nominale : 2 × 30 W.
- Taux de distorsion : ≤ 0,2 %.
- Courbe de réponse : 20 à 2 000 Hz + 1,5 dB.
- Intermodulation : ≤ 0,2 %.
- Réglage de tonalité : Basses : pour 40 Hz ± 16 dB.
Aiguës : pour 16 KHz ± 16 dB.
- Gamme d'ondes : PO, GO, OC1 OC2, FM (5 stations pré réglables.)
- CAF - plage de capture de ± 300 KHz - commutable.



ST 4500

- Puissance : 2 × 30 W efficaces.
- Taux de distorsion ≤ 0,2 %.
- Bande passante 15 à 25 000 Hz ± 1,5 dB.
- Intermodulation : ≤ 0,2 %.
- Pupitre de mixage doté de 5 potentiomètres à curseurs.
- 5 gammes d'ondes :
AM : PO, GO, OC1, OC2 (BE 49 m).
FM : 87,5 à 104 MHz + 5 stations pré réglables.



ST 5500

- Puissance : 2 × 30 W efficaces.
- Taux de distorsion ≤ 0,2 %.
- Bande passante : 15 à 25 000 Hz ± 1,5 dB.
- Intermodulation : ≤ 0,2 %.
- FM : 87,5 à 104 MHz + 5 stations pré réglables.
- Enregistrement et lecture en stéréophonie.
- Touche pause.
- Commutation oxyde de fer - bioxyde de chrome.
- Arrêt automatique de fin de bande avec indicateur lumineux.

SIARE



Enceintes acoustiques C2X et C3X

Ces deux nouveaux modèles très compacts permettent une utilisation sur des amplificateurs allant respectivement jusqu'à 20 et 40 watts.

- Caractéristiques de l'enceinte C2X :
— Puissance nominale : 15 watts ;
— Impédance : 4 à 8 Ω ;
— Bande passante : 40 à 18 000 Hz ;
— Dimensions : 400 × 260 × 195 mm ;
— Poids 4,7 kg ;

Caractéristiques de l'enceinte C3X :

- Puissance nominale : 30 watts ;
- Impédance : 4 à 8 Ω ;
- Bande passante : 30 à 22 000 Hz ;
- Dimensions : 540 × 300 × 240 mm ;
- Poids : 9 kg.

SCOTT



Tuner digital FM stéréo « 433S »

Ce tuner ne possède aucun réglage de sélection de fréquences. Les fréquences des émetteurs préférés sont déterminées au moyen de fiches perforées tandis que les autres stations sont repérables grâce à des circuits de balayage automatique de la gamme. La fréquence de syntonisation désirée est affichée en face avant par tubes à affichage numérique.

- Gamme de fréquences couvertes : 87,5 à 107,9 MHz ;
 - Sensibilité : 1,8 μV ;
 - Rapport S/B : 70 dB ;
 - Séparation stéréo : 45 dB ;
 - Courbe de réponse : 30 Hz à 15 KHz ;
 - Distorsion harmonique : 0,25 %
- L'oscillateur à quartz qui équipe ce tuner a une dérive maximum de 5 10⁻⁶.

ACHAT
au plus haut cours
VENTE
au plus bas prix
L'OCCASION
PHOTO CINÉ SON
GARANTIE
ça existe chez

TÉLÉ-FRANCE

176, rue Montmartre - 75002 PARIS
(Métro rue Montmartre)
Tél. : 236-04-26 et 231-47-03

SPECIALISTE AGRÉÉ
DE TOUTES LES GRANDES MARQUES :

ASAHI - PENTAX - CANON - KONICA
MINOLTA - PRAKTICA - ZENIT - YASHICA
MIRANDA
objectifs VIVITAR
aux meilleurs Prix

CATALOGUE PHOTO-CINE
contre 3 timbres à 0,50

GRAND CHOIX D'OCCASIONS

MUSIQUE

LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

par F. JUSTER



Généralités



Le synthétiseur



La création musicale



La musique
non inspirée



Les appareils
de Robert A. Moog.



Depuis sa création l'électronique est venue au secours de tous les domaines de la civilisation moderne tels que les spectacles, l'information, l'industrie, l'art militaire, les sciences fondamentales, les mesures, l'électricité, l'électro-ménager, l'astronautique etc.

L'électronique peut aussi aider les compositeurs et les musiciens exécutants. Elle le fait depuis plusieurs dizaines d'années avec des appareils électroniques divers dont le plus important est l'orgue électronique mais celui-ci n'est toutefois qu'un instrument de musique tendant à remplacer l'orgue classique et mettant les possibilités de ce dernier, à la portée du plus grand nombre de musiciens professionnels et même, amateurs.

La *musique électronique* est le résultat, en matière de composition musicale, des procédés de création de sons nouveaux ou de sons « rares » à l'aide de procédés électroniques.

Tous les électroniciens savent qu'il est relativement facile de créer des sons et de leur donner des formes diverses à l'aide de réseaux actifs ou passifs utilisant des composants électroniques et électriques.

Il est également possible de trouver des « mélodies » nouvelles à l'aide de la transposition en sons, de phénomènes quelconques en utilisant des transducteurs adéquats.

En faisant intervenir le temps, on pourra obtenir la périodicité de certaines combinaisons de sons. L'harmonie (accords) est également réalisable par des procédés électroniques.

Tout cela peut être utilisé dans la composition musicale par des spécialistes musiciens-électroniciens pour la création d'œuvres de musique nouvelles et originales.

Une autre facilité offerte par l'électronique, aux compositeurs de musique, est le magnétophone normal à plusieurs pistes, ou mieux, le magnétophone très perfectionné, spécialement choisi, établi ou modifié par des compositeurs. Cet appareil aura un grand nombre de pistes, des dispositifs d'effacement, de superposition d'enregistrements ; de marche-arrêt, d'identification, de changement de vitesse, de marche arrière, etc.

Tous les appareils, étudiés par les compositeurs sont également valables pour les musiciens qui ne font de la composition que d'une manière secondaire, par exemple : les chefs d'orchestre qui effectuent des « arrangements », des orchestrations ou des instrumentations ; les accompagnateurs ; les régisseurs et aussi, les artistes qui utilisent une

véritable armée de spécialistes de la sonorisation en vue des spectacles à caractère nettement « contemporains » ou de caractère populaire, comme c'est le cas de quelques chanteurs réputés.



L'appareil le plus caractéristique destiné à la création de la musique électronique est le synthétiseur. C'est généralement un appareil très important en volume et prix, qui n'est qu'à la portée des hommes ou des institutions disposant de fonds élevés, tels que les laboratoires d'études musico-électroniques des universités, Instituts, Emetteurs de radio ou télévision, Sociétés électroniques, Entreprises de spectacle, et bien entendu les compositeurs et les chefs d'orchestre.

Il n'existe pas de schéma typique de synthétiseur.

En réalité, les synthétiseurs se construisent par petites quantités et même parfois par unité sur commandes spéciales. Souvent, ce sont les utilisateurs qui les conçoivent et les construisent en leur donnant les possibilités exigibles dans les cas qui les intéressent.

Le terme « synthétiseur » n'indique qu'une des possibilités d'un appareil de ce genre. La plupart, possèdent de nombreuses possibilités d'aide aux compositeurs.

L'élément essentiel d'un synthétiseur digne de ce nom est l'orgue électronique aux multiples possibilités. Cet orgue peut être incorporé dans le synthétiseur mais peut aussi être un orgue électronique normal pouvant s'associer au reste du synthétiseur.

L'orgue permettra évidemment, l'improvisation des sujets musicaux, première étape du travail d'un compositeur, étape essentielle car sans elle, tout le reste serait vain et stérile.

La deuxième étape, pouvant s'effectuer en coïncidence ou alternance avec la première est la conservation des résultats de l'improvisation. Dans le passé et encore actuellement, le moyen classique est utilisé : on écrit sur du papier à musique ce que l'on a conçu, travail assez pénible et susceptible de couper l'inspiration à cause de sa lenteur.

Dans cette étape, la conservation du résultat de l'improvisation sera effectuée par enregistrement. Actuellement, parmi les divers procédés, l'enregistrement par magnétophone s'impose indiscutablement dans cette application, étant immédiat, facile, effaçable, économique et à la portée de tous.



Exemple de synthétiseur

Le magnétophone est donc une partie absolument essentielle d'un synthétiseur pour compositeurs et assimilés.

Cet appareil servira aussi de mémoire, tout comme dans un ordinateur. Il est évident que l'analogie entre un synthétiseur et un ordinateur est frappante, au point que certains auteurs pensent qu'un ordinateur spécial pourrait un jour remplacer un compositeur de musique...

En tout cas les principes de l'informatique se retrouvent dans une certaine mesure, dans l'établissement d'un synthétiseur.



Les deux parties essentielles, l'instrument de musique et l'enregistreur ont été indiqués comme des outils de travail des compositeurs de toutes sortes, classiques, modernes ou même « contemporains ».

Les deux parties sont fondamentales mais ne sont pas encore les créatrices de la musique électronique tel qu'on le comprend actuellement. Celle-ci sera obtenue soit par création originale soit par transformation et combinaison de phénomènes existants se déroulant dans le temps, soit encore par combinaison des deux procédés.

La création originale, la seule valable à notre avis, en attendant que l'on ait trouvé le secret de son calcul, doit être toujours à l'origine d'une œuvre réellement artistique, quitte à lui faire subir des modifications grâce aux procédés électroniques, à condition que l'on obtienne des résultats valables et non n'importe quoi.

Pour le moment, la musique électronique spontanée (c'est-à-dire issue directement d'un dispositif électronique) n'a donné aucun résultat artistique appréciable ressemblant plus à la musique qu'au bruit, deux manifestations des sons que l'on tend actuellement à con-

fondre de plus en plus, au détriment des sons musicaux.

Le troisième moyen de création de musique électronique est la transformation des sons enregistrés.

Les bandes magnétiques enregistrées facilitent énormément l'application de cette méthode.

En effet, il est possible, aisément et sans frais, d'effectuer les principales transformations suivantes :

- 1° lecture déformée ;
- 2° lecture plus rapide ou plus lente avec, bien entendu, modification de la hauteur des sons ;
- 3° lecture fractionnée avec introduction ou suppression de certaines parties, par exemple lecture « hachée » rythmique.
- 4° lecture à l'envers, c'est-à-dire de la fin vers le commencement.
- 5° changement de l'une ou plusieurs des voies en enregistrant sur des pistes différentes ces voix, c'est-à-dire les divers instruments ou groupes d'instruments constituant l'orchestre.

Cette possibilité peut donner lieu à un procédé de composition très fertile en résultats, pouvant suppléer à l'imagination.

6° l'adjonction ou la suppression des voix ;

7° l'enregistrement définitif sur une seule ou plusieurs pistes, de l'ensemble des enregistrements partiels.

En tant que *mémoires* les bandes magnétiques, convenablement cataloguées et pouvant être retrouvées immédiatement pour l'emploi (comme dans les ordinateurs) serviront à emmagasiner des « motifs » spéciaux utilisables en de nombreuses occasions comme par exemple : cris divers d'animaux, bruits de machines, bruits de foules, applaudissements, timbres divers, etc.

En pourra aussi « mémoriser » des accompagnements sans les soli, dont l'emploi est multiple, soit pour accompagner un soliste en chair et os, soit pour faciliter l'inspiration d'un compositeur qui en manquerait...

Les rythmeurs sont d'ailleurs des petits appareils électroniques engendrant des sons rythmés utilisables de cette manière. Les orgues peuvent fournir des accords « préfabriqués ».



La finalité des musiques électroniques est d'obtenir des œuvres musicales sans l'intervention d'un compositeur inspiré mais à l'aide d'une machine électronique qui créera elle-même le morceau de musique, sur commande et à l'aide d'une sorte de pupitre qui appuiera sur quelques boutons.

Il y a aura bien entendu, des programmes (dans le sens de l'informatique) et ces programmes pourront être conçus par des analystes-informaticiens spécialistes. Un autre procédé de « fabrication » d'œuvres musicales est la modification d'une mélodie qui a eu du succès, en changeant l'ordre de certaines notes, ou en changeant le rythme, etc.

Ce procédé exige toutefois de la part du manipulant un certain talent qui sera toutefois « activé » par des dispositifs électroniques adéquats.



Lors du lancement du disque **Popcorn**, actuellement parmi les plus vendus, on a évoqué dans la grande presse, le nom de Moog, constructeur du synthétiseur du même nom qui a permis à un musicien-compositeur Gershon-Kingley et à un électronicien Ston Free, d'« arranger » le Popcorn existant qui n'avait eu aucun succès retentissant, en un Popcorn revu et augmenté.

Depuis, des lecteurs nous ont demandé de publier le schéma du Moog. Nous n'avons pas le schéma complet et détaillé de cet appareil mais nous pouvons donner ici le principe général de sa composition et de son fonctionnement, d'après un article de R. Moog lui-même passé dans Electronics World.

D'après les photos de l'appareil, celui-ci doit être extrêmement important et très probablement, pas à la portée d'un non-spécialiste. Ce dernier ne pourra donc pas repro-

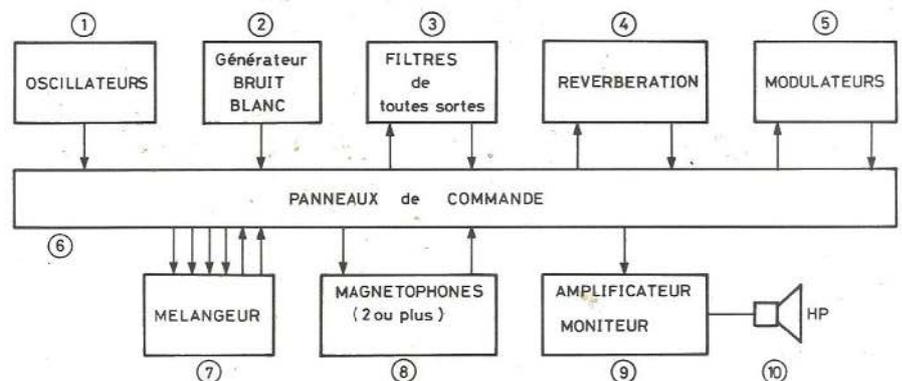


Figure 1

TOUT NOUVEAU!

NOTRE

CATALOGUE 1973

DE 192 PAGES

contre 10 F en timbres, chèque, CCP, remboursables à la première commande de 100 F

Il comporte :

les photos de tous les composants, tous nos appareils, antennes, micros, casques, etc.

Vous y trouverez toujours

LE MATERIEL DE GRANDE QUALITE que vous recherchez

Résistances	Micros piezo
Condensateurs	Micros à électret
Transistors	Casques dynam. Hi-Fi
Diodes	Casques quadri stéréo
Zeners	Casques électrostatiques
Quartz	Préamplis Hi-Fi
Transfos alimentation	Tables de mixage
Transfos BF	Pieds de micros
Transfos psychédéliques	Gadgets
Transfos MF	Enceintes Hi-Fi
Bobinages	(kits ou montées)
Arrêts HF, Mandrins	Haut-parleurs
Thyristors	Matériel spécial OM
Nixies	Appareils de mesure
Optoélectronique	Antennes
Circuits Epoxy	Contrôleurs
Circuits bakelite	Radiotéléphones
Voyants	Talkies-Walkies
Prises, raccords	Postes de radio
Fers à souder amateurs	Caméras
Fers à souder professionnels	Alimentations
Pistolets-soudeurs	— stabilisées
Microfers basse-tension	— minicassettes
Micros dynamiques	Magnétophones K7

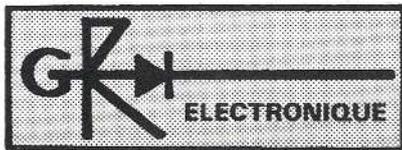
Tous ces appareils sont décrits en détail, photographiés, tarifés.

Vous trouverez des **BONS DE COMMANDE** et tous les détails pouvant vous être utiles sur la **VENTE PAR CORRESPONDANCE** avec un bon remboursant votre catalogue à la première commande de 100 F.

VOUS TROUVEREZ EGALEMENT TOUS NOS KITS

avec schémas de principe, implantations, schémas originaux de notre laboratoire, avec circuits imprimés tramés, descriptions, utilisations, montage et prix :

Radio P.O.	Générateurs
Mini Radio	Sirènes
Pocket	Clignotants
Détecteurs	Emetteurs
Alimentations	Récepteurs
Amplis Hi-Fi	« OM »
Déclencheurs	Modulateurs
Stroboscopes	Gadgets
Psychédéliques	Appareils de mesure
etc...	etc...



G. R. ÉLECTRONIQUE

• Vente par correspondance :

17, rue Pierre-Semard - 75009 - PARIS
C. C. P. PARIS 7.643-48

• Vente en GROS :

du **MERCREDI** au **VENDREDI** inclus
de 10 h à 18 h sans interruption
et le **SAMEDI** de 10 h à 12 h

17, rue Pierre-Semard - 75009 PARIS
C.C.P. PARIS 7.643-48

• Vente sur PLACE :

64, rue d'Hauteville - 75010 PARIS

Pour les lecteurs possédant déjà notre catalogue « ORANGE 73 », nous enverrons gratuitement contre enveloppe comportant leur adresse NOTRE TARIF avec TVA 20 %.

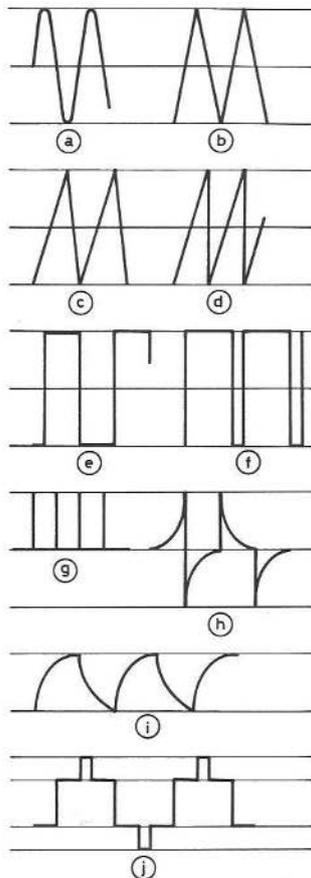


Figure 2

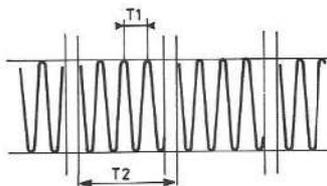


Figure 3

duire le schéma complet de cet appareil même s'il disposait de la documentation nécessaire.

Voici donc, l'essentiel de l'exposé de Moog sur la musique électronique. Un ensemble dit de studio permet d'aborder la musique électronique à l'aide d'une collection d'appareils, en grande partie connus des spécialistes des mesures et ceux de la BF.

Voici un exemple de constitution d'un studio de musique électronique, mentionné par R. Moog.

Le schéma de cet ensemble est donné par la figure 1. On y trouve 10 parties, mais ce nombre n'est nullement imposé :

1° *Oscillateurs*. Il y en a toutes sortes donnant des signaux de formes diverses, voir figure 2 : sinusoïdales (a), triangulaires symétriques (b), triangulaires asymétriques (c) (dents de scie avec retour de durée fixe), dents de scie parfaites (d) (retour de durée nulle ou presque...), rectangulaires symétriques (e), rectangulaires asymétriques (f), à impulsions (g), signaux composés (j), signaux rectangulaires différenciés (h), signaux rectangulaires intégrés (i), etc.

On peut incorporer dans le groupe (1) 48 oscillateurs différents et ce n'est qu'un nombre limité car il est possible de créer une infinité de formes de signaux parmi lesquels ceux à double périodicité (figure 3).

2° *Générateur de bruit blanc*. Le bruit blanc est celui engendré par une résistance pure. Ce bruit thermique a une tension $V_{n, \text{eff}}$ donnée par l'expression :

$$V_{n, \text{eff}}^2 = 4KTR_m B$$

avec K = constante de Boltzmann égale à $1,374 \cdot 10^{-23}$ J/°K (joules par degrés Kelvin ou degrés absolus) ; T = température en degrés Kelvin ; R_m = résistance en ohms ; B = bande des fréquences dans laquelle le bruit est mesuré, en hertz.

Ainsi si $R_m = 10 \text{ M}\Omega$, on obtiendra $130 \mu\text{V}$ efficace environ à une température de 300°K et dans une bande de 10 kHz . Il existe des générateurs de bruit blanc chez les fabricants d'appareils de mesures.

3° *Filtres* : de toutes sortes : passe-haut, passe-bas, de bande, éliminateur de bande ; écrêteurs, détecteurs, redresseurs, différenciateurs, intégrateurs, etc.

4° *Réverbérateurs* : appareils connus des amateurs de Hi-Fi. Ce sont en principe des retardateurs de signaux, sur lesquels on a publié dans nos revues des articles et des réalisations.

5° *Modulateur* : dispositif d'introduction d'un signal dans un autre par modulation de fréquence, d'amplitude, de phase.

6° *Organes de commande* effectuant la mise en service ou hors-service des appareils désirés et branchant l'amplificateur suivi du haut-parleur, à la sortie des signaux synthétisés par l'opérateur.

7° *Mélangeur* : additionne plusieurs signaux différents et l'associe au modulateur pour créer des signaux nouveaux.

8° *Magnétophones*, au moins deux pour enregistrer les produits des opérations effectuées avec les signaux.

9° et 10° : *Amplificateur-moniteur* et haut-parleur pour contrôler la marche de l'opération « composition musicale électronique » pendant la période de gestation et aussi après son enregistrement sur magnétophone.

En résumé, on prend des signaux, on les multiplie, on les combine entre eux et on les enregistre.

Par la suite, le « compositeur » les sélectionnera et les « montera » (comme on le fait en cinématographie) dans l'ordre choisi par lui pour en faire un œuvre musicale électronique.

Des installations comme celle de la figure 1 ont été établies dans certaines universités américaines.

D'autres installations et le détail de leurs parties constitutives seront décrites par la suite.

AIDE MEMOIRE

LE T PONTE A BOBINE ET SES APPLICATIONS

par F. JUSTER

Introduction

Les circuits RCL (résistance, capacité, bobine de self-induction) sont utilisés dans la plupart des montages électroniques par groupement de trois R, C et L ou de deux : RC, RL, CL, chaque catégorie de composant pouvant figurer une ou plusieurs fois dans le circuit.

Associés aux éléments actifs tels que les lampes et, plus souvent actuellement, les transistors et autres semi-conducteurs, ces circuits permettent de réaliser des montages amplificateurs ou générateurs accordés, des filtres sélecteurs ou éliminateurs, actifs ou passifs.

Ces montages trouvent des applications dans tous les domaines de l'électronique comme par exemple, en radio, en TV, en basse fréquence et en mesures, ainsi que dans des applications spéciales comme par exemple : télécommande, appareils d'alarme, appareils de protection, instruments électroniques de musique et bien d'autres.

Parmi les circuits RCL, citons les filtres en T ponté dans les plus connus sont ceux ne contenant que des résistances et des capacités.

Caractéristiques générales

Plusieurs formes de filtres à T ponté RCL sont connues ; parmi celles-ci, nous en donnons trois à la figure 1.

La première représentée en (A) comporte un filtre RC en T, composé deux capacités égales désignées par leur valeur C et une résistance R. Le pont est réalisé par la bobine L montée sur le bras x y z, le dernier étant connecté généralement, à la masse ou à un point découplé convenablement vers la masse.

Le filtre (B) est analogue au premier. La résistance R_s en série avec L peut aussi bien représenter la résistance de la bobine qu'une résistance additionnelle matérielle.

En (C) on a représenté une autre version de ce T ponté : dans le bras x y, il y a une bobine L à prise médiane à laquelle est connecté le bras à résistance, désignée par 2 R.

Le pont est constituée par une capacité désignée par C/2. Grâce aux désignations R, C, 2R et C/2, les mêmes formules ou abaque serviront pour la détermination des filtres (A) et (C) de la figure 1.

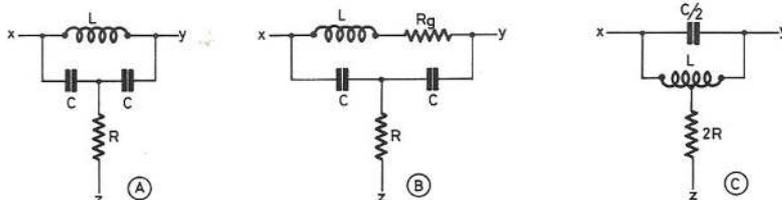


Figure 1

Ces filtres RC ont été décrits dans notre revue, aussi, nous allons donner des indications sur les filtres RCL en T ponté, moins souvent préconisés, en raison de l'emploi de bobines, qui sont moins faciles à trouver toutes faites dans le commerce, que les composants R et C. De plus une bobine peut être, pour des valeurs élevées de L, chère et encombrante.

L'emploi des filtres RCL est donc plus intéressant en haute et en moyenne fréquence (HF et MF) car les bobines utilisées dans ces montages sont à nombre modéré, de spires et peuvent, dans de nombreux cas, être réalisés par les amateurs eux-mêmes.

Une importante application des filtres est en éliminateur de bande ou, au contraire, en passe-bande, la bande passante étant étroite, cas des amplificateurs moyenne fréquence des radio-récepteurs, accordés sur 455 kHz ou autre fréquence voisine de celle-ci. Cet article sera consacré plus particulièrement aux montages à filtre à T ponté RCL utilisé dans les montages à 455 kHz.

A la figure 2 on donne deux courbes montrant l'efficacité de ces filtres lorsqu'ils sont montés comme éliminateurs de bande.

La courbe très pointue, au milieu de la figure, est celle obtenue lorsque le coefficient de surtension Q est élevé, par exemple Q = 100. On voit, alors, qu'à la fréquence d'accord du filtre f_0 , le signal passant est minimum et qu'au voisinage de f_0 , (et cela symétriquement), la tension croît rapidement.

Par contre si Q est faible, par exemple Q = 1, la tension à f_0 est également faible mais, de part et d'autre de f_0 elle augmente lentement.

En filtre de bande les courbes seront inversées, donc la pointe vers le haut. On dira alors que la sélectivité est d'autant meilleure que Q est grand.

La résistance série de la bobine, existe aussi dans la forme (C) du filtre (figure 1). Pour la symétrie elle pourrait être indiquée en deux moitiés $R_s/2$ chacune disposée entre un point x ou y et la bobine L. Cette disposition est recommandée si l'on monte des résistances matérielles amortisseuses.

Formule de résonance

La fréquence d'accord (ou de résonance) f_0 est donnée par la formule :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC/2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{LC}} \quad (1)$$

qui est analogue à la formule de Thomson sauf le fait que sous le radical de racine carrée, LC est divisée par deux. L'effet maximum du filtre (courbe pointue de la figure 2) est obtenu lorsque la résistance R est déterminé selon la relation :

$$R = X_c^2 / R_s \quad (2)$$

dans laquelle X_c est la réactance de la capacité et R_s est la résistance série dont il a été question plus haut. Sa valeur est : donnée par la relation :

$$R_s = X_L / Q \quad (3)$$

avec X_L = réactance de la bobine, Q = coefficient de surtension.

Abaque pour T ponté RCL

Voici à la figure 3 un abaque à six échelles permettant de résoudre ces problèmes de calcul des valeurs des éléments R, C et L ainsi que R_s et la fréquence d'accord f_0 .

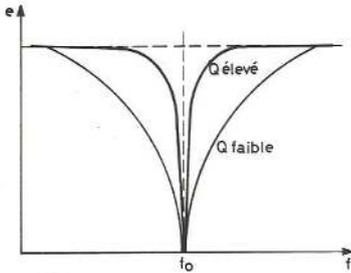


Figure 2

La première échelle (à gauche) donne R_s depuis 0,1 Ω jusqu'à 100 Ω . La deuxième échelle donne les fréquences depuis 500 Hz (en bas) jusqu'à 50 MHz (en haut).

Vient ensuite la troisième échelle donnant le coefficient de self-induction L entre 10 H (en bas) et 0,1 μ H (en haut). On voit que L peut être trouvé ou choisi dans une large gamme de valeurs, 10 H correspond à des montages BF et 0,1 μ H à des montages à fréquences élevées.

L'échelle suivante est une droite de référence sur laquelle on déterminera des points de croisement comme nous l'expliquerons plus loin en prenant des exemples numériques.

La cinquième échelle donne la valeur de la résistance R du bras vertical du T ponté et, enfin, la dernière échelle à la droite de l'abaque, donne la capacité C entre 10 pF (en bas) jusqu'à 1 μ F (en haut).

Des extensions de ces échelles sont possibles pour descendre à des fréquences plus basses ou monter à des fréquences plus élevées. A remarqué que dans le cas du filtre de la figure 1 (A) avec la résistance série

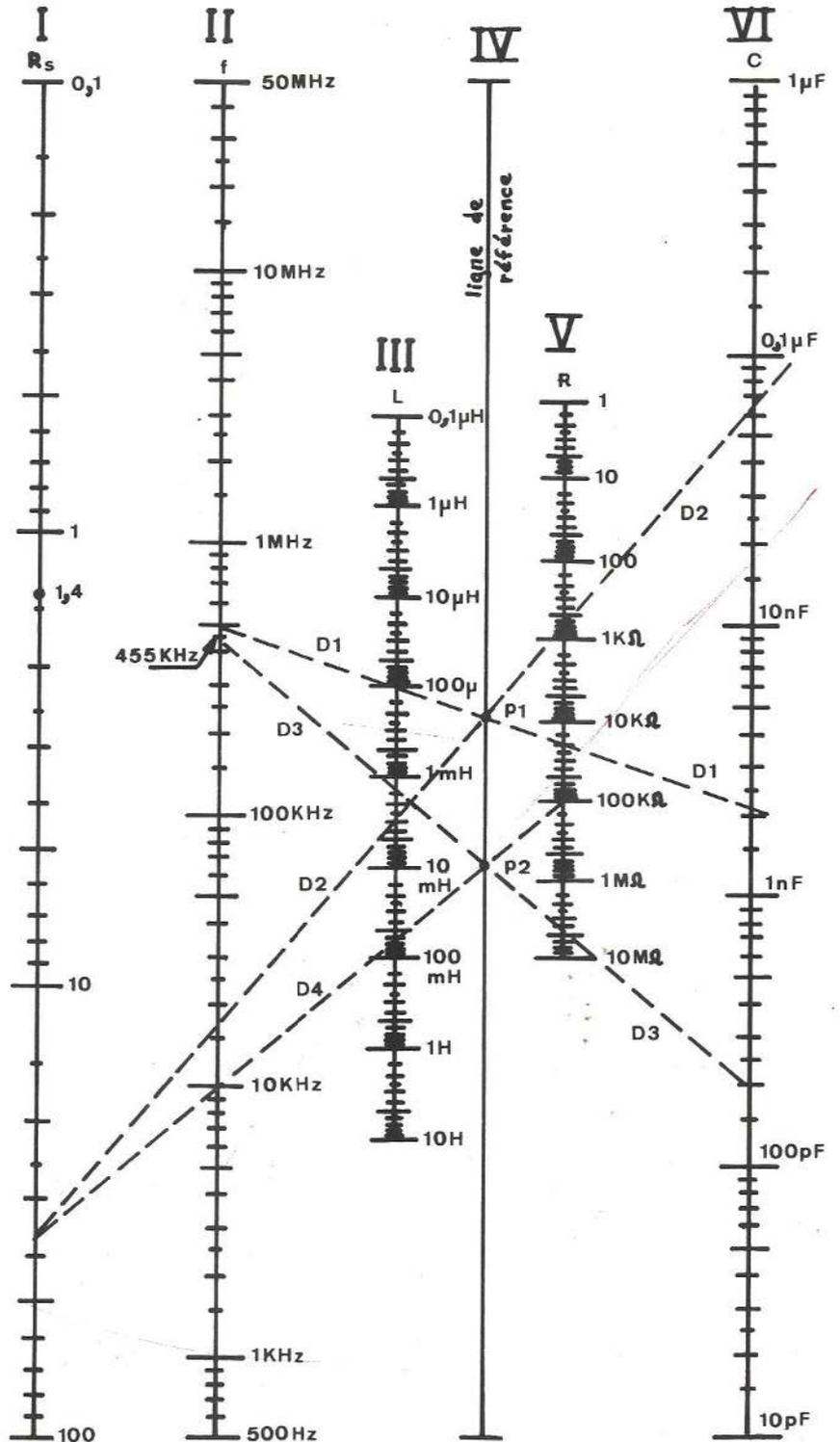


Figure 3

R_s de la figure 1 (B), on déterminera directement les valeurs de R et C. Dans le cas du filtre de la figure 1 (C), on déterminera R et C à l'aide de l'abaque et on montera dans la réalisation matérielle, une capacité égale à C/2 et une résistance égale à 2R.

Emploi de l'abaque

Opération Lcf. Cette opération consiste à déterminer une grandeur en fonction des deux autres connues ou données.

Soit par exemple le cas où l'on impose la

valeur de la fréquence f_0 et où l'on connaît la valeur de C. On réunit par une droite les points f et C des échelles I et VI. Cette droite rencontre l'échelle III en un point L donnant la valeur de la bobine. Cette valeur est celle que l'on aurait pu calculer à l'aide de la formule (1).

La même droite pointillée rencontre l'échelle de référence IV en un point P que l'on marque. Par ce point on fait passer une autre droite pointillée qui permettra l'opération suivante : opération R R_s . Connaissant la valeur de l'une de ces résistances on en déterminera l'autre.

On pourra partir d'une valeur de R_s que l'on aura mesuré préalablement. On trouvera ainsi la valeur de R et le filtre sera complètement déterminé.

Exemple numérique

Cet exemple est basé sur les valeurs correspondant aux deux droites pointillées D₁ et D₂ se croisant sur l'échelle de référence non graduée au point P₁. Partons de $f = 455$ kHz et de $L = 100$ μ H, bobine qui n'est pas très difficile à trouver car elle correspond à une bobine d'accord ou d'oscillateur Po à laquelle on aurait enlevé un certain nombre de spires. Sur l'échelle des C on trouve $C = 0,002$ μ F = 2000 pF environ.

On connaît donc, pour le moment $f = 455$ kHz, $L = 100$ μ H et $C = 2000$ pF.

Supposons que la mesure de la résistance de la bobine ait donné $R_s = 35$ Ω . La droite D₂ passant par P₁ et le point 35 Ω de l'échelle I des R_s , rencontre l'échelle V des R au point R = 550 Ω environ.

Exemple 2

Partons encore, de $f = 455$ kHz avec la droite D₃ passant par $C = 200$ pF. On trouve $L = 1,4$ mH environ.

Du point P₂ on trace la droite D₄ passant par $R_s = 35$ Ω et on trouve $R = 100$ k Ω environ.

On peut déduire de ces deux exemples que des résultats équivalents pourront être obtenus en partant de valeurs différentes de L ou de C mais si C est petite, L sera grande et si L est choisie petite, C sera grande.

Le choix se fera, par conséquent selon les possibilités du technicien et le souci d'économie et d'encombrement ou en tenant compte du matériel disponible.

Comment déterminer R_s

Il ne faut pas croire qu'il suffirait d'un simple ohmmètre pour mesurer la résistance R_s de la bobine. Cela est à peu près vrai en basse fréquence mais dès que f s'élève, R_s diffère de la résistance du fil de la bobine.

La solution du problème est donnée par la formule (3). Comme $X_L = 2 \pi f L$, celle-ci devient : $R_s = 2 \pi f L / Q$. Il faut donc mesurer Q.

La mesure de Q peut s'effectuer avec un Q — mètre et le produit $2 \pi f L$ se calcule aisément.

Ainsi, dans le premier exemple on a trouvé $f = 455$ kHz et $L = 100$ μ H. En effectuant le calcul (avec f en hertz et L en

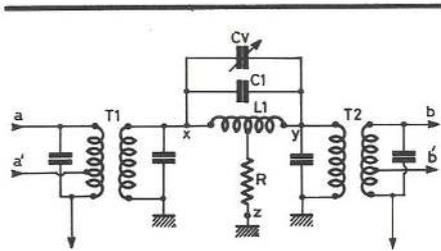


Figure 4

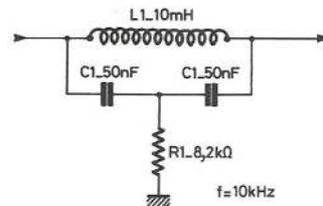


Figure 5

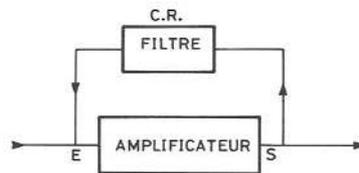


Figure 6

henrys) on trouve $2 \pi f L = 285$ environ. Si l'on a trouvé $Q = 8,1$ par exemple on aura $R_s = 35$ Ω .

En réalité pour une bobine de 100 μ H, Q est beaucoup plus élevé et peut atteindre 100 donc R_s sera plus faible. Partons de $Q = 50$ par exemple. Dans ce cas, R_s est égale à $285/50 = 1,4$ Ω environ. En traçant une droite passant par le point $R_s = 1,4$ Ω et par le point P₁, on trouve $R = 15$ k Ω environ.

Si l'on ne peut pas mesurer Q on adoptera une valeur arbitraire de R et on réalisera le montage dont on évaluera la sélectivité. Si elle est insuffisante on modifiera R sans toucher à L et C qui ne dépendent que de la fréquence d'accord.

Une bonne méthode expérimentale de détermination de R est de monter un potentiomètre à la place de la résistance fixe inconnue. Voici quelques valeurs numériques pour des filtres à 455 kHz : filtre de la figure 1 (A) : $L = 1,25$ mH, $C = 200$ pF, $R = 90$ k Ω (ou autre valeur selon les résultats désirés) ; filtre figure 1 C : $C/2 = 100$ pF, $L = 1,25$ mH avec prise médiane, $2 R = 180$ k Ω .

Ces filtres sont très sélectifs car R est élevée.

Filtre antiparasites

Soit un poste parasite émettant sur une fréquence proche de 455 kHz, fréquence intermédiaire d'un radiorécepteur et se trou-

vant presque dans la bande passante de l'amplificateur, par exemple vers 460 kHz.

L'antiparasite sera un filtre intercalé dans la liaison MF et accordé sur 460 kHz.

On réalisera le montage de la figure 4. Normalement, la liaison se compose d'un transformateur unique dont le primaire est analogue à celui de T₁ et le secondaire, analogue à celui de T₂. On le remplace par ces deux transformateurs et entre eux on dispose le filtre. Les valeurs sont calculées, pour une fréquence un peu plus élevée que celle du signal à éliminer, par exemple 470 kHz si la fréquence du signal parasite est 460 kHz. En ajoutant l'ajustable CV, on pourra accorder le filtre sur 460 kHz et éliminer le signal nuisible. Il faut, évidemment que celui-ci ne soit, ni égal à 455 kHz ni trop proche de celui-ci.

Au cas où il serait à 455 kHz, il faudrait modifier la valeur de la moyenne fréquence pour qu'elle passe à 465 ou 445 kHz par exemple.

Comme on l'a indiqué plus haut, il y a intérêt à faire varier la sélectivité du filtre en remplaçant R par une résistance fixe et une résistance variable. A noter qu'un filtre MF peut être également monté dans un circuit HF.

Voici les valeurs des éléments : $L_1 = 1,23$ mH, $C_1 = 100$ pF, $CV = 5$ à 15 pF ajustable, $R_1 = 22$ k Ω fixe + 75 k Ω ajustable.

Filtre à 10 kHz

Dans les récepteurs AM (modulation d'amplitude) deux émissions voisines donnent lieu parfois à un battement à une basse fréquence de 10 kHz. Il s'agit d'éliminer ce signal pendant son passage dans la partie BF comprise entre le détecteur et le haut-parleur.

Il faut choisir un point à faible impédance par exemple à une sortie d'étage sur émetteur (ou sur cathode).

Preons $L_1 = 10$ mH, $f = 10$ kHz. Sur l'abaque on trouve $C_1 = 50\ 000$ pF ou 50 nF ce qui est confirmé, d'ailleurs par la formule (1) qui donnera évidemment une valeur encore plus exacte. On a adopté après des essais, $R_1 = 8,2$ k Ω mais dans chaque cas, une valeur particulière de R_1 sera trouvée expérimentalement.

Montage à contre-réaction

Voici à la figure 6 le principe de l'insertion d'un filtre éliminateur dans une boucle de contre-réaction, et non dans la chaîne amplificatrice comme on l'a fait jusqu'ici.

Dans ce cas, l'effet sera différent de celui montré plus haut à la figure 2 par exemple. Précisons cette différence.

Si le filtre est dans la boucle de contre-réaction, les signaux à diverses fréquences passeront normalement par le filtre et il y aura contre-réaction. Pour la fréquence d'accord f, du filtre, le signal ne passera pas de la sortie vers l'entrée, il n'y aura pas de contre-réaction et le gain sera maximum.

On aura ainsi un excellent moyen d'effectuer une correction de courbe de réponse ou de réaliser un oscillateur.

Application de CR dans un récepteur. Sélectivité variable

Voici à la figure 7 une application de ce montage à contre-réaction (C.R. en abrégé).

Il s'agit d'un amplificateur MF à 455 kHz. Le transformateur T_1 est un filtre de bande et suit la sortie MF du sélecteur ou un autre étage amplificateur MF. Q_1 et Q_2 sont deux transistors PNP du type 2N1633 par exemple, en montage à liaison directe, Q_1 en collecteur commun et Q_2 en émetteur commun. Après Q_2 on trouve T_2 et ensuite Q_3 du même type monté en détecteur classe B, montage peu connu et supérieur à celui à diode car il donne un gain de tension de 10 dB. Le montage de Q_1 et Q_2 est le Darlington bien connu. Remarquons la ligne positive mise à la masse. La base de Q_1 est polarisée par la résistance de 4,7 k Ω reliée à la masse et celle de 47 k Ω reliée à un point négatif P obtenu à partir du collecteur de Q_3 par l'intermédiaire de la résistance de 6,8 k Ω découpé par 3 μ F. Cette ligne point P — 47 k Ω est tout simplement une ligne du CAG.

Plus le signal MF est fort, moins la tension du point P est négative et, par conséquent, la polarisation de la base de Q_1 devient moins négative. Q_1 étant un PNP, son gain diminue. La contre-réaction s'exerce entre le point y, sur le secondaire de T_2 et le point x, sur le secondaire de T_1 .

Partons du point x et soit par exemple une tension croissante appliqué à la base de Q_1 . Ce transistor est non inverseur mais Q_2 est inverseur, donc au point u, la tension

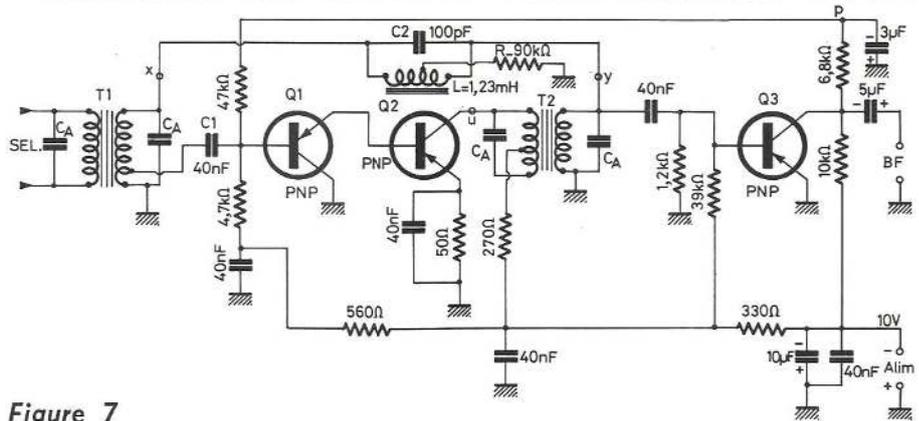


Figure 7

amplifiée est décroissante. Il faut qu'au point y la tension soit également décroissante donc T_2 ne doit pas inverser.

Il y aura alors contre-réaction.

Le filtre a été déterminé pour 455 kHz environ et se régle sur la fréquence adoptée pour la MF, par la bobine L à noyau et à prise médiane.

Avec une bobine à valeur fixe, on pourra monter un ajustable en parallèle sur C_2 comme dans le montage de la figure 1. Ce filtre pourra s'adapter dans divers radiorécepteurs avec MF à 455 kHz ou une valeur voisine.

S'il y a oscillation, T_2 est monté en inverseur. Il faut alors inverser le branchement du secondaire ou du primaire de T_2 . Grâce au filtre, il y aura une augmentation de sélectivité à la fréquence d'accord, par

exemple 455 kHz et cette sélectivité sera réglable en agissant sur la résistance R du filtre.

Avec $R = 90$ k Ω , la sélectivité se caractérise par les affaiblissements de 6 dB à ± 800 Hz, 20 dB à $\pm 1,8$ kHz et 40 dB à $\pm 9,5$ kHz, cela bien entendu avec les transformateurs du montage pris comme exemple.

La sélectivité augmente avec la résistance R qui pourra être réglable.

Ce montage donne 0,2 V crête à crête de BF, à la sortie avec 50 μ V à l'entrée. Le maximum de tension BF de sortie du détecteur est de 1,5 V crête à crête.

Référence : The Bridget T, par Jerry L. Ogdin, Radio Electronics fev. 64 ; Markus and Zeluff : Electronics for Communications Engineers.



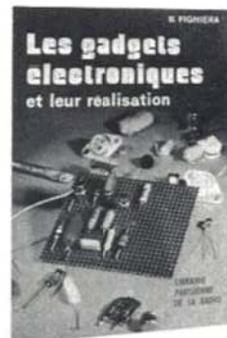
devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un EMETTEUR RADIO passionné et qualifié
Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement.
Remplissez et envoyez ce bon à
INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
Enseignement privé par correspondance
35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP) _____
ADRESSE : _____

R.P.A. 34



LES GADGETS ÉLECTRONIQUES et leur réalisation

par B. FIGHIERA

L'électronique fait de plus en plus d'adeptes. L'intention de l'auteur avec cet ouvrage, une fois de plus, est de permettre au lecteur de s'initier à la technique moderne de l'électronique.

Une des meilleures méthodes d'initiation consiste à réaliser soi-même quelques montages simples et amusants tout en essayant de comprendre le rôle des divers éléments constitutifs. A cette fin, les premières pages de cet ouvrage sont réservées à quelques notions techniques relatives aux composants électroniques, le lecteur n'aura donc nul besoin de chercher ces notions dans d'autres livres.

L'auteur est un jeune qui s'adresse à d'autres jeunes et qui se met en conséquence à leur portée. Le sujet lui-même reste du domaine de la jeunesse qui cherche dans l'électronique un moyen d'évasion. Les lecteurs trouveront donc dans cet ouvrage la description complète et détaillée de vingt-cinq gadgets inattendus comme le tueur de publicité, le canari électronique, le dispositif antimoustiques le récepteur à eau salée, etc.

En d'autres termes, l'électronique et ses applications dans les loisirs.

Ouvrage broché de 152 pages, nombreux schémas
Couverture 4 couleurs, laquée — PRIX : 18 F

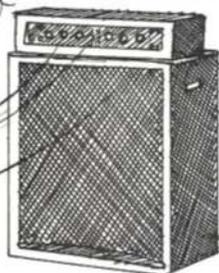
En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Téléphone 878.09.94/95 C.C.P. 4949-29 PARIS

(Ajouter 10 % pour frais d'envoi)

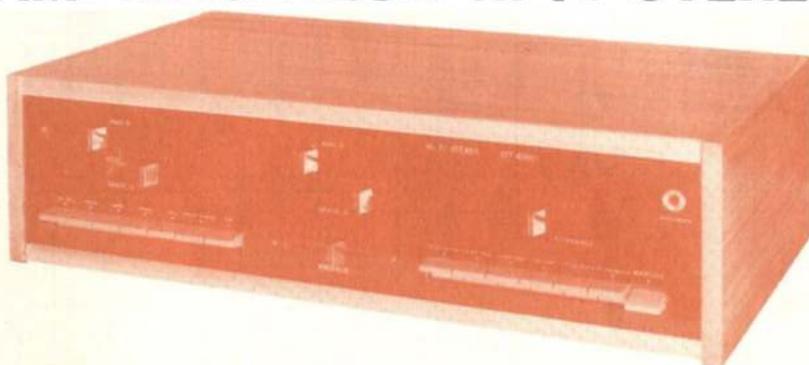


SONORISATION



L'AMPLIFICATEUR HI-FI STÉRÉO

STT 4 000



MERLAUD

Le STT 4 000 est un remarquable amplificateur stéréophonique étudié et mis au point par Merlaud. De par ses caractéristiques, il peut soutenir la comparaison avec les réalisations étrangères de la même catégorie. Diffusé sous forme de kit il est facilement réalisable par les amateurs quelque peu avertis et soigneux. Ceux qui entreprendront sa réalisation auront le double plaisir de posséder un appareil de grande performance qu'ils auront monté eux-mêmes et dont ils pourront être fiers.

Sa puissance efficace globale permet de l'utiliser pour une sonorisation de qualité en salle moyenne mais reste avant tout un maillon de qualité de chaîne hi-fi.

Caractéristiques générales

Le STT 4 000 est un appareil monobloc, l'amplificateur et le préamplificateur formant un tout homogène. Son alimentation secteur est stabilisée. Il comporte les corrections suivantes : « Graves-aigues » du type baxendall séparés sur chaque canal, filtres coupe-haut, très efficaces contre les bruits de surface, filtre coupe-bas antirumble, correcteur fletcher. En position linéaire les correcteurs variables sont hors circuit.

Une touche permet de passer aisément d'une écoute stéréophonique à une écoute monaurale.

Il comporte 5 entrées commutables à prise normalisée : PU, micro, radio, magnétophone, auxiliaire. Son dispositif de balance est efficace à 100 %. Sa prise magnétophone est conforme aux normes DIN (sortie enregis-

trement 30 mV sur 22 k Ω , 3 mV sur 2 k Ω). Une prise Monitoring dont la sensibilité est de 180 mV sur 22 k Ω permet, avec un magnétophone à 3 têtes, le contrôle de l'enregistrement pendant que ce dernier a lieu.

Caractéristiques techniques

Puissance efficace : 37 watts par canal.
Bande passante : 20 à 80 000 Hz à 1 watt ; 30 à 40 000 Hz à la puissance nominale.

Distorsion : 0,25 % pour toute la gamme.
Rapport signal/Bruit : PU 60 dB, micro 65 dB, radio, magnétophone, auxiliaire : 70 dB.

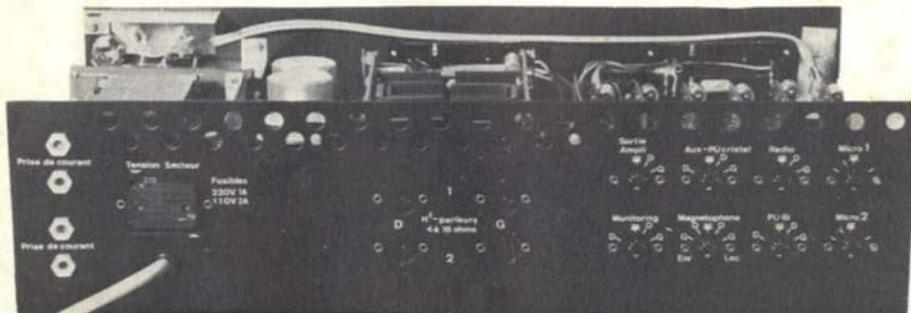
Diaphonie 45 dB.
Taux de contre-réaction 38 dB.
Taux d'amortissement 25.
Sensibilité des entrées :
— P.U. basse impédance : 2,5 mV/47 k Ω .

— Micro-guitare : 1 mV/200 Ω .
— Radio : 180 mV/470 k Ω .
— Magnétophone : 180 mV/470 k Ω .
— Auxiliaire, P.U. cristal, télévision, pupitre de mixage : 180 mV/470 k Ω .

Efficacité des correcteurs de tonalité :
— graves : \pm 15 dB à 40 Hz.
— aiguës : \pm 15 dB à 10 kHz.

Efficacité des filtres :
— Coupe-haut : — 12 dB à 10 kHz.
— Coupe-bas : — 20 dB à 20 Hz.

Le correcteur physiologique (Fletcher) permet d'obtenir une écoute suffisamment contrastée à bas niveau.



Le schéma

Un commutateur à touches assure la mise en service des diverses entrées. En position repos ce commutateur court-circuite à la masse les prises non utilisées.

Les différents étages sont répartis sur des modules à circuits imprimés.

Le premier étage préamplificateur utilise Q1 qui est un BC149B. La base de ce transistor est attaquée, par la prise choisie, par l'intermédiaire d'un $10\ \mu\text{F}$ en série avec une $4,7\ \text{k}\Omega$. Une $470\ \Omega$ est insérée dans l'émetteur. Un condensateur de $220\ \text{pF}$ entre la base et la masse et un $1,5\ \text{nF}$ entre base et émetteur constituent des découplages HF. La charge du collecteur est une $220\ \text{k}\Omega$. La liaison entre le collecteur de Q1 et la

base de Q2 se fait directement. La polarisation de la base de Q2 est obtenue à partir de l'émetteur de Q2 par un diviseur composé d'une $47\ \text{k}\Omega$ et d'une $10\ \text{k}\Omega$. Elle est appliquée à la base de Q1 à travers une $4,7\ \text{k}\Omega$. La résistance d'émetteur de Q2 fait $4,7\ \text{k}\Omega$, elle est découplée par $100\ \mu\text{F}$. Trois réseaux de contre-réaction sont sélectionnés par le commutateur d'entrée : un linéaire composé d'une résistance $4,7\ \text{k}\Omega$ et de la

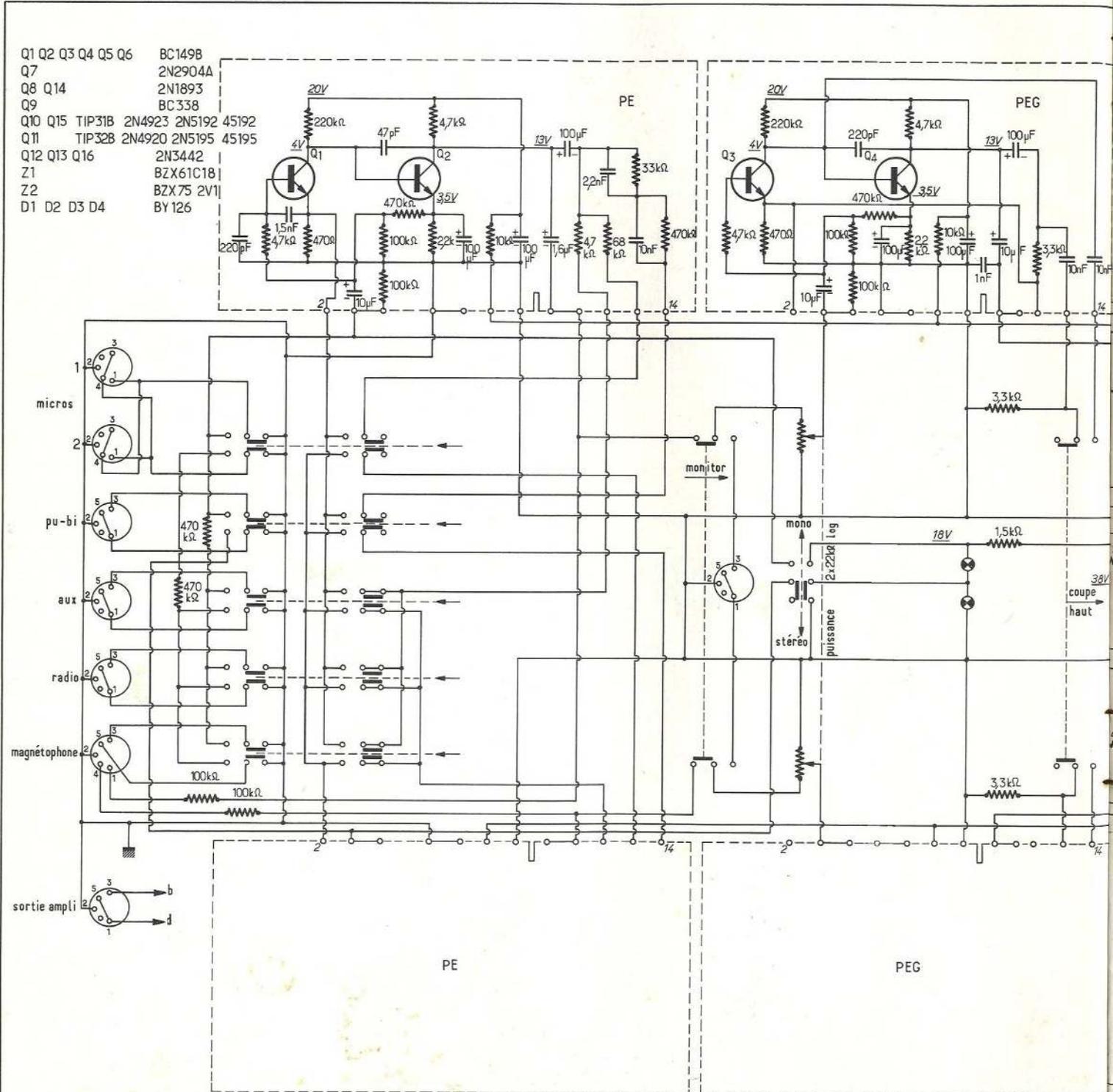


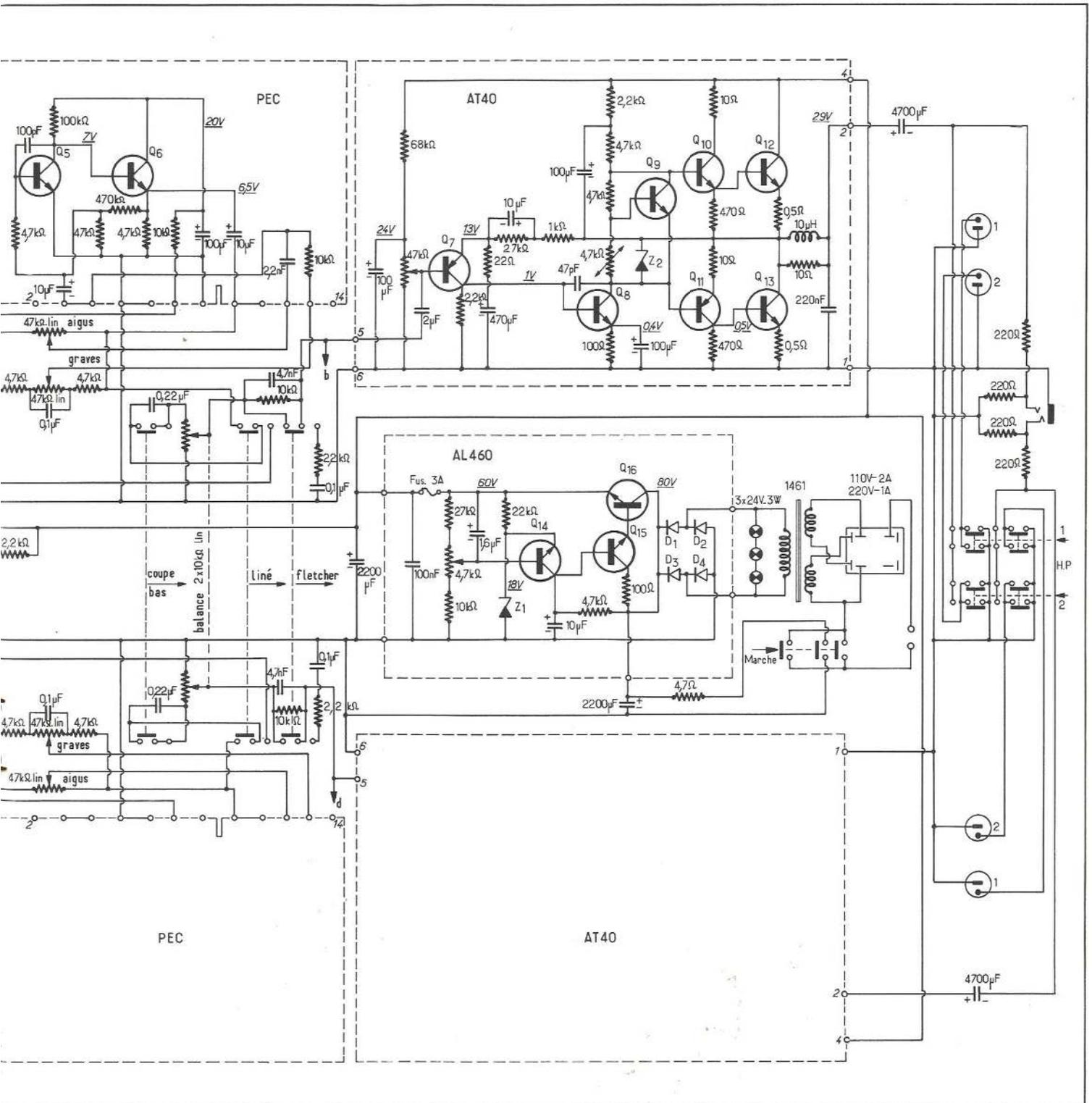
Figure 1

470 Ω d'émetteur de C2. Ce réseau est en service pour les prises Aux., Radio et « reproduction magnétophone ». Le second réseau CR est mis en service pour les prises Micro et dans ce cas la 4,7 kΩ du réseau précédent est remplacée par une 68 kΩ. Enfin le 3° composé de résistances de 33 kΩ et 470 Ω et de condensateurs de 22 nF et 10 nF procure la correction RIAA lorsque la prise PU-BI est en service. Un condensateur

de 100 μF évite le passage de la composante continue dans ces circuits de CR. Le collecteur de Q2 est relié par un 1,6 μF et une 100 kΩ à la section « Enregistrement » de la prise « Magnétophone ». Un commutateur met, si on le désire, la prise « Monitoring » en service. Un autre commutateur assure le passage du fonctionnement « Stéréo » ou fonctionnement « Mono ». En position « Mono » ce commutateur réunit le cir-

cuit de base du transistor Q1 du canal de droite à celui du transistor Q1 du canal de gauche. Le commutateur « Mono-Stéréo » commande un voyant lumineux. A la sortie de Q2 on trouve le potentiomètre de puissance 2 × 22 kΩ.

Le curseur du potentiomètre de volume attaque à travers un 10 μF en série avec une 4,7 kΩ la base de Q3 qui forme avec Q4 l'un des 2 autres étages préamplificateurs



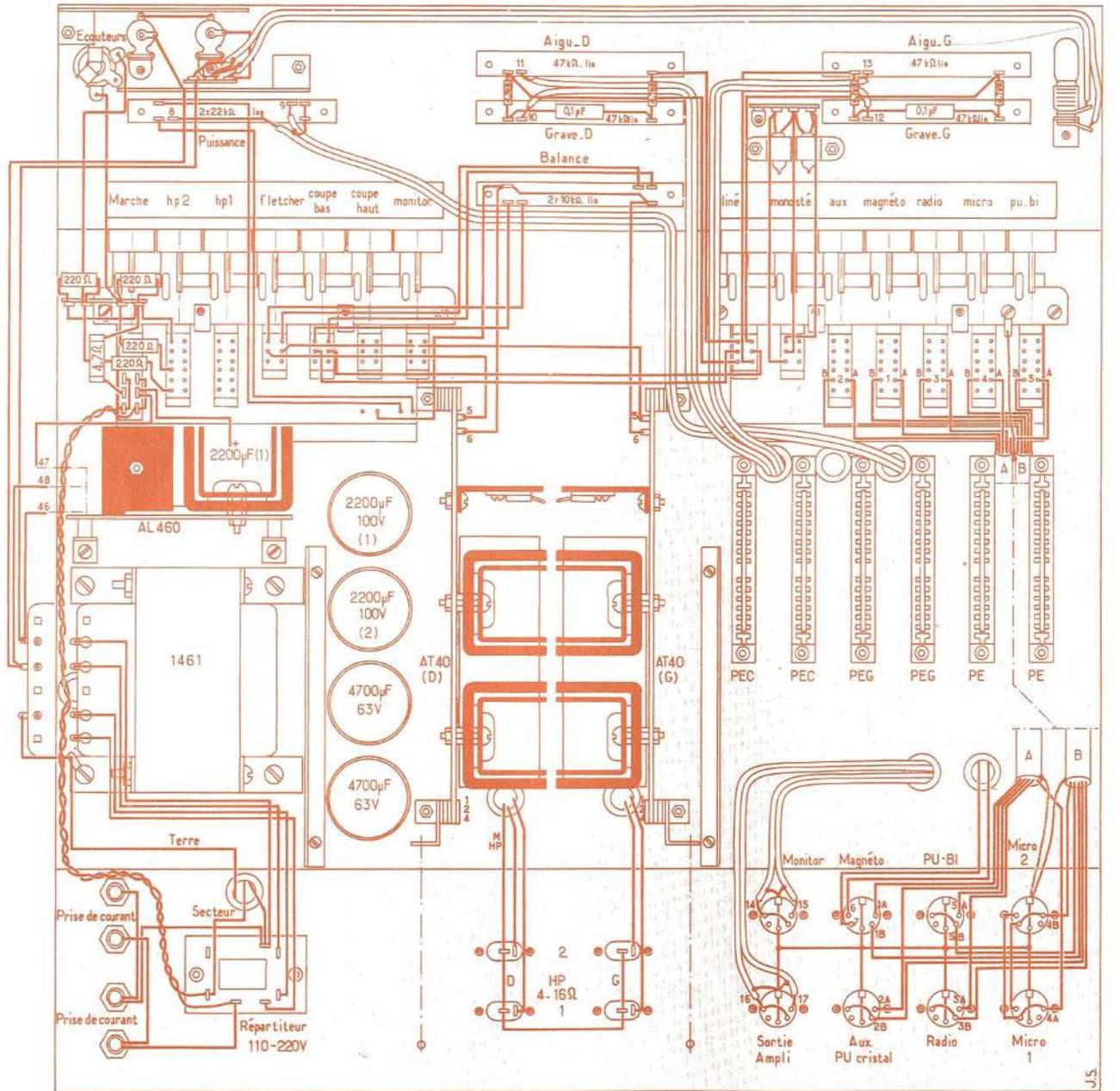


Figure 2

qui dans leur ensemble sont de même constitution que les précédents. La seule différence réside dans le circuit de contre-réaction qui est constitué par un $3,3 \Omega$ allant du circuit collecteur de Q4 au circuit émetteur de Q3. Le filtre coupe-haut mis en service par un commutateur est formé par des 10 nF et une $3,3 \text{ k}\Omega$ allant à la masse. Ces circuits sont situés sur le module TEG. Les transistors Q3 et Q4 sont des BC149B.

Nous trouvons ensuite sur le module PEC les étages préamplificateurs associés aux correcteurs « Graves-Aiguës », et qui utilisent les transistors Q5 et Q6 qui sont des BC149B. La branche aiguë est formée par un potentiomètre de $47 \text{ k}\Omega$ qui est relié par un condensateur de $10 \mu\text{F}$ au collecteur de Q4 et de l'autre à l'émetteur de Q6 à travers un autre condensateur de $10 \mu\text{F}$. La branche

« Graves » est en parallèle sur ce potentiomètre. Elle se compose d'un potentiomètre de $47 \text{ k}\Omega$ shunté par un 100 nF et encadré par des $4,7 \text{ k}\Omega$. Le curseur du potentiomètre aiguës est connectée à la base de Q5 à travers un $2,2 \text{ nF}$, un $10 \mu\text{F}$ et une résistance de $4,7 \text{ k}\Omega$. Le curseur du potentiomètre « Graves » est connectée à la base de Q5 à travers une $10 \text{ k}\Omega$, le $10 \mu\text{F}$ et la $4,7 \text{ k}\Omega$ déjà cités. Le transistor Q5 a son émetteur à la masse et son collecteur chargé par une $100 \text{ k}\Omega$. La polarisation de la base est obtenue à partir de la tension émetteur de Q6 par un diviseur composé des résistances $470 \text{ k}\Omega$ et $47 \text{ k}\Omega$. Le transistor Q6 est utilisé en collecteur commun. Sa charge émetteur est une $4,7 \text{ k}\Omega$. Cette électrode attaque l'entrée de l'amplificateur de puissance à travers le filtre Fletcher, le potentiomètre de balance et le filtre coupe-

bas. Un commutateur à deux positions permet la mise hors-service du filtre Fletcher. Le filtre coupe-bas est un condensateur de 220 nF qui peut être court-circuité par un commutateur. Une prise « Sortie ampli » donne la possibilité de raccorder le préamplificateur à un amplificateur extérieur.

L'amplificateur de puissance est supporté par le module AT40. L'étage d'entrée est équipé du transistor Q7 (un 2N904A). Sa base est polarisée par un potentiomètre ajustable alimenté à travers une cellule de découplage formée d'une $68 \text{ k}\Omega$ et d'un $100 \mu\text{F}$. Un $2 \mu\text{F}$ assure la liaison entre cette base et la sortie de préamplificateur. L'émetteur de ce transistor est connecté à la ligne médiane. Son collecteur est chargé par une $2,2 \text{ k}\Omega$. Ce collecteur attaque directement la base de Q8 un 2N1893, qui équipe l'étage d'amplifica-

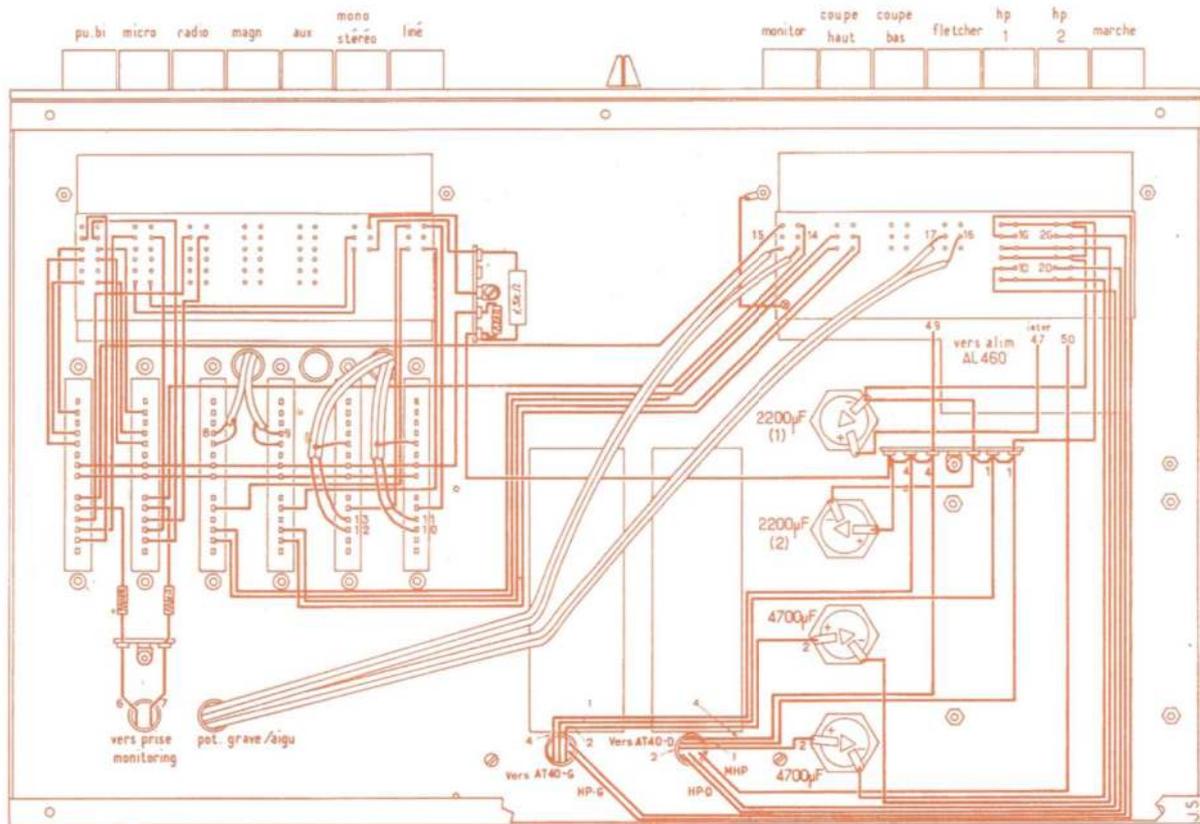


Figure 3

tion préalable, dont la tension d'émetteur est déterminée par une 100 ohms découplée par un 100 μ F. Le circuit collecteur de Q8 contient le dispositif de polarisation des bases des transistors, destiné à éviter la distorsion de croisement et qui comprend une résistance ajustable de 4,7 k Ω , une résistance de 4,7 k Ω et le transistor Q9 (BC 338). Le circuit collecteur contient encore une cellule de réaction composée d'un 100 μ F et d'une 2,2 k Ω qui sert à compenser la dissymétrie du circuit de sortie et permet à l'alternance positive d'atteindre une amplitude égale à celle de l'alternance négative en pleine modulation. Les transistors complémentaires qui procurent le déphasage, Q10 et Q11, sont : le premier un TIP31B et le second un TIP32B. L'émetteur de Q10 attaque la base de Q12 et le collecteur de Q11 attaque la base de Q13. Q12 et Q13 sont des 2N3442. La self de 10 μ F shuntée par une 10 ohms et le condensateur de 220 nF allant à la masse forment un réseau qui provoque une limitation en fréquence pour éviter les accrochages HF. L'attaque des haut-parleurs se fait à travers un condensateur de 4 700 μ F.

Pour le branchement des HP il y a deux sorties par canal. L'amplificateur est donc équipé de 4 prises pour le branchement de deux groupes d'enceintes acoustiques. A l'aide des touches HP1 et HP2 on peut commuter ensemble les deux groupes d'enceintes. La puissance est alors répartie entre

eux. Dans le cas de l'utilisation de deux groupes d'enceintes l'impédance de chacune ne doit pas être inférieure à 8 ohms.

Il a été prévu une prise pour casque alimentée par des diviseurs à résistances de 220 Ω . Dans ce cas le commutateur permet de mettre les HP hors service. La diode zener constitue une protection électronique très efficace contre les courts-circuits accidentels.

L'alimentation comprend un transformateur bi-tension dont la tension secondaire est redressée par 4 diodes. La stabilisation se fait par un transistor ballast Q16 (un 2N3442). Le transistor Q14 compare une fraction de la tension de sortie appliquée par un potentiomètre de 4,7 k Ω à la base de Q14 à la tension de référence donnée par la diode zener Z1. La tension d'erreur est amplifiée par Q15 qui commande Q16, ce dernier compensant les variations de la tension de sortie. Q14 est un 2N1893 et Q15 un TIP31B.

Réalisation pratique

Nous avons déjà signalé que la plupart des composants des préamplificateurs, des amplificateurs de puissance et de l'alimentation sont disposés sur des modules imprimés qui sont fournis câblés et mis au point. Les modules des préamplificateurs sont enfilables. Puisque l'appareil est stéréophonique ces modules doivent être en double exemplaire.

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREOPHONIQUE « STT 4000 »

★ CARACTERISTIQUES GENERALES.

- Monobloc **PREAMPLI/AMPLIFICATEUR.**
- Alimentation stabilisée.
- Correcteurs graves-aiguës séparés sur chaque canal (système Baxandall.)
- Filtres coupe-haut et bas.
- Ecoute « FLETCHER ». Ecoute linéaire.
- Touche Mono-Stéréo.
- **5 ENTREES COMMUTABLES**
P.U. - Micro - Radio - Magnét. - Aux.
- Balance : 100 % d'efficacité.
- 27 transistors + 7 diodes.
- Puissance efficace : 37 watts par canal.
- Distorsion : 0,25 % dans toute la gamme.
- Bande passante :
20 à 80 000 Hz (1 W ampli),
30 à 40 000 Hz (à puiss. nom.).
- Commutateur pour 2 groupes d'enceintes acoustiques.
- Prise casque.
- Coffret bois noyer d'Amérique.
Dim. : 460 x 290 x 130 mm.

PRIX, en ORDRE DE MARCHÉ **1.554 F**

EN VENTE CHEZ :

CIBOT 1 et 3, rue de REUILLY
75012 PARIS
Téléphone : 343-66-90
M^o : Faidherbe-Chaligny
C.C. Postal 6.129-57 PARIS

**Si vous n'avez pas encore reçu
NOTRE CATALOGUE "JAUNE"**

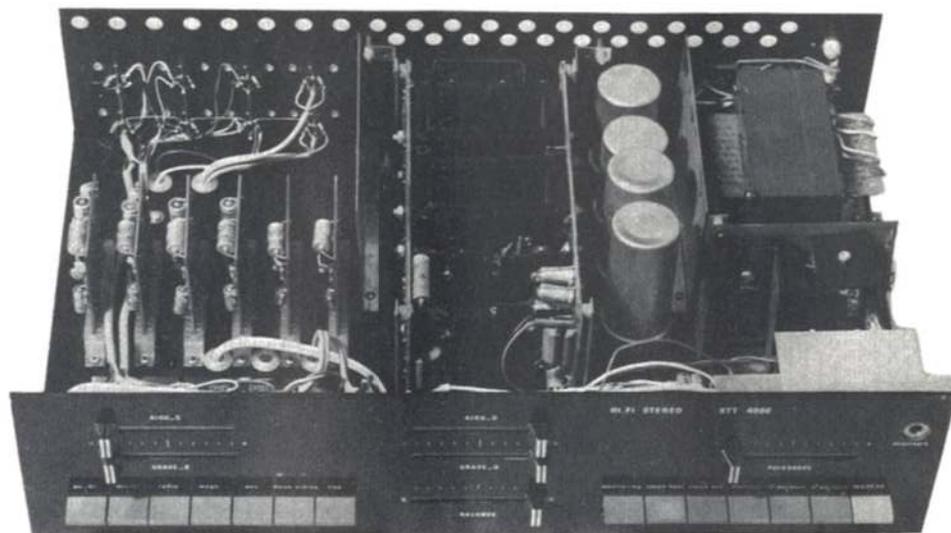
Pièces détachées ● Ensembles ● Appareils de mesure ● Émission - Réception

Matériel « NEUF » et matériel de « SURPLUS »

réclamez-le sans tarder en joignant 2 F en timbres.

BERIC

43, rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. : (ALE) 253-23-51
Métro : Porte de Vanves
Magasin fermé dimanche et lundi



Vue intérieure de l'amplificateur STT 400

Le support général du montage est un châssis métallique de $44 \times 27 \times 1,5$ cm muni d'une face avant et d'une face arrière de 11 cm de hauteur. La figure 2 et la figure 3 montrent le câblage à exécuter. Auparavant il faut procéder à la pose des composants. On fixe, à l'avant, les deux commutateurs de manière que les touches apparaissent sur la face avant. Sur cette face on monte les potentiomètres de puissance, de balance, graves aigües pour les deux voies. Ces potentiomètres sont du type à glissière. Toujours sur la face avant on fixe les supports d'ampoule un petit blindage est à prévoir entre le potentiomètre de puissance et les supports d'ampoule et un autre au-dessus des ampoules et du jack « Ecouteur ».

Sur la face arrière on monte les prises entrée, la prise « Sortie ampli » et la prise « Monitoring ». On monte également les prises de sortie HP, le répartiteur de tensions et les douilles « Prise de courant ».

Sur le châssis intérieur on dispose les connecteurs des modules préamplificateurs et les condensateurs électrochimiques. Les modules « Amplificateur de puissance » sont fixés à l'aide d'équerres métalliques. Pour augmenter la rigidité, les équerres arrière sont fixées à la face arrière du châssis par les boulons et des entretoises tubulaires. Le même mode de fixation est utilisé pour le module « Alimentation ». On fixe le transformateur en

dernier. Afin de permettre un câblage rigide il convient de prévoir des relais à cosses qui apparaissent clairement sur le plan de câblage.

On peut alors passer au câblage qui se fait selon les indications des figures 2 et 3. Bien qu'il n'y ait pas d'ordre préférentiel pour mener les opérations de câblage nous conseillons de commencer par l'alimentation en effectuant les liaisons entre le module AL460, le transformateur, l'interrupteur, le répartiteur de tension et les douilles « Prise de courant ».

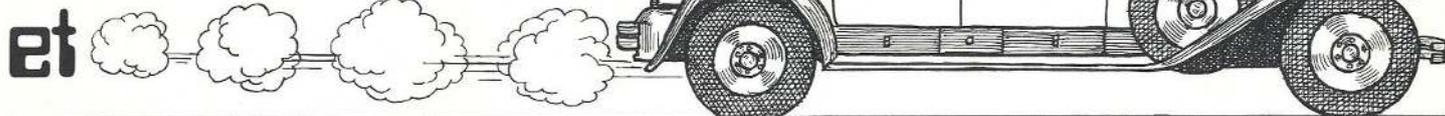
On peut alors effectuer le raccordement des prises d'entrée, des connecteurs des modules préamplificateurs, des commutateurs. Certaines liaisons se font par câbles blindés. Dans ce cas les gaines de blindage des fils sont à relier à la masse aux points indiqués.

On exécute le raccordement des modules « Amplificateur de puissance ». On câble encore les différents potentiomètres, le jack « Ecouteur » et le circuit des ampoules. On soude, en dernier, le cordon secteur.

Pour terminer le montage on fixe les plaques de blindage : Une entre l'ensemble des modules « Préamplificateur » et les amplificateurs de puissance et l'autre entre la rangée des condensateurs électrochimiques et le transformateur d'alimentation.

**VENEZ NOMBREUX AU STAND
RADIO PLANS
DU SALON INTERNATIONAL
DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
DU 2 AU 7 AVRIL 1973
ALLÉE 7 STAND 20**

ELECTRONIQUE



ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE A DÉCHARGE CAPACITIVE

Depuis que les premières voitures automobiles ont été mises en circulation, l'industrie en plus de la qualité et du rendement des moteurs, s'est toujours préoccupé de l'amélioration des systèmes d'allumage qui sont loin d'avoir un rendement uniforme à toutes les vitesses et qui, en pratique, sont moins efficaces au moment précis où l'on aurait besoin d'une élévation de leur rendement.

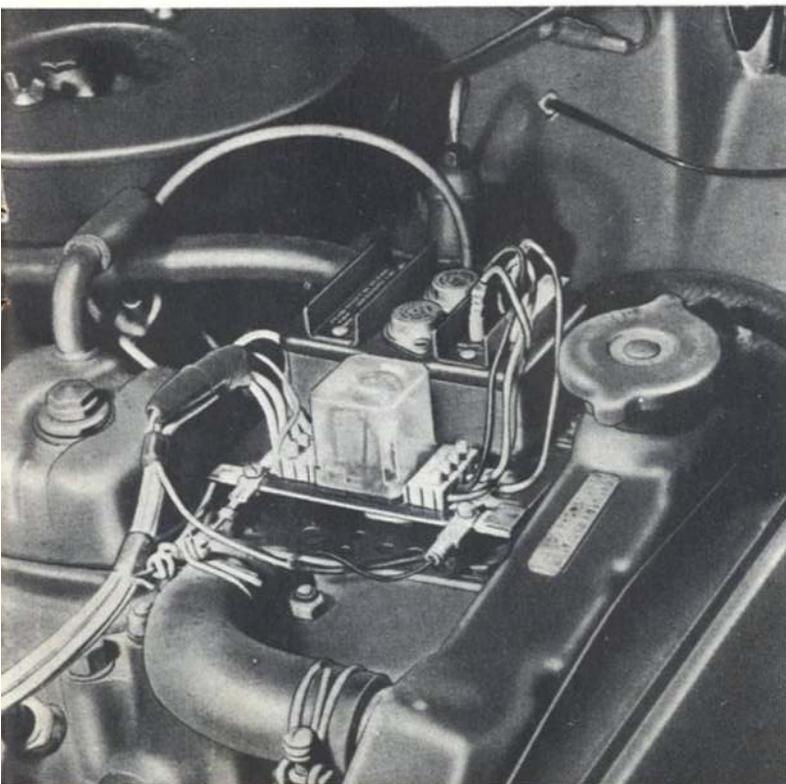
La plupart des systèmes d'allumage sont, en effet, étudiés de manière que la tension de 12 V, fournie par la batterie d'accumulateurs, soit transformée en un potentiel moyen de 25 à 35 kV, à travers la bobine HT, qui n'est autre qu'un transformateur élévateur dont le primaire est interrompu périodiquement. L'extra-courant de rupture obtenu ainsi, donne lieu, par le phénomène d'autoinduction, à une haute tension aux bornes du secondaire de cette même bobine. C'est cette tension qui provoque l'étincelle entre les électrodes des bougies.

Apparemment, il pourrait sembler que la tension, aux bornes du secondaire de la bobine, dépend exclusivement du rapport de transformation, mais il n'en est rien. En effet, on démontre que la tension secondaire dépend aussi du nombre de tours du moteur, de telle sorte que, si, par exemple, à la vitesse de 1 000 tours/minute, on mesure une tension de 30 kV, à la vitesse de 5 000 tours, on rencontrera une tension notablement plus basse, qui peut être inférieure à 10 kV. Ceci est dû au fait que les « vis platinées », aux vitesses élevées, restent fermées pendant une période beaucoup plus brève qu'aux vitesses basses, et ainsi, à travers les vis passe un moindre courant.

On comprend qu'un inconvénient de ce genre influence beaucoup l'uniformité du rendement du moteur, parce qu'il interdit au mélange air-essence, qui afflue en plus grande quantité du carburateur, de brûler complètement, de telle sorte que la partie inutilisée est envoyée au tube d'échappement avec les gaz résiduels.

Ceci se traduit par une perte de rendement du moteur dans son ensemble, et un gaspillage de carburant qui reste inutilisé. A noter aussi, que en raison du courant élevé qui circule dans le circuit primaire de la bobine, de faible résistance, les vis platinées sont soumises à une usure plus grande et leur durée, en est, par conséquent, limitée.

Les recherches des constructeurs ont donc toujours porté sur l'amélioration des circuits d'allumage. Un net progrès eut lieu avec



*Implantation
de
l'allumage
électronique
sur
une automobile*

l'apparition des semi-conducteurs. On a d'abord vu des systèmes électroniques utilisant des transistors, permettant en effet de maintenir la tension secondaire à des niveaux assez constants, mais se révélant très onéreux, par suite de la nécessité d'utiliser des bobines spéciales. En outre, ils présentaient de notables inconvénients. La tension secondaire, par exemple, tombait brusquement dès qu'on atteignait un régime plutôt élevé, provoquant des « coups de frein » ou même l'arrêt du moteur. D'autre part, les transistors claquaient fréquemment, et l'on constatait d'autres anomalies au moment de la mise en marche. Le problème s'est par contre révélé résolu avec l'utilisation des thyristors au moyen desquels il a été possible de réaliser des dispositifs d'allumage électronique à décharge capacitive.

Allumage électronique à décharge capacitive

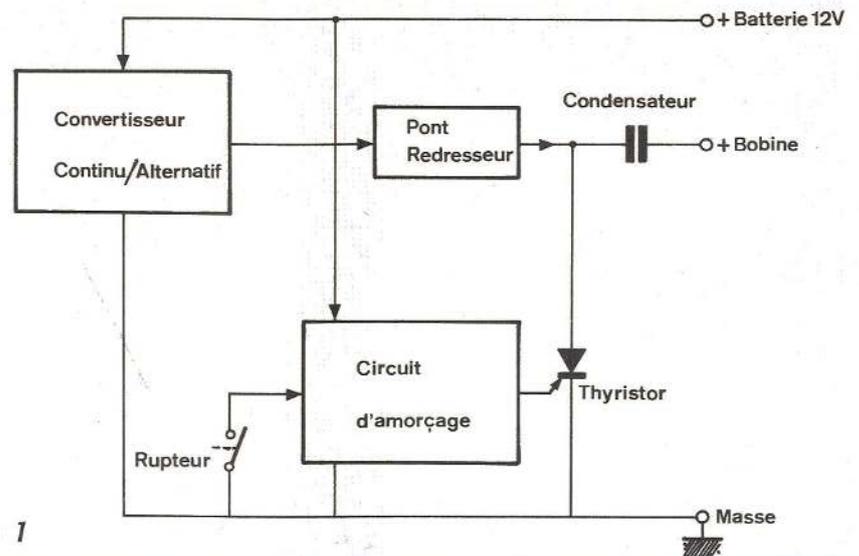
L'allumage électronique à décharge capacitive est universellement reconnu comme le plus favorable du fait qu'il permet d'avoir une tension de sortie à front très rapide au secondaire de la bobine, et une pointe de puissance de l'étincelle très élevée ; ces deux caractéristiques garantissent une propreté constante des bougies. Pour comprendre le principe de fonctionnement de l'allumage électronique à décharge capacitive, on peut se reporter au schéma synoptique de la figure 1. La tension de la batterie de 12 V est transformée en une tension alternative en 1, et redressée en 2. Les impulsions de courant ainsi obtenues chargent rapidement le condensateur à une tension de 450 à 600 V. Au moment où le rupteur s'ouvre, un circuit d'amorçage fait entrer en conduction le thyristor, disposé en série avec le condensateur. Dans ces conditions, ce dernier se décharge rapidement dans le primaire de la bobine, permettant la formation aux bornes du secondaire d'une pointe de tension élevée, de l'ordre de 40.000 V ; dans l'allumage traditionnel, une telle pointe atteint une valeur de 18.000 à 20.000 V.

De ces considérations, il apparaît, de façon évidente que l'allumage électronique n'est pas un dispositif destiné à remplacer quelques éléments du système d'allumage traditionnel, mais constitue plutôt une adjonction qui en améliore considérablement les caractéristiques.

Avantages de l'allumage électronique

1) L'allumage électronique à décharge capacitive garantit la complète combustion du mélange air-essence dans les cylindres, à n'importe quelle condition de fonctionnement du moteur. Ceci est possible du fait qu'est garantie une énergie presque constante de l'étincelle à tous les régimes de rotation du moteur, tandis que dans l'allumage traditionnel, cette énergie tend à décroître consi-

Figure 1



dérablement avec l'augmentation du nombre de tours. Celui-ci permet, en outre de réduire les gaz d'échappement nocifs, d'éliminer complètement les « trous » de carburation, de diminuer la consommation de carburant de 4 à 5 %, et d'avoir un bon départ à froid, même à des températures très basses.

2) Dans l'allumage à décharge capacitive, les vis platinées du rupteur ont pour seule fonction, la commande du circuit d'amorçage du thyristor, et en conséquence, d'interrompre un courant très inférieur à celui que l'on observe dans le cas de l'allumage traditionnel. Les sollicitations électriques qui en résultent sont ainsi très réduites et en conséquence, sont éliminées les étincelles de rupture et l'usure des contacts qui en résulte.

3) La décharge « capacitive » est beaucoup plus rapide que la décharge « inductive » de l'allumage traditionnel. Cette rapidité garantit une tension très élevée au secondaire, capable ainsi de provoquer l'étincelle entre les électrodes des bougies, même si celles-ci sont encrassées ou usées. On comprend en outre facilement que la décharge s'effectuant en un temps très court, les électrodes sont elles-mêmes moins sollicitées, et, en conséquence, leur durée est prolongée.

4) Dans le cas de l'allumage électronique à décharge capacitive, le courant débité par la batterie est directement proportionnel au nombre de tours du moteur. La batterie travaille ainsi dans de meilleures conditions, en observant en outre que le nombre moyen d'appels du démarreur est moindre que dans l'allumage traditionnel puisque la mise en marche du moteur est plus rapide.

En résumé, on peut affirmer que l'allumage électronique à décharge capacitive offre les avantages suivantes :

- facilité de départs à froid.
- élimination des « trous » de carburation augmentant la souplesse du moteur.
- complète combustion du mélange.
- réduction du pourcentage de gaz nocifs imbrûlés.

- réduction de la consommation spécifique du moteur, particulièrement dans la circulation en ville.
- plus longue durée des vis platinées.
- plus longue durée des bougies.
- réduction du débit de la batterie aux faibles régimes.
- étincelle constante à tous les régimes

La boîte de montage UK 875

Amtron, en réalisant la boîte de montage UK 875, a voulu mettre à la disposition de tous ceux qui possèdent une automobile un système moderne d'allumage électronique. Il permet une installation rapide, sans qu'il soit nécessaire de remplacer la bobine par une autre de fabrication spéciale, comme dans certains systèmes, et offre les avantages énumérés plus haut. L'économie d'essence n'est pas égale à toutes les vitesses, mais en général, elle est supérieure quand on dépasse les 2/3 de la vitesse maximum. Ainsi, pour une voiture qui peut atteindre 120 km/h, la diminution de consommation est effectuée quand on dépasse les 80 km/h.

Le circuit électrique

Le schéma électrique de l'UK 875 est représenté à la figure 2. On remarque que les transistors Tr1 et Tr2, alimentés par la batterie du véhicule, constituent un circuit flip flop qui donne lieu à des oscillations continues et régulières, qui parcourent le primaire du transformateur T1. Aux bornes du secondaire de ce transformateur, on recueille une tension alternative d'environ 400 V qui est redressée au moyen du pont RP, constitué de quatre diodes au silicium, de manière à obtenir une tension continue de 375 V.

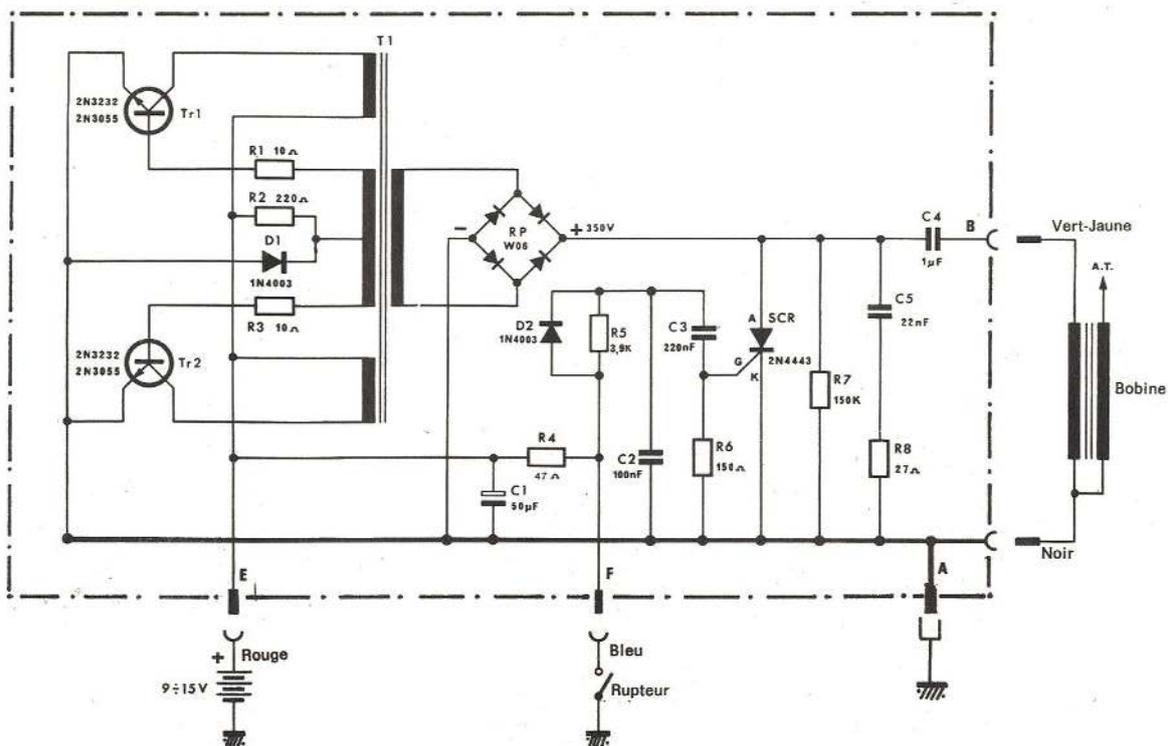


Figure 2

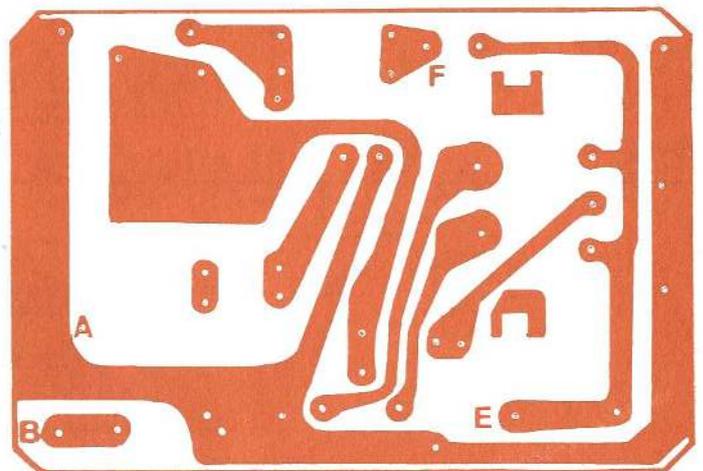
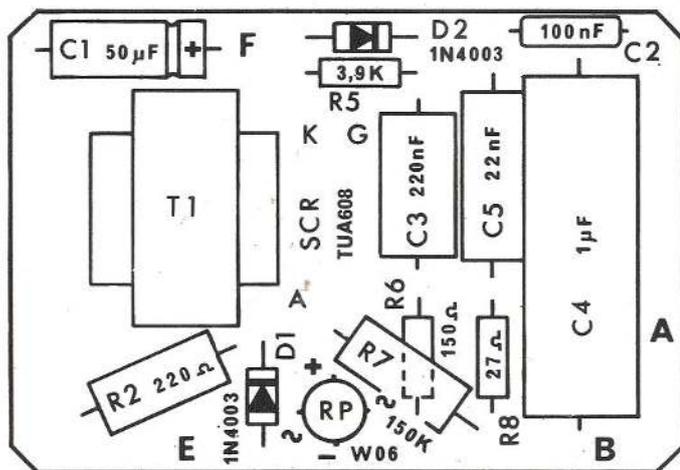


Figure 3

Le rôle du thyristor (SCR), dont l'anode est reliée au pôle positif et la cathode au pôle négatif, est de servir d'interrupteur, déchargeant sur le primaire de la bobine la tension de charge du condensateur C4.

La capacité de ce condensateur papier à bain d'huile a été choisie de manière à permettre sa pleine charge, même quand le moteur est soumis à un nombre de tours très élevé.

Pour permettre au thyristor SCR d'entrer en conduction, il est nécessaire que la gâchette soit excitée au moyen d'une impulsion positive. A cet effet, on utilise le condensateur C3, de 220 nF, associé à la résistance R5 et à la diode D2. Quand les contacts du rupteur s'ouvrent, la tension qui

apparaît provoque, au moyen de ce circuit, une impulsion qui atteint la gâchette, et dans ces conditions, le thyristor entre immédiatement en conduction.

La tension d'alimentation est alors pratiquement en court circuit et le condensateur C4 peut se décharger rapidement à travers la bobine. L'anode du SCR, à la fin de la décharge, est soumise à une faible tension, de telle sorte que son état de conduction cesse et que C4 recommence à se charger. A partir de ce moment, le cycle recommence et se répète. La diode D1 et le condensateur ont pour rôle d'éviter que d'éventuelles décharges dues au circuit électrique de la voiture (essuie-glace, lampes, etc.) puissent exciter la gâchette (gate). Le nom-

bre d'allumages que l'on constate en une minute, avec le circuit de l'UK 875, en fonction du nombre de tours, dans un moteur à quatre cylindres et à quatre temps, est reporté sur le tableau 1.

Opérations de montage

La réalisation de l'UK875 devra être effectuée avec soins, en observant les instructions fournies avec la boîte de montage. La figure 3 donne la disposition des différents éléments sur le circuit imprimé par lequel on commencera le montage. La disposition du

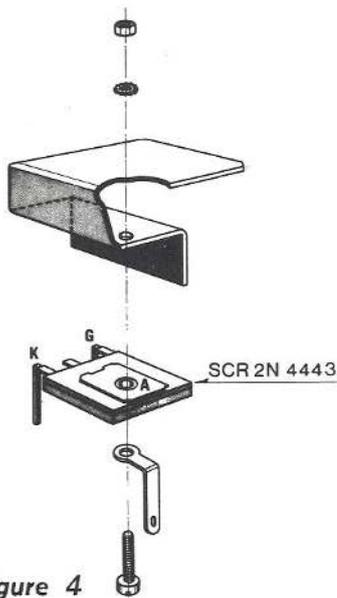


Figure 4

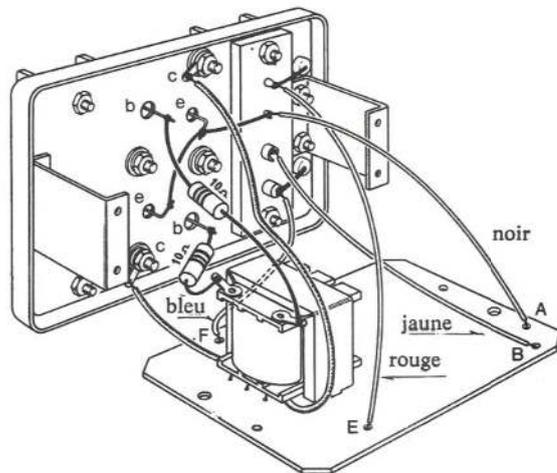


Figure 5

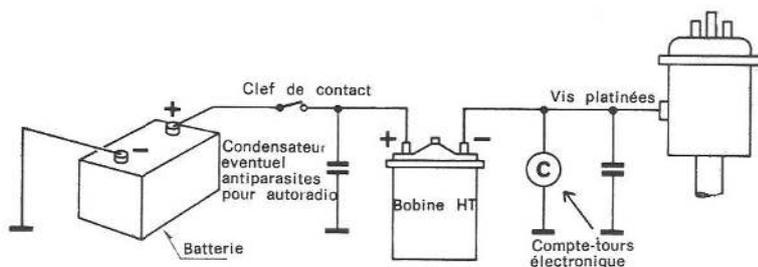


Figure 6

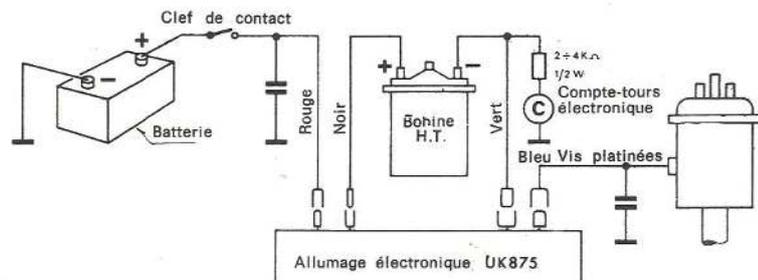


Figure 7

thyristor s'effectue selon la figure 4. Le SCR est fixé sur un dissipateur au moyen de deux vis et de deux rondelles dentelées de chaque côté. On termine enfin par le montage du transformateur et le branchement des différentes connexions comme l'indique la figure 5.

Installation de l'UK 875

Pour effectuer l'installation de l'UK 875 à bord d'un véhicule, il est nécessaire de se reporter aux figures 5a, 5b, 5c et d'observer scrupuleusement les instructions suivantes :

— Disposer le système d'allumage électronique le plus près possible de la bobine HT de manière à être très éloigné des sources de chaleur telles que le moteur, le tuyau d'échappement, etc.

— Fixer l'UK 875 au moyen de deux vis de manière à établir un parfait contact avec la carrosserie. Si cette partie est vernie, faire disparaître la peinture à la lime.

— Couper le conducteur qui va au + de la bobine et le relier au fil rouge provenant de l'UK 875.

— Couper le conducteur qui va au — de la bobine et le relier au fil bleu de l'UK 875.

Les fonctions devront être effectuées très sérieusement et isolées avec du ruban de bonne qualité.

Tours	Allumages
1 000	2 000
2 000	4 000
3 000	6 000
4 000	8 000
5 000	10 000
6 000	12 000
8 000	16 000

Liste des composants nécessaires

Référence	Quantité	Désignation
TR1-TR2	2	Transistors 2N3232 ou 2N3055.
SCR	1	Thyristor 2N4443.
D-D ₂	2	Diodes 1N4003 ou 1N4004.
R.P.	1	Pont redresseur W06.
C ₁	1	Condensateur électrochimique 50 à 100 μ F 25/30 V.
C ₂	1	Condensateur de 100 nF/25 V.
C ₃	1	Condensateur de 220 nF/400 V.
C ₄	1	Condensateur papier de 1 μ F/600 V.
C ₅	1	Condensateur de 22 nF/630 V.
R ₁ -R ₃	2	Résistances de 10 Ω /1/2 W.
R ₂	1	Résistance de 220 Ω /2 W.
R ₄	1	Résistance bobinée de 47 Ω /5 W.
R ₅	1	Résistance de 3,9 k Ω /1/2 W.
R ₆	1	Résistance de 150 Ω /1/2 W.
R ₇	1	Résistance de 150 k Ω /2 W.
R ₈	1	Résistance de 27 Ω /1/2 W.
T ₁	1	Transformateur pour convertisseur.

— Effectuer les opérations précédentes en laissant libres les deux bornes de la bobine qui devront être connectées comme suit :

— Relier le conducteur noir provenant du dispositif électronique au + (positif) de la bobine.

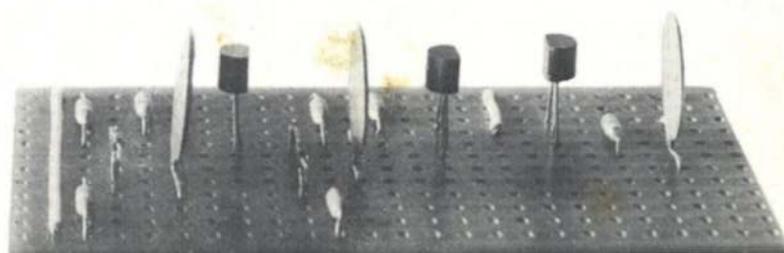
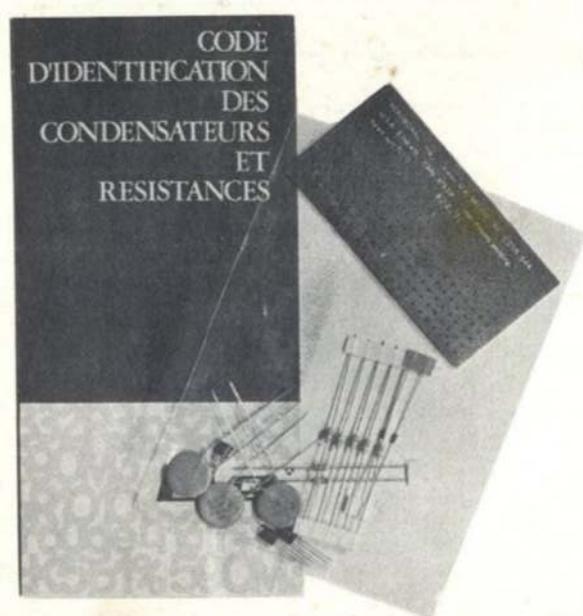
— Relier le conducteur vert provenant du dispositif au — (moins) de la bobine.

Lorsque la bobine est munie d'une résistance du type ballast, le conducteur vert devra être relié comme l'indique la figure 8. La figure 6 montre le branchement d'un système d'allumage conventionnel et la figure 7 le branchement avec le dispositif électronique.

AU FESTIVAL INTERNATIONAL
DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

RADIO-PLANS
SESCOSEM - THOMSON-CSF
LCC-CICE - THOMSON-CSF
et **VERO-ELECTRONICS**

Offrent aux 500 premiers abonnés
CET INJECTEUR DE SIGNAUX CARRÉS
en kit complet



A l'occasion de la sortie de sa nouvelle formule, **Radio-Plans** vous offre un cadeau-gadget, aidé en cela par les sociétés **Sescosem, LCC-CICE** et **Vero-Electronics**.

Les 500 premières personnes qui prendront un abonnement à notre stand du Salon International des Composants Electroniques pourront profiter de ce cadeau.

Nous signalons par ailleurs qu'à cette occasion, une promotion est effectuée sur le tarif d'abonnement.

Que comporte ce cadeau ?

Vous pourrez trouver tous les composants nécessaires à la réalisation de ce montage, ainsi que le circuit imprimé à câbler et un code d'identification des condensateurs et résistances. Par ailleurs, toutes les explications concernant cette réalisation sont données dans cet article, ce qui permettra à tous les lecteurs intéressés de réaliser aisément cet injecteur de signaux carrés.

L'INJECTEUR DE SIGNAUX CARRÉS

Ce petit appareil peut être très utile dans votre laboratoire car il permet de tester les circuits et ensembles électroniques depuis les basses fréquences jusqu'aux fréquences élevées.

Malgré sa simplicité, ses caractéristiques sont excellentes, les composants utilisés étant de très bonne qualité et employés de façon à obtenir le maximum de performances.

VOICI SES CARACTÉRISTIQUES

- Fréquence de travail : environ 1 KHz.
- Forme de l'onde : carrée.
- Temps de montée : 50 nanosecondes.
- Temps de descente : 100 nanosecondes.
- Impédance d'utilisation : de 1 K Ω à plusieurs Mégohms.
- Tension d'alimentation : de 4 à 24 volts.
- Amplitude du signal : $U_{alim} - 2$ volts.

Le schéma de principe (figure 1)

Le générateur de signaux proprement dit est un multivibrateur utilisant deux transistors 2N3390. La particularité de ce multivibrateur est l'utilisation de deux diodes de commutation (1N4148) qui permettent d'obtenir des flancs de montée et de descente du signal très abrupts.

La fréquence de travail de cet étage est environ de 1 KHz, cette fréquence étant fonction de la valeur des deux condensateurs (0,1 μ F dans notre cas) et des résistances équivalentes en série dans ceux-ci. Les deux constantes de temps étant identiques, nous retrouvons donc sur chacun des collecteurs des transistors un signal carré.

On applique alors ce signal à un troisième étage utilisant aussi un transistor 2N3390. Ce dernier est utilisé en collecteur commun, c'est-à-dire qu'il travaille en amplification de courant et permet d'obtenir une impédance de sortie faible sans pour cela perturber la fréquence ou la forme du signal. La sortie enfin est effectuée à travers un condensateur de 0,1 μ F sur lequel sera branchée la pointe de touche de cet injecteur.

La tension d'alimentation n'est pas critique et peut subir des variations suivant le générateur de courant continu dont on dispose.

Les essais ont montré que le montage fonctionnait correctement à partir de 4 volts d'alimentation. On peut augmenter cette ten-

sion jusqu'à 24 volts sans risque pour les éléments. Bien entendu, la fréquence délivrée par l'appareil n'est pas la même à n'importe quelle tension, mais la différence est acceptable dans le cadre de son utilisation comme appareil dynamique de dépannage et de contrôle.

Réalisation :

Les éléments sont implantés sur une plaque imprimée « M. Board » du type M 19. Ces plaquettes sont d'un grand intérêt pour la réalisation des montages car leur conception permet une grande élasticité dans l'implantation et une utilisation facile et rapide.

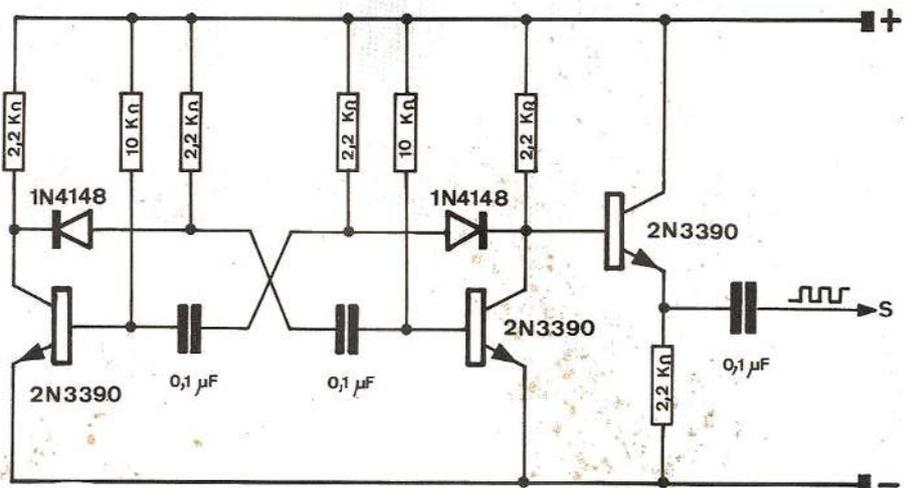


Figure 1

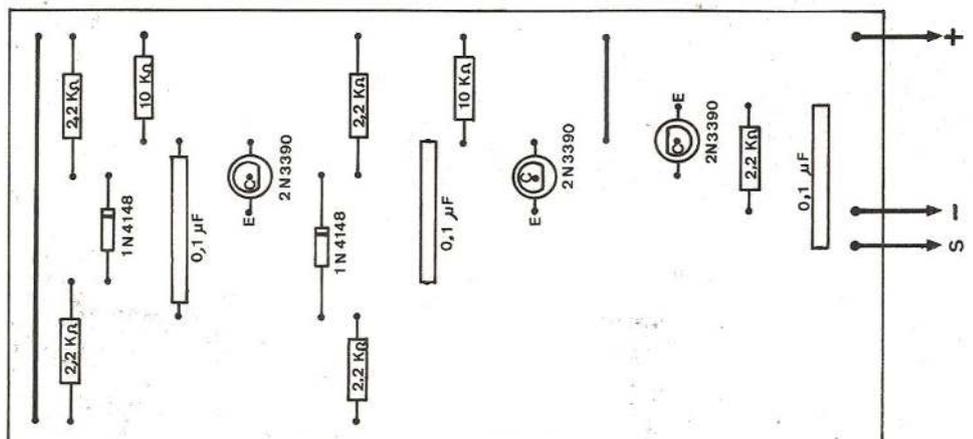


Figure 2

Voici à la figure 2 la plaquette imprimée vue du côté composants. On peut voir immédiatement la simplicité du montage et l'aération des éléments. Bien entendu, une implantation sur une surface plus petite est possible. Notamment si l'on désire adjoindre un potentiomètre de réglage de la tension de sortie, la place est largement suffisante pour effectuer la transformation.

A la figure 3, voici représenté le circuit vu côté cuivre, où l'on peut voir les coupures à effectuer dans le circuit standard pour obtenir le câblage de notre appareil.

Ces coupures peuvent être faites au moyen d'outils tranchants, mais le moyen le plus pratique (et le moins dangereux) est d'utiliser une perceuse miniature équipée d'une petite fraise de diamètre 1 à 2 mm.

On peut constater la facilité avec laquelle le circuit standard se prête à une adaptation quelconque et le peu de temps nécessaire au câblage.

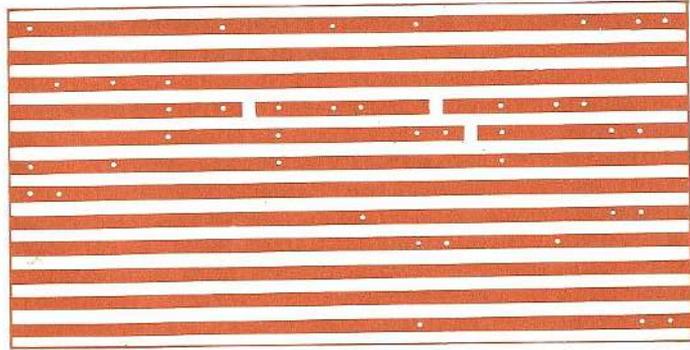


Figure 3

UTILISATION

Une fois réalisé, cet injecteur de signaux carrés vous permettra de tester et de dépanner des appareils.

La fréquence du signal avoisinant 1 KHz autorise le dépannage et la mise au point dynamique des circuits B.F., cette fréquence étant généralement utilisée dans des cas semblables.

En plus de cela, si nous regardons la figure 4, nous pouvons constater que les

flancs de montée et de descente du signal sont très abrupts. La condition de cette commutation franche est que le signal comporte des harmoniques de rangs élevés ce qui permet de tester des circuits à fréquence élevée, par exemple circuits moyenne-fréquence des récepteurs. Bien entendu, il ne s'agit pas d'effectuer des réglages définitifs avec cet appareil, sa prétention s'arrêtant aux tests et aux dépannages.

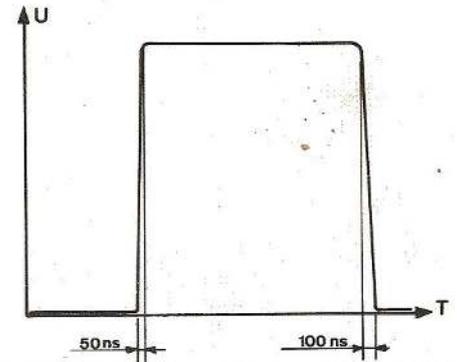


Figure 4

Caractéristiques des éléments

La plaquette imprimée M. Board M 19 est un circuit de bakélite cuivrée aux dimensions extérieures de 95 x 50 mm. Les résistances utilisées sont à couche métallique de grande stabilité et font toutes une puissance d'1/4 de Watt. Les condensateurs céramiques de 0,1 µF ont une tension nominale de 63 volts.

Voici aux tableaux 1 et 2 les caractéristiques des transistors 2N3390 et des diodes 1N4148 utilisées dans ce montage. La figure 5 donne le brochage des transistors.

Tableau 1

2N3390	
Polarité	NPN
Matière	Silicium
Boîtier	TO-98
Puissance totale	200 mW
Vcbo	25 V
Vceo	25 V
Fréquence de transition —	140 MHz
h _{21e} (gain) à 2 mA	400 à 800
Courant collecteur max. ...	100 mA
Température de jonction max.	100 °C
Capacité de sortie	2 à 12 pF

Tableau 2

1N4148	
Utilisation	Commutation
Matière	Silicium
Boîtier	F 80
Puissance directe	500 mW
Tension inverse	75 V
Tension directe	0,62 à 0,72 V
Temps de recouvrement ..	4 nS
Courant inverse à 20 V	25 nA
Courant inverse à 75 V	5 µA
Température de jonction max.	150 °C
Capacité de sortie	4 pF

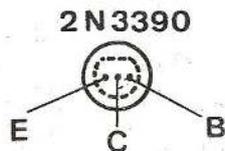


Figure 5

Nomenclature des éléments

Nombre	Désignation	Références	Tolérances	Fournisseur
3	Transistors	2N3390	—	Sescosem
2	Diodes	1N4148	—	Sescosem
3	Condensateurs céramiques 0,1 µF/63 V	GSY 615	—, 20 + 80 %	LCC-CICE
5	Résistances 2,2 KΩ — 1/4 W	RIX 025	± 5 %	LCC-CICE
2	Résistances 10 KΩ — 1/4 W	RIX 025	± 5 %	LCC-CICE
1	Circuit imprimé standard	M 19	—	Véro-Electronics

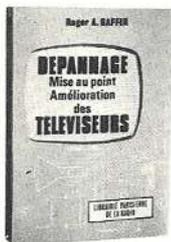
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. 878-09-94/95

Service des expéditions : 878-09-93

OUVRAGES SÉLECTIONNÉS

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



MISE AU POINT, DÉPANNAGE, AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS (Roger Raffin, F3AV) (4^e édition, remise à jour). 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.

Un volume broché, 496 pages, format 14,5 x 21, nombreux schémas. Prix 45,00

ALIMENTATIONS ELECTRONIQUES (Robert Piat) 100 montages pratiques. — Sommaire : Redressement et redresseurs - Tableau de correspondance et répertoire international des diodes au silicium - Montage pratique des redresseurs - Régulation et stabilisation des tensions - Répertoire international des diodes Zener - Pratique des alimentations stabilisées - Alimentations à basse tension simples pour récepteurs à transistors - Les alimentations autonomes à transistors.

Un volume relié format 14,5 x 21, 198 pages. Prix 18,00

PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F. (Paul Berche). - Radiotechnique (16^e édition) entièrement refondue et modernisée par Roger A. RAFFIN. - Sommaire : Introduction à l'étude des mouvements vibratoires - Acoustique - Complément à l'étude des mouvements vibratoires. Mouvement vibratoire entretenu et mouvement vibratoire amorti - Les systèmes d'unités et les unités commerciales et industrielles - Courant continu - Magnétisme et électromagnétisme - L'électricité, la radio et les unités - Courant alternatif - La bobine de Ruhmkorff et ses enseignements - Propriétés des courants alternatifs à haute fréquence, résistance en haute fréquence - Redressement et filtrage d'un courant alternatif - Radio technique, généralités - L'antenne et la prise de terre - Le problème de la réception - Les lampes et les semi-conducteurs - La réception moderne - La modulation de fréquence - Le tube à rayons cathodiques et l'oscillographe cathodique.

Le volume relié, format 16 x 24, 914 pages, nombreux schémas. Prix 25,00



INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE (A LA DECOUVERTE DE L'ELECTRONIQUE) (Fernand Huré). - Cet ouvrage qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « A la découverte de l'électronique », a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués. Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées. Principaux chapitres. - Courant électrique - Magnétisme - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission et réception.

Un volume broché, format 15 x 21,5, 136 pages, nombreux schémas. Prix 13,90

MON TÉLÉVISEUR (Marthe Douriau). - Problèmes de la 2^e chaîne. Constitution, Installation, Réglage (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 14,5 x 21, 100 pages, 49 schémas. Prix 5,00

LAMPES ET TRANSISTORS (Roger A. Raffin) (F3AV) - (4^e édition). Technique nouvelle du dépannage radio. - Principaux chapitres : Rappel de quelques notions fondamentales indispensables - Les résistances et les condensateurs utilisés dans les récepteurs - Abaques d'emploi fréquent - L'installation du Service Man - Principes commerciaux du dépanneur - Principes techniques de dépannage - Amélioration des récepteurs - L'alignement des récepteurs - Mesures simples en basse fréquence - Réactance inductive et capacitive - Dépannage mécanique - L'oscillographe et le Service Man - Méthode de dépannage dynamique « Signal tracing » - Réparation des tourne-disques, pick-up, électrophones, magnétophones, chaînes Hi-Fi.

Un volume broché, 14,5 x 21, 126 schémas, 316 pages. Prix 21,90

LES NOUVEAUX PROCÉDÉS MAGNÉTIQUES (H. Hemardinger). - Le cinéma et les machines parlantes - Les éléments des installations - Le problème de la sonorisation magnétique - Les films à pistes magnétiques - Les projecteurs à films magnétiques et les machines à rubans perforés - La synchronisation rapide - La synchronisation électronique - La synchronisation électromécanique - La prise de son et sa technique - Principes et avantages de la stéréophonie - La construction des appareils stéréophoniques et leur pratique - La pseudo-stéréophonie et sa pratique - Les électrophones stéréophoniques. Un volume relié, format 14,5 x 21, 400 pages, 170 photos ou schémas. Prix 15,00

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

Un volume relié, de format 15 x 21, 880 pages, nombreux schémas. Prix. . . 30,00

NOUVEAUX MONTAGES PRATIQUES A TRANSISTORS ET CIRCUITS IMPRIMÉS (H. Fighiera) (2^e édition). - Montages basse fréquence - étude de modules préamplificateurs et correcteurs, de mélangeurs, de modules oscillateur et préamplificateur pour magnétophones, d'amplificateurs BF de puissances diverses. Alimentation secteur pour montages à transistors : avec description de plusieurs alimentations régulées dont une à tension réglable. Montages radio-TV - descriptions d'un micro-émetteur FM 36,4 MHz, d'un convertisseur pour la réception - des bandes 21 et 27-28 MHz, d'un préamplificateur FI 2^e chaîne pour téléviseur. Appareils de mesure : générateur et amplificateur de signal tracing, calibre marqueur, dipmètre 3,5 à 150 MHz. Electronique appliquée : étude de dispositifs photo-électriques de commande, temporisateurs, clignoteurs, compte-tours pour voiture, convertisseur pour éclairage fluorescent, commutateur automatique 110-220 V.

Un volume broché, format 14,5 x 21, 140 pages. Prix 11,95

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS (Marthe Douriau et F. Juster) (12^e édition). - Principaux chapitres : Principe des transformateurs - Calcul des transformateurs - Les matières premières - Les transformateurs d'alimentation - Les bobines de filtrage - Transformateurs d'alimentation et bobines pour amplificateurs de grande puissance - Les transformateurs BF - Les autotransformateurs pour chargeurs - Les transformateurs de sécurité - Applications domestiques des petits transformateurs - Les transformateurs pour postes de soudure - Essais des transformateurs - Panne des transformateurs - Réfection et modifications - Pratique bobinage - Les transformateurs à colonnes - Quelques transformateurs pour l'équipement des stations-service - Les transformateurs triphasés - L'imprégnation des transformateurs - Les tôles à cristaux orientés - Quelques transformateurs utilisés dans les montages à transistors.

Un volume broché de 208 pages, format 15 x 21, 143 schémas. Prix 17,90



TÉLÉ-SERVICE (P. Lemeunier et W. Schaff).

Ce livre est une encyclopédie pratique du dépannage de télévision en même temps qu'un traité pratique pour le débutant. Scindé en deux parties distinctes, il explique le fonctionnement d'un récepteur de télévision, donne des méthodes de dépannages et, détail non négligeable, fournit une abondante documentation sur le matériel utilisé dans les récepteurs français. La deuxième partie est entièrement consacrée au dépannage, traitant de tous les cas imaginables à l'aide de photos d'écran, permettant une identification rapide de la panne rencontrée.

Principaux chapitres. — Les principes du dépannage — Récepteur image — La synchronisation, — Le C.A.F., le C.A.G. — Les antiparastats. — Les balayages H et V. — Isolement. — Circuits imprimés. — Chaîne son FM. — L'antenne. — Planches de pannes.

Prix du volume broché, format 17,5 x 22,5 37,80

MICROCIRCUITS ET TRANSISTORS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE (M. Cormier). — Les circuits intégrés, nouvelle génération de l'électronique - Conception et fabrication de circuits intégrés - Les circuits logiques et les circuits intégrés numériques - Les quatre principales familles de circuits intégrés - Applications pratiques des circuits intégrés - Circuits complémentaires à transistors - Lexique américain-français des principaux termes utilisés dans les circuits intégrés.

Format 14,5 x 21, 184 pages, 143 schémas.

Prix 10,00



Ouvrages en vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux Tél. : 878.09.94/95.

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES
127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

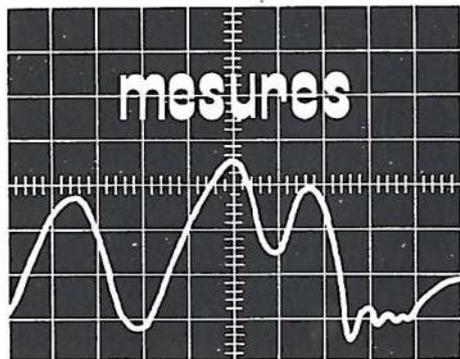
Tél. 02/34.83.55 et 34 - 44.06 (ajouter 10 % pour frais d'envoi)

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 10 % pour frais d'envoi avec un minimum de 1,25 F + 1,50 pour envoi recommandé. Gratuité port de pour toute commande égale ou supérieure à 150 F

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

Magasin ouvert le lundi de 10 h 30 à 19 h, les mardi, mercredi, jeudi, vendredi et samedi de 9 h à 19 h sans interruption.



QUELQUES MESURES SUR LES GALVANO- MÈTRES

Sous le nom de galvanomètre à cadre mobile nous englobons les appareils pour la mesure de l'intensité du courant dans un circuit électrique. Selon leur sensibilité ces instruments sont appelés : ampèremètres, milliampèremètres, microampèremètres. Ils forment souvent l'élément de base d'appareils plus complexes : voltmètres, multimètres, contrôleur universels etc...

Pour pouvoir déterminer la valeur des composants qui leur seront associés il importe de connaître certaines de leurs caractéristiques comme leur sensibilité et leur résistance interne. Précisons que par sensibilité on entend la valeur du courant qui provoque la déviation maximum de l'aiguille.

Souvent et particulièrement lorsqu'il s'agit d'un appareil neuf ces valeurs sont portées sur le cadran ou dans la notice d'accompagnement. Il n'en est pas toujours ainsi et notamment pour des appareils de réparation. Pour les rendre pleinement utilisables il faut alors, par des manipulations très simples accompagnées de calculs non moins faciles, retrouver ces données fondamentales.

Mesure de la sensibilité

Pour mesurer la sensibilité d'un galvanomètre à cadre mobile il suffit d'utiliser une pile de 1,5 V (qui, neuve, procure une tension d'exactement 1,52 V) et quelques résistances de valeurs différentes. On branche, comme le montre la figure 1, ces résistances, en série avec la pile et le galvanomètre en commençant par celles de valeurs plus élevées, pour éviter tout risque de détérioration de l'appareil - jusqu'à ce que l'aiguille vienne en face de la graduation maximum du cadran. A ce moment la simple

application de la loi d'ohm $I = E/R$ permet de calculer la sensibilité - on dit aussi le calibre du galvanomètre considéré.

Le tableau ci-dessous indique pour les calibres les plus courants les valeurs de résistances à placer en série pour la déviation maximum de l'aiguille avec une pile de 1,52 V.

Calibres	Résistances
20 μ A	75 000 Ω
50 μ A	30 000 Ω
100 μ A	15 000 Ω
200 μ A	7 500 Ω
500 μ A	3 000 Ω
1 mA	1 500 Ω
2 mA	750 Ω
5 mA	300 Ω
10 mA	150 Ω
15 mA	100 Ω
25 mA	60 Ω
50 mA	30 Ω
100 mA	15 Ω

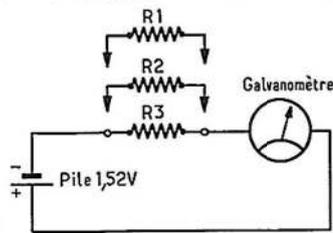


Figure 1

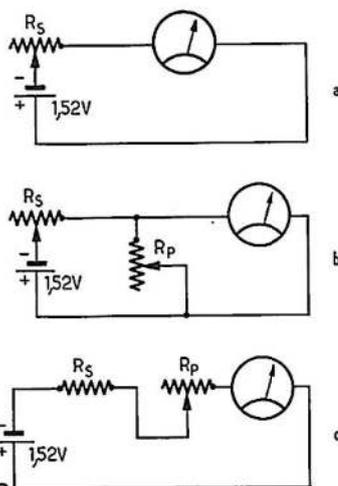


Figure 2

Mesure de la résistance interne

La résistance interne d'un galvanomètre tient compte de celle du cadre mobile mais aussi de celle d'un shunt ou d'une résistance additionnelle placée à l'intérieur du boîtier. Rappelons qu'un shunt est une résistance de faible valeur qui, branchée en parallèle sur le cadre mobile, permet avec un appareil d'un calibre donné de mesurer l'intensité de courants plus élevée que celle correspondant à ce calibre.

Pour trouver la résistance interne d'un appareil de mesure on utilise encore une pile

de 1,52 V et deux potentiomètres ou résistances variables. L'un d'eux (R_s sur la figure 2) doit avoir une valeur un peu supérieure à celle indiquée sur le tableau précédent pour le calibre correspondant. Par exemple pour un milliampèremètre de 2 mA de déviation totale, la résistance sera légèrement supérieure à 750 Ω . On prendra par exemple 1000 Ω .

On effectue le branchement indiqué à la figure 2a. On règle alors le potentiomètre de manière à obtenir la déviation maximum. L'autre potentiomètre que nous désignons par R_p doit avoir une valeur un peu supérieure à la résistance interne du galvanomètre. Bien qu'on ne connaisse pas cette dernière, puisque le but de la mesure est précisément de la déterminer, on sait par expérience qu'elle n'excède que rarement 500 Ω . On branche R_p en parallèle sur le galvanomètre comme à la figure 2b et on règle sa valeur de manière à amener l'aiguille exactement à la moitié de l'échelle du cadran - 250 pour une échelle de 500 - sans toucher à R_s . On sait alors que le courant dans ce potentiomètre est égal à celui dans le galvanomètre ces courants étant égaux à la moitié de la valeur correspondant à la graduation maximum de l'échelle du cadran. On en conclut avec raison que la résistance du potentiomètre est égale à celle du cadre de l'appareil de mesure. Mais nous ne connaissons pas encore cette dernière.

On branche alors R_p en série avec la pile, le galvanomètre et R_s (voir figure 2c) sans toucher au réglage de R_s ni de R_p . En raison de cette insertion le courant indiqué par le galvanomètre est inférieur à celui correspondant à la déviation maximum. On note soigneusement cette valeur.

On divise la tension de la batterie (1,52 V) par la valeur de courant maximum exprimé en ampères. On divise également la tension de la batterie par la valeur de courant en ampères indiqué par le galvanomètre lorsque R_p est en série dans le circuit. La différence entre les quotients des deux divisions correspond à la résistance interne du galvanomètre, que nous appellerons R_m .

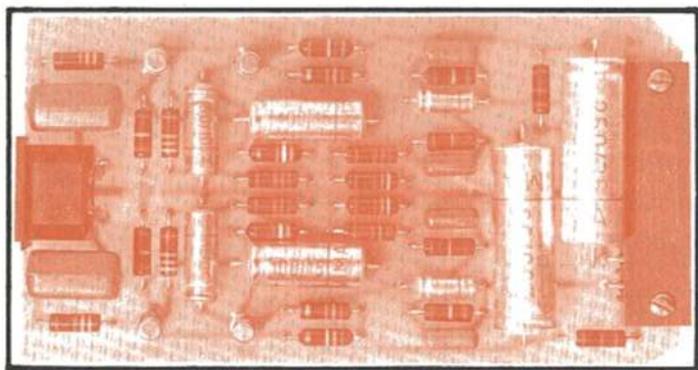
Un exemple fera mieux comprendre. Supposons que nous ayons à faire avec un milliampèremètre de 1 mA de déviation totale. Comme à la figure 2a on règle R_s de manière à obtenir la déviation maximum. La résistance totale du circuit est alors égale à $R_s + R_m$. Le courant produit par la pile dans le circuit étant de 1 mA la valeur de la résistance $R_s + R_m$ est : $1,52 \text{ V} / 0,001 \text{ A} = 1 520 \Omega$.

Supposons maintenant que lorsque R_p est en série dans le circuit, le courant indiqué par le galvanomètre soit 0,0009.

Le réglage de R_p ayant été fait comme il est indiqué plus haut de façon que $R_p = R_m$ nous avons comme résistance totale dans le circuit $R_s + R_p + R_m$ ou $R_s + 2 R_m$ ce qui en chiffrant donne $R_s + 2 R_m = 1,52 \text{ V} / 0,0009 = 1 688 \Omega$. Mais nous avons vu plus haut que $R_s + R_m = 1 520 \Omega$. La différence entre ces deux valeurs soit $1 688 - 1 520 = 168 \Omega$ est la résistance interne R_m puisque :

$$(R_s + 2 R_m) - (R_s + R_m) = R_m$$

La précision de cette mesure dépend de deux choses : de l'état de vieillissement de la pile et de la précision de lecture que permet l'échelle du galvanomètre.



Les modules

Radio Plans

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN PUPITRE DE MIXAGE (1^{re} partie)

A la suite du sondage que nous avons effectué dans le n° 301 de notre revue, dans le but de satisfaire le maximum de nos lecteurs intéressés par cette rubrique, il est ressorti, après le dépouillement d'un très important courrier, que le pupitre de mixage devait être l'étude faisant suite à l'amplificateur HI-FI.

Notons néanmoins que l'étude d'un Tuner était bien placée. Nous allons donc demander à ces lecteurs un peu de patience pour pouvoir ensuite leur offrir cet appareil.

GÉNÉRALITÉS

Un pupitre de mixage est en fait un pré-amplificateur qui a l'avantage de pouvoir transmettre au bloc amplificateur plusieurs sources simultanément (absence du bloc commutateur de fonctions).

Un tel appareil peut être très complexe suivant les possibilités des réglages que l'on désire obtenir.

Le synoptique de la fig. 1 permet de prendre connaissance des différents étages que l'on peut rencontrer :

— Les préamplificateurs correcteurs de courbes, suivant la source injectée à l'entrée du module.

— Le mélangeur qui collecte les informations de toutes les entrées en fonctionnement. C'est également à ce niveau que l'on trouve les potentiomètres de volume, un par carte préamplificatrice.

— Le correcteur de tonalité, généralement unique, donc agissant sur toutes les entrées. Ceci n'est nullement impératif et un correcteur de tonalité par voie peut très bien être réalisé. La souplesse de fonctionnement en est évidemment accrue, cependant la complexité du montage est onéreuse et bien souvent toutes ces commandes ne se retrouvant que sur les pupitres professionnels.

— Un préamplificateur de sortie, ou plus exactement un transistor monté en collecteur

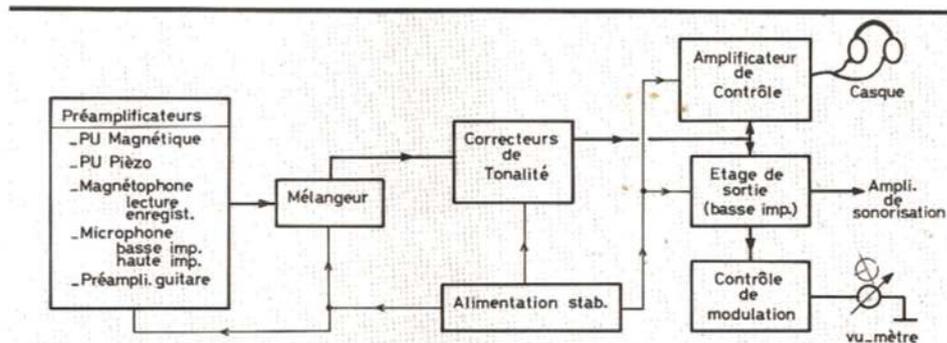


Figure 1

Synoptique d'un pupitre de mixage

commun afin de disposer d'un signal à basse impédance, ce qui évite les inconvénients des adaptations à l'entrée amplificateur de puissance.

— Un contrôle de modulation avec utilisation d'un vu-mètre, ce qui permet de surveiller constamment les risques de surcharges.

— Un amplificateur de contrôle est également intéressant, mais là, déjà, nous arrivons dans la classe professionnelle. Un technicien du Son est rarement dans la même pièce que celle sonorisée, il lui faut cependant contrôler les différentes sources sonores et faire les fondus nécessaires au programme (Musique - Parole ...).

En fait, le synoptique de la fig. 1 sera celui de l'appareil que nous allons étudier et réaliser, module par module, avec, pour terminer, une interconnexion générale des différents organes, donc une conception identique à celle de l'amplificateur HI-FI décrit dans les n° 293 à 300.

Cette table de mixage va être fractionnée en plusieurs sous-ensembles modulaires, comme suit :

- Module préamplificateur pour cellule magnétique platines PU
- Module préamplificateur pour cellule piézo platines PU

- Module préamplificateur pour microphone Haute-impédance
- Module préamplificateur pour microphone Basse impédance
- Module préamplificateur pour microphone de guitare électrique
- Module mélangeur
- Module correcteur de tonalité
- Module adaptateur d'impédance : Etage Tampon
- Module contrôle de modulation
- Module amplificateur de contrôle avec sortie sur casque
- Module alimentation stabilisée.

Certains modules préamplificateurs ne seront d'aucune utilité pour certains lecteurs qui vont entreprendre le montage de cette table de mixage. C'est à cette intention que nous allons étudier les implantations des circuits imprimés sur une carte standard, permutable suivant les besoins.

Au niveau du mélangeur, nous prévoierons 10 entrées. Il sera donc possible de connecter 10 modules préamplificateurs quelconques, à titre d'exemple :

- 2 modules PU magnétique
- 4 modules microphone Haute ou Basse impédance
- 4 modules préamplificateurs pour micro guitare.

LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR POUR CELLULE MAGNÉTIQUE

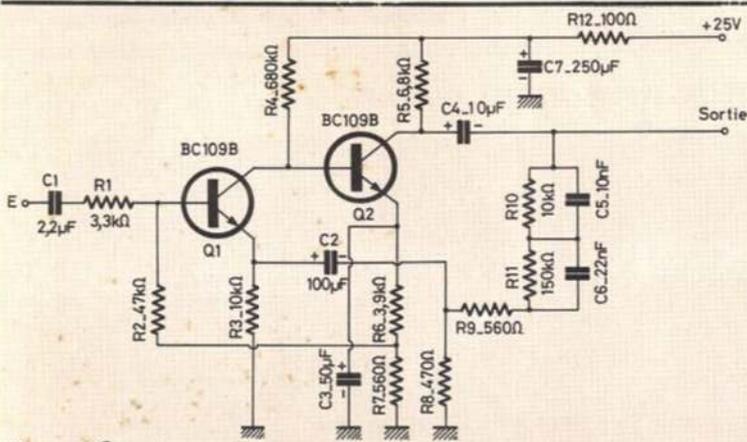
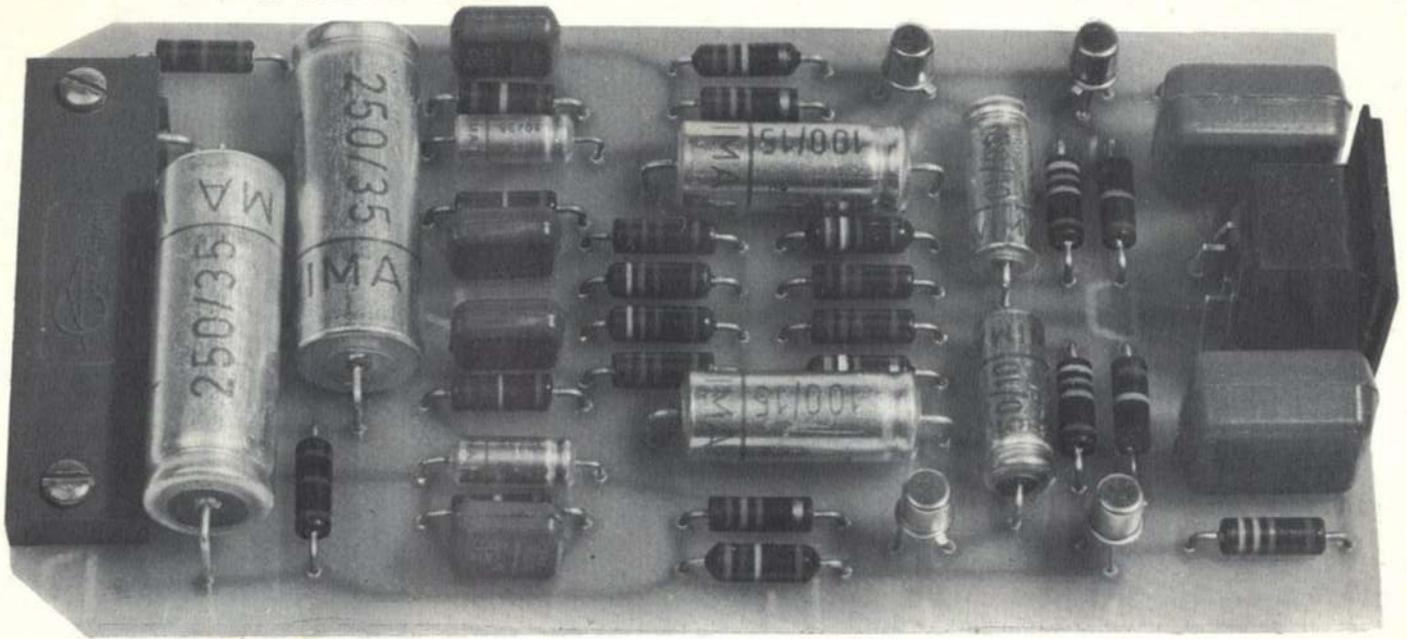


Figure 2

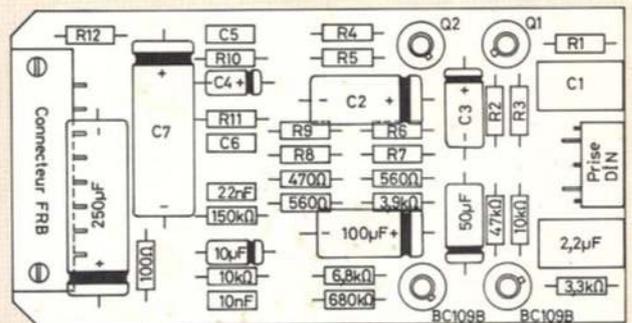


Figure 4

Le schéma

Le schéma de principe de la fig. 2 permet de constater qu'il s'agit d'un montage classique à deux transistors, tout aussi classiques puisqu'il s'agit de BC 109 B.

Le signal d'entrée est transmis à la base de Q1 par le réseau série C1/2,2 μ F et R1/3,3 k Ω . Ce transistor monté en émetteur commun amplifie la modulation fournie par la cellule magnétique. La charge collecteur est de 680 k Ω , elle est d'ailleurs, commune aux deux transistors puisque la liaison au second étage est continue. C'est un avantage offert par les transistors au silicium qui présentent des courants inverses très faibles.

Chaque émetteur est soumis à une contre-réaction : R8-R3 et C2 pour Q1 et R6-R7 et C3 pour Q2.

La contre-réaction sélective est composée des deux cellules série R10/10 k Ω - C5/10 nF et R11/150 k Ω - C6/22 nF.

Ce réseau de contre-réaction sélective est destiné, rappeler-le « à compenser la cour-

be de gravure des disques » les « aigus » étant amplifiés et les « graves » atténués.

La somme des deux courbes, enregistrement et lecture, donne une réponse linéaire en fonction de la fréquence.

Le condensateur chimique C4/10 μ F transmet le signal amplifié au module suivant (Mélangeur).

La tension d'alimentation est de + 25 V. Une cellule RC composée de R12/100 Ω et C7/250 μ F filtre énergiquement ce potentiel et assure une stabilité parfaite au module.

Le circuit imprimé

Celui-ci est donné fig. 3 à l'échelle 1, afin de faciliter le travail des lecteurs.

Les dimensions sont de 128 \times 66 mm. Il s'agit d'un simple face, les liaisons étant peu nombreuses celui-ci est réalisable sans difficulté quel que soit le procédé de gravure adopté : encre ou circuit photosensibilisé.

Les liaisons inter-composants sont faites avec des bandes de 1 mm de largeur, excepté pour la masse qui est en 1,5 mm.

Les pastilles ont toutes un diamètre de 1,27 mm.

Tous les perçages des composants se feront avec un foret de 8/10 et en 12/10 pour le connecteur FRB et la prise DIN pour circuit imprimé.

Avant d'entreprendre le câblage de la plaquette, frotter le cuivre avec un tampon décapant afin d'éliminer toute trace d'oxyde.

Le module

Le plan de câblage est donné fig. 4. Ce module étant stéréophonique, nous avons repéré à la partie supérieure les composants par leur symbole électrique et à la partie inférieure par leur valeur nominale.

Ce câblage ne pose aucun problème particulier. Veiller à la bonne orientation des transistors et des chimiques.

Notons qu'il est intéressant de placer entre transistor et circuit un intercalaire qui assure d'une part une bonne rigidité mécanique et d'autre part d'écarter les pattes des transistors encapsulés sous boîtier TO18 aux dimensions d'un TO5.

● Nomenclature

Résistances à couche (métallique de préférence) $\pm 5\%$ — 0,5 W

- R1 : 3,3 k Ω
- R2 : 47 k Ω
- R3 : 10 k Ω
- R4 : 680 k Ω
- R5 : 6,8 k Ω
- R6 : 3,9 k Ω
- R7 : 560 Ω
- R8 : 470 Ω
- R9 : 560 Ω
- R10 : 10 k Ω
- R11 : 150 k Ω
- R12 : 100 Ω

— Condensateurs à sorties radiales au plastique métallisé $\pm 10\%$

- C1 : 2,2 μ F/63 V
- C5 : 10 μ F/160 V
- C6 : 22 nF/160 V

— Condensateurs électrochimiques

- C2 : 100 μ F/25 V
- C3 : 50 μ F/25 V
- C4 : 10 μ F/25 V
- C7 : 10 μ F/35 V

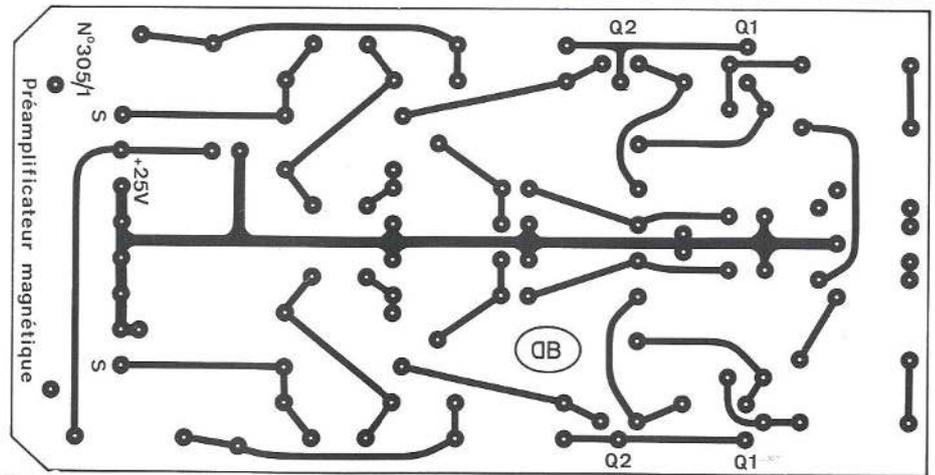


Figure 3

— Transistors

Q1-Q2 BC109 (B) ou BC109 (C)

— Divers

Connecteur FRB réf. K8-508-F-C-T.

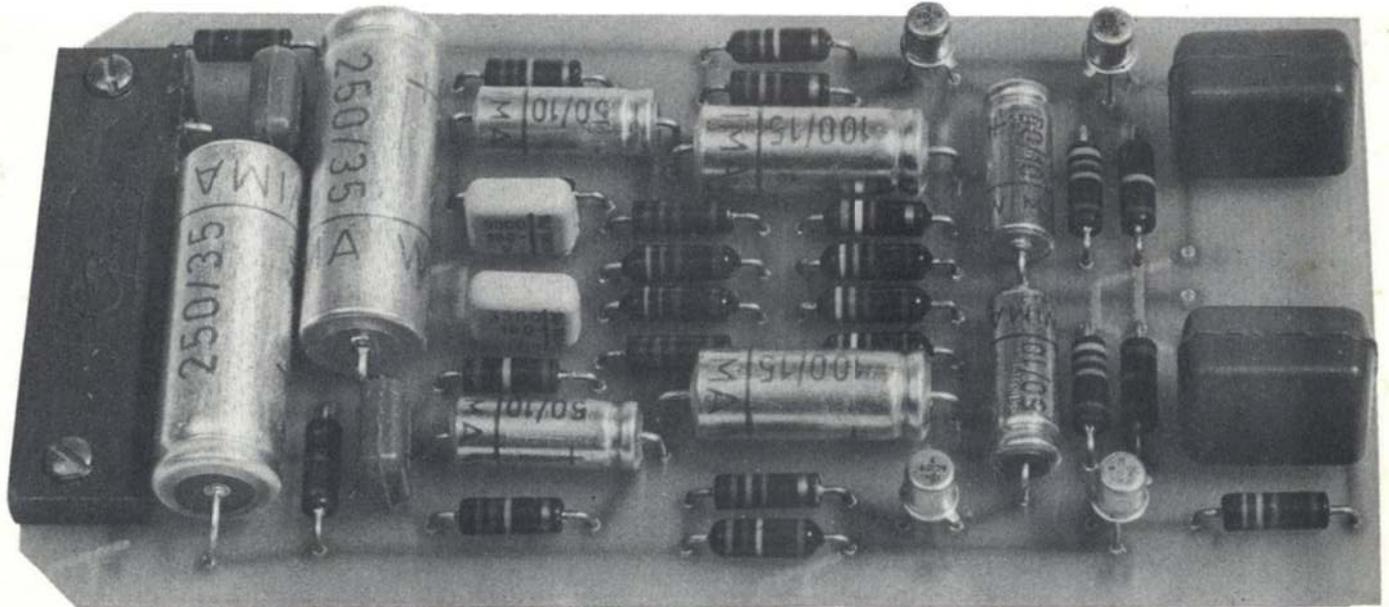
Prise DIN 5 broches pour CI.

Intercalaires écarteurs pour transistors TO18.

CARACTÉRISTIQUES

- Tension d'alimentation : + 25 V
- Sensibilité d'entrée : 2,2 mV
- Impédance d'entrée : 47 k Ω
- Distorsion harmonique < 0,2 %
- Sensibilité de sortie : 100 mV

LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR POUR MICRO GUITARE



● Le schéma

Celui-ci est proposé fig. 5. Nous constatons de suite qu'il est pratiquement identique à celui de la fig. 2 à l'exception de la contre-réaction sélective.

Les transistors Q1 et Q2 sont toujours de la série BC109 (B) et montés en liaison continue.

Les signaux délivrés par les micros de guitares électriques ayant une amplitude très faible, il est donc nécessaire de disposer

d'un préamplificateur à grand gain. L'impédance d'entrée et la sensibilité de ces transducteurs sont sensiblement les mêmes que celles d'une cellule magnétique, d'où la similitude des deux schémas.

Par contre, la contre-réaction est ici linéaire et effectuée par le réseau parallèle C5/3,3 μ F - R10/10 k Ω .

La sortie du préamplificateur s'effectue par l'intermédiaire d'un condensateur de faible capacité C7/10 μ F afin de tirer le meilleur parti des sonorités de la guitare électrique.

● Le circuit imprimé

Une implantation est proposée fig. 6 à l'échelle 1. Le circuit a les mêmes dimensions que précédemment, d'où une éventuelle permutation des modules sur le circuit de base qui sera étudié prochainement avec le module mélangeur.

Bandes et pastilles ont les mêmes normes :

- 1 mm pour les liaisons inter-composants
- 1,5 mm pour la masse
- \varnothing 1,27 mm pour les pastilles

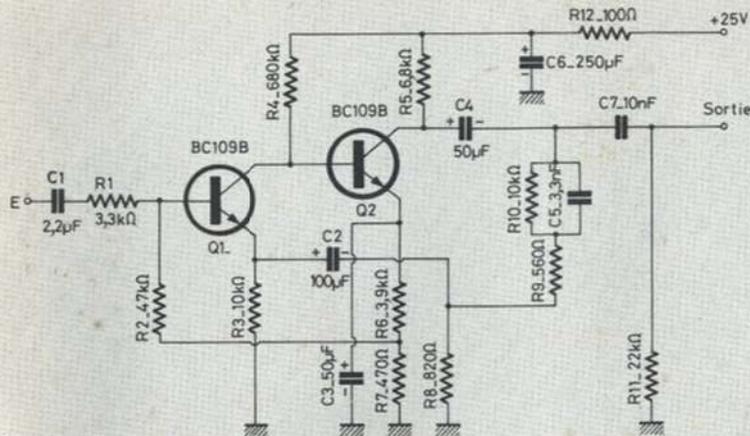


Figure 5

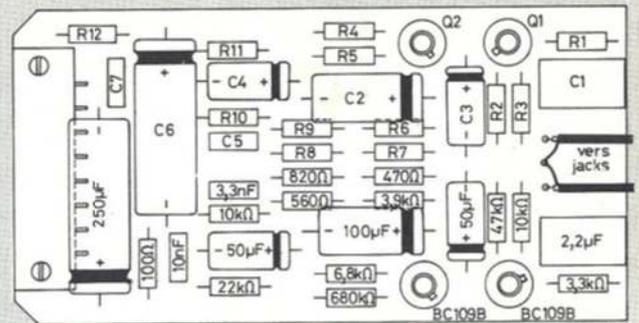


Figure 7

Le module

Le plan de câblage du préamplificateur pour guitare est celui de la fig. 7.

Mêmes précautions d'orientation à prendre pour les transistors et les électrochimiques.

Ce module est également stéréophonique d'où la facilité du câblage avec cette fig. 7 : C2/100 μF, R2/47 kΩ ... etc.

Nous n'avons pas utilisé ici de prise DIN pour l'entrée de la modulation. Le signal est transmis d'un « Jack » par un cordon blindé soudé au module.

Nomenclature

— Résistances à couche (métallique de préférence) ± 5 % — 0,5 W

- R1 : 3,3 kΩ
- R2 : 47 kΩ
- R3 : 10 kΩ
- R4 : 680 kΩ
- R5 : 6,8 kΩ
- R6 : 3,9 kΩ
- R7 : 470 Ω
- R8 : 820 Ω
- R9 : 560 Ω
- R10 : 10 kΩ
- R11 : 22 kΩ
- R12 : 100 Ω

— Condensateurs à sorties radiales au plastique métallisé ± 10 %.

- C1 : 2,2 μF/63 V
- C5 : 3,3 nF/160 V
- C7 : 10 nF/160 V

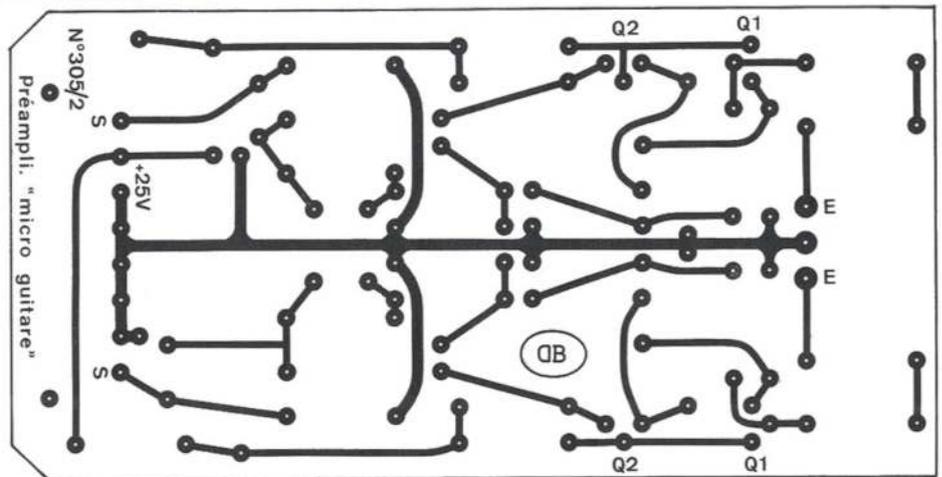


Figure 6

— Condensateurs électrochimiques

- C2 : 100 μF/25 V
- C3 : 50 μF/25 V
- C4 : 50 μF/25 V
- C6 : 250 μF/35 V

— Transistors

- Q1-Q2 - BC109 (B) ou BC109 (C)

— Divers

- Connecteur FRB réf K8-508 - F.C.T.
- Blindé 1 conducteur
- Intercalaires écarteurs pour transistors TO18.
- Jacks pour micro guitare

CARACTÉRISTIQUES

- Tension alimentation : + 25 V
- Sensibilité d'entrée : de l'ordre de 5 mV
- Impédance d'entrée : 47 kΩ
- Sensibilité de sortie : 100 mV
- Distorsion harmonique : < 0,2 %

LE MODULE PRÉAMPLIFICATEUR POUR MICRO HAUTE IMPÉDANCE

Le schéma

Le schéma est celui de la fig. 8. Dans l'ensemble il est identique à ceux des fig. 2 et 5.

L'impédance d'entrée étant de l'ordre de 1 MΩ, nous trouvons la résistance de base de Q1, égale à cette valeur.

La contre-réaction est ici linéaire et effectuée par la cellule parallèle R9/10 kΩ - C5/ 100 pF.

Le circuit imprimé

La plaquette vue côté cuivre est donnée fig. 9 à l'échelle 1. Les liaisons sont fort peu nombreuses, ce module étant monophonique.

Les dimensions sont identiques aux deux premiers CI.

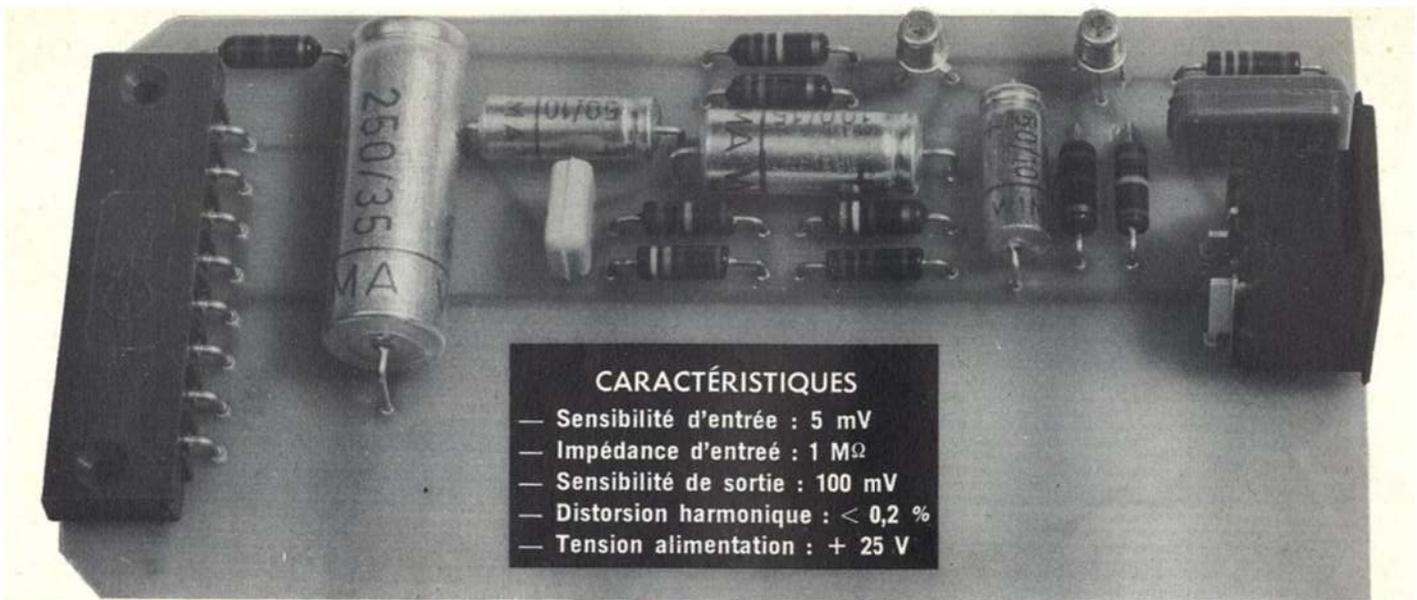
Le module

Le plan de câblage est celui de la fig. 10.

Tous les composants étant repérés par leur symbole électrique, il suffit de se reporter à la nomenclature des éléments pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux.

Les microphones étant fournis avec une prise DIN 3 broches, ce module est équipé d'une DIN pour circuit imprimé.

De plus, un micro étant monophonique, il nous a semblé inutile d'implanter un module stéréophonique, ce qui nous aurait amené à placer 2 prises DIN sur le même CI (manque de place !).



CARACTÉRISTIQUES

- Sensibilité d'entrée : 5 mV
- Impédance d'entrée : 1 MΩ
- Sensibilité de sortie : 100 mV
- Distorsion harmonique : < 0,2 %
- Tension alimentation : + 25 V

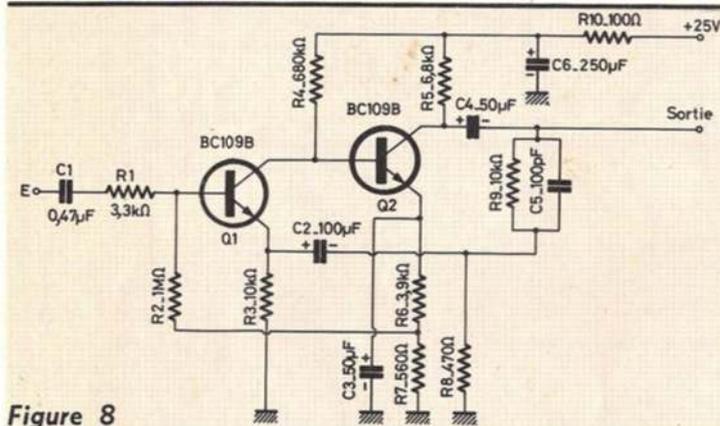


Figure 8

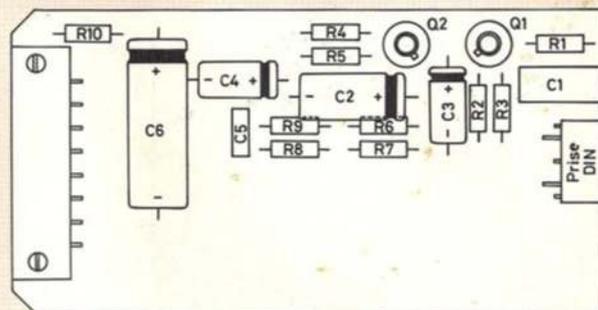


Figure 10

● **Nomenclature**

— Résistances à couche (métallique de préférence) ± 5 % - 0,5 W

- R1 : 3,3 kΩ
- R2 : 1 MΩ
- R3 : 10 kΩ
- R4 : 680 kΩ
- R5 : 6,8 kΩ
- R6 : 3,9 kΩ
- R7 : 560 Ω
- R8 : 470 Ω
- R9 : 10 kΩ
- R10 : 100 Ω

— Condensateurs à sorties radiales au plastique métallisé ± 10 %.

- C1 : 0,47 μF/63 V
- C5 : 100 pF/160 V

— Condensateurs électrochimiques

- C2 : 100 μF/25 V
- C3 : 50 μF/25 V
- C4 : 50 μF/25 V
- C6 : 250 μF/35 V

— Transistors

- Q1-Q2 BC109 (B) ou BC109 (C)

Divers

Connecteur FRB réf. K8-508-F-C-T.

Prise DIN 5 broches pour C1

Intercalaires écarteurs pour transistors TO18.

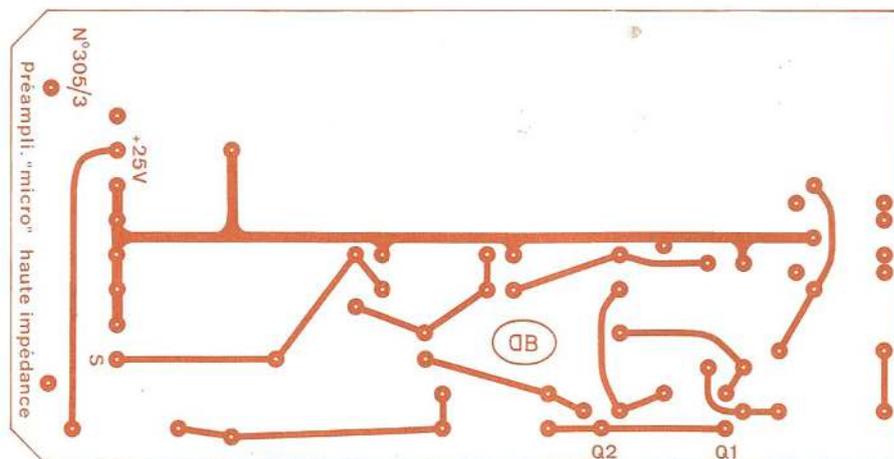


Figure 9

Nous conseillons aux lecteurs qui vont entreprendre la réalisation de cette table de mixage d'utiliser des composants de qualité, surtout au niveau de ces préamplificateurs d'entrées. Transistors à très faible bruit, résistances à couche métallique... vous permettront d'obtenir les performances optimales de ces modules.

Nota : comme pour toutes ces séries de modules, les circuits imprimés découpés et percés pourront être fournis aux lecteurs qui en feront la demande à :

B. Duval 1 villa St-Michel 75018 - Paris.

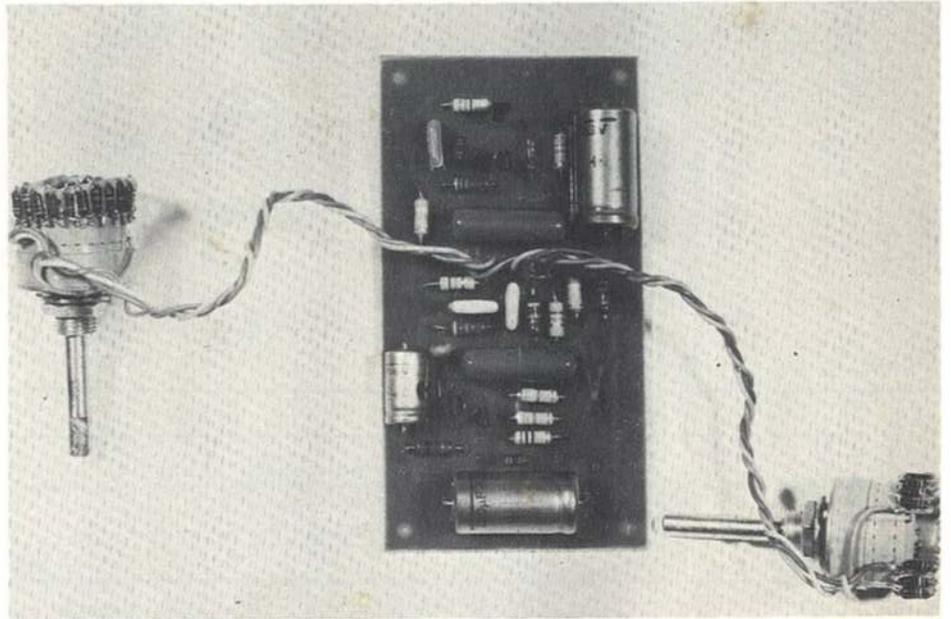
MONTAGES PRATIQUES

PRÉAMPLIFICATEUR

CORRECTEUR

BAXANDALL

SEMI-
PROFESSIONNEL



Les amplificateurs Hi-Fi modernes se composent d'un certain nombre de sous-ensembles dont le principal est l'amplificateur de puissance. Cet amplificateur est destiné à produire comme son nom l'indique la puissance nécessaire pour actionner le ou les haut-parleurs. Mais cette puissance, pour être obtenue, requiert un signal d'entrée d'amplitude suffisante que peu de sources BF, micro, PU, etc. peuvent produire, et dans ce cas, il faut adjoindre à l'amplificateur de puissance d'autres étages appelés préamplificateurs. De plus, une chaîne Hi-Fi comporte un dispositif de dosage « Graves, Aiguës » qui permet à l'utilisateur de modeler à son gré la courbe de réponse. Ce dispositif agit

en creusant le médium c'est-à-dire en réduisant l'amplitude des signaux dont les fréquences se situent dans cette partie du spectre audible. Il y a donc lieu pour compenser cette perte de gain de prévoir un ou plusieurs étages préamplificateurs.

Nous nous proposons de décrire ici un préamplificateur correcteur du type Baxandall qui pourra être placé devant un amplificateur de puissance et être lui-même attaqué par un préamplificateur pour microphone ou par un préamplificateur correcteur RIAA lorsque la source est une tête phono-capricieuse ou NAB s'il s'agit d'un magnétophone. On voit donc que ce préamplificateur peut être inséré dans un grand nombre d'amplificateurs

de classe Hi-Fi. La plupart de ses qualités sont dues à la mise en œuvre de transistors à effet de champ (FET). Rappelons que ces composants actifs ont à l'instar des lampes et contrairement aux transistors une très grande impédance d'entrée, ce qui rend extrêmement facile le couplage avec les sources BF les plus diverses. L'impédance de sortie est également élevée. Il faut également inscrire à l'actif des transistors à effet de champ leur faible souffle ce qui les désigne particulièrement pour l'équipement des étages d'entrée, où la naissance du moindre bruit est lourde de conséquences en raison du gain procuré par les étages qui suivent.

Principales caractéristiques

Voici les caractéristiques essentielles de ce préamplificateur-correcteur. Elles sont suffisamment éloquentes pour dispenser de tout commentaire.

- Bande passante en régime sinusoïdal : 12 Hz à 100 kHz à $\pm 0,5$ dB.
- Bande passante en régime carré : 10 Hz à 90 000 Hz à $\pm 0,5$ dB.
- Efficacité du correcteur de tonalité : Graves ± 12 dB. Aiguës ± 12 dB.
- Impédance d'entrée : 2,2 M Ω .
- Impédance de la source d'attaque : de 1 Ω à 2,2 M Ω .
- Impédance de sortie : 47 k Ω .
- Rapport signal/bruit : 80 dB minimum.
- Tension d'entrée maximum : 6 volts.
- Tension de sortie maximum : 18 volts.
- Gain : 6 dB.
- Distorsion : 0,1 %.

Le schéma

Le schéma de ce correcteur est donnée à la figure 1. La prise d'entrée E attaque la porte du transistor FET, 459 à travers un condensateur de 6,8 μ F en parallèle avec un 6,8 nF. Cette disposition a été adoptée de façon à ce que les fronts d'un signal carré appliqué à l'entrée soient correctement transmis ce qui signifie que la bande passante est très large et que les harmoniques de rang élevé ne sont pas atténués. Une résistance de fuite de 2,2 M Ω joint la porte à la masse. C'est elle qui détermine l'impédance d'entrée. La source est polarisée par une résistance de 2,2 M Ω et le drain est chargé par une résistance de 47 k Ω . Aucun condensateur de liaison n'est prévu entre le drain du 459 et le transistor classique T11201 qui suit. Une simple connexion raccorde ces électrodes. L'émetteur du T11201 est relié di-

rectement à la ligne + alimentation. Pour éviter les accrochages on utilise une cellule de découplage composée d'une résistance de 340 ohms et d'un condensateur de 220 μ F en dérivation vers la masse. Le collecteur de T1 1201 est relié à la source du FET par une résistance de 5 100 ohms. Le courant de drain du 459 est égal au courant de base du T1 1201. Le courant collecteur de celui-ci traverse les résistances de 5 100 Ω et de 22 k Ω et y détermine une chute de tension qui est la tension de sortie. Ces résistances forment un diviseur de tension qui n'applique à la source du FET qu'une partie de la tension de sortie. Le taux de contre-réaction est suffisant pour assurer une bonne linéarité.

Le circuit de dosage des graves comporte un potentiomètre de réglage de 220 k Ω encadré par des résistances de 82 k Ω et dont les extrémités sont reliées au curseur par des condensateurs de 47 nF. Le bras de dosage des aiguës est un second potentiomètre de

« 6 ANS DE MATHS EN 6 MOIS » !

MATHÉMATIQUES EXPRESS

par Roger CRESPIN

Voici un ouvrage de mathématiques « pas comme les autres ». Partant du certificat d'études primaires, il vous conduit en un temps record et sans fatigue jusqu'au bout des « maths spéciales ». Abondamment illustré, souvent amusant, toujours intéressant, il enseigne avec le sourire et se lit comme un roman.

Avec lui, l'étude assommante des mathématiques devient passionnante comme un jeu. Vous serez étonné d'apprendre si vite et si aisément ce qui vous semblait inaccessible. Nul besoin « d'être un crack » : avec un peu d'intelligence et un bien faible effort, vous jonglerez bientôt avec les hautes mathématiques aussi facilement que vous faites aujourd'hui un compte de voyage ou une règle de trois.

MATHÉMATIQUES EXPRESS est la providence des élèves brouillés avec les maths ou déroutés par les cours touffus et pédants, des parents qui veulent suivre ou aider le travail des enfants, des enseignants et des techniciens qui veulent compléter leurs connaissances ou se recycler, de tous ceux qui veulent pouvoir lire la presse technique sérieuse. C'est le livre que l'auteur eût voulu posséder quand il avait quinze ans...

MATHÉMATIQUES EXPRESS est publié en 8 tomes dont les 4 premiers embrassent les maths élémentaires (y compris les mathématiques dites modernes) et les 4 derniers les maths spéciales. Ce sont :

Tome 1 - ARITHMÉTIQUE - RÈGLE À CALCUL (104 pages, 46 figures).

Nombres - Fractions - Proportions - Puissances et racines - Logarithmes - Numération binaire - Règles à calcul et leur emploi.

Tome 2 - GÉOMÉTRIE PLANE ET SPATIALE (72 pages, 118 figures).

Angles - Triangles - Similitude - Cercle, sécante, tangentes - Polygones - Aires planes - Angles spatiaux - Polyèdres - Sections coniques - Tangentes.

Tome 3 - ALGÈBRE (72 pages, 23 figures).

Somme, produit, division algébriques - L'équation du 1^{er} degré à une et plusieurs inconnues - L'équation du second degré - Equations binômes et degré quelconque - Equation bicarrée - Déterminants.

Tome 4 - TRIGONOMÉTRIE ET LOGIQUE SYMBOLIQUE (88 pages, 93 figures).

Sinus, cosinus et compagnie, leurs variations et relations - Résolution des triangles plans et sphériques - Symboles du raisonnement - Algèbre de Boole.

Tome 5 - SÉRIES, PROBABILITÉS, VECTEURS, FONCTIONS (104 pages, 69 figures).

Binôme de Newton - Vecteurs - Fonctions diverses, courbes expérimentales.

Tome 6 - CALCUL DIFFÉRENTIEL (136 pages, 84 figures).

Limites - Dérivées partielles - Analyse des courbes.

Tome 7 - CALCUL INTÉGRAL (104 pages, 76 figures).

Fonction primitive - Calcul des surfaces - Cubature - Intégrales doubles et triples.

Tome 8 - ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ET CALCUL OPÉRATIONNEL (92 pages, 34 figures).

Naissance d'une équation différentielle - Ordre et degré - Transformations de Laplace.

Chaque tome au format 13,5 x 21, sous couverture 4 couleurs, laquée.

PRIX : A l'unité 10 F

4 tomes (Nos 1, 2, 3 et 4 ou Nos 5, 6, 7 et 8) sous étui carton... 37 F

L'ensemble (8 tomes) sous étui carton... 70 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878-09-94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

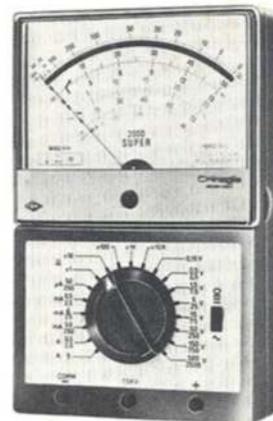
(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande)

2 nouveaux CORTINA

50 kΩ/V = à sélection des calibres par commutateur unique

SUPER pour le technicien exigeant

50 kΩ/V = 10 kΩ/V



150 x 100 x 40 mm - 650 g

livré en coffret de transport avec cordons et pointes de touche

46 gammes de mesure

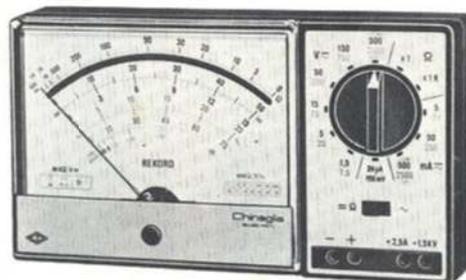
V=	0,15	0,5	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 kV)
V _~	2,5	7,5	25	75	250	750	2500 V		
VBF	2,5	7,5	25	75	250	750	2500 V		
dB	-20								+69
A=	20	50 μA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
A _~	250 μA	2,5	25	250 mA	2,5 A				
Ω	10	100 kΩ	1	10	100 MΩ				

SUPER complet 315,00 F TTC

Sonde HT. 30 kV 84,00 F TTC

REKORD meilleur rapport performances prix

50 kΩ/V = 10 kΩ/V



150 x 85 x 40 mm - 350 g

livré en coffret de transport avec cordons et pointes de touche

36 gammes de mesure

V=	150 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500	(30 000)
V _~			7,5	25	75	250	750	2500	
mA=		20 μA	5	50	500 mA	2,5 A			
mA _~			25	250	2500				
dB			-10	0	+10	+20	+30	+40	
			+18	+28	+38	+48	+58	+68	
VBF			7,5	25	75	250	750	2500	
kΩ			10	10 000					

REKORD complet 245,00 F TTC

Sonde HT 30 kV 84,00 F TTC

Chinaglia

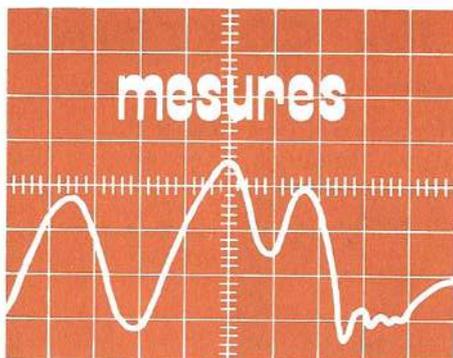
VENTE EN GROS ET SERVICE APRES-VENTE

FRANCLAIR ELECTRONIQUE

54, avenue Victor Cresson

92130 ISSY LES MOULINEAUX - Tél. Paris (1) 644-47-28

Notre Catalogue général avec son tarif et la liste de nos dépositaires vous seront adressés franco sur simple demande. (Voyez nos annonces dans ce numéro).



LE NOUVEAU CONTROLEUR UNIVERSEL 50 000 Ω/V CHINAGLIA 2 000 SUPER



Le contrôleur universel ou multimètre est l'instrument de base du laboratoire ou de l'atelier des électroniciens professionnels et amateurs. La Firme Chinaglia bien connue dans ce domaine, vient d'introduire sur le marché français un appareil à haute sensibilité : le 2000 Super.

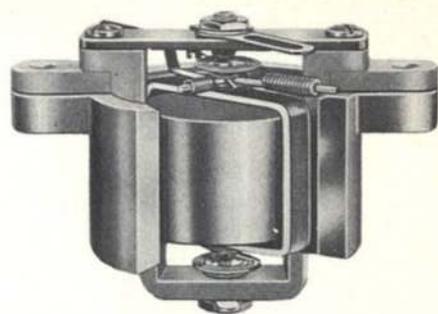
De plus en plus on a besoin de précision poussée dans la mesure des courants et des tensions. En particulier pour les tensions il est indispensable que le fait d'introduire un voltmètre en parallèle sur une portion de circuit ne modifie pratiquement pas la répartition des tensions. Pour cela il est nécessaire que la résistance interne du voltmètre soit très grande. Cette qualité s'exprime, nul ne l'ignore, par la résistance par volt qui doit être aussi élevée que possible. Pour cela il faut que le galvanomètre à cadre mobile qui est la pièce maîtresse de l'appareil soit très sensible.

Description technique du 2000 super

La première photographie montre l'aspect extérieur de l'analyseur 2000 Super. Il est contenu dans un boîtier en matière plastique incassable aux lignes sobres et modernes avec plastron en métacrylate. Ses dimensions : 150 X 100 X 40 mm et son poids 650 grammes en font un instrument facile à transporter pour un dépannage à domicile. Son grand cadran à miroir anti-paralaxe à 4 échelles colorées devant lequel se déplace une fine aiguille, assure une très grande précision de lecture. Le changement de calibre se fait par un commutateur rotatif situé sous le cadran. La forme fonctionnelle du bouton permet une manœuvre très souple.

Sur la face avant apparaissent aussi une vis de remise à zéro de l'aiguille et un commutateur permettant le passage des mesures en alternatif aux mesures en continu ou à la fonction ohmmètre.

Comme on peut s'en rendre compte, dans cet appareil de construction semi-professionnelle et de conception nouvelle tout a été mis en œuvre pour rendre tous les composants accessibles afin de permettre leur remplacement rapide en cas de réparation. Les composants électriques sont de classe professionnelle ce qui procure une fiabilité très élevée. Les douilles de contacts à ressorts assurent des contacts parfaits ce qui est indispensable sur un tel appareil. Le câblage sur circuit imprimé procure une grande rigidité et contribue à la régularité des performances.



Le schéma

La figure 1 montre le schéma électrique complet de cet appareil. Le galvanomètre à cadre mobile à aimant permanent central dont la puissance contribue à la sensibilité exceptionnelle de l'instrument est insensible aux champs magnétiques extérieurs. Il possède une suspension élastique anti-chocs qui contribue à la robustesse de l'ensemble. Ce galvanomètre est de classe 1. Sa sensibilité de 16 microampères est exceptionnelle et rarement atteinte sur un appareil de ce genre. Elle assure une résistance par volt de 50 000 Ω en mesures de tensions continues et de 10 000 Ω en alternatif ce qui est considérable si on songe qu'il y a quelques années un appareil de 10 000 Ω/V était un instrument de haute performance. La résistance du cadre est de 9375 Ω .

Le cadre est protégé par deux diodes, montées tête-bêche, à ses bornes. Il est placé en série avec une résistance de tarage de 4 700 Ω .

Pour les mesures en alternatif il est nécessaire de redresser le courant appliqué au galvanomètre. Ce redressement est effectué par les diodes AA112 mises en service par le commutateur $\sim = \Omega$. On remarquera que ces diodes sont en série avec une résistance de 8 100 Ω et une de 6 800 Ω ; de plus elles sont shuntées par une résistance ajustable de 47 k Ω qui assure le tarage des calibres alternatifs.

Un côté du galvanomètre est relié à la douille « Comm ». La chaîne de résistance : 0,15 Ω - 1,35 Ω - 13,5 Ω - 135 Ω - 1350 Ω , 13 500 Ω - 22 500 Ω constitue un ensemble shunts-résistances additionnelles qui détermine les calibres pour les mesures d'intensité continues et alternatives. La douille + est reliée au commun du commutateur de fonctions.

Les calibres « tensions continues et alternatives » sont obtenus par la chaîne des résistances additionnelles suivantes : 17,5 K Ω - 50 K Ω - 175 K Ω - 500 K Ω - 1,75 M Ω - 17,5 M Ω - 30 M Ω . La 30 M Ω aboutit à la douille 1 500 V. En fonction ohmmètre on utilise les calibres 0,5 A - 50 mA - 0,5 mA - 50 μ A continu pour obtenir 4 gammes. Le calibre sélectionné par le commutateur est branché en série avec une pile de 3 V. Dans ces conditions une valeur nulle de résistance (court-circuit) doit se traduire par une déviation, à bout d'échelle, de l'aiguille. Pour limiter cette déviation des résistances talon

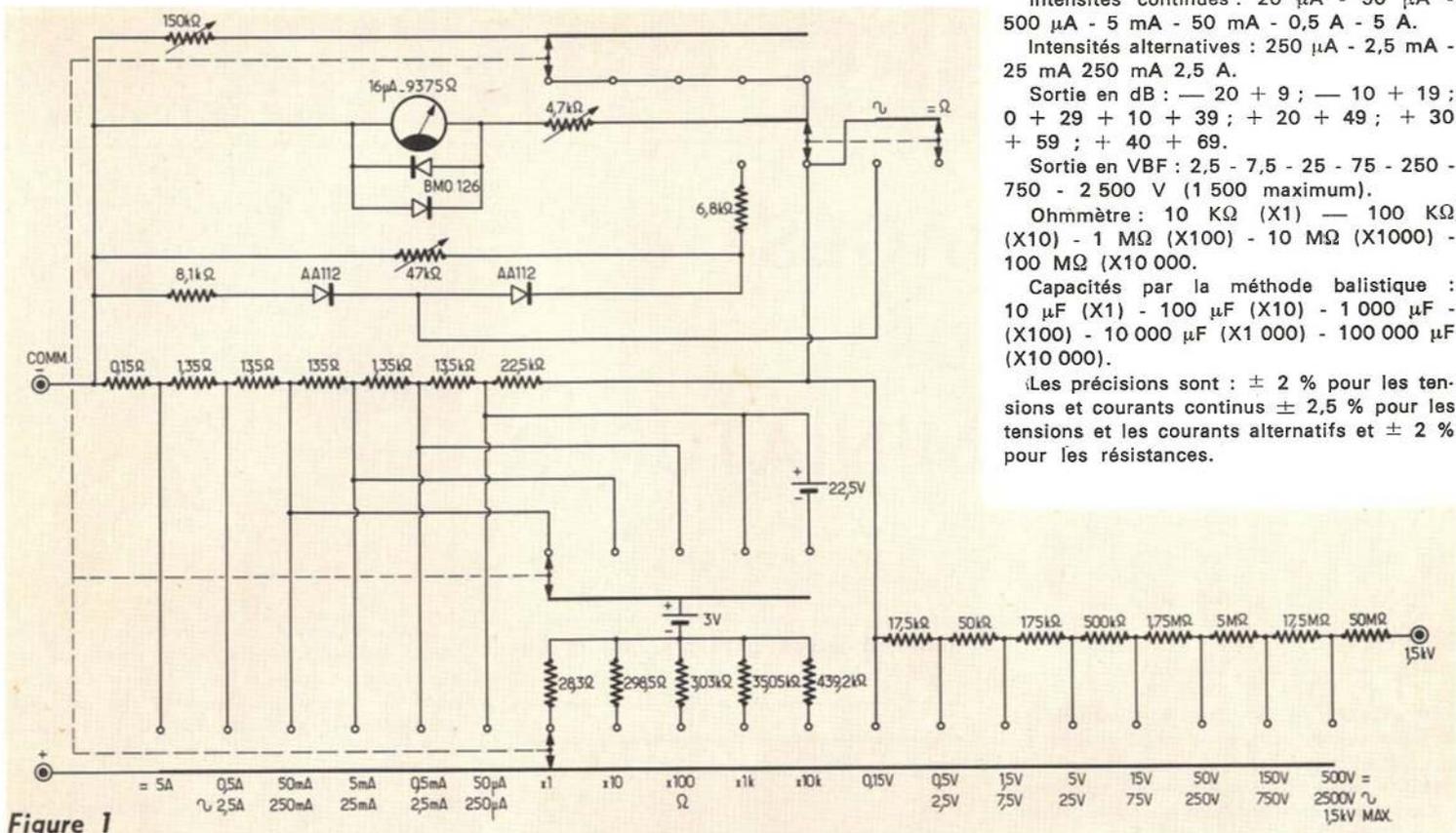


Figure 1

sont prévues (28,3 Ω pour la position X1 - 298,5 pour X10 - 3030 Ω pour X100 - 35 050 pour X1000). Pour la sensibilité X10 000 qui permet la mesure de résistances jusqu'à 100 MΩ une pile de 22 V est ajoutée en série avec celle de 9 V. La résistance talon est 439 200 Ω.

Avec l'usure de la pile la déviation maximum de l'aiguille tend à diminuer il faut donc avant chaque mesure procéder à la remise à zéro. Pour cela une résistance variable de 150 KΩ est mise en shunt sur le galvanomètre. Cette résistance de tarage est mise hors service, par une section du commutateur, pour les calibres tension et intensité en continu et alternatif.

Accessoires

Il est fourni avec cet appareil de mesure un étui en matière plastique, anti-choc un jeu de cordon noir et rouge, et une notice d'instructions détaillée. Une sonde 30 kV peut également être fournie.



Gammes de mesures

Le 2000 Super est doté de 52 gammes de mesure :

Tension continue : 0,15 V - 0,5 V - 1,5 V - 5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V.

Tensions alternatives : 2,5 V - 7,5 V - 25 V - 75 V - 250 V - 750 V - 2 500 V (1 500 V maximum). Ces mesures sont valables de 25 Hz à 25 000 Hz.

Intensités continues : 20 μA - 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A.

Intensités alternatives : 250 μA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A.

Sortie en dB : — 20 + 9 ; — 10 + 19 ; 0 + 29 + 10 + 39 ; + 20 + 49 ; + 30 + 59 ; + 40 + 69.

Sortie en VBF : 2,5 - 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2 500 V (1 500 maximum).

Ohmmètre : 10 KΩ (X1) — 100 KΩ (X10) - 1 MΩ (X100) - 10 MΩ (X1000) - 100 MΩ (X10 000).

Capacités par la méthode balistique : 10 μF (X1) - 100 μF (X10) - 1 000 μF (X100) - 10 000 μF (X1 000) - 100 000 μF (X10 000).

Les précisions sont : ± 2 % pour les tensions et courants continus ± 2,5 % pour les tensions et les courants alternatifs et ± 2 % pour les résistances.

Le contrôleur de poche rekord

Le Rekord est un appareil du même genre que le 2000 Super de 50 000 Ω par volt en continu et de 10 000 Ω par volt en alternatif de création récente. Il est pourvu de 38 gammes, donc plus simples que le précédent. Ses sensibilités sont les suivantes :

Tensions continues : 0,15 V - 1,5 V - 5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V.

Tensions alternatives : 7,5 V - 25 V - 75 V - 250 V - 750 V - 2 500 V.

Intensités, alternatives : 25 mA - 250 mA - 50 mA - 500 mA - 2,5 A.

Intensités alternatives : 25 mA - 250 mA - 2,5 A.

Sortie dB : de — 10 à + 69 dB.

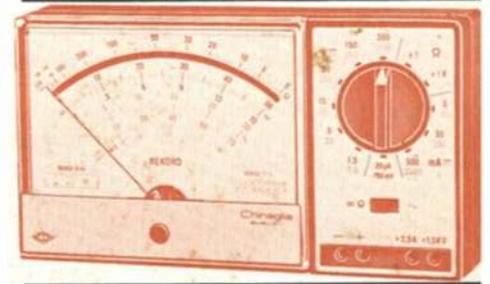
Sortie VBF : 7,5 V - 25 V - 75 V - 250 V - 750 V - 2 500 V.

Ohmmètre : De 10 000 Ω à 10 MΩ.

Capacimètre : de 100 μF à 100 000 μF.

La précision est de ± 2,5 % en continu, de ± 3 % en alternatif et de ± 2 % pour les résistances.

La photographie ci-dessous montre son aspect extérieur.



Sonde 30 kV

MONTAGES PRATIQUES

BOBINAGES POUR MONTAGES MINIATURES

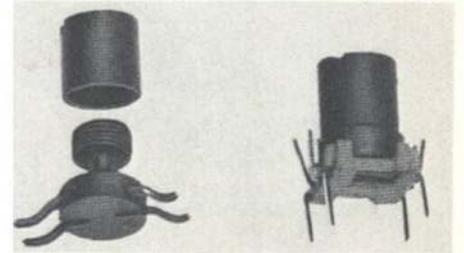


Figure 1

Généralités

La plupart des montages électroniques sont réalisés sur des platines imprimées de très faibles dimensions et de ce fait, on est amené à rechercher des bobinages de dimensions proportionnées à celles des autres composants dont la réduction de volume a déjà été réalisée pour la plupart comme par exemple pour les semi-conducteurs, les résistances, les capacités, les potentiomètres, les bornes etc.

Dans le cas d'un bobinage, il faut évidemment que sa valeur L soit obtenue mais la bobine doit aussi posséder un coefficient de surtension à vide $Q_0 = 2\pi fL/R_s = R_p/2\pi fL$ (R_s = résistance série, R_p = résistance parallèle, suffisamment élevé pour répondre aux conditions de fonctionnement que l'on impose au montage.

Finalement, on constatera que pour obtenir un coefficient de surtension élevé il est nécessaire d'utiliser du gros fil, en spires jointives et sur un tube à diamètre relativement grand, par exemple 2 cm ou plus.

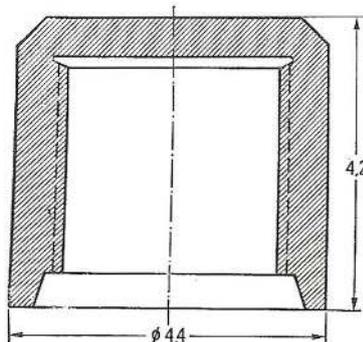
Grâce au matériel tel que les ferrites le ferroxcube ou le siferrit, on a pu réaliser des bobines de petites dimensions avec du fil fin dont le coefficient Q_0 est encore suffisant dans de nombreuses applications.

Pour les montages miniatures à faible puissance, Siemens propose actuellement des carcasses en matériel nommé Siferrit, en forme de poulie et cloche se vissant sur la poulie et l'entourant, comme le montre la figure 1. Le bobinage doit se loger entre les deux joues de la poulie. On voit que la joue supérieure a un pas de vis extérieur qui s'adaptera à celui de la cloche. La joue inférieure de la poulie sert aussi de support des cosses terminales sur lesquelles on soudera les entrées et les sorties du bobinage.

Une autre présentation est celle indiquée à droite. Sur la joue inférieure on a fixé une plaquette à quatre cosses.

Caractéristiques physiques de la bobine

a Cloche



b Poulie

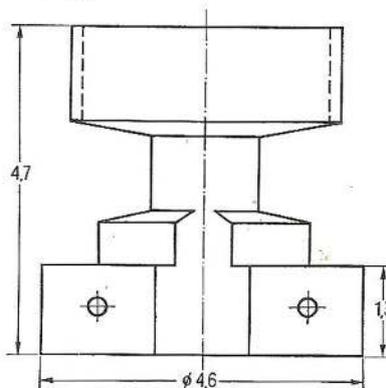


Figure 2

Cette carcasse a les dimensions indiquées par la figure 2 : en haut la cloche et en bas la poulie. On voit qu'il s'agit de dimensions de l'ordre de 5 mm ce qui est très satisfaisant au point de vue de la miniaturisation.

On peut atteindre des valeurs de Q_0 de 200 environ avec certains matériaux en Siferrit.

La poulie et la cloche ont une hauteur de 5,5 mm lorsqu'elle sont réunies par vissage à fond. Le diamètre de base est de 4,6 mm et l'écartement des fils de connexion est de 2,5 mm. Avec plaquette, la hauteur atteint 6,5 mm, les cotes de base étant 5 mm \times 5 mm. La variation de hauteur correspondant à la plage du réglage est comprise entre 0,2 mm et 1,2 mm selon le matériau choisi en fonction de la fréquence de travail et du Q_0 requis.

Propriétés électromagnétiques

On peut considérer quelques paramètres pouvant s'avérer utiles lors de la comparaison d'un bobinage avec un autre.

Le facteur de forme est défini par « Somme de l/A », ou l = longueur magnétique du noyau et A , la section magnétique. Ce facteur est égal à 1,8. Son unité est mm/mm^2 (longueur sur surface). Une autre caractéristique est l'inductance spécifique désignée par A_L . Elle est de 180 nH pour le Siferrit N22 ; 45 nH pour les Siferrit K_1 ; 7,3 nH pour le Siferrit U17.

Selon le diamètre du fil, il est possible d'enrouler un nombre de spires plus ou moins grand dans la poulie et de ce fait obtenir des coefficients de self-induction compris entre 15 nH et 50 mH. Celui-ci dépend aussi de A_L .

Le maximum de plage de réglage est réalisé avec les quatre tours de vis possibles avec ce noyau. Cela donne une variation du coefficient de self induction de la bobine, de $\pm 50\%$ (Siferrit N22), $\pm 25\%$ (Siferrit K_1) et $\pm 3\%$ (Siferrit U17).

Avec le matériau à grande perméabilité, le début de la plage de réglage se prête mal à l'accord. On peut se limiter à une variation de L de $\pm 10\%$ dans la plupart des applications car il est toujours possible, dans une réalisation bien étudiée, de déterminer des bobines de caractéristique assez précises donc ne nécessitant qu'un ajustement minime de leur valeur.

A la figure 3 on donne la valeur du coefficient de surtension Q pouvant être obtenu à diverses fréquences, depuis 0,05 MHz (50 kHz) jusqu'à plus de 200 MHz, et cela, pour les trois sortes de matériau Siferrit, selon le code indiqué au-dessous des courbes. De gauche à droite Siferrit N22, K₁ et U17. La figure 4 donne A_L en fonction du nombre n de tours de la cloche. En ordonnées A_L en % de 0 à 100, en abscisses n. On donne trois courbes pour A_L = 7,1 nH (matériau U17), A_L = 35,5 nH (K₁) et A_L = 90 nH (N22).

Ainsi, à zéro tours A_L a la valeur totale indiquée, donc 100 % de sa valeur. A 2 tours par exemple A_L est plus faible; ainsi avec le matériau N22 (courbe inférieure) A_L n'est que 28 % de A_L max = 90 nH, donc A_L = 90 · 0,28 = 25,2 nH.

A la figure 5 on donne la variation du nombre maximum de spires pouvant être enroulées dans une poulie, en fonction du diamètre du fil. Cette courbe est précieuse pour la pratique.

Soit par exemple du fil de 0,1 mm de diamètre. Le nombre des spires est de 70 environ. Si le diamètre est de 0,05 mm, on pourra enrouler 300 spires environ. Par contre, avec un fort diamètre par exemple d = 0,3 mm, on ne pourra enrouler que 10 spires. Il va de soi que dans tous les cas on pourra enrouler moins de spires que la place disponible le permet mais en général, plus d est grand, plus Q le sera aussi.

Indiquons aussi que la section de bobinage utile est A_N = 0,95 mm², la longueur de la spire moyenne est l_N = 8,65 mm et la résistance spécifique A_R est de 315 μΩ.

Emploi pratique de bobines en noyau à poulie et cloche

La première caractéristique à considérer est le coefficient de surtension Q₀ exigé par le montage, à la fréquence de travail imposée. Ainsi, si f = 100 MHz on voit, d'après les courbes de la figure 3 qu'il faudra choisir le matériau U17 qui donnera à cette fréquence, Q = 170 environ. Par contre à 50 MHz, le même matériau donnera Q = 205 environ.

Il faut, ensuite connaître le coefficient de self-induction de la bobine à réaliser. Sa valeur est donnée par la formule de Thomson, écrite sous la forme :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \text{ henrys}$$

et nécessite, la connaissance de la capacité C d'accord (en farads) et de la fréquence f (en hertz).

Connaissant L il faut déterminer le nombre approximatif de spires pouvant servir comme point de départ aux essais de mise

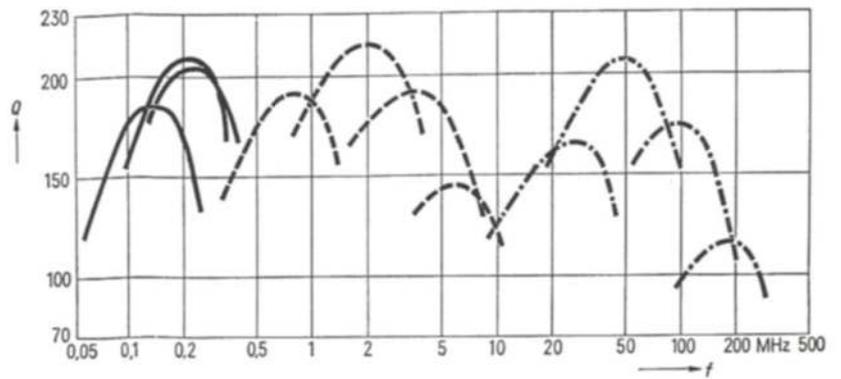


Figure 3

— SIFERRIT N22 - - - SIFERRIT K1 - · - · SIFERRIT U17

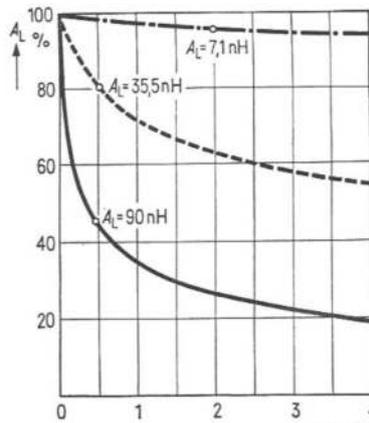


Figure 4

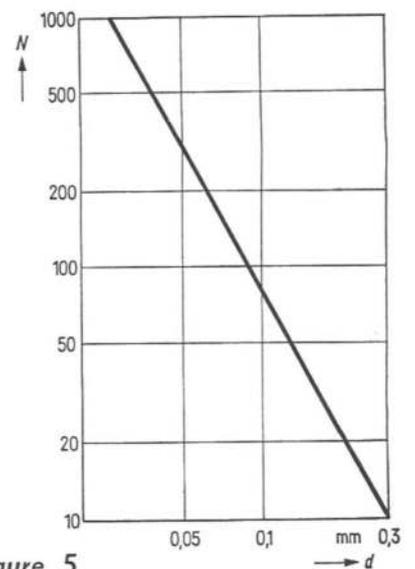


Figure 5

au point des caractéristiques exactes de la bobine.

Comme il s'agit de bobines à noyau de siferrit, la valeur de L dépend de ce noyau. Une formule pratique est la suivante : $L = M^2/a$, dans laquelle M = nombre des spires, L = coefficient de self-induction en microhenrys et a un coefficient qui dépend du matériau. On pourra prendre a = 10 pour débiter. Dans ces conditions, ayant une idée approximative du nombre des spires n on pourra réaliser un premier enroulement d'essai dont on déterminera le diamètre du fil d'après la courbe de la figure 5.

Il faudra ensuite, mesurer le coefficient L de cette bobine, la cloche étant vissée à moitié de sa course par exemple à 1,5 ou 2 tours.

En général la valeur requise L_T ne sera pas obtenu et on trouvera aux mesures une autre valeur L_M plus grande ou plus petite que L_T car on n'a pas utilisé la vraie valeur de a = M²/L. La connaissance de L_M permettra toutefois de calculer immédiatement ce coefficient a.

En effet, pour la bobine expérimentale réalisée, on connaît le nombre des spires n et la valeur de M donc de M². La formule a = M²/L_M donnera la valeur de a.

Exemple. La valeur requise de L est L_T = 10 μH. On déterminera à l'aide de la formule provisoire un nombre de spires M donné par M² = 100 c'est-à-dire 10 spires. La bobine réalisée a donc M = 10 spires et la mesure a prouvé que sa valeur est 15 μH par exemple. En introduisant ces valeurs dans la formule a = M²/L on trouve a = 100/15 = 6,6. (Cette valeur de a est absolument supposée). Dans ces conditions, si l'on veut trouver avec une bonne approximation le nombre des spires pour une certaine valeur de L, on utilisera la formule M² = aL avec a = 6,6. Exemple : L = 30 μH. La formule donne M² = 6,6 · 30 = 198 dont la racine carrée est 14 environ, donc M = 14. Le fil à utiliser serait, avec a = 6,6, d'après la courbe de la figure 5, du fil de 0,2 mm de diamètre environ ou du fil de moindre diamètre si un Q élevé n'est pas exigé.

Ayant réalisé cette seconde bobine expérimentale, on la mesurera et on effectuera ensuite une retouche pour lui donner le nombre exact de spires.

Une bonne précaution est de prévoir 10 % de spires en plus par rapport au nombre calculé.

Possibilités de ces bobines

On a indiqué plus haut que les valeurs possibles de L avec ce matériau sont comprises entre 15 nH et 50 mH.

A titre d'exemple, on peut calculer aisément, qu'aux fréquences élevées, une bobine de 15 nF avec une capacité d'accord de 15 pF par exemple, sera accordée sur 30 MHz environ. D'autre part, avec 15 mH et une ca-

pacité de 1500 pF on peut obtenir un accord sur 31,6 kHz environ, et avec une capacité plus élevée on parvient à la gamme des basses fréquences et des très basses fréquences.

On voit qu'il sera possible de réaliser des bobines d'accord depuis les OC (vers 30 MHz et plus) jusqu'aux GO, des bobines d'arrêt jusqu'à 50 mH, des bobines accordées en BF.

Deux facteurs peuvent toutefois s'opposer à certains emplois :

1° le facteur Q qui pourrait être trop faible par rapport à celui exigé

2° Le choix imposé du diamètre du fil.

En effet dans certains montages, un courant peut traverser la bobine et il faut que le diamètre du fil soit suffisant pour que le courant ne l'échauffe pas d'une façon inadmissible surtout dans un montage à semi-conducteurs ou il faut éviter toute variation et augmentation exagérée de la température ambiante.

PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR BAXANDALL SEMI-PROFESSIONNEL

(Suite de la page 54)

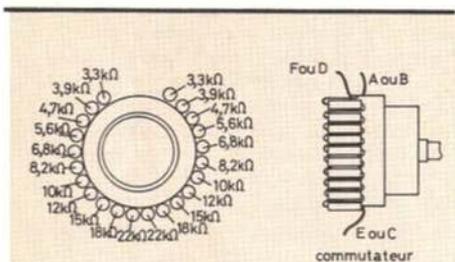


Figure 5

Si on utilise une variation par bonds, il faut souder les résistances sur les commutateurs comme l'indique la figure 5. Lorsque cet équipement sera terminé on relie par des fils souples les commutateurs au circuit imprimé et le montage est terminé.

La figure 6 représente le circuit imprimé côté connexions.

Signalons enfin que les commutateurs sont à contacts or-argent de manière à obtenir les meilleurs contacts possibles et à éviter tout crachement.

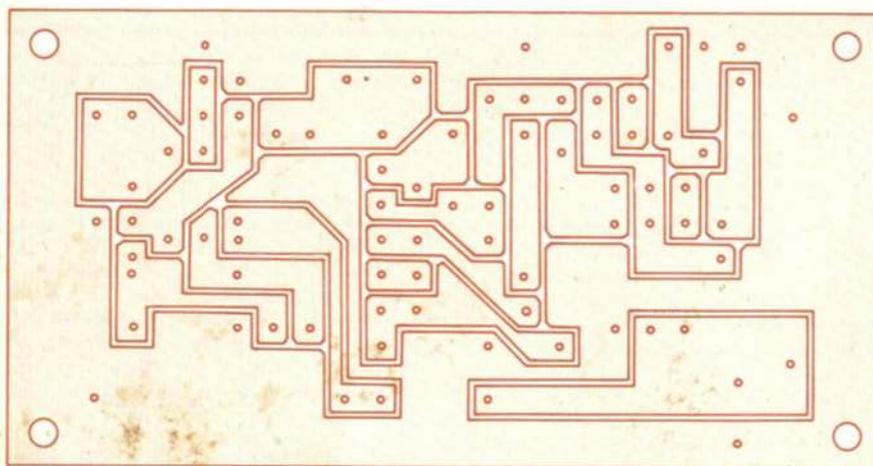


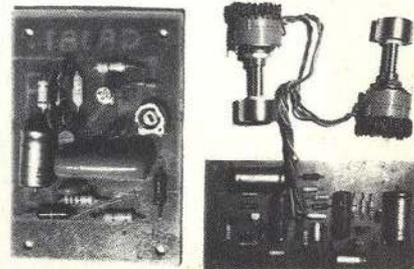
Figure 6

**PROFITEZ DES CONDITIONS SPÉCIALES
D'ABONNEMENT AU SALON INTERNATIONAL
DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
FRANCE : 26 Francs ÉTRANGER : 32 Francs**

PRÉAMPLIFICATEUR B.F. HI-FI

Semi-Professionnel
à Transistors F.E.T.

décrit ci-contre



Platine en Kit indivisible avec circuit époxy, condensateurs tantales, mylars, chimiques, céramiques, résistances à couche, transistors et potentiomètres à piste moulée.

Le Kit
(+ port : 2,50 F.
En contre-remboursement : 6,50).

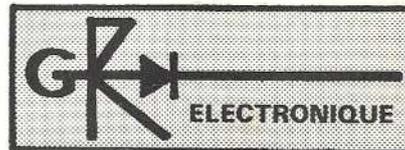
131 F

Platine en Kit indivisible du même préamplificateur, version professionnelle avec commutateurs subminiatures 23 positions et jeux de résistances à couche 1/4 W.

Le Kit
(franco de port. En contre-remboursement : + frais 4,00) ..

337 F

Ces prix s'entendent avec la nouvelle TVA 20 %.



G. R. ELECTRONIQUE

● Vente par correspondance :
17, rue Pierre-Semard - 75009 PARIS
C.C.P. PARIS 7.643-48

● Vente en GROS :

du MERCREDI au VENDREDI inclus
de 10 h à 18 h sans interruption
et le SAMEDI de 10 h à 12 h

17, rue Pierre-Semard - 75009 PARIS
C.C.P. PARIS 7.643-48

● Vente sur place :
64, rue d'Hauteville - 75010 PARIS

Pour les lecteurs possédant déjà notre catalogue « ORANGE 1973 », nous enverrons gratuitement contre enveloppe comportant leur adresse
NOTRE SUPPLEMENT TARIF avec TVA 20 %.

1^{er} prix
décembre

MODULATEUR-GRADATEUR DE LUMIÈRE

Daniel le Boité

VOICI la description d'un montage de conception simple et originale. Cet appareil possède à la fois les propriétés du modulateur de lumière et du gradateur et cela en utilisant un seul triac. L'originalité de ce montage est due à ce que, contrairement aux modulateurs actuellement utilisés, l'intensité lumineuse est rigoureusement proportionnelle à la puissance sonore. Il peut en outre être utilisé comme variateur de vitesse, ou établir une commande en fonction de l'éclairage d'une pièce, ou encore redresseur de tension, tout cela en gardant le bénéfice de la simplicité et d'un bon fonctionnement.

Tant que la cellule est éclairée, et par conséquent conductrice le circuit de déphasage est composé de R,C,C'. Le déphasage est grand et les lampes sont éteintes. Si par contre la cellule n'est pas excitée, le nouveau circuit est R.C. Le déphasage est faible et les lampes s'allument. Il est évident que pour toutes les positions intermédiaires de l'excitation lumineuse, l'éclairage fourni par les lampes est proportionnel.

La cellule et son condensateur (0,1 μ F) sont montés sur un cordon relié au variateur par une fiche DIN 5 broches. La cellule peut être remplacée éventuellement, par une thermistance ou un potentiomètre si une application le nécessite.

Le modulateur

La partie la plus intéressante étant la modulation nous allons étudier son fonctionnement en premier, les autres circuits n'étant que des circuits annexes. Le montage de la figure 1, très simple, est constitué par un circuit de déphasage RC (complété d'un pont de diodes et de résistances pour supprimer l'effet d'hystérésis) et en série avec la commande de gachette un circuit de modulation Tr. C. Le circuit déphaseur est réglé de façon à ce que le filament des lampes rougisse à peine.

Lorsque l'on applique une tension alternative au transformateur de liaison la tension au secondaire se superpose à la tension produite par le déphasage, ce qui a pour effet d'avancer ou de retarder l'amorçage du triac. En vérité, la fréquence étant assez grande, seules les alternances de modulation susceptibles d'avancer l'amorçage agissent sur ce dernier. Si l'amplitude du signal est faible l'avance au déclenchement sera réduite d'où une légère luminosité des lampes par contre si elle est plus forte le seuil de déclenchement est plus rapidement atteint d'où, un éclairage plus fort des lampes. Le condensateur aux bornes du transformateur a pour but de laisser passer les crêtes produites par le diac et nécessaires au bon amorçage du triac.

Le fonctionnement se résume à l'aide des quelques graphiques de la fig. 2.

Commande lumineuse :

La commande par une lumière extérieure est obtenue en modifiant le déphasage. Pour cela on place en parallèle aux bornes du condensateur C de déphasage un autre condensateur C' qui est lui-même monté en série avec une cellule photorésistante. (L.D.R., O3) (figure 4)

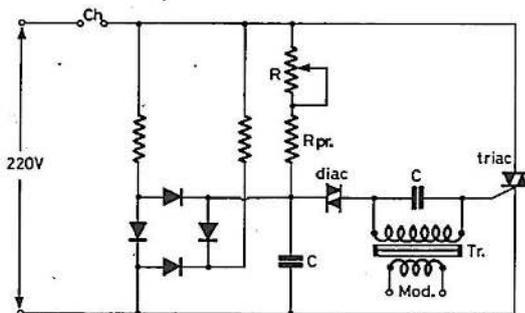


Figure 1

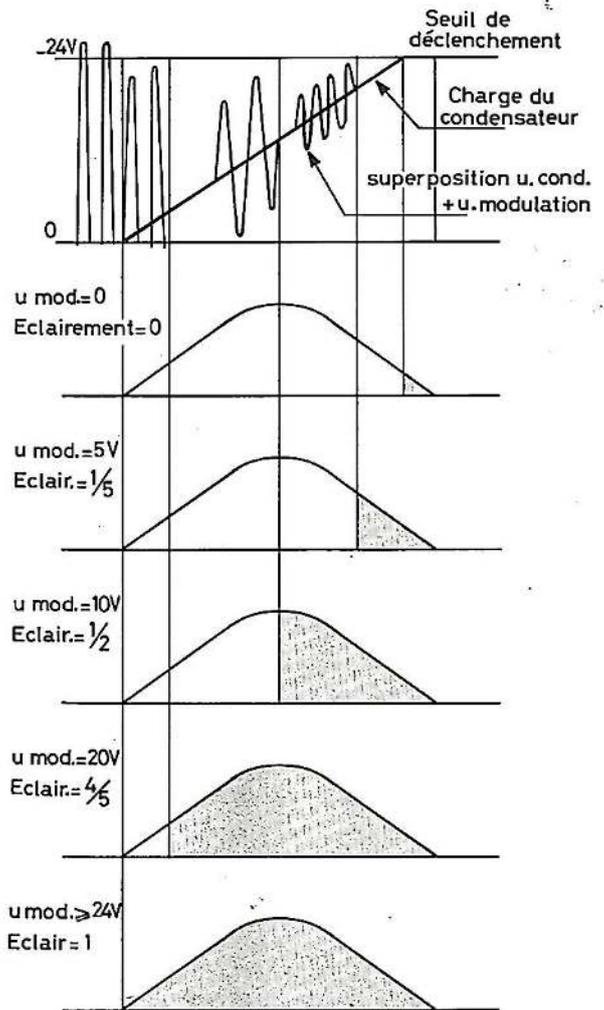


Figure 2

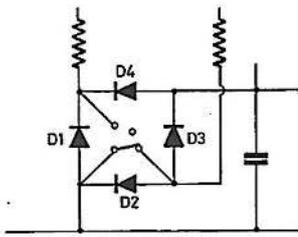


Figure 3

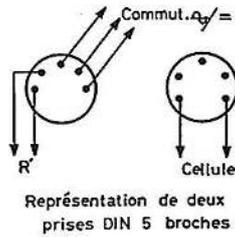


Figure 5

L'obtention du courant continu est réalisée très simplement et économiquement en court circuitant la diode D_1 ou la diode D_2 du pont qui sert à la suppression de l'effet d'hystérésis, (figure 3) ce qui a pour effet de supprimer l'une ou l'autre des alternances.

Cette disposition permet, si on utilise ce montage pour faire varier la vitesse d'un moteur alimenté en courant continu, de changer de sens de marche. Il est également prévu une sortie pour commande par potentiomètre extérieur. Ce potentiomètre est monté en parallèle avec le potentiomètre de commande, intérieur.

Sa valeur est de $2,2 \text{ M}\Omega$ semi-log alors que celui qui est intérieur a pour valeur $500 \text{ k}\Omega$ Lin.

Ce potentiomètre a été monté sur une planchette qui comporte également la commande de changement de sens de marche, le tout servant à la commande d'un moteur à C.C. et relié au modulateur par un cordon unique. Il est également prévu un circuit permettant de limiter à 110 V la tension de sortie. Le schéma final est donc celui de la fig. 4.

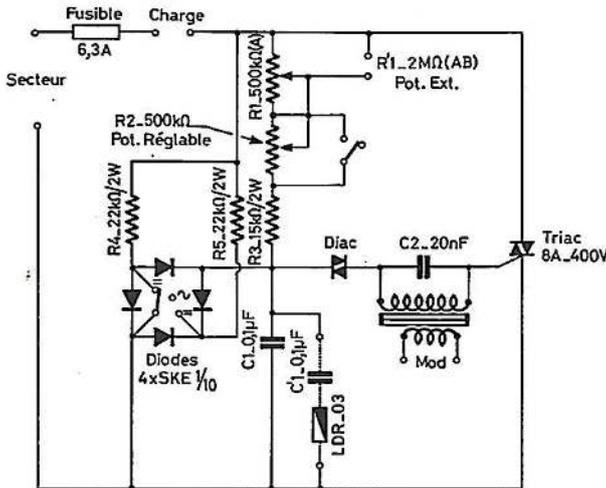


Figure 4

Réalisation :

La section du Fer du transformateur de modulation est de 2 cm^2
 Primaire 80 spires fil $3/10^\circ$

Secondaire 1 500 spires fil $15/100^\circ$. Les sorties se font sur prises DIN 5 broches (voir figure 5).

L'ensemble est monté dans une boîte de contreplaqué de $60 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$ (H/P/L) de dimensions extérieures. Cette boîte est recouverte d'une feuille d'acajou. Elle s'ouvre par le fond sur lequel sont fixés les divers éléments : le transfo, le dissipateur (constitué par une plaque d'aluminium de $40 \times 110 \times 5$), le circuit des composants, le porte fusibles sont disposés comme le montre la fig. 6.

La réalisation d'un circuit imprimé pouvant paraître superflue étant donné le peu de composants utilisés, voici à la figure 7 l'implantation réalisée sur une plaque isolante à œillets d'un modèle courant.

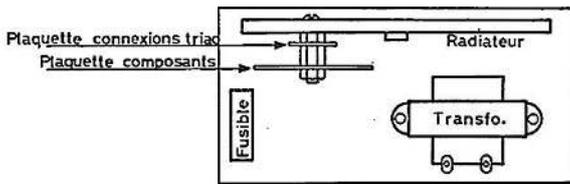


Figure 6

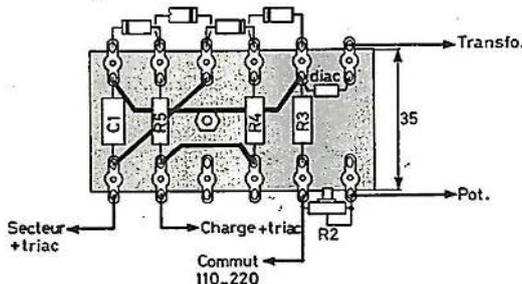


Figure 7

pour
 votre récepteur
 en circuits intégrés
 ou
 votre chaîne
 Haute Fidélité
 en circuits intégrés



LIVRAISONS SUR STOCK



23, RUE BOISSIÈRE 75116 PARIS
 TEL. 704 45-50+ TELEX 25.084

2^{me} prix
décembre

GÉNÉRATEUR BF DE 10 Hz à 1 M Hz

P. Buffet

Ce générateur, destiné à délivrer des signaux sinusoïdaux de 10 Hz à 1 MHz a été réalisé selon les critères suivant :

- simplicité
- peu de mise au point
- prix inférieur à 200 F (coffret et voltmètre compris).

Les caractéristiques de départ prévoient une variation de fréquence de 10 Hz en 5 décades et avec une impédance de sortie faible, ce qui nécessitait un amplificateur basse impédance capable de délivrer une tension de 10 volts efficaces.

Principe

Le schéma synoptique de la figure 1 permet de voir que l'oscillateur est constitué d'une cascade de deux amplificateurs. La boucle de réaction provoquant l'oscillation est reprise à la sortie du second amplificateur et alimente le premier par l'intermédiaire d'un pont de Wien.

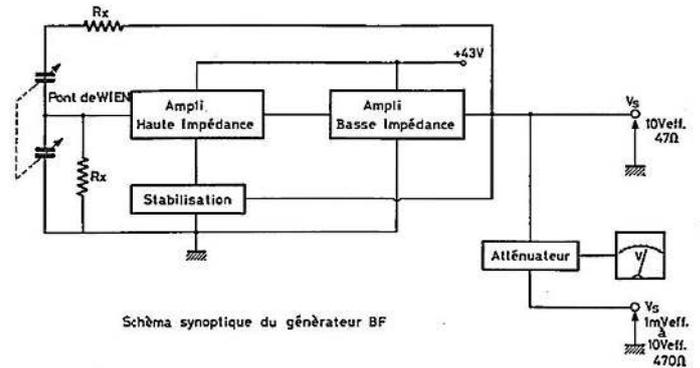


Figure 1

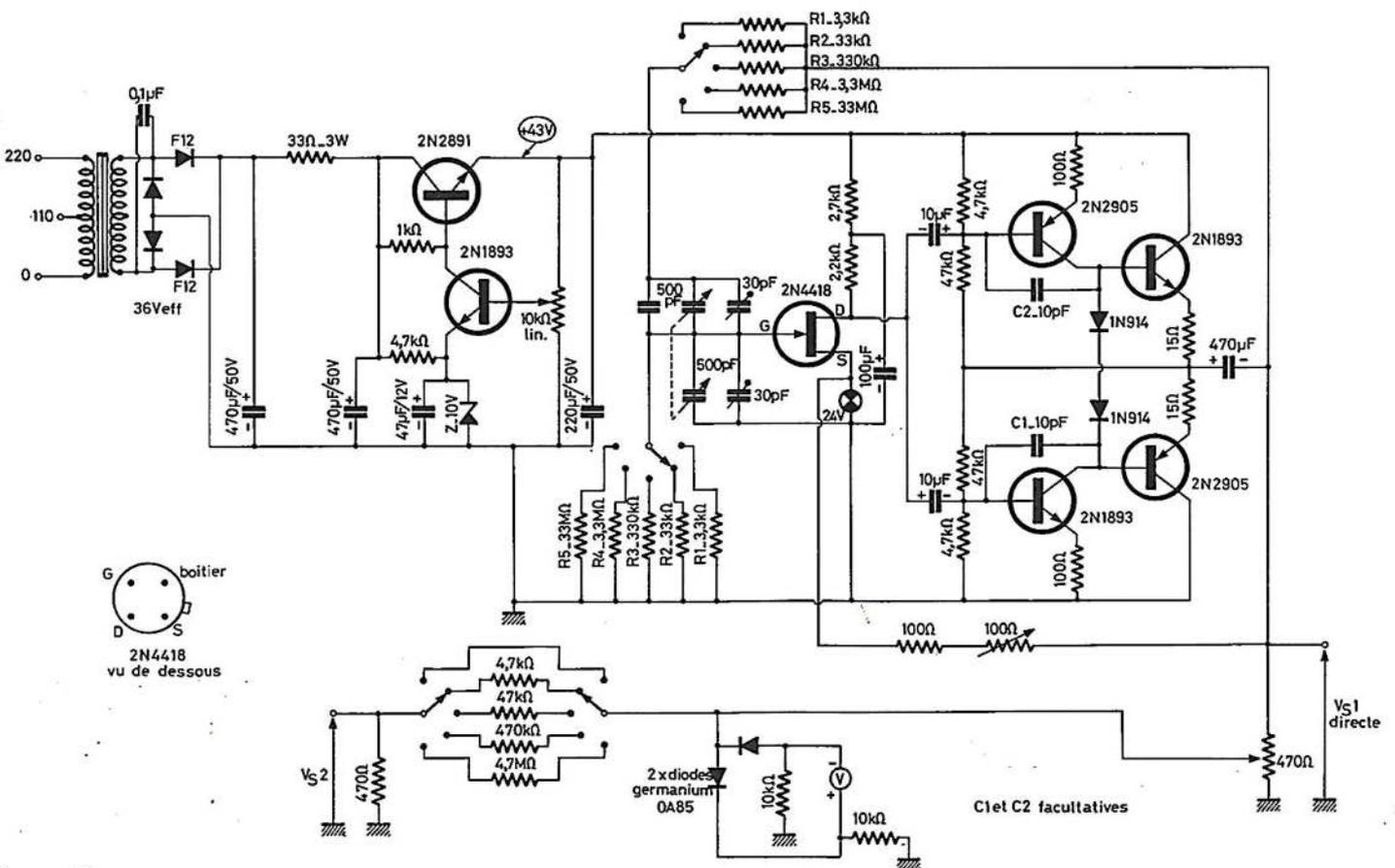


Figure 2

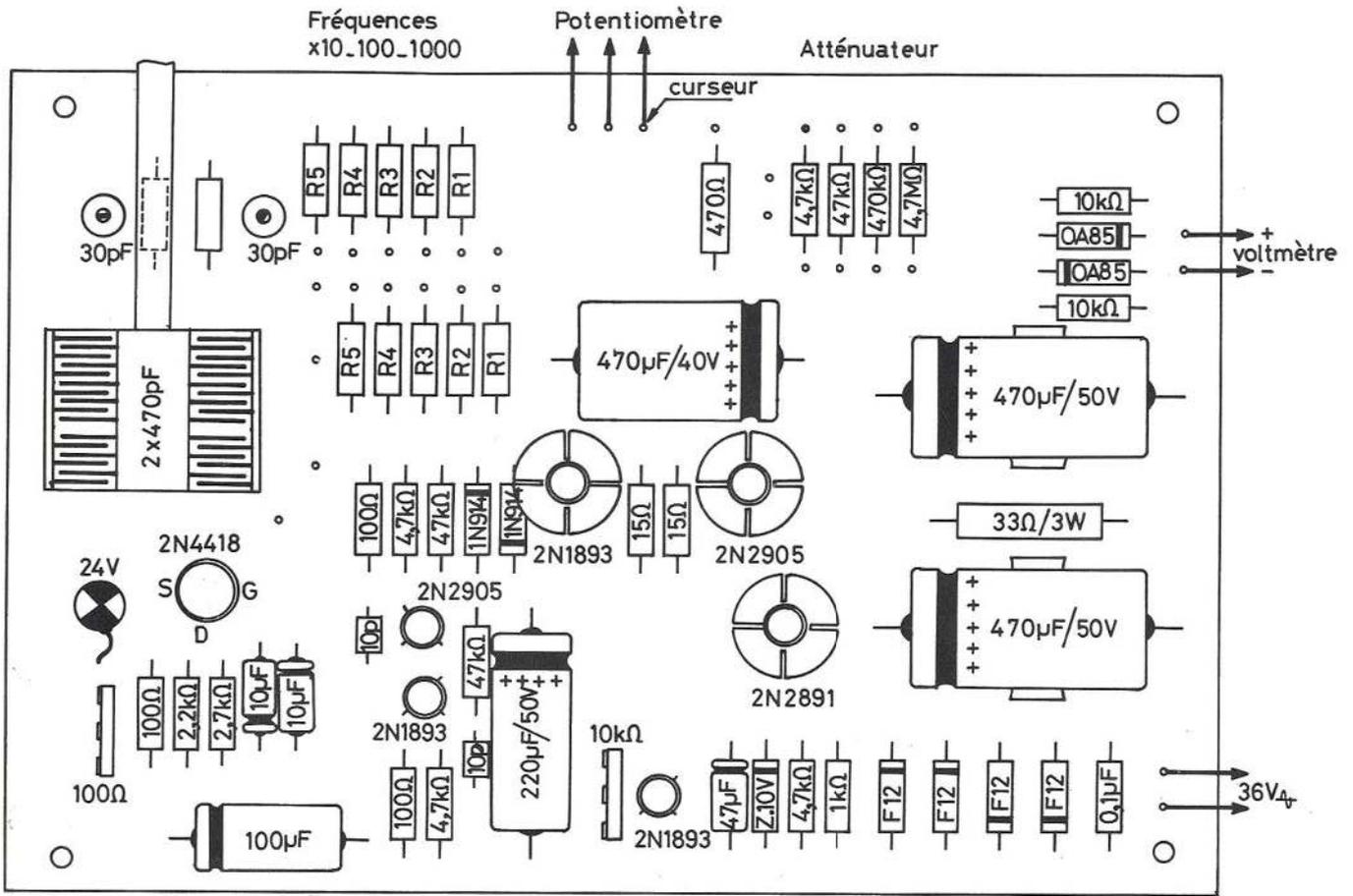
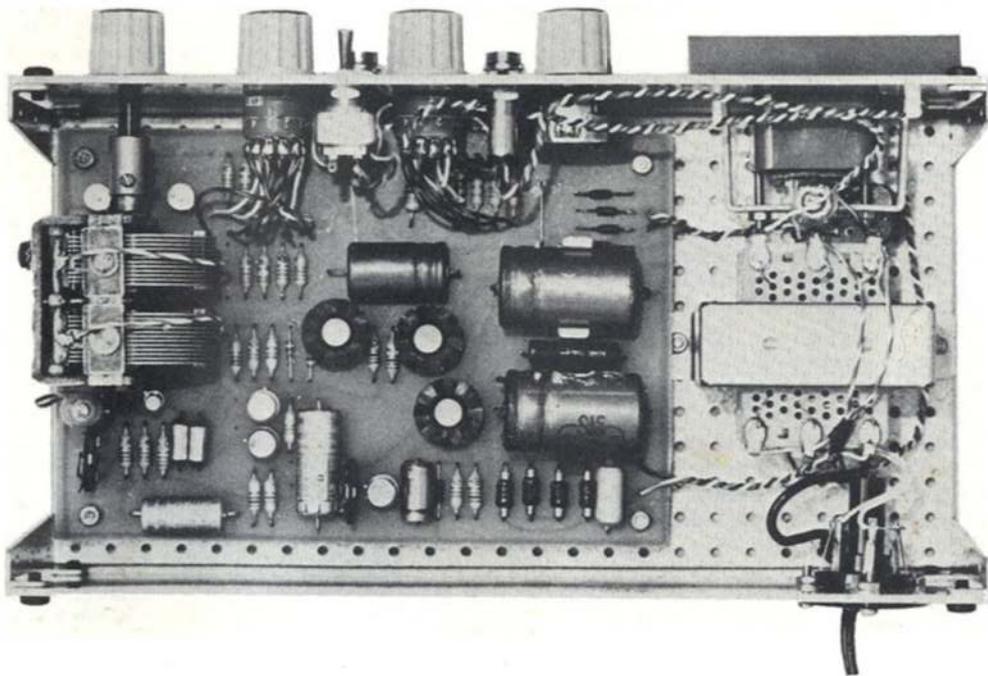


Figure 3

Vue intérieure
du générateur
montrant
l'implantation
des éléments
et les
interconnexions



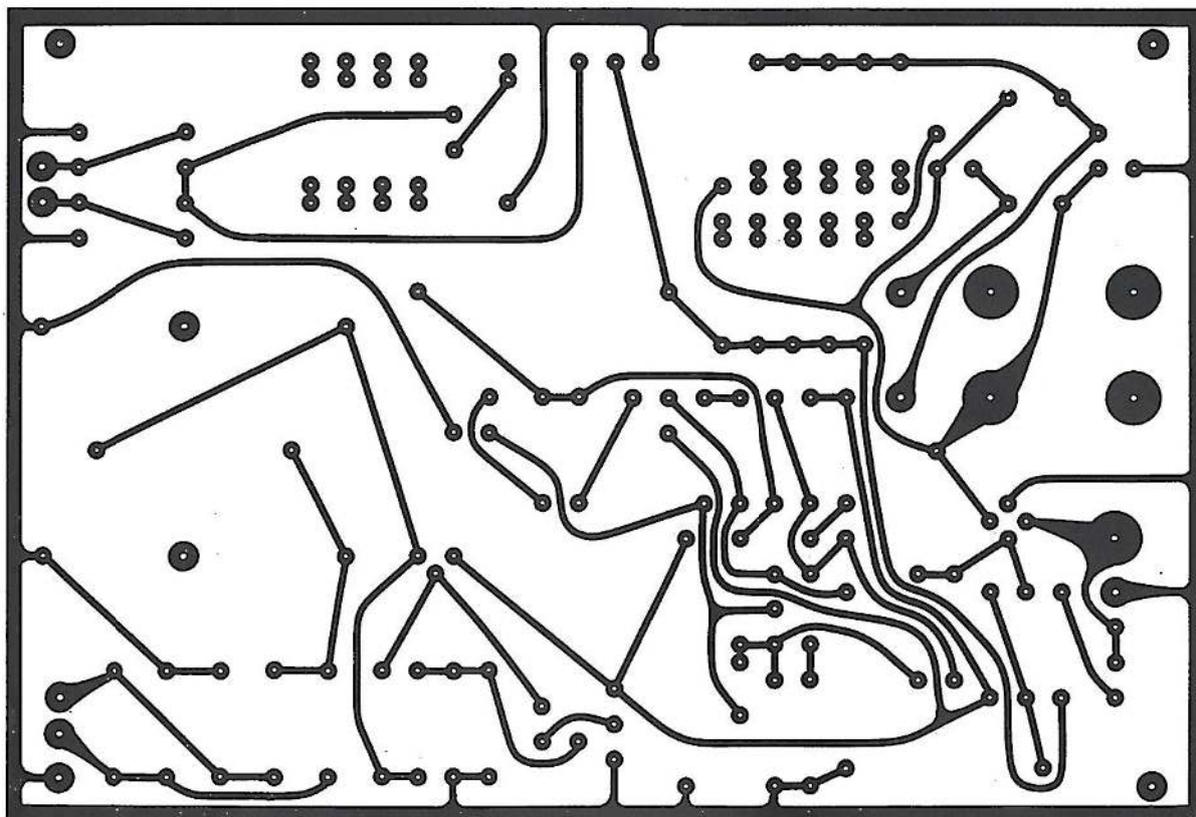


Figure 4

La variation de fréquence est obtenue par excursion d'un double condensateur variable de 2×470 pF employé couramment dans les récepteurs radio.

La solution consistant à faire varier la fréquence par l'intermédiaire des résistances Rx a été exclue par le prix élevé des potentiomètres doubles de bonne qualité.

Le schéma (figure 2)

Une alimentation stabilisée fournit une tension de 43 volts au générateur proprement dit. Ce dernier est constitué :

- d'un étage amplificateur à haute impédance d'entrée utilisant le FET 2N4418 dans la source duquel est insérée une lampe 24 volts (ou plus) de faible puissance destinée à la stabilisation du gain de l'ensemble par contre réaction réglable au moyen du potentiomètre de 100Ω .

- d'un amplificateur de puissance utilisant les transistors 2N2905 et 2N1893 (2 de chaque) permettant d'obtenir une tension de $10 V_{eff}$ à basse impédance de sortie.

La boucle de réaction constituée d'un pont de Wien est reprise à la sortie par l'intermédiaire d'un condensateur de $470 \mu F$.

Un commutateur à 5 positions sélectionne les valeurs des résistances du pont de façon à obtenir les 5 gammes de fréquences suivantes :

- 10 Hz à 100 Hz
- 100 Hz à 1 kHz
- 1 kHz à 10 kHz
- 10 kHz à 100 kHz
- 100 kHz à 1 MHz

Le double condensateur variable (2×470 pF) assure l'exploration de fréquence à l'intérieur de ces gammes. Outre une sortie directe $10 V_{eff}/47 \Omega$, une sortie par atténuateur commutable sur 5 positions permet d'obtenir des atténuations jusqu'à $1/10\,000^{\circ}$ (par bonds) et un réglage fin par un potentiomètre de 470Ω .

L'impédance de cette sortie est également de 470Ω . Le voltmètre de sortie est alimenté à travers un pont de redressement utilisant 4 diodes au germanium à faible seuil et un potentiomètre de $10 K\Omega$ destiné au calibrage.

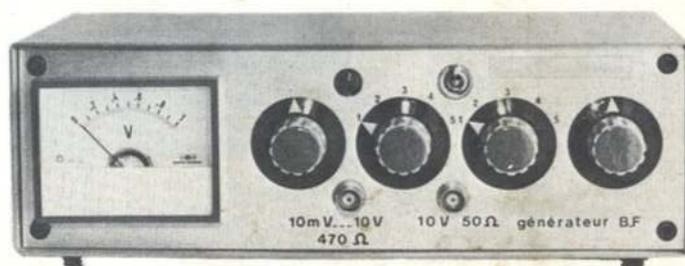
Réalisation :

La plupart des éléments sont réunis sur un circuit imprimé dont le schéma d'implantation est donné figure 3.

La figure 4 quant à elle donne le schéma du circuit imprimé vu côté cuivre.

L'ensemble du montage est monté dans un coffret facilement réalisable comme le montrent les photographies jointes à cet article.

P. BUFFET (JCR)



MUSIQUE

LE THÉRÉMINE A TRANSISTORS

par H. NELSON



Généralités



Analyse du schéma



Valeur des éléments



Construction



Mise au point



Dans nos numéros de janvier et de février ont été publiés des schémas d'instruments électroniques de musique genre thérémine, dont celui de Robert Moog, utilisant les lampes.

Un autre « Thérémine », à transistors, a été imaginé par Steve Daniels et publié dans Electronics Hobbyist de 1972. Son schéma de principe est donné par la figure 1. Nous donnons ci-après des indications précises sur le montage de cet instrument classique, en version moderne.

En premier lieu, examinons le schéma de la figure 2 sur lequel on a représenté tous les éléments du système générateur, jusqu'à la sortie BF qui devra être branchée à l'entrée d'un amplificateur BF normal, au choix de l'utilisateur, par exemple un amplificateur de radio, son TV, électrophone ou magnétophone. En raison de l'absence de la partie BF, la consommation de l'appareil est faible et une pile de 9 V peut l'alimenter sans usure rapide.

On utilise trois transistors. Q_1 et Q_2 sont montés en oscillateurs haute fréquence, de manière identique.

Il est donc facile de voir qu'il s'agit d'un montage à battement. Les deux oscillateurs seront accordés sur la même fréquence de l'ordre de 540 kHz, ce qui tombe dans la gamme des PO (540 kHz correspond à 555 m environ). Lorsque les deux oscillateurs sont exactement sur la même fréquence, le signal de battement est, à la fréquence :

$$f = f_1 - f_2 = 0$$

autrement dit il n'y a aucun signal.

Si f_1 augmente (ou f_2 diminue) la différence ne sera pas nulle et le signal sera de plus en plus à fréquence élevée, par exemple si $f_1 = 540$ kHz (fixe) et $f_2 = 530$ kHz ; la fréquence de battement f sera de 10 kHz.

Pour réaliser un instrument genre Thérémine, il faudra faire varier f_1 ou f_2 à l'aide de l'approche de la main de l'exécutant sur un élément influençant l'un des oscillateurs.

Dans les appareils de ce genre on relie une sorte d'antenne au point chaud (point opposé à celui de masse ou de + alimentation) et c'est de cette antenne que l'on approche plus ou moins, la main pour modifier f .

Sur le schéma on agit sur l'oscillateur à transistors Q_2 dont nous désignons la fréquence par f_2 , donc f_1 , fréquence de l'oscillateur à transistor Q_1 restera fixe.



Les deux oscillateurs étant identiques, analysons le schéma de l'oscillateur représenté à gauche du schéma, à transistor Q_1 . Le transistor est un NPN bipolaire du type 2N706 de la marque Motorola. Il est monté avec émetteur à la masse. L'oscillation est obtenue grâce au montage à couplage inverse entre collecteur relié à l'extrémité 1 de la bobine L_1 avec la base, reliée, par l'intermédiaire de C_2 , à l'extrémité 3 de L_1 . Le point 2, convenablement choisi, pour qu'il y ait oscillation, est relié à la ligne positive.

De ce fait, le collecteur est à la tension de cette ligne, c'est-à-dire 9 V par rapport à la masse.

La base est à une tension positive réduite grâce à R_1 reliée également à la ligne positive.

Comme capacité d'accord de L_1 , on a disposé C_1 en parallèle sur cette bobine.

On a indiqué plus haut que Q_2 est monté comme Q_1 . La prise d'antenne est au point 1 de L_2 et au collecteur de Q_2 .

Les deux signaux, aux fréquences, f_1 fixe et f_2 variable par l'approche de la main, sont transmises par C_4 et C_5 à l'électrode d'entrée du transistor à effet de champ, Q_3 du type HEP 801 Motorola.

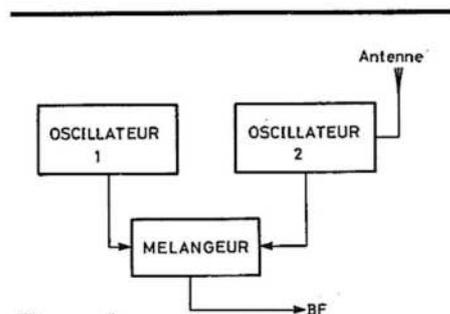


Figure 1

Ce FET est du type canal N, donc assimilable pour les polarités des tensions qui lui sont appliquées à un NPN. Le canal N se reconnaît par la flèche de l'électrode d'entrée nommée *gate*, *grille* ou *porte* (G), orientée vers l'intérieur.

Ce transistor effectue le mélange des signaux et on trouve sur l'électrode de sortie D (drain), le signal à la fréquence $f = f_1 - f_2$ qui pourra varier de zéro jusqu'à une valeur assez élevée mais que l'on limitera à quelques milliers de hertz pour rester dans la gamme des sons.

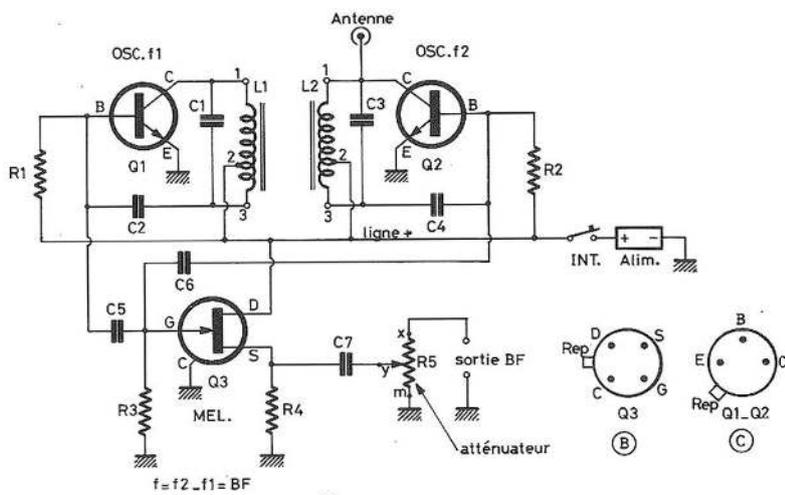


Figure 2

L'électrode commune du FET Q_3 , est la source S, mise à la masse par l'intermédiaire de R_4 . La « masse » est reliée au négatif de la pile d'alimentation. Un interrupteur est disposé entre le + alimentation et la ligne positive d'alimentation.



On a indiqué plus haut les types des transistors. Les valeurs des résistances et des condensateurs fixes sont : $C_1 = C_3 = 270$ pF céramique à disque ; $C_2 = C_4 = 300$ pF céramique à disque ; $C_5 = C_6 = 100$ pF, céramique à disque, C_7 = électrochimique de 10 μ F, 15 V service ; $R_1 = R_2 = 100$ k Ω , $R_3 = 3,9$ M Ω , $R_4 = 5,6$ k Ω , $R_5 = 10$ M Ω (potentiomètre spécial comme on l'expliquera plus loin). Toutes les résistances sont de 0,5 W. A ce matériel on ajoutera les bobines, une borne de sortie J_1 et une d'antenne J_2 .

Les branchements des transistors sont indiqués aux figures 2 (B) et 2 (C). Les boîtiers sont vus avec les fils orientés vers l'observateur. A noter que le FET possède quatre fils, dont celui marqué C (case en anglais = boîtier en français) correspond au boîtier métallique qui le blinde.

L'interrupteur peut être d'un type quelconque. Il doit être indépendant du potentiomètre R_5 .

Ce dernier est le réglage de puissance des sons de cet instrument de musique. Il sera actionné par une pédale ou par la main disponible de l'exécutant.



En raison de l'emploi de semi-conducteurs et de bobines HF, donc petites et légères, le montage des éléments de la figure 2 peut s'effectuer sur une platine de petites dimensions comme celle de la figure 3 par

exemple, sur laquelle on a représenté les emplacements rationnels des composants les plus importants : les trois transistors les deux bobines et les capacités d'accord C_1 et C_3 .

Comme ces derniers sont fixes, une des bobines devra être à coefficient de self-induction L, ajustable. On a représenté L_2 comme étant réglable par déplacement d'un noyau de ferrite à l'aide d'une vis sur laquelle on pourra fixer un bouton quelconque, d'ailleurs non indispensable.

On a également indiqué l'emplacement du point du branchement de l'antenne.

Il sera commode d'utiliser une plaquette isolante perforée, avec métallisation des trous, ce qui facilitera le montage et la soudure des connexions aux composants.

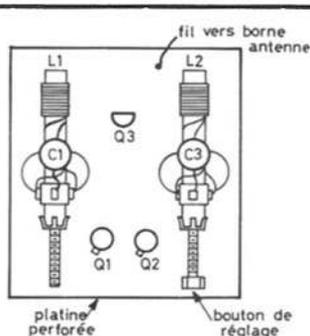


Figure 3

Voici à la figure 4, un plan de connexions dans lequel les dimensions réelles ne sont pas respectées. Il permet de se rendre compte d'une manière précise des connexions à effectuer entre composants.

La construction sera aisée en se basant sur la figure 3 qui donne l'emplacement des principaux composants et la figure 4 qui donne tous les branchements.

Sur la plaque perforée en prévoira 22 points de jonction de plusieurs fils. En particulier, ceux des transistors seront reliés à leurs points de jonction en leur laissant une longueur pouvant dépasser 10 mm et même leur longueur totale. Souder d'abord

les autres fils aux points de jonction et ensuite ceux des transistors. Prévoir une ligne de masse entre deux ou plusieurs points et une ligne positive (ligne +) à relier à l'interrupteur INT.

Ne jamais souder un fil quelconque sur le fil d'un transistor mais au point de jonction uniquement. Les trois points x y et m sont ceux du potentiomètre monté sur pédale. La connexion se fera avec un fil blindé à deux conducteurs intérieurs, la gaine de blindage étant au point m, un fil en x et un fil en y.

Comme bobines L_1 et L_2 identiques, se procurer deux bobines d'accord pour P_0 de radio récepteur, comportant des noyaux de ferrite.

Comme la capacité d'accord est de 270 pF à laquelle nous ajouterons encore 30 pF de capacités parasites, la bobine L_1 ou L_2 aura un coefficient de self-induction L donné par la formule de Thomson, avec $f = 540$ kHz, $C = 300$ pF.

La formule sera écrite sous la forme :

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

avec L en henrys, C en farads et f en hertz. On trouve 285 μ H environ.

On ne donne pas l'emplacement de la prise point 2, des bobines. Elle doit être plus près du point 3 que du point 1. On pourra essayer une prise à 1/3 du nombre total des spires.

Le mieux est, toutefois, de prévoir plusieurs prises, par exemple à $n/6$, $n/5$, $n/4$ et $n/3$, n étant le nombre total de spires de la bobine.

Un autre moyen de réaliser les bobines est de prévoir des bobines à air et des ajustables pour C_1 et C_3 .

Dans ce cas on pourra monter soi-même ces bobines selon les indications suivantes.

Bobine de 285 μ H. Tube de 10 mm de diamètre et long de 30 mm au minimum. Bobiner 135 spires sur une longueur de 20 mm. Cela est réalisable en spires jointives de fil émaillé de 0,15 mm de diamètre. Bobiner à partir du point 1, 22 spires, pour la prise à 1/6, puis 5 spires pour la prise à 1/5, ensuite 7 spires pour la prise à 1/4, 11 spires pour la prise à 1/3.

La capacité d'accord sera constitué par un ajustable de 50 pF environ pouvant se régler à partir de 10 pF, en parallèle sur un condensateur fixe de 250 pF ou une valeur voisine.



Pour commencer on ne réalisera qu'une seule bobine par exemple L_1 , montée comme indiqué sur le schéma, l'autre oscillateur pouvant ne pas être câblé ou du moins, sans bobine *ni transistor*.

Essayer une des prises par exemple celle à 1/3 à partir du point 1.

Si le montage oscille, on pourra le vérifier à l'aide d'un radiorécepteur en fonctionnement sur PO vers le minimum de fréquence (ou maximum de longueur d'onde) c'est-à-dire vers 540 kHz. Approcher

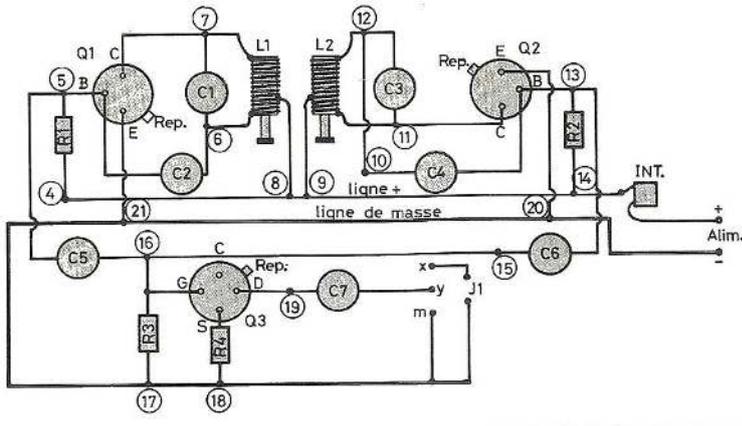


Figure 4

autant que possible L_2 de la bobine PO du récepteur. Rechercher avec le condensateur variable du récepteur, la fréquence d'oscillation de $Q_2 - L_1$ qui se reconnaîtra par un sifflement dans le haut-parleur.

Si la coïncidence des accords est différente de 540 kHz régler l'ajustable de C_1 (ou la ferrite de L_1) jusqu'à accord sur cette fréquence.

En général il y a oscillation avec la prise à 1/3. Essayer ensuite les spires à 1/4 et les autres jusqu'à celle pour laquelle il n'y a plus d'oscillation. Adopter alors, la prise précédente. Souvent on constatera qu'il faut peu de spires du côté base (point 1) de L_1 .

La bobine L_1 étant au point, réaliser la bobine L_2 de la même manière mais avec la seule prise qui s'est avérée convenable.

Les deux bobines seront disposées comme le montre la figure 3 donc, à une distance, d'axe en axe, de 5,5 cm environ, la plaque étant de 8,7 cm \times 11,4 cm environ.

Remarquons que les deux bobines sont couplées par les capacités C_5 et C_6 , au mélangeur Q_3 .

Après avoir réalisé des bobines L_1 et L_2 accordés approximativement sur 540 kHz (ou toute autre fréquence voisine, entre 540 et 500 kHz) mais la même pour les deux, brancher la sortie BF du montage de la figure 2 à un amplificateur BF suivi de son haut-parleur.

Sans aucune antenne sur L_2 , régler un des oscillateurs pour que le son entendu au HP soit de fréquence aussi basse que possible, même nulle, donc pas de son à la limite.

Brancher l'antenne qui sera, par exemple une tige métallique de quelques décimètres de longueur ou un brin télescopique de récupération pris sur une antenne intérieure quelconque, radio, auto-radio, TV, FM.

Le son sera nul en l'absence de l'approche de la main. Si tel n'était pas le cas régler à nouveau un des circuits accordés $L_1 - C_1$ ou $L_2 - C_3$.

Rapprocher la main de l'antenne. Le son sera d'abord grave car f_s la fréquence de l'oscillateur Q_3 aura diminué, la capacité apportée par la main s'ajoutant à C_3 . Plus la main sera proche de l'antenne, plus le son sera aigu.

Remarquons que la pédale pour R_5 n'est pas indispensable l'exécutant pouvant agir sur ce potentiomètre avec sa main disponible.

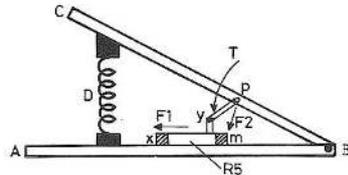


Figure 5

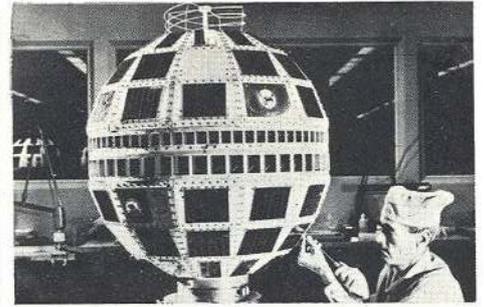
Voici toutefois un moyen de réaliser aisément une pédale, selon la disposition de la figure 5 avec deux plaques en métal vues de profil AB de 160 mm, CB de 160 mm égal et larges de 100 mm environ. Ces deux plaques seront réunies par une charnière B. Le ressort D sera, au repos, à sa plus grande longueur de façon à ce que AC soit maximum. Le potentiomètre R_5 sera fixé sur la partie fixe. Ce sera un potentiomètre rectiligne, modèle qui se trouve partout actuellement.

Une tige T est fixée entre un point P de la partie mobile CB et le curseur y du potentiomètre dont le branchement en x et m devra être respecté. De cette façon lorsque la partie mobile s'abaissera, la tige T pivotant en P et en y, aura tendance à pousser le curseur y vers x ce qui correspondra à une augmentation du signal de sortie. Par contre si la partie mobile est lâchée, le ressort mettra P au maximum de sa hauteur, et la tige T tirera le curseur vers le point m. Il y a alors le signal minimum et même, un signal nul car C_7 sera alors à la masse.

Pour ne pas détériorer le potentiomètre, bien déterminer son emplacement et prévoir des butées limitant le pivotement de CB autour de l'axe B afin que le curseur y ne soit pas poussé ou tiré au-delà des limites permises.

Pour la présentation on pourra s'inspirer des pédales de machines à coudre. Dans ces accessoires, les deux pièces, fixe et mobile sont réalisées comme une boîte et un couvercle. De cette façon l'intérieur de la pédale est protégé à tous les points de vue.

En fait, la pédale peut aussi être remplacée par un levier à main. Un réglage par « antenne » a été décrit dans notre précédente description du thérimètre utilisant des lampes mais cela complique le montage et n'est pas du tout nécessaire.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radiodiffusion - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateur et Ordinateur) - Physique électronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION	PROGRAMMES
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation, Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.	TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P. Placement.
TRAVAUX PRATIQUES (Facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.	TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technicien Principal et Sous-Ingénieur. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
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.	INGÉNIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
24, RUE JEAN-MERMOD - PARIS 8^e - Tél. : 225 74 65
Métro - Saint-Pierre du Roure et F. D. Passeret - Champs Elysees

BON (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi R.P. 146
NOM
ADRESSE

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance.

RADIO PLANS

sera au Salon International des Composants Électroniques

ALLÉE 7 - STAND 20

ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN GÉNÉRATEUR HF et VHF MODULÉ

par **Pierre Duranton**
F 3 R J

L'UN des appareils de mesures les plus utiles que l'on puisse rencontrer dans un laboratoire de radio amateur, est assurément le générateur HF modulé ; et puisque l'on s'intéresse de plus en plus aux ondes métriques (ou VHF) ce générateur doit pouvoir délivrer aussi un signal à Très Haute Fréquence afin de faciliter la mise au point et les réglages des équipements électroniques, qu'ils soient élémentaires ou beaucoup plus élaborés. Notre propos est de montrer ici que le générateur HF et VHF modulé est tous comptes faits assez simple et qu'il peut être facilement monté et mis au point par un amateur, même débutant. Nous ne voulons pas décrire un équipement trop sophistiqué et de prix élevé, mais plutôt, suivant notre habitude un brave petit générateur doté de performances très honorables et de prix de revient modeste : disons, environ 80 francs.

Il convient tout d'abord d'étudier sommairement le principe de tout générateur HF.

Lorsque les montages à tubes étaient à l'honneur, il y a donc quelques années, il apparaissait que les montages oscillateurs HF pouvaient découler de divers schémas, plus ou moins complexes, plus ou moins stables, plus ou moins faciles à mettre au point ou à mettre en œuvre, qui permettraient plus ou moins de faire varier la fréquence du signal... etc. mais qui tous se référeraient au même principe, à savoir : renvoyer en phase à l'entrée d'un tube, le signal (ou une partie du signal) de sortie afin de provoquer une mise en oscillation du montage, c'est-à-dire somme toute une Réaction. Différents types d'oscillateurs étaient à l'honneur :

- L'oscillateur Hartley dont le circuit oscillant reliait la grille à la cathode en phase,
- L'oscillateur Colpitts dont le C.O. reliait la grille à l'anode avec une remise en phase au moyen d'une bobine à point milieu.
- L'oscillateur « Slip Coil Hartley » ou dérivé du montage Hartley classique, avec une bobine munie d'un enroulement de couplage,
- L'oscillateur Hoffman qui est une variante du montage Colpitts avec une alimentation parallèle,
- L'oscillateur Meissner qui utilisait un couplage grille-cathode avec une bobine double munie d'un troisième enroulement de couplage,
- L'oscillateur T.P.T.G. muni de deux circuits accordés, l'un dans la grille du tube et le second dans le retour d'anode,

- L'oscillateur T.N.T. dérivé du précédent, avec un seul circuit accordé, l'autre ne l'étant pas,
- L'oscillateur Mesny de type symétrique muni de deux tubes appelant le dispositif multivibrateur bien connu,
- L'oscillateur Hartley push-pull, équipé de deux tubes,
- L'oscillateur Franklin muni de deux tubes mais avec un seul circuit accordé à self et capacité,
- L'oscillateur E.C.O. (ou Oscillateur à Couplage Electronique) bien connu et qui servit à piloter de nombreux émetteurs... etc. etc....

Cette liste déjà bien remplie n'est pourtant qu'incomplète, et si l'on ajoute pour la clore l'oscillateur Clapp qui n'est autre qu'une variante du Colpitts et du Split Coil Hartley, on s'aperçoit que pour produire un signal HF il était possible de disposer d'une foule de schémas dotés chacun d'avantages et d'inconvénients.

Avec l'apparition des semi-conducteurs, il n'en va pas autrement et l'on dispose d'une quantité de montages dans laquelle il nous faudra bien choisir ! Mais là une remarque s'impose : Si, en théorie, il est aussi facile de faire osciller un circuit transistorisé qu'un montage à tubes, nous trouvons quant à nous, qu'il est beaucoup plus difficile de faire réagir des transistors que des tubes, et nous avons toujours eu beaucoup plus de difficultés à réaliser des oscillateurs à transistors qui marchent que des oscillateurs à tubes qui ont toujours fonctionné du premier coup ! et nous ne pensons pas que ce soit nos amis lecteurs qui nous contrediront car si l'on en juge par les lettres de ces derniers, ils rencontrent les mêmes problèmes pour faire démarquer une oscillation avec des équipements à semi-conducteurs.

Cette remarque étant faite, nous allons voir quelle est la gamme des types d'oscillateurs disponibles et qu'il est possible de réaliser à partir de transistors. Théoriquement, toute la liste des oscillateurs à tubes peut se transposer avec des transistors, mais en pratique, seuls les montages suivants ont été retenus :

- L'oscillateur Colpitts et ses variantes,
- L'oscillateur Hartley et ses dérivés,
- L'oscillateur Pierce.

La figure 1 montre l'oscillateur Colpitts et deux variantes possibles.

Il s'agit d'un montage à base commune avec un circuit accordé placé dans le collecteur du transistor ; la réaction est prélevée

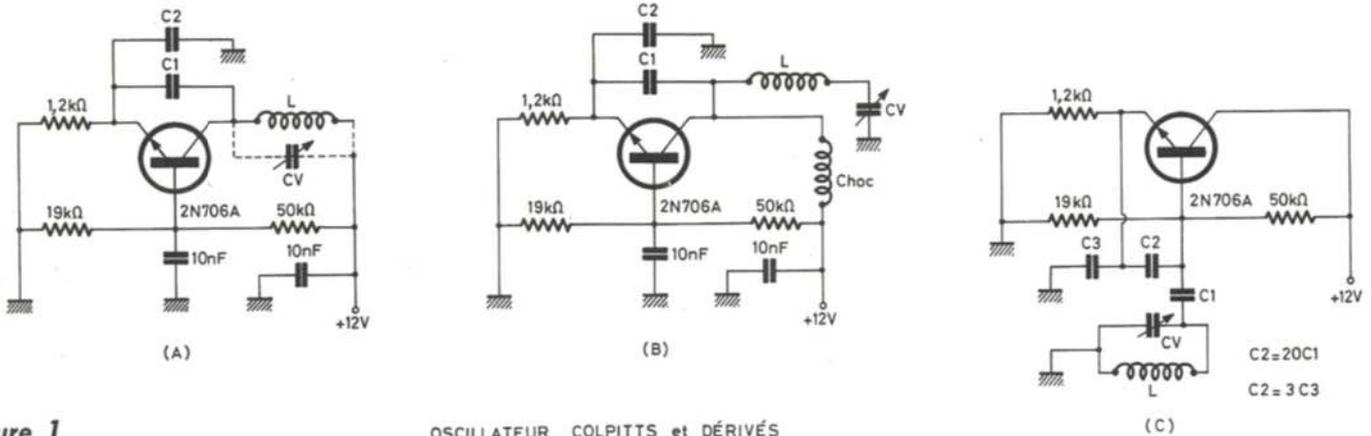


Figure 1

OSCILLATEUR COLPITTS et DÉRIVÉS

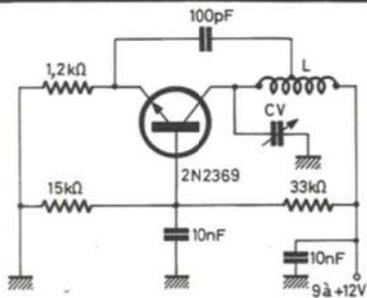


Figure 2

d'un générateur, ce qui n'est pas très pratique !

Pour couvrir la gamme 1 à 5 MHz on prendra $C_1 = 200 \text{ pF}$

Pour couvrir la gamme 5 à 20 MHz on prendra $C_1 = 50 \text{ pF}$

Pour couvrir la gamme 20 à 50 MHz on prendra $C_1 = 10 \text{ pF}$.

Ce troisième montage (d'une bonne stabilité) porte le nom d'oscillateur de Lee.

La figure 2 montre le circuit oscillateur Hartley qui est relativement simple et qui ne nécessite qu'une self à prise au tiers côté froid, cette prise étant reliée à l'émetteur au moyen d'une capacité fixe. La fréquence de travail est fixée par le produit L.CV et l'on voit facilement tout le parti que l'on pourra en tirer pour constituer le circuit oscillateur de base de notre générateur, car il n'y a que peu d'éléments à commuter pour changer de gamme.

C'est donc un montage à base commune là encore, mais qui présente le gros avantage de pouvoir se convertir très facilement en oscillateur à quartz (figure 3) en insérant un quartz à la place du condensateur de liaison et dans ce cas l'oscillateur se synchronise sur la fréquence du quartz.

A noter qu'il est parfois utile de shunter le quartz par une résistance R_a (résistance d'amortissement) qui s'en retourne à la masse et ceci pour amortir quelque peu le taux de réaction qui est parfois trop efficace suivant la qualité du cristal utilisé. Cette résistance supplémentaire pourra varier de 200 à 800 Ω .

Les variantes de cet oscillateur Hartley ne seront pas étudiées ici car elles concernent pratiquement toutes des montages à quartz ce qui n'est guère indiqué pour confectionner un générateur à fréquence variable !

L'oscillateur Pierce qui est du type à émetteur commun, ne comporte aucun circuit oscillant et seul un quartz fixe la fréquence de travail. Nous ne nous y attarderons donc pas, mais il est intéressant de se le rappeler lorsque nous en viendrons à vouloir réaliser des pilotes d'émetteurs à fréquences calées, que ce soit en HF ou en Ondes Métriques (VHF).

Il apparaît donc que pour des raisons de commodité, nous allons choisir le montage Hartley comme élément pilote de ce générateur et il lui suffira de disposer d'un

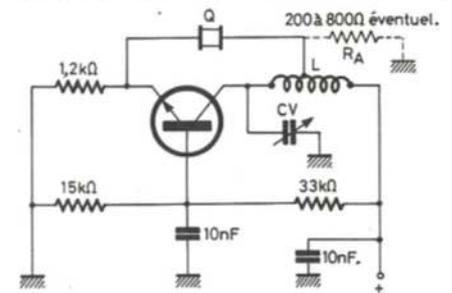


Figure 3

sur un pont capacitif constitué de C_1 et C_2 et en faisant varier la valeur de la résistance d'émetteur (1,2 k Ω dans le cas présent) on peut décaler le point de réaction et déclencher plus facilement la mise en oscillation du montage dont la fréquence de travail est fixé par la valeur de la self L, des capacités C_1 , C_2 et des capacités parasites inévitables !

Un CV placé en parallèle avec la bobine permet de faire varier quelque peu la fréquence des oscillations produites.

Si l'on considère la variante (B) on en arrive à placer le CV en série avec la self et comme il faut tout de même alimenter le collecteur en courant continu, il est nécessaire d'employer une self de choc en série avec l'alimentation du collecteur. Dans ce cas, le montage est semblable au type Clapp dont la fréquence est fonction des valeurs de L, C_1 , C_2 et du CV. En pratique on conservera fixes les valeurs de la self ainsi que celles des capacités C_1 et C_2 et seule la valeur du CV variera, entraînant par voie de conséquence une variation de la fréquence.

Une autre variante (type « C ») est le montage Colpitts à collecteur commun ; le circuit accordé est monté dans la base, avec un très faible taux de couplage ; C_1 sert à coupler le circuit L-CV à la base, tandis que le pont constitué de C_2 et C_3 détermine le taux de réaction appliqué à l'émetteur du transistor.

A noter que l'on conservera toujours le même rapport C_2/C_3 et ceci quelle que soit la fréquence d'utilisation.

En pratique, on prendra C_2 égal sensiblement à 20 fois la valeur de C_1 et 3 fois la valeur de C_3 , ce qui impose de changer les trois capacités pour commuter les gammes

certain nombre de selfs commutables disposant d'une prise au tiers côté froid. Le nombre des commutations sera donc limité à 2, c'est-à-dire : l'extrémité chaude de la self et sa prise au tiers, l'extrémité froide restant mise au + alimentation en permanence. C'est donc bien pratique !

Donnons tout d'abord le tableau des selfs pour les différentes gammes retenues qui sont :

Gamme n° 1 : de 2 à 5 MHz (couvrant la gamme amateur 80 mètres).

Gamme n° 2 : de 5 à 10 MHz (couvrant la gamme amateur 40 m).

Gamme n° 3 : de 10 à 20 MHz (couvrant la gamme amateur 20 m).

Gamme n° 4 : de 20 à 30 MHz (couvrant la gamme amateur 15, 11 et 10 mètres).

Gamme n° 5 : de 50 à 90 MHz (bande des 72 MHz).

Gamme n° 6 : de 90 à 160 MHz (bande des 144 MHz et aviation).

Cette répartition nous a été dictée par le souhait de nombreux amateurs désireux de pouvoir réaliser des équipements fonctionnant dans les gammes amateur Ondes Courtes (de 3,5 MHz à 28 MHz) ou des matériels fonctionnant dans la gamme des 27 MHz et enfin sur les gammes VHF, que ce soit le 72 MHz pour la télécommande ou sur le 144 MHz pour le trafic amateur.

D'autre part, comme nous disposons de six gammes, il suffit d'employer un simple commutateur à six positions et deux circuits (ce qui est normalisé donc facile à trouver dans le commerce) et une seule gallette suffit ! facilité de câblage et faible prix de revient. Cependant nous recommandons l'emploi d'un commutateur à faibles pertes

SCHEMATEQUE

LES OSCILLATEURS RC

DE tous les oscillateurs, ceux qui utilisent un ou plusieurs circuits à résistance-capacité pour provoquer l'oscillation sont certainement les plus économiques à réaliser. En plus de cela, ils sont en général peu

encombrants et ne nécessitent pas de mise au point trop importante. On peut distinguer à l'intérieur de cette famille d'oscillateurs plusieurs types dont les principaux sont les oscillateurs à réseau déphaseur, les oscillateurs à pont de Wien et les oscillateurs

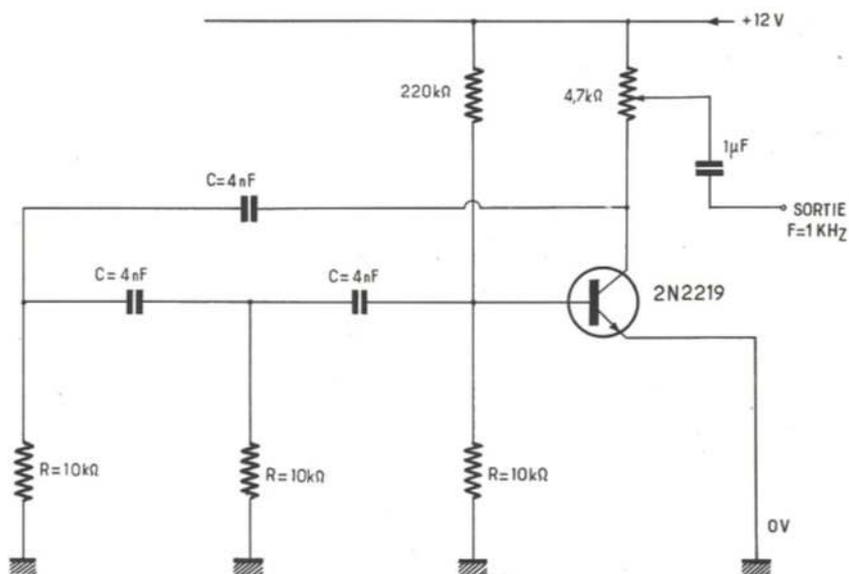
à double T. Ces derniers d'ailleurs ne seront pas développés ici.

Voici donc plusieurs montages permettant de réaliser des oscillateurs à relativement basse fréquence et avec un minimum de composants.

Cet oscillateur utilise un réseau déphaseur RC et un transistor NPN. Les trois cellules de déphasage RC en cascade déphasent le signal se trouvant sur le collecteur avant de l'injecter sur la base. Le déphasage de 180° nécessaire à l'entretien de l'oscillation est obtenu pour une fréquence définie par la formule :

$$F = \frac{1}{8\pi RC}$$

Le taux de distorsion du signal de sortie est de 0,25 % et la consommation de l'ensemble de 1 à 2 mA sous 6 à 12 V d'alimentation.

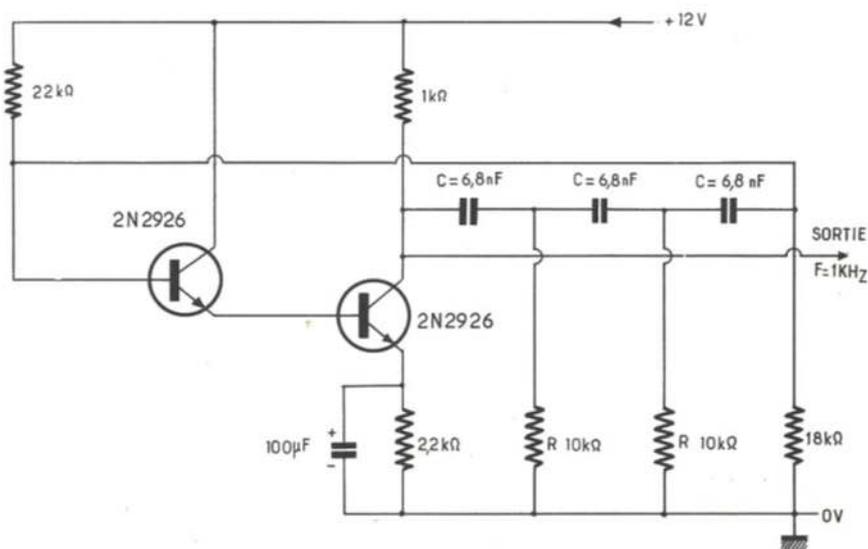


Voici une variante du précédent montage qui utilise deux transistors dont le premier est monté en collecteur commun, ce qui procure à l'entrée une impédance plus forte.

La formule définissant la fréquence d'oscillation du montage est :

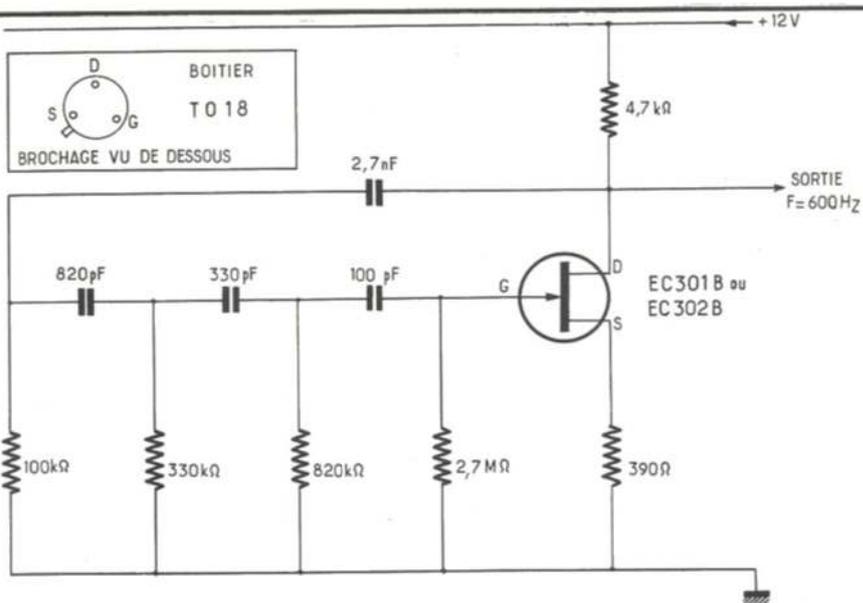
$$F = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

Là aussi la stabilité est excellente. On peut utiliser un double potentiomètre de 10 KΩ pour faire varier la fréquence.



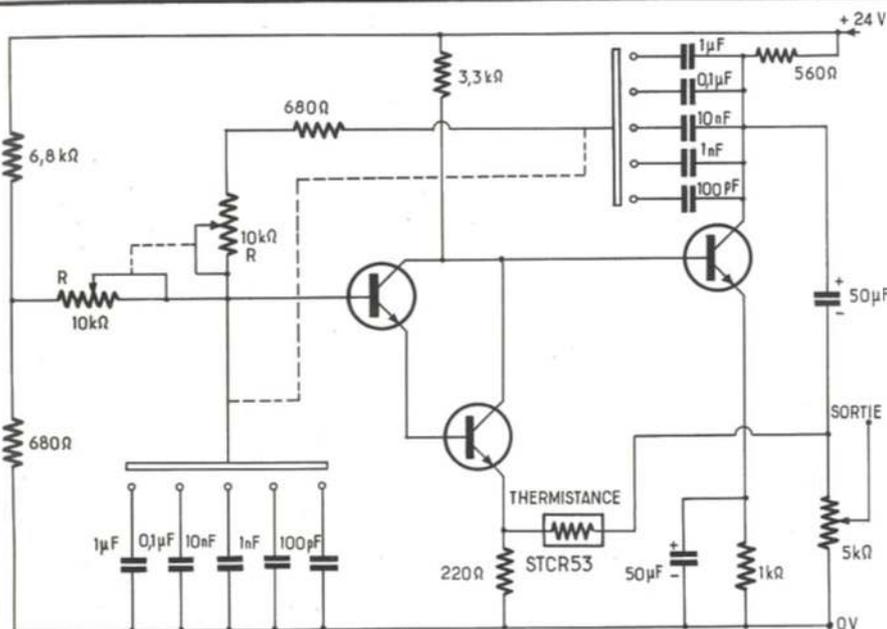
Toujours suivant le principe des réseaux déphaseurs RC, voici un oscillateur qui utilise comme élément actif un transistor à effet de champ (canal N). Il y a quatre cellules de déphasage en cascade dont les valeurs progressent avec la raison 3 (ou 1/3). La fréquence obtenue est déterminée par :

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$



Les gammes de fréquences obtenues par commutation de différentes valeurs de condensateur sont les suivantes :

1. de 15 Hz à 200 Hz (C = 1 μF) ;
2. de 150 Hz à 2 KHz ;
3. de 1,5 KHz à 20 KHz ;
4. de 15 KHz à 200 KHz ;
5. de 150 KHz à 2 MHz (C = 100 pF).



Avec un circuit intégré linéaire, on peut également réaliser des oscillateurs RC à réseau déphaseur tel que celui-ci, proposé par la Sescosem.

On peut prévoir la résistance de 10 KΩ (allant de 3 à 6 du C.I.) variable pour régler le signal au minimum de distorsion. La fréquence, là encore, est donnée par la formule :

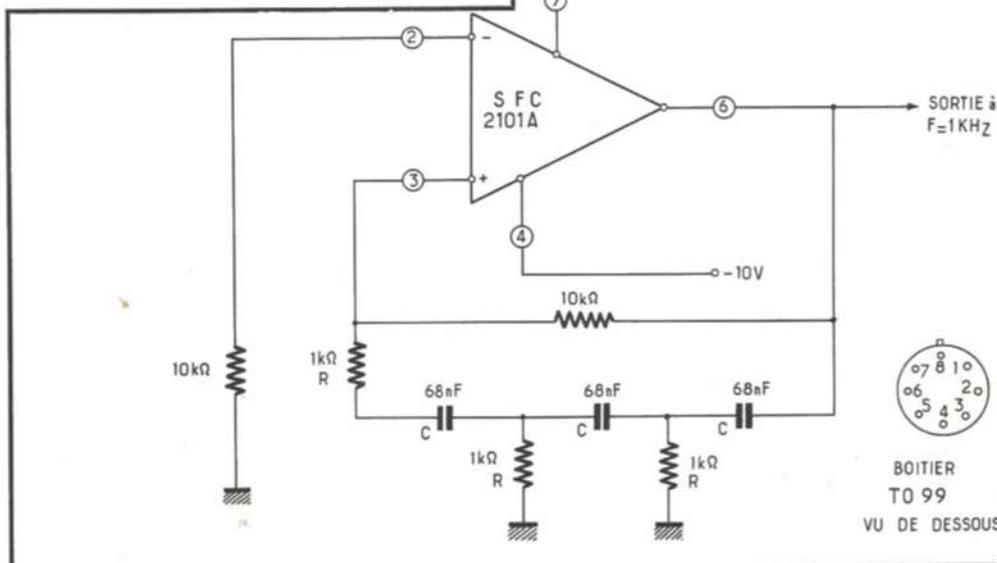
$$F = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$$

Voici un oscillateur à pont de Wien proposé par Ferranti et dont la plage de fréquence s'étend de 15 Hz à 2 MHz. Les transistors utilisés sont des ZT300 ou BCW10. Le pont de Wien est constitué de 2 réseaux RC dont l'un a les éléments résistance et capacité en série, et l'autre en parallèle. L'élément résistif est en fait constitué pour chaque branche par le potentiomètre de 10 KΩ auquel il faut ajouter la résistance de 680 Ω.

La stabilisation de la tension de sortie en fonction de la température est assurée par une thermistance qui effectue une contre-réaction. Remarquons le montage Darlington utilisé pour les deux premiers transistors et la sortie alternative à travers un condensateur de 50 μF.

La fréquence d'oscillation est donnée pour :

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

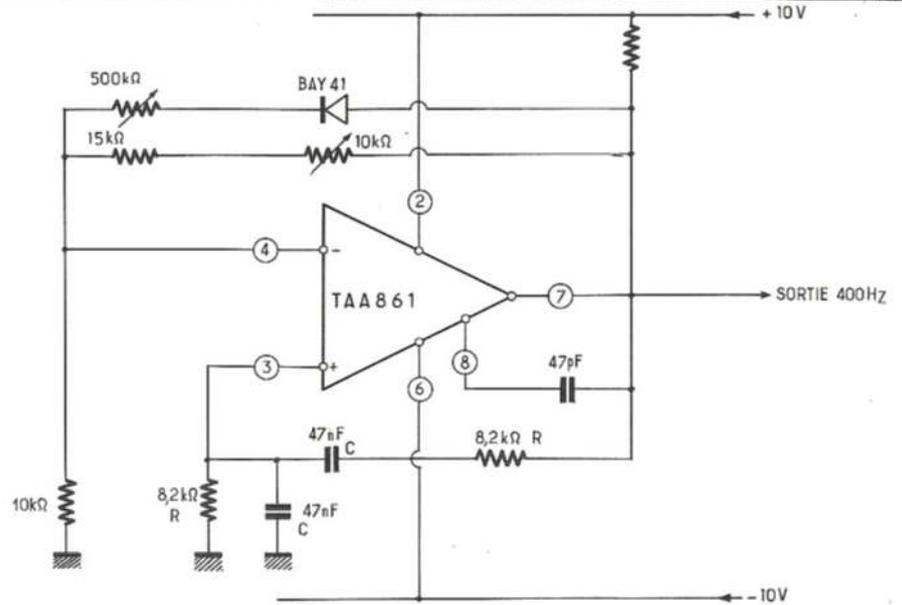


Ce montage utilise également un pont de Wien comme circuit déphaseur. Un circuit intégré est utilisé et le montage est proposé par Siemens. Le potentiomètre de 500 K Ω règle la symétrie du signal et celui de 10 K Ω le gain de l'ensemble. En fait ce réglage doit être fait en fonction de la distorsion du signal.

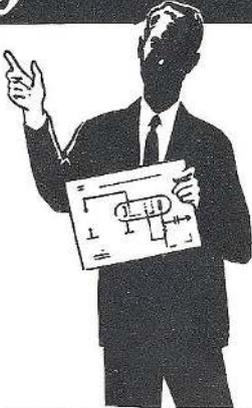
La fréquence est définie par :

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

Le taux de distorsion est inférieur à 1 %.



1^{ère} Leçon gratuite



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

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

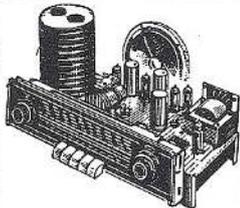
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

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

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

Première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 50 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 EMERVEILLERA

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.

- contre 2 timbres à 0,50 F pour la France.
- contre 2 coupons-réponse pour l'Étranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Etablissement privé
Enseignement à distance tous niveaux

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

UN STYLO A TRACER LES CIRCUITS IMPRIMÉS



A SAISIR...



BANDES NEUVES "SCOTCH"

en coffret plastique carré (Quantité limitée)

Par 10, La la pièce pièce
Diam. 13 cm, double durée, 360 m. 20,00 18,00
Diam. 15 cm, longue durée, 360 m. 20,00 18,00
Diam. 18 cm, longue durée, 540 m. 26,00 24,00
Diam. 18 cm, double durée, 720 m. 34,00 32,00

Expédition
AU MINIMUM par 5 bandes port : 8 F
Par 10 bandes port : 12 F

Expédition dès réception de chèque ou mandat à l'ordre de TELE-FRANCE.
PAS D'ENVOIS CONTRE-REMBOURSEMENT.

TÉLÉ-FRANCE

176, rue Montmartre - 75002 PARIS
Téléphone : 236-04-26, 231-47-03
(à 20 m des Grands Boulevards)
(Métro: Rue Montmartre)

— Tout ce qui concerne —

RADIO - TV - HI-FI - PHOTO
ET CINÉMA
neuf et occasion

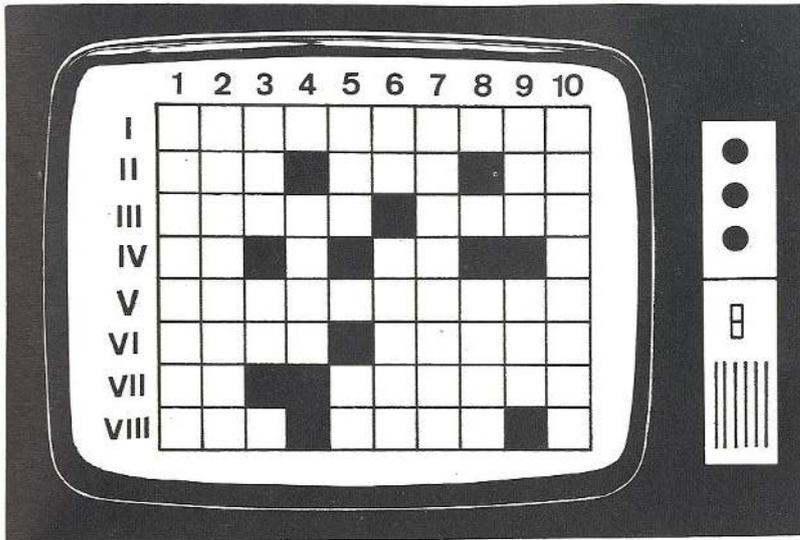
Après avoir été utilisés dans les laboratoires d'électronique du monde entier pour les prototypes et tableaux de circuits imprimés, les stylos Decon Dalo 33 PC sont maintenant accessibles aux bricoleurs et électroniciens amateurs. Ils sont en effet vendus en France au détail par boîtes de six, par la S.A. des Ets BARNETT.

Le modèle 33 PC est un stylo avec une pointe en nylon qui dépose sur les plaques de cuivre laminé une encre qui résiste aux acides. Les traits ont une épaisseur minimum de 0,8 mm. Une pointe en nylon de rechange logée dans le corps du stylo peut être taillée à l'aide d'une lame pour des travaux encore plus fins. Cette méthode de travail est avantageuse car elle permet de gagner du temps et d'épargner de la peine : il n'est plus nécessaire de poser un cache ou de coller des bandes. Il suffit tout simplement de faire le tracé souhaité et, après avoir laissé sécher pendant quelques minutes, les traces d'encre résistent au chlorure ferrique et à toute solution acide de gravure.

Ces stylos ont une durée plus longue que les stylos habituels qui ont une pointe en plastique ou en feutre. En effet, l'extrémité étant alimentée par une valve, l'évaporation est moindre lorsqu'on laisse le stylo sans capuchon. Il n'y a pas simplement une mèche imbibée d'encre, mais le corps est entièrement rempli d'une encre spéciale.

S.A. des Etablissements BARNETT,
11, rue Vernet, 75008 PARIS.
Tél. : 720-22-77 - 720-12-30.

détendez-vous ...



ÉLECTRONIQUES MOTSCROISSES

Si parmi nos lecteurs il se trouve quelques cruciverbistes techniques, nous serions très heureux de recevoir des grilles de leur conception, à condition bien sûr que le nombre de cases soit le même que dans la grille présentée ci-contre et que l'électronique entre en grande partie dans les définitions.

Les auteurs des grilles publiées seront récompensés par une prime de 50 francs.

Balayage horizontal

I. On le rencontre souvent dans le secteur. — II. Plus il est gros, plus il est intéressant - Particule électrique - Donné par le diapason. — III. Les pôles d'un aimant n'ont jamais supporté pareille habitation - Système de TV couleur. — IV. Note - Un appareil peut l'être par la force électrique. — V. Se dit d'un transistor pouvant en remplacer un autre. — VI. Ardente lorsqu'elle vient d'un volcan - Pronom démonstratif. — VII. Employé pour faire un plan - Morceau de texte. — VIII. Levant - Prénom masculin.

Balayage vertical

1. Fournit une certaine puissance à un appareil. — 2. Circuits utilisés, entre autres, dans les ordinateurs. — 3. Une des technologies de ces circuits - Tension d'émetteur. — 4. Un amateur de Hi-Fi doit en avoir une excellente. — 5. Rivière étrangère - Service de police. — 6. Fonction logique (en anglais) - Se dit d'un montage très bien expliqué. — 7. Supprimera. — 8. Il faut le prendre avant de sauter un obstacle. — 9. Relais à lame souple - Fils sans gaine. — 10. Les montages électroniques en font quelquefois lors de la mise au point.

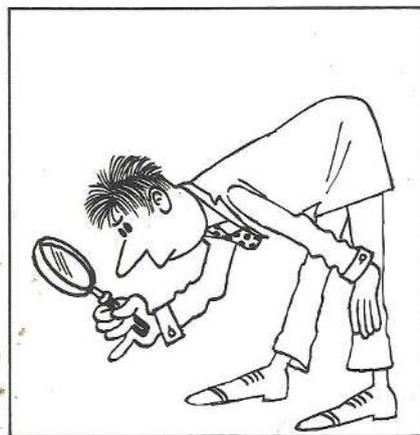
ENIGME DU 1^{er} AVRIL

Un campeur sur son chemin doit traverser une passerelle au dessus d'un ravin. A l'entrée de celle-ci, un panneau indique « Avertissement : charge maximum 150 kg ».

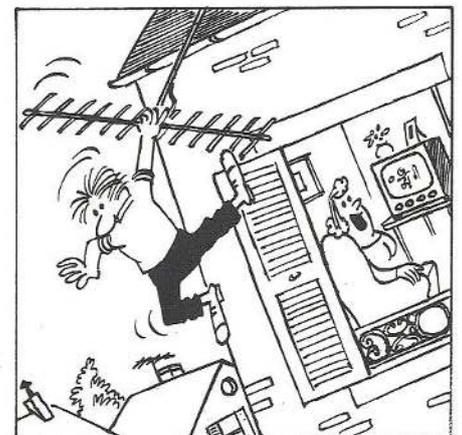
Le campeur calcule que son poids qui est de 80 kg et celui de son sac à dos qui est de 30 kg faisaient une somme qui restait dans les tolérances indiquées. Ainsi, il s'engage sur la passerelle... et celle-ci s'écroule. Pouvez-vous expliquer ce phénomène ?



— Lui et sa haute fidélité...



— Ah ! Ces composants discrets...



— Voilà ! Très bien comme ça. Ne bouge plus l'antenne.

POUR VOS ACHATS EN MATÉRIEL DE 1^{er} CHOIX

et, en particulier, pour réaliser

L'INJECTEUR DE SIGNAUX CARRÉS

décrit dans ce numéro

adressez-vous en toute confiance aux Distributeurs des grandes marques

L.C.C.-CICE
pour résistances et condensateurs

A.D.I.M.E.

92120 MONTRouGE
89, avenue Pierre-Brossolette

ETABLISSEMENTS AUGE

31000 TOULOUSE
23-25, rue d'Embarthe
Publio n° 101
81000 ALBI
73, avenue du Colonel-Teysier

ETABLISSEMENTS BELLION ELECTRONIQUE

29271 BREST - CEDEX
40, quai de l'Ouest
44220 COUVERON
47, rue Frédéric-Chopin

ETABLISSEMENTS CABUS ET RAULOT

13291 MARSEILLE (6^e)
49, rue de Village
83200 LA VALETTE
Carrefour de la Digue, route d'Hyères
83730 VINON-SUR-VERDON
Près Cadarache
30200 BAGNOLS-SUR-CEZE
Chemin de Capite
33600 FREJUS
188, boulevard de la Mer
13700 MARIGNANE
24, 1^{re}-Avenue, Z.I. VITROLLES
13200 ARLES
6, rue Marc-Sangnier
13270 FOS-SUR-MER
Quartier des Vallins « Les Carabins »

ETABLISSEMENTS DIMACEL (*)

92600 ASNIERES
5-7, rue Michelet
03100 MONTLUÇON
3, avenue de Nicolay
14100 LISIEUX
41, rue d'Alençon
35000 RENNES
15, rue du Maréchal-Joffre
45130 MEUNG-SUR-LOIRE
Ker Gaby Noël, COULMIERS
69003 LYON-MONCHAT
149, cours Docteur-Long

ETABLISSEMENTS INTER ELECTRONIC

25000 BESANÇON
8, rue Einstein, Z.I. Planoise
21000 DIJON
10, avenue Eiffel
90000 BELFORT
14, rue Négrier

LCC - DISTRIBUTION

93104 MONTREUIL
136, rue de Paris

L.C.E. (Les Composants Electroniques)

92100 BOULOGNE
160, route de la Reine

S.E.D.R.E.

38000 GRENOBLE
5, boulevard des Diables-Bleus
42100 SAINT-ETIENNE
8, place Préher

S.O.D.I.C.O. (Sté Distribution Composants

Cordon et Cie)
33210 LANGON
82, cours Gambetta
64100 BAYONNE
10, rue Charles-Floquet

ETABLISSEMENTS TOUTE LA RADIO

31000 TOULOUSE
25, rue Gabriel-Péri
33700 MERIGNAC
3, rue Henry-Vigneaud

SOCIETE SELFCO

67000 STRASBOURG
31, rue du Fossé-des-Treize

(*) Pour les ferrites doux exclusivement.

VERO ELECTRONICS FRANCE

pour les circuits imprimés M. BOARD

PARIS (5^e)
RADIO MJ
19, rue Claude-Bernard
Tél. : 587-08-92

PARIS (7^e)
PIGEON VOYAGEUR
252 bis, boulevard Saint-Germain.
Tél. : LIT. 74-71

PARIS (12^e)
LES CYCLADES
11, boulevard Diderot
Tél. : 628-91-54

PARIS (15^e)
ELECTROHM
142, rue de Vaugirard
Tél. : 734-51-56

LILLE (59)
FACEN
13, rue Sans-Pavé
Tél. : 54-11-73

LYON (69009)
TABEY
15, rue Bugeaud
Tél. : 24-32-29

MALAKOFF (92240)
BERIC
43, avenue Victor-Hugo
Tél. : 253-23-51

MARSEILLE (13006)
MUSSETTA
12, boulevard Thurner
Tél. : 59-32-54

TOULOUSE (31000)
TOUTE LA RADIO
25, rue Gabriel-Péri
Tél. : 62-31-68

ILE DE LA REUNION
SAINT-DENIS DE LA REUNION (97400)
GELEC
18, Routaunoy

SESCOSEM
transistors et diodes

REGION PARISIENNE

LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
64-70, avenue André-Morizet - 92100 BOULOGNE
NARDEUX S.A.
85, boulevard Gabriel-Péri - 92240 MALAKOFF
CODIREL
105, rue Sadi-Carnot - 93170 BAGNOLET
GEDIS
50, rue J.-P.-Timbaud - 92402 COURBEVOIE

DISTRIBUTEURS REGIONAUX

NORD

SIDE
71, rue Pierre-Légrand - 59000 LILLE

OUEST

AUFRAY et Cie
45, rue Gustave-Nicolas
76057 LE HAVRE CEDEX
AUFRAY et Cie
40, rue Pierre-Sémard - 76140 PETIT-QUEVILLY
BELLION et Cie
40, quai de l'Ouest - 29271 BREST CEDEX
BELLION et Cie
47, rue Frédéric-Chopin - 44220 COUVERON

EST

SELFCO
31, rue du Fossé-des-Treize
67000 STRASBOURG
INTER ELECTRONIQUE
11, rue du Polygone - 25000 BESANÇON

TOURAIN

NARDEUX S.A.
72, rue Saint-Jacques - 37600 LOCHES

CENTRE

CENTRE ELECTRONIQUE DIFFUSION
2, rue de l'Industrie, Z.I. de Cournon
63800 COURNON-D'Auvergne
SEDRÉ
8, place Préher - 42100 SAINT-ETIENNE

RHONE-ALPES

SEDRÉ
5, bd des Diables-Bleus - 38000 GRENOBLE

COTE D'AZUR

DIMEL
Immeuble Marino, avenue Claude-Farrère
83100 TOULON

PROVENCE

CABUS ET RAULOT
49, rue de Village - 13291 MARSEILLE (6^e)

MIDI-PYRENEES

SODIMEP
8, rue Jean-Suau - 31000 TOULOUSE

SUD-OUEST

SADIGE
11, avenue du Corps Franc Pommès
64005 PAU
SODICO
82, cours Gambetta - 33210 LANGON

SUD-EST

SESCOSEM
Service Commercial - 38120 SAINT-EGREVE

SUD

SESCOSEM
Service Commercial, 15, av. Camille-Pelletan
13602 AIX-EN-PROVENCE

RADIO PLANS

Pour répondre à un grand nombre de demandes émanant de lecteurs désirant s'approvisionner sur place, nous avons sélectionné des

SPECIALISTES EN COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

chez lesquels ils trouveront bon accueil et des fournitures de 1^{er} CHOIX.

PARIS (1^{er})

PERLOR-RADIO, 25, RUE HEROLD
Téléphone : 236-65-50

Le spécialiste des Ensembles vendus en Pièces Détachées :

- Matériel de Radio-Commande
 - Gadgets et Dispositifs multiples d'application de l'Électronique
 - Appareil de Mesure
- Catalogue général contre 6 F en timbres •

PARIS (X^e)

RAPID-RADIO, 64, RUE D'HAUTEVILLE
Téléphone : 770-41-37

Spécialiste de la RADIO-COMMANDE :

Ensembles complets, KITS et Pièces Détachées

Dépositaire :

TENCO ET WORLD ENGINES

— Documentation contre 4 F en timbres —

PARIS (XVI^e)

NAUDER, 23, RUE BOISSIERE
Tél. : 704-45-50

Tous les circuits intégrés

PLESSEY

Livraisons sur stock

(93370) MONTFERMEIL

LEXTRONIC-TELECOMMANDE

25, rue du Docteur-Calmette, Tél. : 936.10.01

SPECIALISTE TELECOMMANDE :

Ensembles, Accessoires et Pièces Détachées

Tous les composants Electroniques

Catalogue « Pièces Détachées »
contre 4,50 en timbres

(57000) METZ-BORNY

SODIREL, 24, RUE DU VIGNOLE

Téléphone : 74.07.76 et 74.01.38

Pièces Détachées électroniques
Accumulateurs Cadmium/Nickel étanches
Matériels Electriques divers

CONSULTEZ-NOUS

(31000) TOULOUSE

R.D. ELECTRONIQUE,

4, RUE A-FOURTANIER ALLO : 21.04.92

L'ELECTRONIQUE AU SERVICE DES LOISIRS !

- Emission-Réception d'Amateurs
- Télécommande des Modèles Réduits
- L'Électronique pour BATEAU, VOITURE et MAISON

— et toutes les Pièces Détachées Spéciales

Catalogue spécial OM contre 5 F

Catalogue Télécommande contre 5 F

Schématique de nos KITS contre 5 F

NOUVEAUTES INFORMATION

CARTOUCHE DE NETTOYAGE STEREO 8

ON connaît les appareils utilisant des cartouches du type Stéréo 8 à bande sans fin.

Dans ces modèles, le cabestan d'entraînement et la tête magnétique se trouvent au fond d'un tunnel large de 32 mm et à une profondeur de 80 mm.

On sait que les têtes magnétiques sont très fragiles, c'est-à-dire qu'il ne faut pas les rayer ou les toucher avec un objet métallique, car on peut les abîmer ou les aimanter, ce qui provoque du souffle à la lecture.

Par ailleurs, les bandes magnétiques ne sont pas toujours à l'abri des poussières et alors cette poussière peut se déposer sur les têtes avec pour résultat une reproduction défectueuse due à la mauvaise adhérence de la bande magnétique sur les têtes.

Ceci peut également entraîner du pleurage si le cabestan d'entraînement est gras ou sale.

Pour obtenir un fonctionnement parfait, il est donc nécessaire de nettoyer périodiquement les têtes et le cabestan.

Après des recherches prolongées, il a été possible de mettre au point une nouvelle cartouche de nettoyage qui, cette fois, comporte une bande en feutre fixée sur un patin semi-fixe.

Un liquide spécial étudié pour nettoyer tête et cabestan, sans corrosion, est livré avec cette cartouche ainsi qu'une petite brosse.

Le patin comporte un petit réservoir permettant d'humidifier la bande en feutre.

A l'arrière de la cartouche se trouve un levier imprimant un mouvement de va-et-vient au patin et donc à la bande en feutre qui, de ce fait, nettoie impeccablement la tête ainsi que le cabestan qui est en mouvement par l'introduction de la cartouche.

La brosse permet de nettoyer la bande en feutre pour un nouvel emploi.

Le tout est présenté sous emballage plastique à l'abri de la poussière.

Ce nouveau matériel très intéressant est importé par Universal Electronics, 107, rue Saint-Antoine, Paris-4^e.

CIRCUITS DESTINES A L'EMISSION ET RECEPTION SUR LIGNES DE TRANSMISSION

Motorola vient d'introduire six nouveaux circuits pour émission et réception sur lignes complétant la série existante MC 1580 à MC 1584.

Les nouveaux circuits sont équivalents broche pour broche à la série standard existante sur le marché : 55107 à 55110 et 75450 à 75451 et portent la dénomination MC 55107 à MC 55110 et MC 75450 à MC 75451.

Les MC 55107 à MC 55108 sont des doubles récepteurs. Le MC 55107 comporte un « pull-up » en sortie, tandis que le MC 55108 possède une sortie en collecteur ouvert.

Le MC 55109 et le MC 55110 sont des doubles amplificateurs d'émission. Le MC 55109 peut absorber un courant de 6 mA sur chacune de ses deux sorties.

Le MC 55110 peut absorber un courant de 12 mA. Ces deux circuits possèdent deux entrées d'inhibition.

Le MC 75450 et le MC 75451 sont des doubles amplificateurs d'émission et peuvent être utilisés comme interface entre la TTL ou la DTL pour attaquer des relais. Ils possèdent deux portes « AND » capables de délivrer 300 mA en sortie et de supporter jusqu'à 30 V de tension.

Le banc de copie de cassettes (B.C.C.)



A des fins d'utilisation dans le domaine de l'éducation, PHILIPS a développé un banc de copie de cassettes.

La cassette, depuis son apparition, a surtout été utilisée dans les applications grand public, mais depuis quelque temps déjà, elle trouve une utilisation supplémentaire dans le marché de l'information et de l'éducation.

Le B.C.C. (banc de copie de cassettes) a pour particularité de respecter les 6 points suivants :

- qualité professionnelle ;
- facilité d'emploi ;
- copie de cassettes standard mono (recto-verso simultanément) ;
- copie de cassettes synchronisées ;
- copie rapide et immédiate ;
- prix modéré.

Ce matériel se compose de deux modules :

- unité de contrôle LCH 1900 ;
- unité esclave LCH 1901.

Le module esclave reçoit simultanément les cassettes. Il est possible de relier 10 unités esclaves à l'unité de contrôle.

Cela signifie que l'équipement le plus modeste copie 4 cassettes et le plus complet 40 cassettes.

Comme le B.C.C. copie à vitesse double (9,5 cm/s), le magnétophone « Master » doit pouvoir tourner à vitesse double de la bande mère enregistrée.

Le magnétophone PRO 12 réf. LDB 001/00 peut être utilisé en tant que « Master ».

Le B.C.C. peut produire toutes les cassettes (musique, parole, synchronisation, cours de langue AAC) à l'exception des cassettes stéréophoniques.

Unité de contrôle LCH1900

Très facile d'emploi, elle comporte les commandes suivantes :

- mise sous tension ;
- sélection des pistes A ou A + B ;
- bouton enregistrement ;
- bouton marche arrière rapide ;
- potentiomètre de volume.

Il existe 2 entrées pour le « Master » : une à haut niveau, et l'autre à bas niveau. La troisième prise sert à la télécommande : automatiquement le master peut commander le départ et l'arrêt des unités esclaves. De même il est possible de télécommander automatiquement le retour rapide des unités esclaves dès l'arrêt en fin de programme. Les cassettes sont donc prêtes à l'emploi.

Unité esclave LCH1901

Emplacement pour 4 cassettes. Toutes les têtes sont montées sur un plateau métallique commun.

Équipé d'un moteur Pabst et de 8 moteurs continus. Ce moteur, à l'aide de 2 courroies, actionne les 4 cabestans. Aération assurée par ventilateur. Quatre lourds plateaux de cabestan assurent une excellente stabilité de vitesse.

Une technique d'enceinte en 2 dimensions : le SONOPLAN



L'enceinte acoustique SONOPLAN, conçue pour une restitution sonore de très haute qualité, se présente sous la forme d'un cadre rigide en bois de faible épaisseur (7 cm), agrémenté d'un grand choix de motifs décoratifs ou d'un miroir.

Il peut être fixé au mur ou posé sur le sol à l'aide de supports en bois fournis à cet effet.

Le SONOPLAN est équipé d'un transducteur sonore électro-dynamique extraplat de conception originale.

Ce haut-parleur est constitué par un diaphragme rectangulaire plat d'épaisseur variable en polystyrène expansé, actionné par une ou plusieurs bobines mobiles suivant les modèles. Ce diaphragme de grande surface rayonnante (de l'ordre de 3 500 cm², soit l'équivalent d'un haut-parleur électro-dynamique à membrane conique de 34 cm de diamètre) a fait l'objet d'études très soignées relatives à son profil afin de couvrir une bande passante de 30 à 20 000 Hz avec le minimum de distorsion par harmoniques et d'intermodulation.

Ce transducteur rayonne en double acoustique, donc sur 360°, tout en possédant un très haut rendement.

Pour profiter de cette caractéristique d'omnidirectionnalité, il est conseillé, lorsque le SONOPLAN est fixé à un mur, de l'en écarter de 10 cm environ, afin que les ondes arrière soient réfléchies et s'ajoutent au rayonnement avant.

Exclusivité TRANCHANT ELECTRONIQUE.

POUR LES MODELISTES

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION



Nouveau modèle
Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transformateur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.

Prix (franco : 80,00) 77,00

Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 124,00) 121,00

Supplément facultatif pour ces 2 modèles : Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) 35,00

Notice contre enveloppe timbrée.

LES CAHIERS de RADIOMODELISME
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :

D'un avion radiocommandé 10 F

D'un bateau radiocommandé 10 F

Unique en France et à des prix compétitifs.
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT

(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)
— Catalogue contre 3 F en timbres —

CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95
Magasin ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 heures à 19 h 30 sans interruption.

COLLECTION

les sélections de radio-plans

N° 3 **INSTALLATION DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

Choix du téléviseur - Mesure du champ - Installation de l'antenne - Les échos - Les parasites - Caractéristiques des antennes - Atténuateurs - Distributeur pour antennes collectives - Tubes cathodiques et leur remplacement.

52 pages, format 16,5 x 21,5, 30 illustrations 3,50

N° 5 **LES SECRETS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE**

par L. CHRÉTIEN

La modulation en général, la modulation d'amplitude en particulier - Les principes de la modulation de fréquence et de phase - L'émission - La propagation des ondes - Le principe du récepteur - Le circuit d'entrée du récepteur - Amplification de fréquence intermédiaire en circuit limiteur - La démodulation - L'amplification de basse fréquence.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 143 illustrations 6,00

N° 6 **PERFECTIONNEMENTS ET AMÉLIORATIONS DES TÉLÉVISEURS**

par G. BLAISE

Antennes - Préamplificateurs et amplificateurs VHF - Amplificateurs MF, VF, BF - Bases de temps - Tubes cathodiques 110° et 114°. Synchronisation.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 92 illustrations 6,00

N° 7 **APPLICATIONS SPÉCIALES DES TRANSISTORS**

par M. LÉONARD

Circuits haute fréquence, moyenne fréquence - Circuit à modulation de fréquence - Télévision - Basse fréquence à haute fidélité mono-phonique et stéréophonique - Montages électroniques.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 60 illustrations 4,50

N° 8 **MONTAGES DE TECHNIQUES ÉTRANGÈRES**

par R.-L. BOREL

Montages BF mono et stéréophonique - Récepteurs et éléments de récepteurs - Appareils de mesures

100 pages, format 16,5 x 21,5, 98 illustrations 6,50

N° 9 **LES DIFFÉRENTES CLASSES D'AMPLIFICATION**

par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 56 illustrations 3,00

N° 10 **CHRONIQUE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**

A LA RECHERCHE DU DÉPHASEUR IDÉAL
par L. CHRÉTIEN

44 pages, format 16,5 x 21,5, 55 illustrations 3,00

N° 11 **L'ABC DE L'OSCILLOGRAPHIE**

par L. CHRÉTIEN

Principes - Rayons cathodiques - La mesure des tensions - Particularités de la déviation - A propos des amplificateurs - Principes des amplificateurs - Tracé des diagrammes - Bases de temps avec tubes à vide - Alimentation, disposition des éléments.

84 pages, format 16,5 x 21,5, 120 illustrations 6,00

N° 12 **PETITE INTRODUCTION AUX CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES**

par F. KLINGER

84 pages, format 16,5 x 21,5, 150 illustrations 7,50

N° 13 **LES MONTAGES DE TÉLÉVISION A TRANSISTORS**

par H.-D. NELSON

Étude générale des récepteurs réalisés. Étude des circuits constitutifs.

116 pages, format 16,5 x 21,5, 95 illustrations 7,50

N° 14 **LES BASES DU TÉLÉVISEUR**

par E. LAFFET

Le tube cathodique et ses commandes - Champs magnétiques - Haute tension gonflée - Relaxation et T.H.T. - Séparation des tops - Synchronisations - Changement de fréquence - Vidéo.

68 pages, format 16,5 x 21,5, 140 illustrations 6,50

N° 15 **LES BASES DE L'OSCILLOGRAPHIE**

par F. KLINGER

Interprétation des traces - Défauts intérieurs et leur dépannage - Alignement TV - Alignement AM et FM - Contrôle des contacts - Signaux triangulaires, carrés, rectangulaires - Diverses fréquences...

100 pages, format 16,5 x 21,5, 186 illustrations 8,00

N° 16 **LA TV EN COULEURS**

SELON LE DERNIER SYSTÈME SECAM
par Michel LEONARD

92 pages, format 16,5 x 21,5, 57 illustrations 8,00

N° 17 **CE QU'IL FAUT SAVOIR DES TRANSISTORS**

par F. KLINGER

164 pages, format 16,5 x 21,5, 267 illustrations 12,00

En vente dans toutes les librairies. Vous pouvez les commander à votre marchand de journaux habituel qui vous les procurera, ou à RADIO-PLANS, 2 à 12, rue de Bellevue, PARIS-19^e, par versement au C.C.P. 31.807-57 La Source - Envoi franco.

**la plus
ancienne
revue
d'information
professionnelle
spécialisée
dans
l'équipement
électrique
de l'usine
et du
batiment**

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



**LA DISCRETION MEME...
DISJONCTEUR DIFFERENTIEL
BIPOLAIRE KBB.
UN NOUVEAU LANDIS ET GYR
EXTRA PLAT**

Une haute classe technique pour protéger
moins de 20 mm de hauteur
et pour une déformée sous charge de moins 100 mm.
Une réalisation en aluminium
pour un rendement et un gain de poids
comme les autres.

LANDIS & GYR
LANDIS ET GYR
151 rue de Rome
PARIS XVI

EQUIPEMENTS DE L'USINE ET DU BATIMENT

LE NUMERO : 5 F - Algérie : 5 Din - Belgique : 50 FB - Tunisie : 500 ML

AVRIL 1972 - n° 280

ABONNEMENT ANNUEL (11 NUMÉROS) : 50 F

PRIX DU NUMÉRO : 5 F

ADMINISTRATION-RÉDACTION : SOPPEP

2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS - Tél. : 202.58.30

PUBLICITÉ : Société Auxiliaire de Publicité

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 285.04.46 (4 lignes groupées)

C.C.P. 3793.60 Paris

*sélectionne
chaque mois
les annonces
des marchés publics
et privés*

*comportant un lot
«électricité»*

*en vente
dans tous
les kiosques*

Je joins
5 F en timbres
au **MONITEUR (AH-SAP)**
43, rue de Dunkerque 75010 PARIS

NOM PRÉNOM

ADRESSE R.P.L. 305



COURRIER DES LECTEURS

M. Regnier à Montauban.

Voudrait monter une lampe à iode de 12 V sur son projecteur alimenté en courant alternatif par un transformateur 100-150 V et 160-220 V et pour cela envisage l'emploi d'une résistance chutrice.

La mise en œuvre d'une résistance chutrice est impensable, vues les puissances mises en jeu. Un moyen plus rationnel consiste à utiliser un transformateur 110-220 V délivrant 12 V au secondaire, mais là encore il faut connaître le courant réclamé par la lampe pour déterminer la puissance du transformateur.

M. Clautre à Grenoble.

Ayant acquis un tuner AM-FM stéréo et n'ayant pas encore d'ampli approprié, désirerait savoir s'il est possible de raccorder une des sorties du tuner soit à un amplificateur ordinaire, soit à la prise PU d'un récepteur secteur à lampes, soit à l'entrée de l'amplificateur BF d'un poste à transistors à pile dont le + est à la masse et lors sur le tuner le — est à la masse ?

Dans le cas que vous nous soumettez, il est préférable de relier les deux sorties du tuner à l'entrée de votre amplificateur, de manière à reproduire ensemble les sons de la voie droite et ceux de la voie gauche. Pour le raccordement à un récepteur radio à transistors dont le + est à la masse, il faut isoler celle-ci de la masse de l'enregistreur et effectuer le raccordement comme si de rien n'était.

M. Maingon à Aurillac.

Comment contrôler l'orientation optimum d'une antenne TV ?

L'orientation optimum pour une antenne TV est celle procurant une tension détectée vidéo maximum sur image fixe. Il suffit donc de mesurer la tension aux bornes de la résistance de charge de l'étage détecteur vidéo. La valeur maximum de cette tension correspond à l'orientation optimum.

Cela n'est toutefois pas valable en cas d'écho. En effet la direction procurant l'élimination de l'écho ne correspond pas forcément avec celle donnant le maximum du signal détecté. Il faudra donc chercher un compromis donnant d'une part le minimum d'écho et d'autre part le maximum de signal.

M. Moury à Arras.

Constate que, depuis quelque temps, des parasites troublent ses réceptions radio. Les modifications que vous avez apportées à votre récepteur ne peuvent provoquer les parasites dont vous vous plaignez. D'ailleurs puisque le fait de débrancher l'antenne suffit pour faire disparaître les perturbations, cela prouve l'origine extérieure de ces crachements. Dans ce cas il faut rechercher la source des perturbations et la munir d'un dispositif anti-parasite efficace.

M. Germond à Hirson.

Est-il possible sur un amplificateur classe B prévu pour une impédance de sortie de 8 Ω d'utiliser une enceinte de 5 Ω .

Il est parfaitement possible sur votre amplificateur prévu pour une charge de 8 Ω d'utiliser une enceinte ayant une impédance de 5 Ω . Dans ce cas la puissance de sortie sera de l'ordre de 60 W efficaces.

M. Lepotier à Toulon.

Le galvanomètre de 1 mA qui équipe son contrôleur universel étant détérioré voudrait savoir s'il peut le remplacer par un de 3 mA qu'il possède.

Le remplacement que vous envisagez n'est pas possible car en raison de la différence de sensibilité les résistances et les shunts contenus dans l'appareil seraient faux et par suite les mesures ne seraient pas valables. Il est donc indispensable que le galvanomètre de remplacement soit d'1 mA de déviation maximum et également que sa résistance interne — celle du cadre — soit la même que celle du galvanomètre d'origine.

M. Grangin à Meaux.

Peut-on raccorder deux téléviseurs à la même antenne.

On peut parfaitement raccorder deux téléviseurs à une même antenne mais pour cela il ne suffit pas de les réunir en parallèle à l'antenne. Il faut passer par l'intermédiaire d'un répartiteur qui permet de respecter l'impédance de l'antenne et celle d'entrée des téléviseurs. Cette impédance est généralement de 75 ohms et plus rarement de 300 ohms. Vous pourrez vous procurer un répartiteur d'impédance en vous adressant au constructeur de l'antenne.

M. Arveil à Rennes.

Constate, sur le récepteur à transistors qu'il possède depuis quelques mois, une déformation musicale très prononcée et une tendance à produire une sorte de « grognement ».

Nous pensons que les défauts constatés sont simplement dus à une usure des piles d'alimentation. Remplacez ces dernières et tout doit rentrer dans l'ordre.

M. Balauni à Sevrin.

S'étonne d'avoir sur l'écran de son téléviseur trois images côte à côte.

La production de trois images côte à côte sur votre écran ne peut être imputée à la partie réception de l'appareil. Il s'agit tout simplement d'une fréquence de balayage ligne incorrecte. Cette fréquence étant trois fois plus faible que celle normale. Retouchez le réglage du potentiomètre « Fréquence ligne » et tout doit rentrer dans l'ordre.

M. Hautrec à Blois.

Possède un téléviseur sur lequel l'image a tendance à défiler de haut en bas ou de bas en haut selon le réglage du potentiomètre « Fréquence image ». Voudrait connaître la cause de cette anomalie et le remède à lui apporter.

Cette panne peut provenir de l'un des étages suivants : séparateur, trieur de tops, relaxateur de la base de temps image. Vérifiez et au besoin remplacez les lampes qui les équipent, vérifiez les tensions aux différents points de la base de temps image et en particulier la tension sur la cathode de la triode de triage de tops. Cette tension doit être de l'ordre de 15 à 20 V. Vérifiez les découplages de la ligne HT et plus particulièrement celle de la ligne « HT son ». S'ils vous paraissent douteux remplacez les condensateurs qui entrent dans la composition des cellules de découplage.

M. Tornus à Béziers.

Comment peut-on réduire la vitesse d'un moteur électrique jouet.

Pour réduire la vitesse de votre moteur électrique il suffit de placer une résistance de quelque ohms en série dans l'un des fils d'alimentation. La valeur exacte de cette résistance sera déterminée par essais successifs.



MICRO-EMETTEUR FM
UK 105 C
Fréquence d'émission :
88 à 108 MHz
2 transistors
Alimentation : 9 volts
Signal rfm dans un récepteur FM sur un rayon de 30 mètres.
En « KIT » 64,00

AMPLIFICATEUR MINIATURE
UK 195
- Entrée 100 mV - 220kΩ.
- Sortie 4 ohms.
- 4 transistors.
- Alimentation 9 à 12 V.
Dim. 75x25x20 mm 58,00

EMETTEUR DE RADIO-COMMANDE
UK 300
- 4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6500 Hz.
Alim. : 9 volts .. 126,00

RECEPTEUR pour RADIO-COMMANDE
UK 310
- Sensibilité : 5µV.
- Dimensions 69x48x20 mm
- Poids : 35 g.
Complément de l'émetteur UK 300 66,00

UK 330
Groupe de canaux à utiliser avec les ensembles UK 300 et UK 310.
- Canal I : 1500 Hz.
- Canal II : 2500 Hz.
Alim. 9 volts .. 138,00



UK 305. EMETTEUR FM.
sur 105 MHz
Réponse 30 Hz à 10 kHz.
En « KIT » 37,00

UK 715 INTERRUPTEUR
commandé par cellule photosensible 146,00

UK 760. INTERRUPTEUR
acoustique. Permet la commande à distance de tout appareil électrique.
Vendu en « KIT » 207,00

UK 895. ALARME anti-vo
à rayon infra-rouge.
En « KIT » 445,00

AMPLIFICATEUR 1,5 W
UK 145. Dim. réduites (5 x 7,5 cm). Alim. 9 V.
Imp. entrée : 5 kΩ.
Sortie sur 8 ohms.
En « KIT » 48,00

● KITS « R.C.A. » KD 2117 ●
- 5 circuits intégrés linéaires
- 12 montages
Amplificateur de puissance. Oscillateurs. Mélangeurs. Flip-Flop. Préamplificateur micro. Amplificateur large bande. Thermomètre électrique. Alimentation stabilisée. Oscillateur BF. Micro-émetteur. Convertisseur bande marine.
Le « KIT » de 5 circuits 48,00

AMPLIFICATEUR PROFESSIONNEL 30 WATTS
● CR 25 ●
Appareil de classe
4 entrées
mélangeables
Bande passante :
30 à 20 000 Hz
En « KIT » 530,00. Dim. : 398x205x120 mm.



TUNER V.H.F.
UK 525
Permet de capter les émissions des services aérobuses, taxis, météo, pompiers, marine et les émissions amateurs sur 144 MHz.
- Gamme d'accord : 120 à 160 MHz.
- Sensibilité : 2 µV.
- Aliment. : 9 V.
Complet en « KIT »
Prix 204,00

RECEPTEUR SUPERHETERODYNE
UK 365. Sensible et sélectif. Permet de recevoir tous les 23 canaux de la gamme CB de 27 MHz. Bde de : 20,905 à 27,255.
- Sortie BF : 300 mV.
- Sensibilité : 1 µV.
En « KIT » 440,00

PREAMPLIFICATEUR POUR MICROPHONE
UK 275. Alim. : 9 V.
Gain (à 1 000 Hz) 30 dB.
Impéd. d'entrée : 10 K.
Sortie : 1,5 K.
Permet de brancher un micro sur n'importe quel amplificateur.
En « KIT » 116,00

PALPEUR CAPACITIF
UK 790. Peut être utilisé soit en dispositif d'alarme, soit pour des applications publicitaires.
En « KIT » 130,00

FILTRES A 3 VOIES
pour ensemble de HP HI-FI
UK 800. PUIS. 25 W.
Impédance 8 ohms.
En « KIT » 118,00

INJECTEUR de SIGNAUX
« UK 220 »

Indispensable aux dépannages Radio et BF.

Fréquence : 500 Hz.
Harmoniques : jusqu'à 30 MHz.
Tension de sortie : 1 V crête à crête.
Tension continue à la pointe 500 V maximum.
Aliment. pile 1,4 V.
En « KIT » 44,00

CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts.
Prix 125,00

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable 160,00

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenille ».
Prix 263,00

« GAMA 37 »
Super-projet de LIGHT SHOW. PUIS. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oledisque COLLYN'S. COMPLET 690,00
OLEODISQUE de rechange 139,00



« C.D.I. 72 » ALLUMAGE ELECTRONIQUE
Décrit dans Radio-Plans d'octobre 1972

Le coffret et plaquette. Prix 19,00
Le circuit imprimé 9,00
Le transfo d'alim. 44,00
Le jeu de semi-conduct. 92,00
Les résistances et condensateurs 30,00
Décolletage 15,00
Les 3 radiateurs 9,00
LE « KIT » complet 179,00

COMPTE-TOURS Electronique
COMPLET, en « KIT »
Avec appareil de mesure 142,00

STROSCOPE SC 1
Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclair : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. Sans coffret 370,00
MST1000. Stroboscope en coffret 697,00

STROSCOPE
En « KIT »
- Le circuit imprimé 8,00
- Le jeu de semi-conduct. 29,00
- Lampe à éclats 108,00
Bobine d'impulsions 26,00

« SHOW-HOME »
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses.
Puissance : 1 000 watts
COMPLET, avec 1 Mini-spot et 1 lampe à miroir 98,00

MC 1. Analyseur 1 500 W. 1 canal 87,00

MC 3. Analyseur 3 x 1 000 W. 3 canaux (graves - aigus - médiums)
Prix 184,00

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES
CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts.
Prix 125,00

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable 160,00

CC 4. Clignoteur à 4 canaux de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenille ».
Prix 263,00

« GAMA 37 »
Super-projet de LIGHT SHOW. PUIS. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oledisque COLLYN'S. COMPLET 690,00
OLEODISQUE de rechange 139,00

Super-projet de LIGHT SHOW. PUIS. 1 200 lux. Lampe à iode. Project. SFOM. Micromoteur Crouzet. Oledisque COLLYN'S. COMPLET 690,00
OLEODISQUE de rechange 139,00

MODULES B.F. « MERLAUD »
Les plus fiables
AT75. Module BF 15 W avec correct. 129,00
PT1S. Préampli PU 19,50
PT2S. Préampli à 2 voies 57,00
CT1S. Correcteur de tonalité 39,00
AT20. Ampli de puissance 20 W 146,00
AT40. Ampli de puissance 40 W 170,00
PT1SD. Déphas. 12,60
AL460. Alimentation régulée 20 W 82,00
AL460. En 40 W 96,00
TA1443. Transfo. Aliment. 20 W 52,00
TA1437. 10 W 32,00
TA1461. Transfo aliment. 40 W 76,00
TA56315. Transfo d'alimentation 2x10 watts. Prix 35,00

TABLE DE MIXAGE professionnelle
en « KIT » (Modules « MERLAUD »)
Notice 4 pages gratuite.
Exemple : 6 ENTREES - 3 modules PT2S
Prix 170,00
- 1 module PTS2B
Prix 57,00
- 1 transfo alim. 82,00

NOUVEAU ! JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES
MINI-SPOT - Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sans lampe 25,00
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre 10,00

MP 300
Projecteur à miroir pour lampe PAR 300 watts
Coloration par écran amovible 129,00
Fourche de fixat. 22,40
Lampe de projecteur en 220 volts 21,00

« BLACK-MAGIC » SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W, 220 V) Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe 192,00
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W, 220 V 108,00

« BLACK-MAGIC » SUPER-PROJECTEUR de LUMIERE NOIRE
Parabole à haute directivité. Nouvelle lampe à vapeurs de mercure (175 W, 220 V) Effets sensationnels. PRIX COMPLET avec lampe 192,00
LAMPE BLACK-MAGIK 175 W, 220 V 108,00

« MODULES »
TUNER automatique à diodes « VARICAP ».
Prix 230,00

TUNER à CV 4 cages
Prix 170,00

PLATINE FI 140,00
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo.
Prix 120,00
SILENCIEUX 49,00

TUNER AM/FM - STEREO « CONSUL »
Entièrement stéréo
GAMMES : PO. GO. FM
OC 1. OC 2
Galvanomètre de contrôle.
Indicateur visuel automatique des émissions stéréo.
Coffret bois. Dimensions : 380 x 190 x 65 mm.
En « KIT », complet, précablé .. 445,00



NOUVEAU ! « SINCLAIR » IC 12
Circuit intégré monolithique
Ampli-préampli. 12 watts
22 transistors.
Sortie : 3-4,5 ou 8 ohms.
Alimentation : 6 à 28 volts.
Bande passante : 5 Hz à 100 kHz à ± 1 dB.
Distorsion : 0,1 %
Impédance d'entrée : 250 kΩ
COMPLET avec refroidisseur et circuit de montage 77,00

« PROJECT 605 » AMPLI STEREO « EN KIT »
2 x 20 watts efficaces
Se monte sans aucune soudure
COFFRET complet de montage comprenant :
- l'alimentation av. transfo
- les 2 modules BF
- le préampli correcteur
- le circuit maître avec toutes les sorties et entrées montées
L'ENSEMBLE complet 530,00

ENSEMBLE PREAMPLIFICATEUR ELEMENTS DE COMMANDE « STEREO 60 »



PREAMPLI ET CORRECTEUR STEREO 60
PRIX tout câble 199,00

AMPLIFICATEURS HI-FI
Z30 - 20 watts
PRIX tout câble 78,00
Z50 - 40 watts 96,00
AFU. Module Correct. 139,00

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

TUNER FM « SINCLAIR »
Stéréo avec décodeur incorporé. 16 transistors A.F.C. Gamme 87,5 à 108,5 MHz. Sensibilité : 2 µV à 30 dB. Alimentation : 25-30 volts. Ce module comprend :
La tête HF - La platine FI
Décodeur et indicateur lumineux d'émission stéréo.
LIVRE avec cadran et décor gravé. Dim : 200x90x40 mm.
EN ORDRE DE MARCHÉ
PRIX 450,00

« MODULES »
PLATINE FI 140,00
DECODEUR automatique avec indicateur stéréo.
Prix 120,00
SILENCIEUX 49,00

TUNER AM/FM - STEREO « CONSUL »
Entièrement stéréo
GAMMES : PO. GO. FM
OC 1. OC 2
Galvanomètre de contrôle.
Indicateur visuel automatique des émissions stéréo.
Coffret bois. Dimensions : 380 x 190 x 65 mm.
En « KIT », complet, précablé .. 445,00



Ampli-préampli. 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En « KIT » 549,00

Module complet. Ampli-préampli. Potentiomètre et contact 370,00
Ebénister. Châssis et pièces complètes 179,00



Ampli-préampli 15 W. HI-FI. transistorisé. Livré avec C.I. câblé et réglé. En « KIT » 420,00
En ordre de marche 480,00

« CR 10 HF » Mono 10 W HI-FI

5 lampes + 1 trans sur circuits imprimés en « KIT » 235,00
En ordre de marche 364,00
Le coffret NU 43,00
Plaquette gravée 8,00
Circuit imprimé 9,00

« STEREO 2x10 » 10 lampes

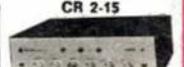
2x10 W HI-FI.
4 entrées avec pré-ampli.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 455,00
En ordre de marche 686,00
Le coffret NU 55,00
Plaquette gravée 9,00
Circuit impr. nu 12,00

« STEREO 2x20 » 11 lampes

4 entrées avec pré-ampli.
En pièces détachées avec CI câblé et réglé 675,00
En ordre de marche 824,00
Le coffret NU 55,00
Plaquette gravée 11,00
Circuit impr. nu 15,00

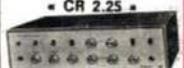


INTERPHONE à inter-communication
Entièrement transistorisé
CHAQUE POSTE complet en pièces détachées 105,00 (Possibilité d'utiliser jusqu'à 6 postes)



Ampli-préampli. 2x15 W HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En « KIT » 605,00

Le coffret NU 55,00
Châssis 33,00
Plaquette gravée 11,00
Jeu de modules câblés et réglés 250,00
Transformateur d'alimentation 58,00



Ampli-préampli. 2x25 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés. En « KIT » 785,00

Coffret NU 55,00
Châssis 35,00
Plaquette gravée 11,00
Jeu de modules câblés et réglés 406,00
Transfo. alim. 58,00



« CR V 20 » Batterie. Secteur. TRANSISTORS.

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

MICRO-EMETTEUR
pour sonorisation (Micro sans fil)
ME 36-40

Modulation de fréquence en 36,4 MHz. Porté 50 m. Emetteur/Recepteur. Complet, en pièces détachées avec schémas.
Prix 550,00

CIRCUITS INTEGRES

SL23D. Ampli/préampli 3 W RMS 38,00
TBA800 Ampli/préampli 5 watts RMS 38,00
TAA 611 - B 12 24,00
TAA 611 - CX 1 32,00
LM 381 N 42,00
MC 1303 L Préampli/stéréo Prix 34,00 etc.

CIBOT
Rien que du matériel de qualité
1, rue de Reuilly PARIS XII^e