

RADIO PLANS

Revue mensuelle d'électronique appliquée. mars 1975 n° 328

4f



Construisez pas à pas
cet amplificateur $2 \times 15 \text{ W}$

Une régulation proportionnelle
de température

Un agaceur

Un chenillard économique

(voir sommaire détaillé page 23)



EuroTest

"TS210" 20 000 Ω PAR VOLT

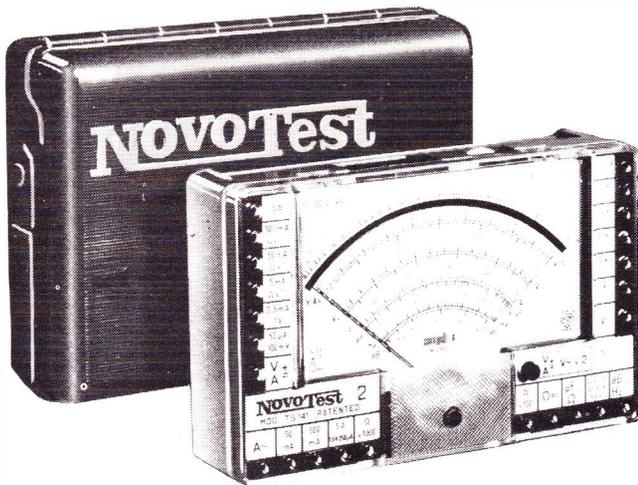
8 GAMMES - 39 CALIBRES

- Galvanomètre antichoc et à noyau magnétique blindé, insensible aux champs magnétiques externes.
- Protection du cadre contre les surcharges jusqu'à 1 000 fois le calibre utilisé.
- Protection par fusible des calibres ohmmètre, ohm x 1 et ohm x 10.
- Miroir antiparallaxe, échelle géante développement de 110 mm.

Prix (T.T.C.)

179 F

TENSIONS en continu	6 CALIBRES : 100 mV - 2 V - 10 V - 50 V - 200 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2,5 kV
INTENSITÉS en continu	5 CALIBRES : 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 2 A
INTENSITÉS en alternatif	4 CALIBRES : 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 6 A
OHMMÈTRE	5 CALIBRES : Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
OUTPUT	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2 500 V
DÉCIBELS	5 CALIBRES : 22 dB - 36 dB - 50 dB - 62 dB - 70 dB
CAPACITÉS	4 CALIBRES : de 0 à 50 KpF - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 KμF



NovoTest 2

Protection électronique du galvanomètre. Fusible renouvelable sur calibres ohmmètre X 1 et X 10.
Miroir anti-parallaxe.
Anti-chocs.
Anti-magnétique.
Classe 1,5 CC - 2,50 CA.

TS 141 - 20.000 Ω/V.
10 gammes, 71 calibres **220 F**

TS 161 - 40.000 Ω/V.
10 gammes, 69 calibres **255 F**

Dimensions 150 x 110 x 46. Poids 600 g.

MODÈLE TS 141

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V.
VOLTS ALTERNATIF - 11 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.
AMPÈRES CONTINU - 12 CALIBRES - 50 100 micro-amp. - 0,5 mA - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A.
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-amp. - 50 - 500 mA - 5 A OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 k - 10 K ohms - (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.
FRÉQUENCE 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).
OUTPUTMETRE - 11 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V.
DECIBELS - 6 CALIBRES - de -10 dB à + 70 dB.
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 microvolts (alim. sect.) de 0 à 50 micro F - de 0 à 500 et de 0 à 5000 micro F (alim. batterie int.).

MODÈLE TS 161

VOLTS CONTINU - 15 CALIBRES - 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V.
VOLTS ALTERNATIF - 10 CALIBRES - 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.
AMPÈRES CONTINU - 13 CALIBRES - 25 - 50 - 100 micro-amp. - 0,5 - 1 - 5 - 10 - 50 - 100 - 500 mA - 1 A - 5 A et 10 A.
AMPÈRES ALTERNATIF - 4 CALIBRES - 250 micro-ampères - 50 mA - 500 mA et 5 A.
OHMS - 6 CALIBRES - 0,1 - 1 - 10 - 100 ohms - 1 10 K/ohms (gamme de mesures de 0 à 100 M/ohms).
RÉACTANCE - 1 CALIBRE - de 0 à 10 M/ohms.
FRÉQUENCE - 1 CALIBRE - de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe).
OUTPUTMETRE - 10 CALIBRES - 1,5 V (cond. ext.) 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V.
DECIBELS - 5 CALIBRES - de -10 dB à + 70 dB.
CAPACITÉS - 4 CALIBRES - de 0 à 0,5 micro F (alim. sect.) de 0 à 50 - de 0 à 500 - de 0 à 5000 micro F (alimentation batterie interne).

Composants électroniques

NORD RADIO

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

KITS AMTRON KITS

UNE GAMME IMPORTANTE DE MONTAGES ELECTRONIQUES (CATALOGUE SUR SIMPLE DEMANDE)



UK 120 - Ampli HI-FI
B.P. de 20 à 20 000 Hz. Sensibilité 2 mV. Impédance 8 ohms. Alimentation 24 V 86 F

UK 110 A - Ampli stéréo
Impédance 4 ohms. Sensibilité 12 à 15 volts. 173 F

UK 110/B - Ampli stéréo HI-FI 2 x 5 watts RMS. Sensibilité 35 mV. Impédance de sortie : 4 ohms. Alimentation 20 V. 210 F



UK 125 - Groupe de commandes de commandes stéréo (complément des amplis UK 120) comprenant : 1 lot de volume, 1 lot de basses, 1 lot d'aiguës et 1 lot de balance 96 F

UK 130 - Groupe de commandes mono (convient pour UK 120). P2 permet le réglage de volume. P3 des graves en dessous de 800 Hz et P1 réglage des aiguës au-dessus de 3 000 Hz 71 F

UK 155 C - Ampli 2,5 watts avec alimentation secteur. B.P. de 20 à 20 000 Hz. Sensibilité d'entrée n° 1 : 100 mV, n° 2 : 5 mV. Impédance de sortie 42 ohms. 120 F

UK 157 - Emetteur à boucle pour l'écoute au son TV. Entrée prélevée sur HP. Sortie boucle de 20 mètres 82 F



UK 165 - Préampli stéréo R.I.A.A. Impédance d'entrée 47 kohms. Impédance de sortie 100 Kohms. Grave 40 dB. Alimentation 12 volts. 96 F

UK 160 - Ampli circuit intégré 8 watts avec commandes. Sensibilité aux. 80 mV. Sensibilité phono 300 mV. Impédance 50 ohms. Alimentation 2 à 15 volts 190 F

UK 162 - Récepteur pour écoute au son TV. Récepteur par bobine d'induction. Sortie prise casque 500 ohms 168 F



UK 185 - Ampli HI-FI Ensemble absolument complet.

Bande passante 20 à 20 000 Hz. Sensibilités : phono piézo 250 mV, magnétique 4 mV. Auxiliaire 250 mV. Impédance sortie 4 ohms. Alimentation secteur 110/220 volts. Prix 600 F



UK 190 - Ampli HI-FI

Bande passante de 10 à 100 000 Hz. Impédance sortie 4 ohms. Sensibilité 1 volt. Alimentation 55 volts 460 F

UK 192 - Ampli stéréo HI-FI. Mémes caractéristiques que le UK 190 700 F

UK 195/A - Ampli miniature. Sensibilité d'entrée 20 à 40 mV. Tension d'alimentation 9 à 20 volts. Impédance de sortie 4 à 8 ohms. Puissance de sortie 0,360 W à 5 W RMS 156 F

UK 230 - Amplificateur d'antenne AM-PM. Gain 20 dB jusqu'à 20 MHz, 8 dB jusqu'à 100 MHz, 3 dB jusqu'à 210 MHz. Tension alimentation 9 à 15 volts. Impédance d'entrée 50 à 300 ohms. Impédance de sortie 50 à 75 ohms. Prix 55 F

UK 220 - Injecteur de signaux. Cet appareil permet le dépannage rapide en injectant un signal de l'entrée à la sortie, ce qui permet de détecter l'étage déficient 58 F



Alimentation 9 V. 122 F

UK 285 - Amplificateur d'antenne VHF-UHF. Gamme 50 à 600 MHz. Gain 10 dB. Impédance d'entrée 75 ohms. Impédance de sortie 75 ohms. Tension 12 volts 135 F

UK 355/C - Emetteur FM. Gamme de fréquence 60 à 140 MHz. Alimentation 9 à 35 volts. Puissance 100 mV avec 9 volts. Prix 156 F



UK 572 - Récepteur PO-GO 8 transistors Tension alimentation 6 V 88 F

UK 525 - Tuner VHF. Gamme 120 à 160 MHz. Sensibilité 2 microvolts. Alimentation 9 volts. Prix 210 F

UK 645 - Alimentation stabilisée. Tensions et intensités de sortie : 6 volts 250 mA
7,5 volts 200 mA
9 volts 170 mA
12 volts 100 mA
Alimentation 220 volts. Prix 56 F

UK 710/C - Mélangeur BF 4 canaux
Sensibilité canaux 1 et 2 : 2 mV, 3 et 4 : 300 mV. Alimentation 9 volts. Prix 178 F

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION Nouveau modèle

Pour travaux sur maquettes, circuits imprimés, construction de modèles réduits, bricolage, travaux de précision, bijouterie, horlogerie, sculpture sur bois, lunetterie, pédicurie, etc. Fonctionne sur alimentation continue de 9 à 12 volts ou sur 2 piles de 4,5 volts. Livrée en coffret standard comprenant : 1 perceuse avec mandrin



regalable, 1 jeu de pinces, 2 forets, 2 fraises, 1 meule cylindrique, 1 meule

conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et 1 ensemble pour 2 piles de 4,5 volts. L'ensemble 95,00 (Franco : 103,00)



Modèle professionnel, surpuissant. Livré en coffret-valise avec 30 accessoires. Prix (franco 152,00) 144,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et tourne miniatur (position horizontale) (franco 48,00) 41,00
Transfo (franco 63,00) 56,00

OUTILLAGE ELECTRONIQUE PROFESSIONNEL



PINCES ELECTRONIQUES

Polies, isolées, anti-corrosives.
202 - Coupante à ras. L 120 mm 38 F
203 - Plate, becs 35 mm. L 130 mm 31 F
204 - Demi-ronde, becs 35 mm, L 135 mm. 33 F



L 130 mm 15 F
310 - Antimagnétique. L 160 mm 24 F

MIROIR DE CONTROLE ISOLE

503 - Ø 30 mm. L 220 mm. Prix 17 F

BRUCELLES

108 - Droite fine. L 165 mm 12 F
112 - Coudée à 45°. L 155 mm 12 F

110 - Croisée (serrage automatique). L 155 mm. Prix 12 F

RADIO INOX

101 - Droite. L 165 mm. Prix 10 F
102 - Coudée 45°. L 155 mm 10 F

103 - Croisée, serrage automatique. L 155 mm. Prix 11 F

TOURNEVIS HORLOGER

406 - Trousse 5 outils. Prix 10,80

CISEAUX ELECTRONIQUES ISOLEES

301 - Lames longues fines. L 110 mm 15 F
302 - Lames courtes fortes. L 115 mm 19 F

305 - Modèle fort. plat 7,50

408/03 - Ecrou 5,5 mm sur plat 7,50
408/04 - Ecrou 6 mm sur plat 8,00
408/05 - Ecrou 7 mm sur plat 9,00
408/06 - Ecrou 8 mm sur plat 9,00
408/07 - Ecrou 9 mm sur plat 9,50
408/08 - Ecrou 10 mm sur plat 10,00

CLES COUDEES 6 PANS
422 - Trousse 7 outils, 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6
Prix 14,00

LIMES AIGUILLES
410 - 12 limes 92,00

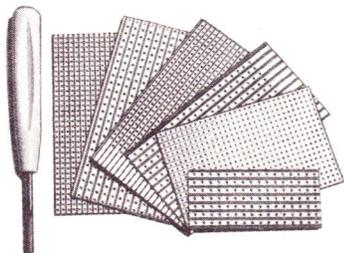
TOURNEVIS RADIO MANCHE PCV
401/01 - 2,5 x 50 3,00
401/02 - 3,5 x 100 3,70
401/03 - 3,5 x 150 4,00
401/04 - 4 x 100 4,00
401/05 - 4 x 150 4,00
401/06 - 4 x 200 4,00
401/07 - 5,5 x 100 5,50
401/08 - 5,5 x 150 5,90
401/09 - 5,5 x 200 6,60
401/10 - 6,5 x 100 7,00
401/11 - 6,5 x 150 7,40
401/12 - 6,5 x 200 8,30

CRUCIFORMES
411 N° 0 - 70 x 4 4,00
412 N° 1 - 75 x 5 8,50
413 N° 2 - 125 x 6 10,00

TOURNEVIS DE REGLAGE
405 - Trousse de 3 outils isolés 10,00

CIRCUITS VEROBOARD

Ces circuits constituent un support de montage séduisant pour toutes les réalisations d'ensembles électroniques.



Type	Format	Bandi	Prix
M2	95 x 150	34	11,46
M3	88 x 112	34	9,40
M6	65 x 90	26	5,90
M7	90 x 130	36	9,70
M9	49 x 90	12	7,70
S9	connecteur		8,60
M10	60 x 90	23	10,60
M17	28 x 62	7	15,20
M19	49 x 94	12	4,10
E110	100 x 160	20	7,20
2022	Fraise de coupeure		8,30

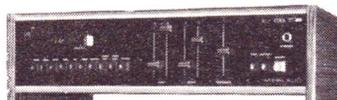
HAUT-PARLEURS AP

Grande marque, neufs et garantis

7 cm 30 ohms	8,30
9 cm inversé 4 ohms	8,30
10 cm inversé 12 ohms	8,30
10 cm en 2,5, 4 ou 5 ohms	8,30
12 cm 15 ou 28 ohms	8,30
17 cm 150 ohms	10,70
17 cm 15 ohms	10,70
17 cm 20 ohms	10,70
10 x 14, 4 ohms	8,30
10 x 15, 6 ou 8 ohms	8,30
10 x 16, 4 ohms	8,30
12 x 19 inversé 2,5 ohms	9,70
12 x 19, 2,5 ohms	10,70

Veillez préciser l'impédance désirée
Sur ces prix de Haut-Parleurs
remises supplémentaires suivant quantité
Par 10 : 20 % Par 50 : 30 %
Pour quantité supérieure, nous consulter.

AMPLIFICATEUR MERLAUD STT 3000



Puissance 2 x 25 watts. Bande passante de 20 à 20 000 Hz. 5 entrées. Potentiomètres linéaires. Prix en kit 980,00

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL

Permet 12 coupures et 12 mises en route dans un cycle de 24 heures, de tout appareil électrique dont la puissance ne dépasse pas 15 ampères. Fonctionne sur 110 et 220 volts. Prix 150,00

PISTOLETS SOUDEURS « ENGEL » 100 WATTS

Eclairage automatique. 110/220 V. 99,00
60 WATTS
Eclairage automatique. 110/220 V. 82,00
30 WATTS. 110/220 volts 75,00



Composants électroniques

NORD RADIO

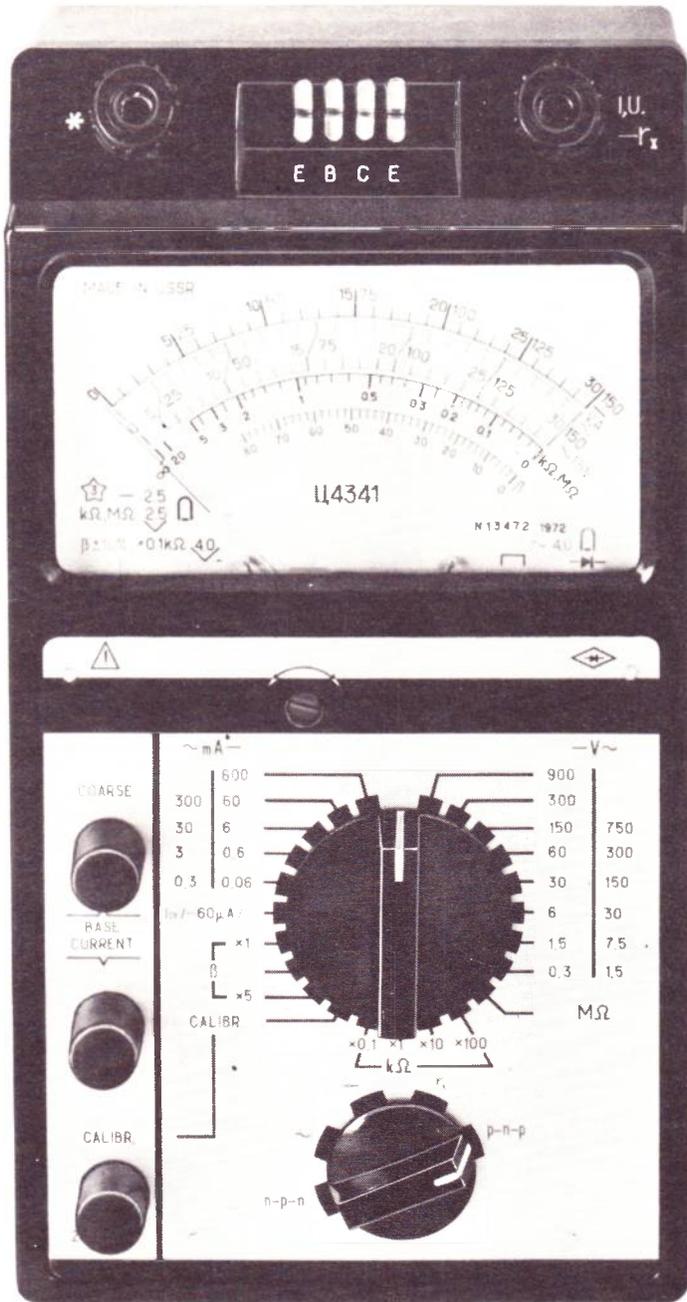
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10^e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

Exclusivités

LAG
électronic



MASHPRIBORINTORG
made in U.R.S.S.



le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES à transistormètre incorporé

Résistance interne 16.700 Ω /volt.
V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal.
V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal.
A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.
A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.
Ohms : 0,5 Ω à 20 M Ω en 5 cal.

Transistormètre : mesures ICR, IER, ICI, courants collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de -10 à +50 degrés C. Livré en coffret métall. étanche, av. notice d'utilisation. Dimensions : 213 x 114 x 80 mm

GARANTI 1 AN

PRIX : 189 F Port 12 F

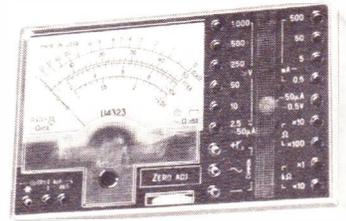
« Rien d'équivalent sur le marché »

LAG
électronic

CONTROLEUR 4323

à générateur H.F. incorporé
20 000 ohms par volt continu
20 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision : $\pm 5\%$ c. continu et alternatif.

Prix **129 F** + port et emb. 6,00



Volts c. continu 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Volts c. alternatif 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Ampère c. continu 50, 500 μ A, 5, 50, 500 mA
Ampère c. alternatif 50 μ A
Ohms c. continu 1, 10, 100 K Ω , 1 M Ω
Générateur : 1 KHz $\pm 20\%$ en onde entretenue pure, et 465 KHz $\pm 10\%$ en onde modulée 20 à 90%. Contrôle, dim. 140 x 85 x 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.

CONTROLEUR 4324

20 000 ohms par volt continu
4 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision :

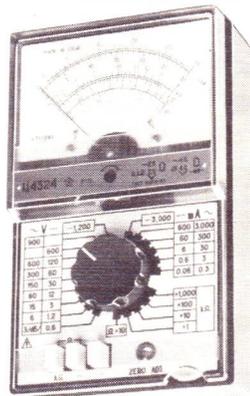
$\pm 2,5\%$ c. continu
 $\pm 4\%$ c. alternatif

Volts c. : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 3 000 V.
Volts alt. : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V
Amp. cont. : 60, 600 μ A, 6, 60, 600 mA, 3 A
Amp. alt. : 300 μ A, 3, 30, 300 mA, 3 A
Ohms c. c. : 5, 50, 500 K Ω (5 M Ω + pile add.)
0 à 500 ohms en échelle inversée

Décibels : -10 à +12 dB

Contrôle, dim. 145 x 95 x 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touche et pinces croco.

Prix **149 F** + port et emballage : 8,00



CONTROLEUR 4313

20 000 ohms par volt continu
2 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 5 000 Hz

Précision :
 $\pm 1\%$ c. continu
 $\pm 2,5\%$ c. alternatif

Volt cont. : 75 mV, 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V

Volts alt. : 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V
Amp. cont. : 60, 120, 600 μ A, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A

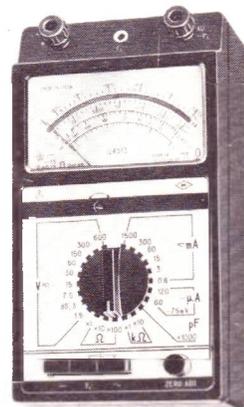
Amp. alt. : 600 μ A, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A
Ohms c. c. : 0,5, 5, 50, 500 K Ω (5 M Ω + pile add.)

Capacités : 0 à 0,5 μ F

Décibels : -10 à +12 dB

Contrôle, dim. 213 x 114 x 80 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Prix **169 F** + port et emballage 12,00



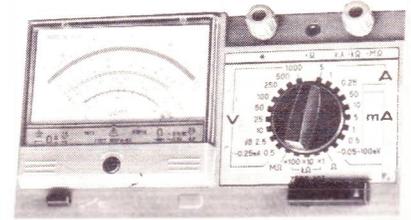
CONTROLEUR 4317

20 000 ohms par volt continu
4 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 5 000 Hz

Précision :
 $\pm 1\%$ c. continu
 $\pm 1,5\%$ c. alternatif

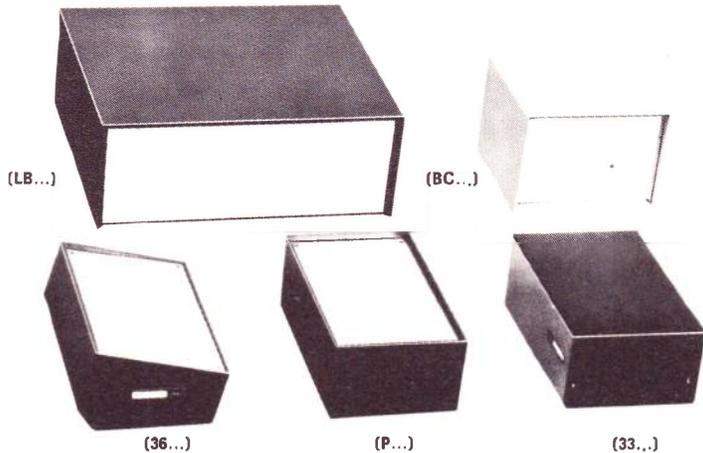
Prix **219 F** + port et emb. 12,00

Volts cont. 0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1 000 V
Volts alt. 0,5, 2,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1 000 V
Amp. cont. 50, 500 μ A, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A
Amp. alt. 250, 500 μ A, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A
Ohms c. cont. 200 Ω , 3, 30, 300 K Ω , 3 M Ω
Décibels -5 à +10 dB - Fréquences 45, 1 000, 5 000 Hz
Contrôle, dim. 203 x 110 x 75 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.



BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

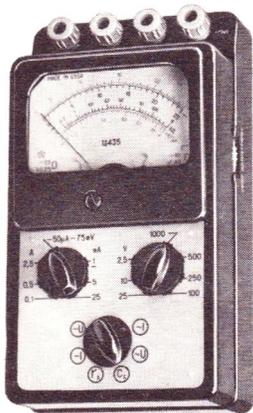
pour réalisations ou expérimentations électroniques



Types	Larg. mm	Haut. mm	Prof. mm	Prix	Port	Description	
LB 130	130	60	130	29,70	8,00	En tôle d'acier épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris clair, capot 3 faces (en U), laqué bleu nuit. Les références de coffrets suivies de la lettre A désignent les modèles livrés avec capot ajouré, en vue d'un éventuel refroidissement.	
LB 180	180	60	130	33,00	8,00		
LB 240	240	90	210	51,20	8,00		
LB 240 A	240	90	210	66,00	8,00		
LB 310	310	90	210	66,00	10,00		
LB 310 A	310	90	210	82,50	10,00		
LB 420	420	90	210	99,00	10,00		
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00		
BC 1	60	90	120	19,20	6,00		En tôle d'acier, épais. 1 mm, châssis 3 faces (en U), étamé au bain pour permettre les soudures de masse, capot 3 faces (en U), apprêté façon noyer. Eléments percés, taraudés, avec vis.
BC 2	120	90	120	24,00	6,00		
BC 3	160	90	120	28,80	8,00		
BC 4	200	90	120	33,60	8,00		
331	53	60	100	15,10	6,00	En tôle d'aluminium épais. 1,5 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris métallisé, capot 3 faces (en U), laqué noir brillant. Eléments percés, taraudés, avec vis.	
332	102	60	100	19,20	6,00		
333	153	60	100	28,80	8,00		
334	202	60	100	31,20	8,00		
P 1	80	30	50	7,00	6,00	Coffret 5 faces, en plastique anti-choc (vert foncé), avec glissières internes pour le maintien des circuits imprimés. Face supérieure en tôle d'aluminium épais. 1 mm, laquée gris métallisé, avec perçages. Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.	
P 2	105	40	65	9,50	6,00		
P 3	155	50	90	13,70	6,00		
P 4	210	70	125	22,60	6,00		
362	160	60	95	15,50	6,00		
363	215	75	130	23,60	8,00		
364	320	85	170	46,30	8,00		

Hormis les modèles présentés ci-dessus, nous tenons à votre disposition 10 autres séries de coffrets, totalisant 46 modèles différents, à votre choix. Documentation sur simple demande.

En promotion exceptionnelle !



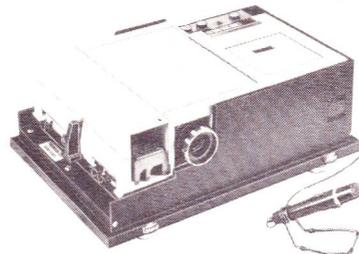
CONTROLEUR « U-435 »

20 000 ohms par volt continu
2 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision :
± 2,5 % courant continu
± 4 % courant alternatif
Volts cont. : 75 mV, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V
Volts alt. : 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1 000 V
Amp. cont. : 50 µA, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A
Amp. alt. : 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A
Ohms c. c. : 3, 30, 300 KΩ (3 MΩ + pile add.)
Capacités : 0 à 0,5 µF
Contrôleur, dim. 205 x 110 x 80 mm, livré en malette alu, étanche, avec pointes de touche, embouts cosse et embouts grip-fil.

Prix : **139 F** + port et emballage 10,00

PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

Ensemble combiné **GRANDE MARQUE**, comportant : un projecteur automatique SFOM, couplé à un magnétophone à cassette destiné à enregistrer et diffuser les commentaires relatifs aux diapos projetées. Le projecteur et l'enregistreur fonctionnent automatiquement et en synchronisation (sans intervention manuelle), mais peuvent tout aussi bien être utilisés séparément.



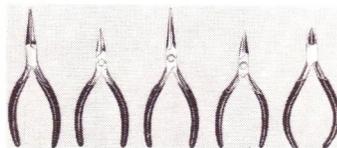
Projecteur de diapos 24 x 36 et 40 x 40, lampe à quartz B.T. 24 volts/150 W, objectif interchangeable, panier 50 vues (peut recevoir un panier 100 vues), alim. 110/220 V.

Enregistreur-lecteur à cassette (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 4 pistes, niveau d'enreg. réglable ou constant, volume et tonalité, prises pour : micro, modulation ext., HP suppl., ampli ext. Livré avec micro à commande M.A.

TOUT A FAIT EXCEPTIONNEL **790 F** Port et emb. 20 francs.
(Documentation sur simple demande)

OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



Pincettes à charnières entrecroisées, acier spécial, rien à voir avec les productions à bon marché. Au choix : branches nues ou isolées (en PVC).

SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

Réf. 300 - coupante diagonale ... 30,00
Réf. 301 - plate, becs courts ... 28,00
Réf. 302 - plate, becs fins ... 28,00
Réf. 303 - 1/2 ronde, becs courts ... 28,00
Réf. 304 - 1/2 ronde, becs longs ... 28,00
Port unit. : 4,00 + 0,50 par unité suppl.

A TITRE PROMOTIONNEL **139,00**
le jeu de cinq pincettes (Port et emballage : 6,00)

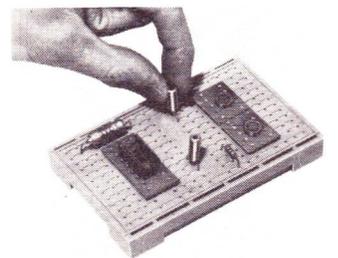
MINI-FER A SOUDER « ANTEX »



Puiss. 25 W, alim. 220 V, panne interch. par système « intelligent », fer bien équilibré, avec bec d'accrochage. Prix **40,00** + port et emb. 6,00

BOITE DE CONNEXION « DEC »

pour montages d'essai sans souder remplace les circuits imprimés



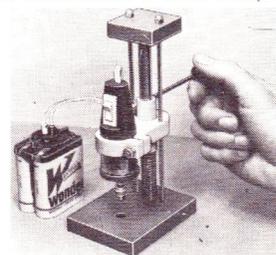
Type BB 011 - Boîte permettant des montages jusqu'à 70 connexions ... 78,00

Type BB 031 - Boîte permettant des montages jusqu'à 208 connexions ... 129,00 (Port et emballage 6,00)

Documentation contre 0,80 F en timbre.

MINI-PERCEUSE

Alimentation 2 piles 4,5 volts (ou toute autre source 9 à 12 volts).



Coffret n° 1 : Perceuse sans support, 3 mandrins Ø 2/10 à 2,5 mm, coupleur de piles, 9 outils accessoires pour percer, découper, meuler ou polir. Prix **95,00** - port et embal. 6,00

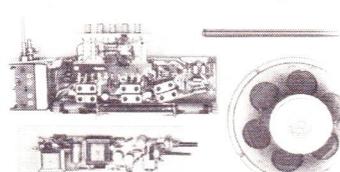
Coffret n° 2 : Perceuse idem à n° 1 avec 30 outils accessoires. Prix **144,00** - port et embal. 8,00

BATI-SUPPORT de perceuse (fig. ci-dessus) ... 39,00 - port 2,00

FLEXIBLE pour mini-perceuse. Prix **36,00** - port et embal. 6,00

RECEPTEUR GO-PO-OC-FM-PU (EN KIT)

Decrit dans le « Haut Parleur » n° 1473 d'octobre 1974 en page 312



7 transistors, 2 diodes, qualités acoustiques remarquables, puiss. 2 watts, prise P.U., volume et tonalité.

Le KIT permet de monter l'essentiel du récepteur, à savoir, tous les circuits électroniques, à l'exclusion du boîtier et accessoires. Il est donc fourni : 1 bloc d'accord GO, PO, OC, FM, PU (préréglé), 1 CV (AM et FM) avec tuner FM accouplé, 1 circuit imprimé devant supporter la HF, FI et détection, les moyennes fréquences (AM 480 kHz) et (FM 10,7 MHz), 1 circuit imprimé BF, avec transfo driver et de sortie, 1 HP 17 cm, 1 antenne télesc. (pour OC et FM), 1 ferrite PO-GO, les transistors et composants à monter par vous-mêmes pour constituer le récepteur selon schéma fourni.

T.T.C. ... **149,00** + port et emb. 6,00

Adressez vos commandes à : LAG, 3, rue de Vernouillet, 78630 ORGEVAL (Maison Blanche)

Magasins de vente dans Paris : 26 - 28 rue d'Hauteville, 75010 PARIS, tél. 824.57.30

Ouvert toute la semaine, 9 à 12 h et 14 à 19 h, sauf dimanche et lundi matin

LES COMMANDES sont exécutées dès réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans la même enveloppe : aucune expédition si paiement séparé. Pas de contre-remboursement (ce mode de paiement grève exagérément le prix des petites commandes). En cas de réclamation, préciser la nature des articles commandés. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire : en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

C.C.P. PARIS 6741-70

LAG

électronique

un complément idéal de votre chaîne HI.FI.

la sonosphere®

Votre amplificateur possède un sélecteur d'enceintes et vous cherchez deux petites enceintes d'appoint, la SONOSPHERE doit vous satisfaire. Elle est compacte et sa carcasse métallique, conçue d'une seule pièce,

lui confère une extrême rigidité, ce qui n'aurait pu être obtenu avec une carcasse en plastique. Elle est équipée d'un haut parleur à large bande passante de 8 cm de diamètre à suspension externe souple en PVC qui lui permet de transmettre un registre grave étonnant pour un volume aussi faible. La grille de protection lui assure

une excellente dispersion spatiale aux fréquences élevées. Le volume intérieur de 0,9 l est rempli de laine de verre et la résonance composite de l'ensemble boule-haut parleur, est abaissée aux alentours de 160 Hz, la reproduction restant fidèle de 100 Hz à 16 000 Hz. La bobine mobile est traitée de façon à favoriser au mieux la dissipation thermique, ce qui autorise une puissance maximale applicable de 10 Watts RMS. La SONOSPHERE est si petite et si élégante qu'elle peut s'adapter à tous les décors. Son faible poids (700 grammes) permet de la suspendre ; elle peut encore se poser sur une table ou se glisser dans une étagère, et son pied magnétique permet de la positionner comme on le désire. Un second modèle est fourni avec embase plastique, pour une utilisation dans les voitures ou les bateaux.

Prix conseillés : modèle avec pied magnétique SP 12 : 98 F ; modèle avec embase plastique SPR 12 : 98 F ; version chromée : 119 F. Pour de plus amples détails, consulter votre revendeur habituel.



AUDAX

● SOCIÉTÉ AUDAX - 45 Av. Pasteur - 93106 MONTREUIL
Tel: 287 50 90 - Telex AUDAX 22 387 F - Adr. Teleg. OPARLAUDAX PARIS

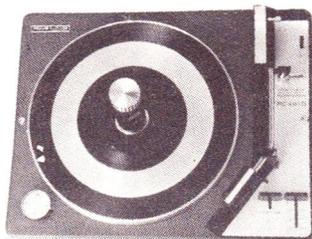
● SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -
Telex 934 645 - Tel: (01) 995-2496/7

● AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88 37 06 - Telex 0923729

● APEXEL NEW YORK INFORMATION CENTER
44th Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tel: 212-753-5561 -
Telex OVERSEAS 234261



FRANCE PLATINE



RC 491 E

- Changeur universel tous disques
- Moteur haute qualité 110-220 V
- Prise 18 V. pour alimentation ampli
- Livrée avec cellule piezo stereo 380 mm x 305 mm x 82 mm.

PRIX 250,00 F

C 290

- Platine changeur 45 tours
- 2 vitesses 33-45, bras tubulaire
- Moteur 110-220 V.
- Coloris noir ou gris
- Livrée sans cellule

PRIX 135,00 F

M 205

- Platine manuelle 2 vitesses 33-45 T.
- Moteur 110-220, prise 18 V.
- Arrêt automatique en fin de disque.
- 297 mm x 230 mm x 60 mm.

Prix 84,00 F

- BRAS DEPOUSSIEREUR 32,00 F
- LEVE-BRAS 20,00 F
- CELLULE MONO 16,00 F
- CELLULE STEREO 25,00 F

M 490 Secteur

- Platine manuelle 16/33/45/78 tours.
- Moteur haute qualité 110-220 volts.
- Prise 18 volts. Livrée sans cellule.
- 325 mm x 250 mm x 60 mm

PRIX 88,00 F

M 490 à piles

- Platine manuelle 4 vitesses 16/33/45/78
- Moteur à courant continu. Piles 9V
- Livrée sans cellule

PRIX 76,00 F

KIT MD



- KN1 Antivoi électronique 56,00
- KN2 Interphone à circuit intégré 54,00
- KN3 Amplificateur téléphonique à circuit intégré 64,00
- KN4 Détecteur de métaux 30,00
- KN5 Signal injecteur 34,00
- KN6 Détecteur photo-électrique 88,00
- KN7 Clignoteur électronique 44,00
- KN8 Micro FM expérimental (sans fil) 56,00
- KN9 Convertisseur de fréquences AM/VHF (118/130 MHz) 36,00
- KN10 Convertisseur de fréquences FM/VHF (150 MHz) 38,00
- KN11 Modulateur de lumière psychédélique (3 canaux) 162,00
- Accessoires 68,00
- Coffret bois 74,00
- KN12 Module amplificateur 4,5 watts 59,00
- KN13 Préamplificateur pour cellule magnétique 38,00
- KN14 Correcteur de tonalité 39,50

NOUVEAUTÉS DU MOIS DIODE LED



Tension typique 1,8 V, consommation 15 mA.
ROUGE ø 5 mm 2,80 F
VERTE ø 5 mm 4,60 F
ROUGE ø 3 mm 4,30 F
VERTE ø 3 mm 4,30 F

AFFICHEUR NUMÉRIQUE 7SEGMENTS LED ROUGE SR 7 C

Tension directe 1,6 V. - 2 V. maximum.

Intensité par segment 20 mA.

Anode commune, sortie DIL, décodeur recommandé SN 7447 127,00

SUPPORT INTÉGRÉ DIL

Type professionnel
16 broches 3,50 F
24 broches 8,50 F
28 broches 8,50 F
40 broches 8,50 F

POIRE A DESSOUDER : 28,00 F.

CODE DES RÉSISTANCES (en couleurs)
Prix 1,80 F

TUBES

AZ1	8,80	EL3(N)	14,80	PL81	18,80	6AH6	13,30
AZ41	12,75	EL34	21,60	PL82	8,60	6AL5	8,50
CY2	11,00	EL36	17,50	PL84	10,40	6AL7	40,00
DF67	16,25	EL41	15,70	PL300	37,50	6AM6	18,70
DF96	8,85	EL42	16,60	PL500	22,80	6AQ5	10,70
DK92	10,60	EL81	15,70	PL502	31,60	6AS6	10,00
DK96	10,25	EL82	8,55	PL504	17,95	6AS7G	34,00
DL67	8,45	EL83	10,80	PL508	22,40	6AV6 = 6AT6	
DL96	8,85	EL84	8,80	PL509	29,80		7,90
DY86-87	7,50	EL86	11,50	PL511	25,90	6BA6	7,30
DY802	10,65	EL90 = 6AQ5		PY81	10,95	6BE6	7,50
EABC80	11,00		10,70	PY82	7,50	6BV6	10,20
EB91 = 6AL5		EL91	14,50	PY83	10,95	6BQ6GTE	19,90
	8,60	EL95	8,20	PY88	9,85	6BQ7	10,40
EBC41	16,00	EL183	27,20	PY500	20,00	6BS7	38,00
EBC81	8,30	EL300	38,30	QQE03/12		6C4	7,90
EBF2	13,50	EL500	22,80		29,30	6CA6	20,60
EBF32	16,20	EL502	28,70	UABC80	10,25	6E8	20,00
EBF80	10,40	EL503	69,00	UAF42	14,45	6G6G	10,20
EBF89	9,40	EL504	17,90	UBC41	11,40	6H6	8,20
EBL1	19,30	EL508	16,90	UBC81	7,70	6J4	23,20
EC86	12,90	EL509	41,00	UBF11	24,80	6J5G/GT	9,40
EC 88	12,90	EL806	17,30	UBF80	8,80	6J7G/GT	10,40
EC92	8,10	ELL80	22,40	UBF89	8,10	6J6WA	17,00
EC900	11,90	EM34	28,50	UBL21	12,90	6K5GT	24,20
ECC40	20,90	EM80	15,45	UC92	10,35	6K7G/GT	9,75
ECC81	10,60	EM81	12,60	UCC85	8,30	8K9G/GT	9,40
ECC82	9,15	EM84	17,30	UCH42	20,40	6L6GB-GC	
ECC83	7,95	EM85	17,70	UCH81	11,65		25,00
ECC84	10,60	EM87	16,40	UCL82	12,40	6L7G	12,00
ECC85	8,00	EMM801/803		UF41	17,50	6M7	13,20
ECC86	18,50		165,00	UF42	17,40	6S7	25,00
ECC88	13,30	EY51	11,40	UF80	8,20	6SA7M	13,50
ECC189	11,90	EY81	9,70	UF85	8,20	6SF7	13,50
ECC808	15,40	EY82	7,90	UF89	8,70	6SH7	7,00
ECC812	11,40	EY83	8,70	UL41	19,00	6SK7M	6,00
ECF1	15,15	EY86	8,80	UL84	9,30	6U6	19,60
ECF80	8,80	EY87	13,20	UY42	12,00	6U7	11,90
ECF82	9,90	EY88	11,00	UY85	6,80	6V6G/GT	11,50
ECF86	11,90	EY500	24,30	UY92	9,40	6X4	6,50
ECF200	12,90	EY802	9,80	OA2	9,30	12AH7	14,65
ECF201	13,90	EZ4	20,60	OA2WA	23,00	12AU6	6,95
ECF202	12,80	EZ80	5,30	OA3	18,75	12AV6	7,20
ECF801	11,40	EZ91	7,70	OB2	11,50	12AX7 = ECC83	
ECF802	9,30	GY86 = GY802		OB3	17,00	12BA6	7,95
ECH3	18,90		16,00	OC3	11,90	12BA7	7,30
ECH42	23,90	GY501	22,30	OD3	11,60	12BE6	20,30
ECH81	10,50	GY802	16,00	1A3	9,10	12M7	9,00
FCH83	14,00	GZ32	19,00	1A6	10,30	12SJ7M	16,40
FCH84	13,90	GZ34	14,75	1A7	12,20	12SK7M	7,70
ECH200	13,90	GZ41	17,40	1B5	9,75	12SK8	12,50
ECL80	9,65	PABC80	10,80	1J6	7,80	12SL7GT	7,60
ECL82	10,90	PC86	12,00	1L4	7,00	12SN7GT	10,40
ECL84	11,45	PC88	14,40	1Q5	7,80	12SX7	10,20
ECL85	10,65	PC92	9,20	1R5	3,30	25L6GT	14,80
ECL86	11,80	PC900	11,90	1S4	10,70	25W4GT	14,60
ECL200	16,90	PCC84	11,25	1S5	7,20	25Z6GT	21,90
ECLL800	67,20	PCC85	7,90	1T4	7,20	28D7	7,80
ECL802	17,10	PCC88	14,40	1U5	10,75	35V4	7,40
ECL805	11,90	PCC189	11,70	1U6	17,60	50B5	7,40
ED500	34,00	PCF80	8,20	2A3	12,50	84 = 6Z4	12,30
EF9	14,35	PCF82	8,90	2A5	15,80	85A1	11,40
EF40	22,20	PCF86	12,60	2B7	13,50	117Z3	24,50
EF41	17,50	PCF200	12,80	2D21	11,50	837	11,70
EF42	21,20	PCF201	12,80	3B7	9,20	8666A	37,95
EF50	15,55	PCF801	12,30	3Q4	13,30	954	15,00
EF80	8,40	PCF802	13,20	3Q5GT	9,30	957	9,65
EF83	13,65	PCH200	13,00	3S4	8,70	1883	9,60
EF85	9,20	PCL81	13,50	5T4	14,20	2051	13,50
EF86	13,75	PCL82	11,80	5U4GB	7,30	4654	18,80
EF89	11,35	PCL84	12,40	5V4G	10,40	6072	36,00
EF91	9,65	PCL85	10,65	5W4	15,75	6101	29,60
EF97	8,40	PCL86	11,80	5Y3GB	12,50	6189	26,60
EF98	15,80	PCL200	18,40	5Z3	14,20	12AU7WA	
EF183	7,80	PD500	32,80	6AB7	9,95		22,20
EF184	7,80	PF83	15,95	6AC5GT	15,40	7189A	17,00
EFF51	11,00	PF86	15,00	6AC7	10,75		
EFL200	17,90	PLF200	18,40	6AD7	8,80		
EFM1	50,80	PL36	19,30	6AG5	7,20		

Nous disposons également de tubes ne figurant pas sur cette liste qui n'est qu'un extrait. N'hésitez pas à nous consulter. Merci.

J'achète tout chez

RADIO M.J.

c'est un libre-service :
je gagne du temps



Service expédition RAPIDE
Minimum d'envoi 50 F - port et emballage
Contre-remboursement jointure 20 % d'arrhes
Pour règlement à la commande :
Port et emballage jusqu'à 3 kg : 10 F
3 à 5 kg : 15 F
Au-delà : Tarif SNCF

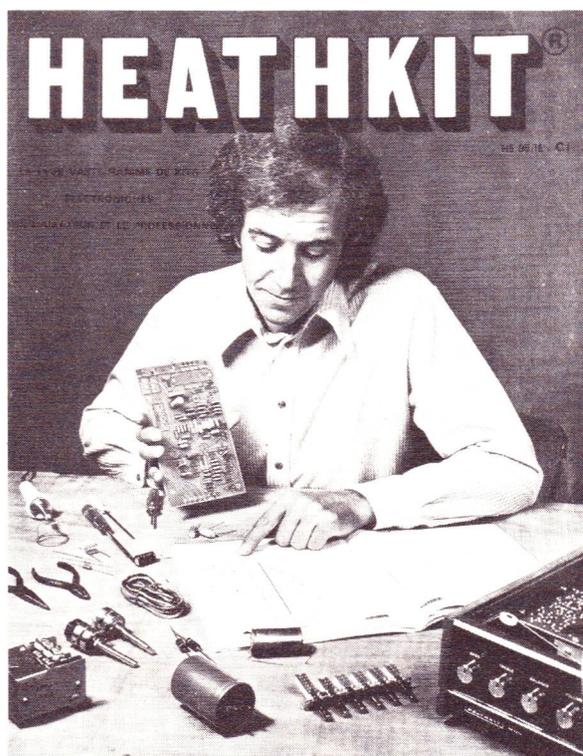
Ouvert du lundi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS
Métro : Censier Daubenton ou Gobelins

C.C.P. PARIS
N° 1532-67

Téléphone :
336.01.40 +

MONTER UN KIT HEATHKIT EST AUSSI FACILE QUE



DE DÉCOUPER CE BON

**Le catalogue 1975 vous offre
plus de 200 kits.**

Nos clients s'offrent régulièrement
un Heathkit pour sa qualité,
la satisfaction du montage et l'assurance
d'un service complet.

**Des nouveautés pour
l'automobile :**

analyseur de gaz, dwellmètre,
allumage électronique.

**Des instruments de mesures
sans rivaux.**

170 000 oscilloscopes
vendus en 10 ans.

**Un appareillage domestique
plus qu'utile :**

antivol, radio-réveil, horloge digitale.

En haute fidélité,

une gamme complète :
de la quadriphonie aux enceintes
de 60 W efficaces.

**Pour le radioamateur,
la grande nouvelle :**

le SB 104 et toute sa famille.

... 64 pages

d'illustrations, de descriptions,
de renseignements techniques,
des prix toujours compétitifs
... et surtout la GARANTIE HEATHKIT.



A renvoyer à HEATHKIT, 47, rue de la Colonie, 75013 Paris. Tél. 588.25.81. Pour la Belgique : 16-18, Av. du Globe, 1190 Bruxelles. Tél. 44.27.32. (écrire en majuscules)

NOM _____ PRÉNOM _____

RUE _____ N° _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____

Je désire recevoir le catalogue HEATHKIT 75.
Je vous envoie F 2,20 en timbres pour frais d'envoi.

RP 3-75

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES

110 CARRIERES INDUSTRIELLES

ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ELECTROMECANIQUE - MECANIQUE - FROID - CHAUFFAGE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Monteur dépanneur radio T.V. - Mécanicien réparateur d'autos - Electricien d'équipement - Electricien d'entretien - Dessinateur calqueur - Mécanicien - Tourneur - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en construction mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio T.V. - Techniciens des fabrications mécaniques - Techniciens électroniques - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électronicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur en construction automobile - Ingénieur frigoriste - etc...

200 CARRIERES FEMININES

PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EXAMENS D'ENTREE ET CONCOURS ADMINISTRATIFS - ETC..

NIVEAU PROFESSIONNEL Sténodactylographe - Caissière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Aide maternelle - Esthéticienne cosméticienne - Préparatrice en pharmacie - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Secrétaire commerciale, juridique - Secrétaire comptable - Comptable commerciale - Hôtesse d'accueil - Assistante secrétaire de médecin - Assistante dentaire - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Secrétaire de direction - Décoratrice ensemble - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - Institutrice - Technicienne supérieure en diététique - etc...

30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES

Secrétaire - Dactylo correspondancièr - Employée aux écritures - Visagiste - Hôtesse dactylo - Standardiste - Manucure - Facturière - Réceptionniste hôtelière - Démonstratrice - Guichetière perforatrice - etc.

110 CARRIERES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES

COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE - DIRECTION COMMERCIALE

NIVEAU PROFESSIONNEL Aide comptable - Aide mécano-graphe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - Employé - Secrétaire - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensemble - Correspondancier commercial et technique...

NIVEAU SUPERIEUR Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur administratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - Ingénieur directeur commercial - etc...

60 CARRIERES ARTISTIQUES

ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION - CINEMA, TV - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapisserie décorateur - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Secrétaire de rédaction - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - Dessinatrice de mode - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits - Styliste mode-habille-ment - etc...

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - PHYSIQUE - SCIENCES HUMAINES - PHOTOGRAPHIE ET PROJETS SCIENTIFIQUES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL C.A.P. d'aide préparateur en pharmacie - Assistant météorologiste - Assistant de biologiste - Aide de laboratoire médical - Assistant de géologie prospecteur - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Technicien en analyses biologiques - Aide physicien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Chimiste - Météorologiste - Photographe scientifique - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électricien - Ingénieur en génie chimique - Ingénieur thermicien - Ingénieur en aéronautique, en techniques hydrauliques en télécommunications - Physicien - etc...

30 CARRIERES INFORMATIQUES

PROGRAMMATION - EXPLOITATION - CONCEPTION - SAISIE DE L'INFORMATION - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique - Opérateur sur ordinateur - Pupitre - Codifère - Operatrice - Perforeuse-vérifieuse - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Programmeur - Programmeur système - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Chef programmeur - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information...

NIVEAU SUPERIEUR Analyste organique - Analyste fonctionnel - Ingénieur en organisation et informatique - Application de l'informatique en médecine - Concepteur chef de projet - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

AGRICULTURE GENERALE - FLEURS ET JARDINS - ELEVAGES SPECIAUX - AGRONOMIE TROPICALE - CULTURES SPECIALES - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de chevaux - Conducteur de machines agricoles - Jardinier mosaïste

NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Eleveur - Aviculteur - Horticulteur (fleurs et légumes) - Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Entrepreneur de jardins paysagiste - Ingénieur écologiste - Conseiller de gestion - Conseiller agricole - Directeur technique en laiterie - Directeur tech de conserverie...

110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

MAITRISE - BUREAU DES ETUDES - METRE - CHAUFFAGE - ELECTRICITE - GROS-ŒUVRE - SECOND ŒUVRE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Menuisier - Maçon - Peintre en bâtiment - Solier moquetliste ou poseur de revêtements de sol - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Metreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - Surveillant de travaux - Dessinateur en menuiserie - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics - Com-mis de bâtiment - etc...

40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE

IMPOTS - POSTES ET TELECOMMUNICATIONS - DOUANES - INTERIEUR - EDUCATION NATIONALE - POLICE - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Adjoint administratif - Agent de constatation des impôts - des Douanes - Préposé des P.T.T. - Commis des services extérieurs - Gardien de la Paix - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Technicien des installations de télécommunications - Secrétaire d'Administration et d'Intendance Universitaire - Inspecteur de la Police Nationale - etc...

NIVEAU SUPERIEUR Contrôleur des Impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des P.T.T. - Officier de Paix (de la Police Nationale) - etc...

80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS

TOURISME - SURVEILLANCE ET RENSEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTACLES - CINE T.V. - DECORATION - JOURNALISME - ETC...

NIVEAU PROFESSIONNEL Guide touristique - C.A.P. de cuisinier - Moniteur de sports - Secrétaire artistique - Secrétaire de rédaction - Décorateur de magasins et de stands - etc...

NIVEAU TECHNICIEN Photographe sportif - Dessinateur-décorateur - Opérateur prises de vues - prise de son - Technicien du Tourisme - Détective - Reporter-photographe - Conseiller conjugal...

NIVEAU SUPERIEUR Responsable de formation - Chef de relations publiques - Rédacteur en chef - Ingénieur écologiste - Gerant d'hôtel, de restaurant - Directeur d'agence matrimoniale...

90 PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS

PREPARATION A TOUS LES C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. Vous trouverez ces préparations dans le guide des carrières qui vous intéresse.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance) ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.



Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

BON GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel Unieco sur les carrières que vous avez choisies (faites une).

110 CARRIERES INDUSTRIELLES
 200 CARRIERES FEMININES
 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
 110 CARRIERES COMMERCIALES
 60 CARRIERES ARTISTIQUES
 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
 30 CARRIERES INFORMATIQUES
 60 CARRIERES AGRICOLES
 110 CARRIERES BATIMENT & TP
 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

NOM

RUE

Code postal VILLE

UNIECO. 1652, rue de Neufchâtel - 76041 Rouen Cedex

Tél. : 24-21-51

CORAMA

Tél. : 24-21-51

100, COURS VITTON - 69006 LYON

COFFRETS MÉTALLIQUES «TEKO»

SÉRIE ALUMINIUM

- 1B 37 x 72 x 44 7,20
- 2B 57 x 72 x 44 8,00
- 3B 102 x 72 x 44 9,00
- 4B 140 x 72 x 44 10,20

SÉRIE TOLE

- BC1 60 x 120 x 90 19,20
- BC2 120 x 120 x 90 24,00
- BC3 160 x 120 x 90 28,80
- BC4 200 x 120 x 90 33,60

SÉRIE TOLE

- CH1 60 x 120 x 55 13,20
- CH2 122 x 120 x 55 19,20
- CH3 162 x 120 x 55 22,80
- CH4 222 x 120 x 55 27,60

SÉRIE PLASTIQUE

- P/1 80 x 50 x 30 7,00
- P/2 105 x 65 x 40 9,50
- P/3 155 x 90 x 50 13,70
- P/4 210 x 125 x 70 22,60

SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE

- 362 160 x 95 x 60 15,50
- 363 215 x 130 x 75 23,70
- 364 320 x 170 x 85 46,40

NOUS N'AVONS PAS DE CATALOGUE MAIS NOUS SOMMES A VOTRE SERVICE pour les commandes par correspondance et les propositions de prix (joindre 2 timbres à 0,80 F pour la réponse)

TRIACS

8 A
400 V



Prix 10,50

UK 120

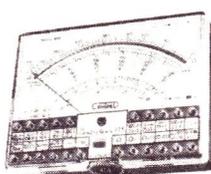


LUK 120 a été particulièrement étudié comme élément de base pour la réalisation d'un ensemble Hi-Fi mono en connexion avec l'UK 610 et avec l'UK 130. En prenant deux UK 120 montés avec un UK 125 et un UK 615 il est alors possible de réaliser un groupe Hi-Fi stéréo de 12 - 12 W de crête. **Caractéristiques techniques** Puissance de sortie : 12 W de crête Gamme de fréquence : 20 - 20 000 Hz Sensibilité : 2 mV Impédance : 8 Ω Alimentation : 24 Vcc (courant continu) En - KIT - 92 F

CONTROLEUR UNIVERSEL «CENTRAD»

20 000 Ω/V avec étui et cordons
PRIX 298,00

VOC 20 - 20 kΩ/V 159,00
VOC 40 - 40 kΩ/V 179,00



UK300 EMETTEUR DE RADIO COMMANDE

4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence : 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz. En - KIT 118 F

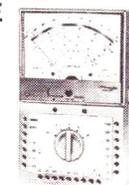
RECEPTEUR SUPER HETERODYNE POUR RADIOCOMMANDE UK345

A transistors - diode Aliment. 6 V Consom. env. 5 mA Fréquence du quartz 26 670 MHz M.F. 455 kHz En - KIT 108 F



APPAREILS DE MESURE «CHINAGLIA»

CORTINA 20 000 ohms/V avec étui et cordons 249,00
CORTINA USI avec signal tracer incorporé 306,00
CORTINA MAJOR 40 000 ohms/V avec étui et cordons 318,00
CORTINA MINOR 20 000 ohms/V avec étui et cordons 195,00



TUNER V.H.F. UK525



Permet de capter les bandes aviation amateurs 144 MHz - Gamme d'accord : 120 à 160 MHz - Sensibilité : 2 μV - Alimentation : 9 volts. En - KIT 200 F

SIARE Série CP HI-FI

- 12 CP 3. 12 cm. 8 W. 50 à 16 000 Hz 31,00
- 17 CP 3. 17 cm. 12 W. 45 à 16 000 Hz 38,00
- 21 CP 18 W 43,00
- 21 CP 3. 21 cm. 22 W. 30 à 5 000 Hz 102,00

Série PPG HI-FI

- 12 CPG 3. 12 cm. 12 W. 50 à 15 000 Hz 64,00
- 17 CPG 3. 17 cm. 15 W. 45 à 17 000 Hz 69,00
- 17 CPG 3. 17 cm. 18 W. 95 à 17 000 Hz 73,00
- 21 CPG 3. 21 cm. 22 W. 40 à 17 000 Hz 79,00
- 21 CPG 3 «Bicône» avec cône pour aigus. 40 à 18 000 Hz 88,00

H.P. PASSIF pour CPG

- P 17 28,00
- P 21 32,00
- P 25 et SP 25 70,00

TWEETERS

TWM Tweeters à dôme 1 000 à 25 000 Hz. Fréquence de coupure : 2 000 Hz. Puissance : 50 W. Prix 110,00

- 6 TW 6. 15 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. Prix 18,00
- 6 TW 85. 20 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. Prix 21,00
- TW 95 E. 25 W. 1 kHz à 20 kHz. Coupure à 3 kHz. Prix 24,00
- TW 12 E. 35 W. 1,5 à 20 kHz. Coupure à 3 kHz. Prix 42,00

FILTRE F 60. Imp. 4 à 16 Ω. Fréquence de coupure 250 et 6 000 Hz. Aftt. 12 dB octave. Puissance admissible sans distorsion : 60 W. Prix 378,00

FILTRE F 40. 3 voies. 40 W. Prix 176,00

Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion UK 875



Cet appareil permet non seulement de réaliser une appréciation économique de carburant notamment aux vitesses élevées mais encore de diminuer l'usure des bougies ce qui rend le moteur beaucoup plus nerveux. Le KIT 214 F

power MATÉRIEL DE TRÈS HAUTE QUALITÉ NORMES HI-FI - USAGE PRIVÉ OU «PRO»

PANELKIT

- MPK 603. Mélangeur 2 canaux 700 F
- MPK 602. Mélangeur 6 canaux 1 170 F
- MPK 605. Mélangeur 6 canaux 1 750 F
- MPK 604. Mélangeur 6 canaux 1 530 F
- TPK 409. Preampli-Equalizer 1 030 F
- APK 280. Ampli 2 x 80 W efficace 1 370 F
- APK 150. Ampli 150 W efficace 1 290 F
- APK 1501. Module Ampli 150 W 990 F
- APK 2802. Module Ampli 2 x 80 W 1 070 F
- APK 1702. Module Ampli 80 W 590 F

MPK 604

APK 280

ITT SÉRIE HAUTE FIDÉLITÉ



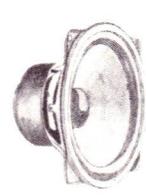
LPKM 44



LPKH 19



LPKM 50



LPT200 S

SÉRIE MONITOR

PERCEUSE MINIATURE DE PRÉCISION Nouveau modèle

Pour travaux sur maquettes, circuits imprimés, construction de modèles réduits, bricolage, travaux de précision, bijouterie, horlogerie, sculpture sur bois, lunetterie, pédicurerie, etc. Fonctionne sur l'alimentation continue de 9 à 12 V ou sur 2 piles de 4,5 V. Livrée en coffret standard comprenant : 1 perceuse avec mandrin réglable, 1 jeu de pinces, 2 forets, 2 fraises, 1 meule cylindrique, 1 meule conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 V. L'ensemble 95,00 (Franco 103,00)




Série CPR

- 17 CPR 3. 17 cm. 20 W. 45 à 16 000 Hz 118,00
- PASSIF P 17 28,00
- 21 CPR 3. 21 cm. 30 W. 40 à 18 000 Hz 172,00
- PASSIF P 21 32,00
- 25 CPR 3. 25 cm. 30 W. 35 à 12 000 Hz 139,00
- PASSIF SP 25 70,00
- 25 SPCR 3. 25 cm. 35 W. 20 à 10 000 Hz 188,00
- 25 SPCM 3. 25 cm. 40 W. 20 à 12 000 Hz 320,00
- PASSIF SP 25 71,00

Série Prestige à large bande

- 12SPG 3. 12,6 cm. 15 W. 45 à 14 000 Hz 153,00
- M 13. 126 mm. 18 W. 50 à 18 000 Hz 172,00
- M 17. 180 mm. 25 W. 45 à 18 000 Hz 223,00
- M 24. 240 mm. 25 W. 35 à 18 000 Hz 290,00

HP PASSIF pour série M

- M 17 Passif 69,00
- M 24 Passif 90,00

31 SPCT - Boomer

- 31 cm. 45 W. Imp. 8 à 15 Ω à 1 500 Hz 433,00
- Prix SP 31 PASSIF 154,00

17 MSP - Médium

- 25 W. 18 cm. à 12 000 Hz 251,00

Haut-Parleurs	TWEETERS		MÉDIUMS		BOOMERS			TWEETERS A DÔME		MÉDIUMS A DÔME		BOOMERS		
	LPN 85	LPN 713	LPN 100	LPN 130	LPT 130	LPT 175	LPT 200	LPT 245	LPKM 15	LPKM 25	LPKM 44	LPKM 50	LPT 200 S	LPT 300 S
Bande	1800	800	150	70	35	30	25	25	4000	1800	500	380	20	18
Résonance	1800	850	180	110	45	35	30	25	2500	500	450	225	25	20
Impédance	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8
Puissance nominale W	30	30	30	30	15	30	30	40	80	45	85	80	50	80
Puissance musicale W	30	40	50	70	25	50	50	70	100	70	100	100	70	100
Diamètre bobine mm	12	16	18	25	25	25	25	27	15	25	44	50	37	37
Induction G	10000	8500	11000	9500	9500	12000	12000	10500	14500	14000	13000	12000	10000	12500
Flux magnétique Mx	11800	18000	23200	48500	48500	59000	59000	74000	18000	28300	54000	77000	98000	100000
Dimensions mm	85	78,5x131	100	129	129	138,5	204	245	30	100	130	130	204	304
Profondeur mm	37	45	43,5	84	83	78,5	91	82,5	29	34	50	80	94	141
Trous de fixation mm	cella	52x107	5	145	145	128	224	280	100	110	150	150	218	318
Poids du HP	58	88,5x121	90	115	114	181,5	188	228	35	87	115	114	188	284
Poids du KP	9	150	245	325	895	895	1100	1200	1700	300	450	1300	1800	1850
PRIX	F 41,00	49,00	74,00	98,00	87,00	123,00	135,00	203,00	83,00	131,00	231,00	318,00	268,00	408,00
Filtres	FW 20/2	FW 30/2	FW 30/3	FW 60/3	FW 80 S	FW 80 S	FW 100 S							
Nombre de voies	2	2	2	3	3	3	3							
Fréquence de coupure	8000	8000	1500	10000	800	8000	400	4000	25	27000	400	3500	9000	
Bande passante	45 2000	40 25000	38 25000	28 22000	50 90	28 22000	80 100	40 100	40 100	40 100	40 100	40 100	40 100	
Puissance nominale	20 W-40 W	30 W-50 W	30 W-40 W	40 W-70 W	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	80 W-200	
dimensions extérieures du coffret HxLxP	280x210	400x280	500x270	810x380	800x280	800x280	1000x280	1000x280	1000x280	1000x280	1000x280	1000x280	1000x280	
PRIX	F 110,00	186,00	202,00	226,00	252,00	252,00	252,00	252,00	252,00	252,00	252,00	252,00	252,00	



Pistolet soudeur
ENGEL-ECLAIR
 (Importation allemande)
 Modèle 1974 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 82,00
 Pane 60 W recharge 9,75
Type N 100, 100 W net 99,00
 N. 110, pane de recharge 11,00
 (Port par pistolet 7 F) (pane 4 F)

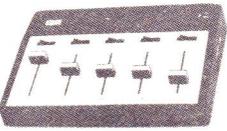


MINITRENTE 30 W
ENFIN!! Le nouveau pistolet soudeur - **ENGEL - Minitrente S.** Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés micro-soudures transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 30 W. Livré dans une housse avec pane WB et tournevis, en 220 V. Net 67,00 Franco 72,00
TYPE B.T. 110/220 V. Net 75,50 Franco 80,50
 Pane WB recharge. Net 7,00 Franco 9,00

MATERIEL B.S.T.

MM8	400,00
MM10	460,00
P9	90,00
RIL	318,00
Amplificateur téléphonique	124,00
PSP	20,00
AE-4C	250,00
CD5	156,00
CD15	240,00
EA-41	160,00
TOSHIBA (Télé circuit fermé)	2 058,00
CD9	136,00
CD19	330,00
UD130	134,00

SPECIAL DISCOTHEQUE



MM10 2 entrées PU magnétique stéréo. 1 entrée magnétophone stéréo. 1 entrée microphone stéréo.
Prix 460 F

« B.S.T. »

Larges bandes
PF 403. Ø 105 mm. 8 W type économique 15,00
PF 85. Ø 205 mm. 10 W type économique 26,00
10 BP 1. Ø 257 mm. 10 W bicoûne 70,00

TWEETERS

PK 22 K. 20 W clos métalliquement 22,00
CT 205. 15 W clos métalliquement 48,00
HT 2 M. 40 W clos métalliquement 53,00
HT 371. 20 W clos métalliquement 59,00

Médiums

PF 5 M. Ø 130 mm. 20 W clos métal. 24,00
PF 605 M. Ø 165 mm. 30 W clos métal. 51,00

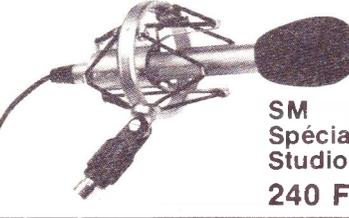
Woofers (Boomers)

PF 85 HC. Ø 205 mm. 10 W double cône 31,00
PF 81 HC. Ø 205 mm. 15 W pour sono 143,00
PF 120 HC. Ø 302 mm. 30 W suspension pneumatique 231,00
HT 25 - HP 25 W à pavillon pour ext. 165,00



CD 19
 Pour les studios, bande passante élargie au maximum. 25 à 17 000 Hz. pile incorporée. impédance 330,00

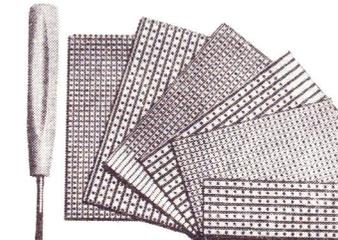
CD 15 Le micro condensateur le plus demandé.



SM Spécial Studio 240 F

ACCESSOIRE POUR CASQUES A 2C
 Pour adapter 2 casques sur toutes chaînes non équilibrées 38 F

CIRCUITS « VEROBOARD »



Piaquettes de stratifié de haute qualité réalisées par gravure mécanique de circuits conducteurs parallèles en cuivre. Couverture des bandes conductrices à l'aide d'un outil spécial.

TYPE	FORMAT	PAS	PRIX
M2	95 x 150	2,54 x 2,54	11,40
M3	88 x 112	2,54 x 2,54	9,40
M6	65 x 90	2,5 x 2,5	6,90
M7	90 x 130	2,5 x 2,5	9,70
M9	49 x 90	3,81 x 3,81	7,70
M10	60 x 90	2,5 x 2,5	10,60
M12	125 x 115	5 x 2,5	17,40
M17	28 x 62	3,81 x 3,81	3,10
M19	49 x 94	3,81 x 3,81	4,10
M23	49 x 79	2,5 x 2,5	4,10

OUTIL SPECIAL pour coupure 9,00

MA - 33 S
 Module stéréo 2 x 33 watts



- Puissance de sortie RMS : 2 x 15 W.
- Impédance : 8 à 16 ohms.
- Distorsion — de 0,5% à pleine puissance.
- Rapport signal/bruit mieux que 50 dB.
- Sensibilité d'entrée pour puissance maximum : 500 mV.
- Contrôle de tonalité passes ± 10 dB à 40 Hz, aigues ± 10 dB à 12 000 Hz.
- Alimentation 2 x 28 volts sous 1,5 ampère.

Prix 189,00
Transfo d'alimentation pour le modèle ci-dessus 40,00
Préampli stéréo PAS 34,00

RESISTANCES 1/2 WATT, 5% A COUCHE, à l'unité 0,15
 Par 10 de chaque valeur, l'unité 0,12

AU SERVICE DES AMATEURS RADIOMODELISTES

POUR VOTRE DOCUMENTATION



RADIOCOMMANDE PRATIQUE

(4^e EDITION) par L. PERICONE.
 Cet ouvrage a été écrit à l'intention des Amateurs qui désirent s'initier à la commande à distance des modèles réduits ou se perfectionner. Cet ouvrage comporte essentiellement :
 ● Description pratique et emploi des pièces détachées de radio, et du matériel spécial de télécommande.
 ● Technologie radio.
 ● Une collection très complète de schémas d'émetteurs et récepteurs de radio.
 ● Une description détaillée des nombreux **servo-mécanismes**, servo-gouvernails, échappements.
 ● La réalisation **pratique** de nombreux modèles d'émetteurs et de récepteurs de radio, avec **plans de câblage**. La réalisation **complète** de véhicules, de bateaux, d'avions radiocommandés. Technique du pilotage d'un avion, etc.

Format 16 x 24 cm. 380 p. 360 fig. Prix **42 F** PAR POSTE EN ENVOI ASSURE **47 F**

Parmi les montages décrits dans le livre présenté ci-dessus, nous avons sélectionné :

COMMANDE EN MONOCANAL

EMETTEUR EMT 1



Emetteur 1 transistor pour débutants. Montage facile par plaquette de circuit imprimé. Portée 400 m environ. Emission sur 27 MHz. Convient pour le récepteur R8 T.
 Dim : 90 x 55 x 35 mm.
 En pièces détachées 43,00
 En ordre de marche 75,00
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

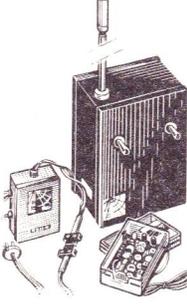
RECEPTEUR R8 T



Récepteur à super-réaction : 27 MHz. Fonctionne sur réception d'une onde pure ou modulée en 27 MHz. Alimentation par pile 9 volts. Poids : 90 g. En coffret plastique de 90 x 55 x 35 mm.
 En pièces détachées 75,00
 En ordre de marche 120,00
 (Tous frais d'envoi : 4,00)

COMMANDE EN MULTICANAL

EMETTEUR et RECEPTEUR 27 MHz SUPERHÉTÉRODYNE



Emetteur et récepteur 4 ou 6 canaux. 27 MHz, portée supérieure à 500 m. Récepteur super-hétérodyne

Recepteur R.S.U. :
 Récepteur superhétérodyne, alimenté par pile ou accu 9 V, sélection par filtres B.F., oscillateur piloté par quartz, sorties sur relais incorporés. Il se compose de deux coffrets, H.F. et B.F.
Coffret R.S.U.-H.F. :
 Le coffret R.S.U.-H.F. comporte tous les circuits de haute fréquence jus qu'à la détection 70 g, 90 x 55 x 35 mm
 En pièces détachées 144,00
 En ordre de marche 217,00
Coffret R.S.U.-B.F. :
 Le coffret R.S.U.-B.F. comporte tous les étages de sortie « filtres et relais », le R.S.U.-B.F.4 en 4 canaux et le R.S.U.-B.F.6 en 6 canaux.
Le bloc R.S.U.-B.F.4, 130 g,
 75 x 55 x 35 mm :
 En pièces détachées 182,00
 En ordre de marche 240,00
Le bloc R.S.U.-B.F.6, 205 g,
 110 x 60 x 35 mm :
 En pièces détachées 262,00
 En ordre de marche 340,00
 Le récepteur R.S.U. complet :
 4 canaux, en pièces détachées 326,00
 en ordre de marche 457,00
 6 canaux, en pièces détachées 406,00
 en ordre de marche 557,00
 Quartz inclus dans les prix indiqués.
 (Tous frais d'envoi pour l'ensemble : 8,00)

Emetteur EM-27/4 :
 Emetteur sur circuit imprimé, antenne accordée au centre, oscillateurs HF et BF stabilisés. Piloté par quartz Alimenté par pile ou accu 12 V. Puissance 500 mW. 4 canaux. En coffret métal. Dimensions : 18 x 12 x 8 cm
 En pièces détachées 256,00
 En ordre de marche 360,00
Emetteur EM-27/6 :
 Emetteur, toutes caractéristiques identiques, mais en 6 canaux.
 En pièces détachées 269,00
 En ordre de marche 395,00

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

POUR VOTRE DOCUMENTATION NOUS VOUS PROPOSONS :

Notre nouveau catalogue spécial « **RADIOCOMMANDE** », indispensable aux Radiomodélistes, contre 3 F en timbres ou mandat.
DOCUMENTATION GENERALE qui contient le catalogue ci-dessus et la totalité de nos productions (appareils de mesure, pièces détachées, librairie, kits, outillage, etc.) Envoi contre 3 F en timbres ou mandat



PERLOR * RADIO

Direction : L. PERICONE
25, RUE HEROLD, 75001 PARIS
 M^o Louvre, Les Halles et Sentier - Tél. : 236-65-50 - C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
 CONTRE CHEQUE ou MANDAT JOINTS A LA COMMANDE
 CONTRE REMBOURSEMENT : METROPOLE SEULEMENT (frais supplémentaires : 7 F)
 Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

Esthétique Performances

RÉVOLUTIONNAIRE

CENTRAD 143



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

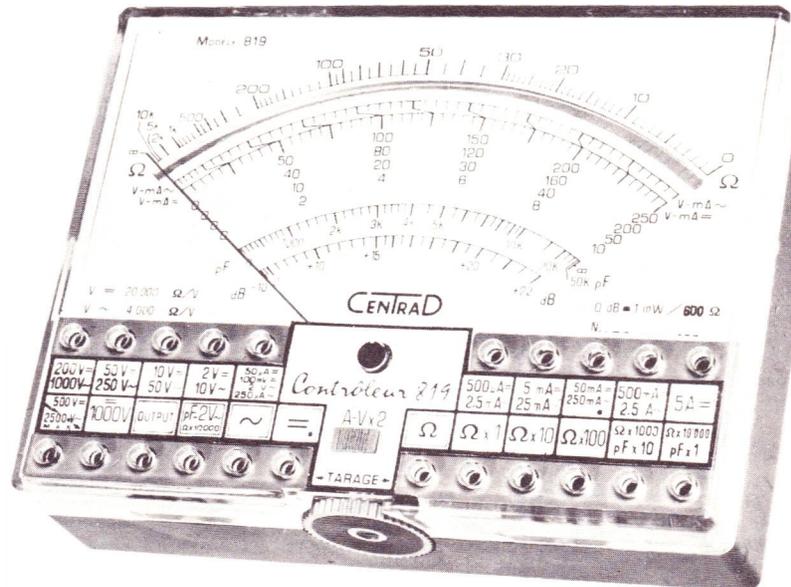
CADRAN PANORAMIQUE
 CADRAN MIROIR
 ANTI-MAGNÉTIQUE
 ANTI-CHOC
 ANTI-SURCHARGES
 LIMITEURS - FUSIBLES
 RÉSISTANCES A COUCHE 0,5 %
 4 BREVETS INTERNATIONAUX

Livrée avec étui fonctionnel
 béquille, rangement, protection

Classe 1 en continu - 2 en alternatif

LE NOUVEAU CONTROLEUR 819

20.000 Ω /V
80 gammes de mesure



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

CENTRAD

59, AVENUE DES ROMAINS
 74 ANNECY - FRANCE
 TÉL. : (50) 57 - 29 - 86 +

— TELEX : 30 794 —
 CENTRAD-ANNECY
 C. C. P. LYON 891-14

Bureaux de Paris : 57, Rue Condorcet - PARIS (9^e)
 Téléphone : 285.10.69

Initiation à la Radiocommande

S.E.A.

Zone Industrielle EST
 86500 MONTMORILLON

MODULE EMETTEUR et RECEPTEUR
 2 fois 2 voies - Type ER 2722 300 T.T.C.

MODULE EMETTEUR-RECEPTEUR
 1 fois 2 voies - Type ER 2721 200 T.T.C.

Livraison en état de marche
 avec schéma d'interconnexion

Directement utilisable
 sur moteur 1,5 à 4,5 V - 1,5 A en charge

Sur demande :

5 signalisations 80 T.T.C.
 Accumulateurs plomb 6 V, 1,5 AH 70 T.T.C.
 Chargeur 6 V 70 T.T.C.
 Antenne, voyant, moteur,
 Etc.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
 PAIEMENT A LA COMMANDE



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

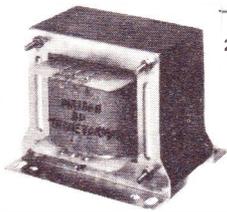
INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
 Enseignement privé par correspondance 35801 DINARD

NOM : (majuscules SVP)

ADRESSE :

RPA 53

TRANSFORMATEURS



PONT DE DIODES :

— 1.5 A. 100 Volts.



Prix 9,00

DIODES

— 1 A. 100 Volts.



Prix 1,20
 — 1.5 A. 100 Volts. 2,20
 — 3 A. 100 Volts. 3,50

Tension Prim.	Tension Second.	Amp.	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
110/220 V	6 V	0,3	55x45x45	24,00	3,00
	9 V	—	—	25,00	
	6,3 V	0,5	55x45x50	28,80	
	9 V	—	60x40x50	30,60	
	12 V	—	—	30,80	
	15 V	—	—	30,80	
	24 V	—	—	30,80	
	6 V	1	—	30,80	
	9 V	—	60x50x50	34,50	
	12 V	—	—	34,50	
15 V	—	75x70x70	58,20	10,00	
20 V	—	85x80x75	59,00		
24 V	1,5	—	69,00	—	
35 V	—	—	70,50		
45 V	—	85x90x72	84,00		
6 V	2	78x55x68	39,90		
12 V	—	—	48,60		
20 V	—	85x80x75	66,00		
24 V	—	—	68,00		
30 V	—	—	73,50		
35 V	—	85x90x75	78,00		
40 V	—	90x90x75	81,50		
45 V	—	110x110x95	91,50		
60 V	—	95x100x85	123,00	22,00	
70 V	—	100x100x90	123,50		
90 V	—	—	145,50	—	
12 V	3	85x80x75	66,60		
24 V	—	85x90x75	87,00		
30 V	—	110x110x110	98,00		
35 V	—	—	108,00		
45 V	—	—	123,00		
35 V	4	130x130x110	168,00		26,00
70 V	—	—	168,00		
6 V	6	—	95,00		—
12 V	6	—	96,00		
2x12	0,5	75x70x70	46,00		
2x15	—	75x70x70	58,20		
2x20	1	75x70x70	68,00		
2x24	—	95x85x85	90,00		
2x30	2	95x100x85	123,00		
2x35	—	100x100x90	123,60		
2x45	—	100x100x90	145,50		
2x30	3	100x100x95	144,00	25,00	
2x35	—	110x110x110	147,90		
2x45	—	—	165,00	—	
2x35	4	130x130x110	168,00		

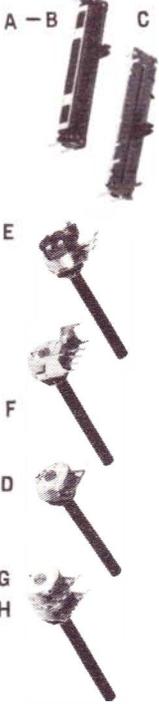
POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A GLISSIERES

- A - Type PGP40. Course 40 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 5,00
Par 5 de mêmes valeurs 4,50
- B - Type PGP58. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 7,50
Par 5 de mêmes valeurs 6,80
- C - Type PGP58S. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 5,00
Par 5 de mêmes valeurs 4,50

POTENTIOMETRES A 1 AXE, Ø 6 mm

- D - Type P20. Axe plastique 6 mm linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 3,00
Par 5 de mêmes valeurs 2,70
- E - Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 4,50
Par 5 de mêmes valeurs 4,00
- F - Type P20. Circuit imprimé, socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 3,50
Par 5 de mêmes valeurs 3,20
- G - Type JP20C double linéaire et log. Prix 8,50
Par 5 de mêmes valeurs 7,80
- H - Type JP20C double avec inter. Prix 9,50
Par 5 de mêmes valeurs 8,60
- I - Boutons pour potentiomètres P20. JP20. Prix 2,20
- J - Boutons pour potentiomètres P20. JP20. Prix 1,60
- K - Boutons pour potentiomètres à glissières 1,20

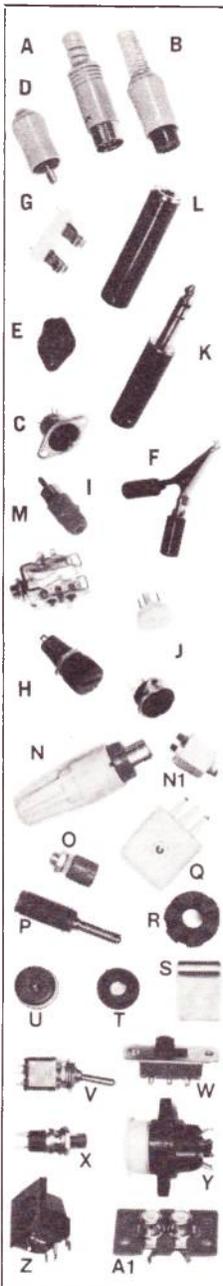


LA MAISON DU TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

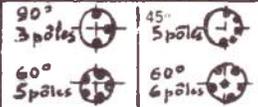
Ouvert tous les jours, sauf dimanche et mercredi,
de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30

Métro : GARE DU NORD - POISSONNIERE



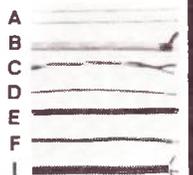
DECOLLETAGE

- A - Connecteurs mâles (normes DIN).
3 broches, 90 % 2,50 | 5 broches, 60 % 2,50
5 broches, 45 % 2,50 | 6 broches, 60 % 2,50
- B - Connecteurs femelles : prolongateur (normes DIN).
3 broches, 90 % 2,50 | 5 broches, 60 % 2,50
5 broches, 45 % 2,50 | 6 broches, 60 % 2,50
- C - Connecteurs femelles : châssis (normes DIN).
3 pôles, 90 % 1,80 | 5 pôles, 60 % 1,80
5 pôles, 45 % 1,80 | 6 pôles, 60 % 1,80
- D - Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) 1,60
Prise femelle : prolongateur 1,60
- E - Prise femelle : haut-parleur (châssis) 1,60
- F - Pince croco : isolée 1,20
- G - Porte-fusible, fixation : circuit imprimé 1,70
Porte-fusible, fixation : à visser 1,70
- H - Porte-fusible, fixation : châssis 3,80
- I - Fiche mâle : coaxiale américaine 2,00
Fiche femelle : coaxiale américaine (prolongateur) 2,00
- J - Répartiteur de tension : 110/220 V 1,80
- K - Fiches mâles jack : stéréo 6,35 mm 5,00
Fiches mâles jack : mono 6,35 mm 4,50
- L - Fiches femelles jack : stéréo 6,35 mm (prolongateur) 5,00
- M - Prise femelle jack : stéréo (double coupure) 6,35 mm 7,50
- N - Fiche coaxiale télé, mâle 2,50
Fiche coaxiale télé, femelle 2,50
- N1 - Séparateur télé 7,50
- O - Douille à encastrer isolée, Ø 4 mm 0,80
- P - Fiche banane, Ø 4 mm, fixation de fil p. vis 1,50
- Q - Fiche antenne, F.M. 1,60
- R - Dissipateur pour boîtier TO5 1,60
- S - Dissipateur pour boîtier TO18 0,30
- T - Passe-fil 0,10
- U - Pied de meuble, noir 0,20
- V - Commutateurs 2 plots, 2 positions, contact tenu unipolaire, inter 9,80
Commutateurs 6 plots, 3 positions, contact tenu bipolaire inter inverseur 11,50
- W - Commutateur, glissière, miniature 1,60
Commutateur glissière, subminiature 1,30
- X - Poussoir type subminiature 2,50
- Y - Répartiteur de tension 110/127/220 2,70
- Z - Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN).
3 pôles, 90 % 2,30
5 pôles, 45 % 2,30
Haut-parleur 2,30
Prises H.P. avec interrupteur 2,50
(à l'enclenchage le H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur).
Prise H.P. avec interrupteur et inverseur 2,50
(les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettent de brancher au choix les H.P. intérieurs ou extérieurs).
- A1 - Plaquettes châssis :
A 2 prises coaxiales avec contre-plaque 1,80
A 4 prises coaxiales avec contre-plaque 2,60
A 6 prises coaxiales avec contre-plaque 3,20



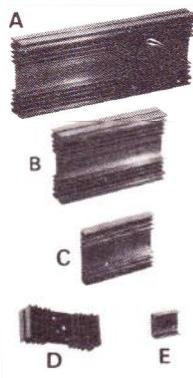
CABLES

- A - Bâillette 300 Ω. Le mètre 1,40
- B - Coaxial Télé 75 Ω. Le mètre 1,50
- C - Fil câbl. tors. 5/10. Le m. 2 cond. : 0,50, 3 cond. : 0,80, 4 cond. : 1,20
- D - Fil câbl. souple 5/10. Le m. 0,25
- E - Méplat 2 cond. 5/10. Le m. 1,00
- F - Fil blindé. Le m. : 1 cond. 1,00, 2 cond. : 2,00, 4 cond. : 3,20.
- I - Fil blindé 2 cond. Méplat 7/10. Le mètre 2,00



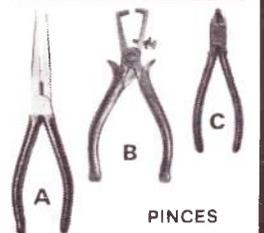
RADIATEURS

- A - Dissipateur 100 Watts a ailettes pour boîtier 4XT03 - Dim. 240 x 97 x 28 mm. Prix 42,00
- B - Dissipateur 50 Watts a ailettes pour boîtier 2XT03 - Dim. 150 x 97 x 25 mm. Prix 25,00
- C - Dissipateur 30 Watts a ailettes pour boîtier 2XT03 - Dim. 97 x 72 x 15 mm. Prix 17,00
- D - Dissipateur 20 Watts a ailettes pour boîtier TO3 - Dim. 78 x 40 x 25 mm. Prix 9,20
- E - Dissipateur 9 Watts en U pour boîtier TO3 - Dim. 33 x 31 x 13 mm. Prix 3,30



OUTILLAGES

- A - PINCE PLATE 13,80
- B - PINCE A DENUDER 25,20
- C - PINCE COUPANTE 18,50



VENTE PAR CORRESPONDANCE

Afin d'éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler le montant total de votre commande. Port gratuit pour un montant minimum de 50 F. Pour tout commande inférieure, ajoutez 6 F de port en sus.

ACER DISTRIBUTEUR DES APPAREILS DE MESURE



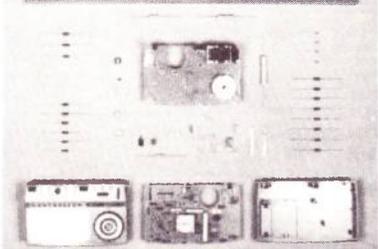
UNIMER 3
CONTROLEUR UNIVERSEL
 20 000 Ω/V
 Tensions continues :
 8 cal. de 100 mV à 2 000 V
 Courant continu :
 6 calibres de 50 μA à 50 A
 Tensions alternatives
 Intensités alternatives
 Résistances et capacités
PRIX 238 F



US 6 A
CONTROL. UNIVERSEL
 20 000 Ω/V
 Tensions continues :
 7 cal. 0,1 V à 1 000 V
 Intensités continues :
 6 calibres 50 μA à 5 A
 Tension alternative :
 5 calibres de 2 à 1 000 V
 Résistance interne : 4 000 Ω/V
 Mesure de résist. et capacités : **170 F**

CdA 102 20 000 Ω/V en continu et en alternatif

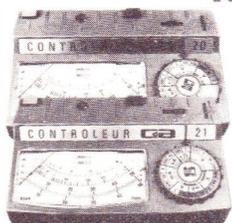
KIT CONTROLEUR BLEU - CdA 102 -



POUR L'ELECTRICITE L'ELECTRONIQUE ET L'ENSEIGNEMENT

Continu :
 Tension : 10 calib. : 50 mV à 1 600 V
 Intensité : 6 calibres : 50 μA à 5 A
Alternatif :
 Tension : 7 calibres : 1,6 à 1 600 V
 Intensité : 3 calibres : 5 V à 500 V
 Décibels : -4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW dans 600 Ω)
Ohmmètre :
 1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes, pile incorporée
 Calibre supplémentaire 20 MΩ avec pile complémentaire
PRIX, en « KIT » 151 F
EN ORDRE DE MARCHÉ 187 F

CdA 20 et 21 20 000 Ω/V en continu et en alternatif



POUR L'EQUIPEMENT DE BASE DE L'ELECTRICIEN

Continu :
 Tension : 5 calibres : 50 mV à 500 V
 Intensité : 6 calibres : 50 μA à 5 A
Alternatif :
 Tension : 3 calibres : 5 V à 500 V
 Intensité : 3 calibres : 50 mA à 5 A (sur CdA 21 seulement)
 Décibels : -4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mW sur 600 Ω)
Ohmmètre :
 10 Ω à 1 MΩ en 2 gammes, pile incorporée
CdA 20 **PRIX, en « KIT » 139 F**
EN ORDRE DE MARCHÉ 166 F
CdA 21 **PRIX, en « KIT » 164 F**
EN ORDRE DE MARCHÉ 218 F

CdA 25 20 000 Ω/V en continu et en alternatif

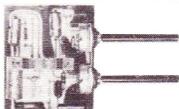


Précision : 1,5 % en continu, 2,5 % en alternatif
Continu :
 Tension : 10 calib. : 50 mV à 1 500 V
 Intensité : 6 calibres : 50 μA à 5 A
Alternatif :
 Tension : 7 calibres : 1,5 V à 1 500 V
 Intensité : 3 calibres : 50 mA à 5 A
 Décibels : -4 à +16 dB (niveau 0 : 1 mV dans 600 Ω)
Ohmmètre : 1 Ω à 1 MΩ en 2 gammes, pile incorporée
PRIX, en « KIT » 208 F

EN ORDRE DE MARCHÉ 309 F

MODULES ENFICHABLES « ACER »

AMPLI 2 W
 Alim. : 9 à 14 V
 Puiss. : 2 W/4 Ω
 B.P. : 50 Hz à 15 kHz
 Sensib. : 150 mV
 Consom. : 400 mA
EN KIT 52 F
MONTE 60 F Dim. : 62×95×30 mm



AMPLI 5 W
 Tension aliment. : de 9 à 14 V
 Puiss. : 5 W/4 Ω
 B.P. : 50 Hz à 15 kHz
 Sensib. : 150 mV
EN KIT 60 F
MONTE 75 F Dim. : 62×95×30 mm

AMPLI 2 × 5 W (Stéréo)
 Alimentation : 9 à 14 V — Z = 4 Ω
 Sensib. d'entrée : 150 mV
 Bande passante : 50 Hz à 15 kHz
PRIX 150 F

NOUVEAU !
AMPLI 10 W/2 Ω
 Alim. : 14 à 18 V
 Sensibilité : 150 mV
 Protégé contre les courts-circuits

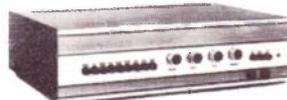
PRIX en KIT : 85 F • MONTE : 99 F

MODULE AMPLI 18 W/4 Ω
 Sensibilité d'entrée : 200 mV
 Bande passante : 40 à 20.000 Hz
 Alimentation : 24 V
PRIX en kit : 129 F • Monté : 149 F
 (Doc. contre 1,60 F en timbres)

ACER distributeur exclusif des « KITS GE-GO »

2 × 25 Watts/8 Ω
 (décrit dans le « H.P. » de juin 74)

Bande passante : 22 Hz à 32 kHz
Rapport S/B : 50 dB en PU
Filtres : passe-haut, passe-bas, Loudness
Distorsion à 25 W : 0,2 %
 2 prises casques • Possibilité de brancher 2 paires d'enceintes

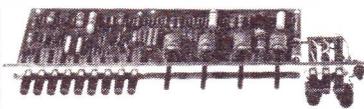


PRIX : 860 F
 (+ Port : 30 F)

TEMPS de MONTAGE : 6 à 8 heures

NOUVELLE FORMULE !...

LES ELEMENTS DE CE « KIT » HI-FI PEUVENT ETRE ACQUIS SEPARATEMENT



LE MODULE câblé et vérifié 295 F

• MODULE AMPLI STEREO 2×25 watts/8 Ω avec alimentation

Puissance : 2×25 watts
Bande passante : 20 Hz à 25 kHz
Distorsion à 25 watts : 0,2 %
 Facteur d'amortissement : 30

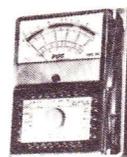
LE MODULE, réglé en ORDRE de MARCHÉ 360 F

EN OPTION :

Transfo d'alimentation 50 V 2 A 85 F
 Coffret tôle acier satiné noir (avec équerre, etc.) 68 F
 Face AV. Très belle présentation 42 F
 Le jeu de boutons 10 F

CENTRAD

VOC 10 - VOC 20
VOC 40
VOC 10 : contrôleur universel 10 000 Ω/V
PRIX 139 F



VOC 20 : contrôleur universel 20 000 Ω/V
 43 gammes. Tensions cont., altern. Intens. contin. et alternat. Ohmmètre, capacité-mètre et dB. Présentation sous étui
PRIX 159 F

VOC 40 : contrôleur universel 40 000 Ω/V.
 43 gammes
PRIX 179 F

CONTROLEUR « CENTRAD 819 »
 20 000 Ω/V
 80 gammes de mesure
 Antichocs
 Antimagnétique
 Antisurcharges
 Cadran panoramique
Livré avec étui fonctionnel, bequille, rangement. Protection 298 F



CONTROLEUR UNIVERSEL « CENTRAD 310 »
 20 000 Ω/V en continu
 4 000 Ω/V en alternatif
 48 gammes de mesure
Résistances à couche métallique 0,5 %
 Antichocs - Antisurcharges par limiteur et fusible rechargeable
 Antimagnétique
Tensions continues : en 7 gammes de 100 mV à 1 000 V
Tensions alternatives : en 6 gammes de 2 V à 2 500 V
Intensités continues : en 6 gammes de 50 μA à 5 A
Intensités alternatives : en 5 gammes de 25 μA à 2,5 A
Résistances : en 6 gammes de 5,5 Ω à 0,5 MΩ
 Capacités - Fréquences - Output-mètre - Décibels
 Dim. 105×84×32 mm. **AVEC ETUI 264 F**



MICRO-CONTROLEUR UNIVERSEL « CENTRAD 312 »
 20 000 Ω/V en cont.
 4 000 Ω/V en altern.
 36 gammes de mesures
 Antichocs
 Antisurcharges
 Dim. : 90×70×18
PRIX avec étui 198 F



INEDIT !... SUPPORTS pour REALISER les MONTAGES ELECTRONIQUES MINI-MOUNT

Circuits imprimés en verre Epoxy adhésifs du côté non cuivré. Le côté imprimé est étamé. Il est conçu pour recevoir les composants électroniques actifs et passifs

- Système idéal pour :**
- La construction expérimentale de tout circuit électronique
 - Les applications d'enseignement ou d'amateurisme
 - La réparation d'équipement électron.
 - L'étude des modifications sur un circuit déjà réalisé

U 24. Mod. à usage général
 Très utile pour le montage de groupes de composants ou de circuits complets
 Le sachet de 10 pièces .. **27,30 F**

TR 3-TR 4. Pour des transistors à 3 ou 4 pattes, des potentiomètres trimmer, des capacités ou tout circuit à 5 connexions
 Le sachet de 20 pièces .. **27,30 F**

P 1. Point de terminaison pour compos. de gdes dim. et pour connexions de nombrx câbles
 Le sachet de 20 pièces .. **27,30 F**

DIL 14/16. Pour les logiques 14 pins et les circuits DIL linéaires. (Peut convenir aux circuits 16 pins.) La ligne intérieure est aussi utile pr des connexions communes telle que l'alimentation
 Le sachet de 10 pièces .. **27,30 F**

IC 8/12. Pour des circuits intégr. à 8 pattes. Les autres points de soud. sont utilisés pour le montage des autres parties associées au circuit. Egalement pour des circuits à 10 ou 12 pins ou des sockets de circuits intégrés
 Le sachet de 10 pièces .. **27,30 F**

IC 6/8. Pr des transistors des groupes de circuits à 2 ou 3 pattes, des bobines d'induction à 4 ou 6 pins, des transform. à 4 ou 8 pattes, des selfs toroïdales. Egalement pour le circuit intégré TO 5 à 8 pattes
 Le sachet de 20 pièces .. **41,60 F**

BANDES pour POINTS de SOUDURE

- S 2,5. Espacem. 2,54 mm. Le sachet **33,80 F**
- S 3,2. Espacem. 3,175 mm. Le sachet **33,80 F**
- S 4. Espacem. 3,96 mm. Le sachet **33,80 F**
- S 5. Espacem. 5 mm. Le sachet **33,80 F**
- S 6. Espacem. 6 mm. Le sachet **33,80 F**
- S 7,5. Espacem. 7,5 mm. Le sachet **33,80 F**

Chaque sachet contient : 10 CIRCUITS du même type

MODULES ENFICHABLES « ACER »

PREAMPLI STEREO pour PICK-UP MAGNETIQUE
 Sensib. : 2 mV/47 kΩ
 Tension d'alimentation : 12 volts
 Bande passante : 30 à 18 000 Hz
PRIX 45 F

MODULES AMPLIS POUR VU-METRES à circuits intégrés

4 SORTIES pouvant attaquer UN VU-METRE chacune avec sensibilité réglable
 C.I. en Epoxy
 Contacts dorés
 Enfichable sur connecteur 18 contacts
 Bande passante de 15 Hz à 25 kHz
 Aliment. : 18 à 24 V **PRIX 125 F**

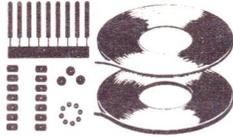
ACER

42 bis, rue de Chabrol
 PARIS (10^e) - Tél. : 770-28-31

TOUT pour réaliser les CIRCUITS IMPRIMES

BRADY

POUR LE DESSIN DES CIRCUITS-IMPRIMES



PASTILLES • SYMBOLES DIVERS RUBANS

- PASTILLES, tous formats La carte de 112 4.60 F
- RUBANS, Rouleau de 16,5 m Largeurs de 0,38 mm à 1,78 10.90 F de 2,03 mm à 2,54 13.00 F de 3,17 mm à 7,12 16.00 F Disponibles en toutes largeurs

COFFRET (KIT CIRCUIT) K.F.



- Le COFFRET contient**
- 1 PERCEUSE électrique - 5 outils
 - 1 boîte de déterdant
 - 3 plaques cuivrées XXXP
 - 3 feuillets de bandes
 - 1 stylo - Marker
 - 1 sacnet de perchlorure
 - 1 coffret bac à graver
 - 1 atomiseur de vernis
 - 1 notice explicative

PRIX 180 F

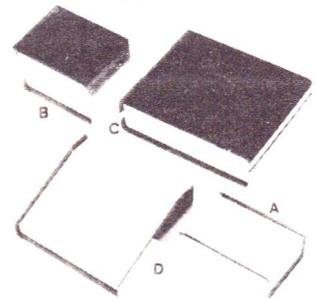
CHASSIS en tôle d'acier bichromatée



- A. Dim. 250 x 190 x 50 mm 42 F
- B. Dim. 350 x 260 x 85 mm 53 F avec radiateur pour 5 TO 3

COFFRETS

très belle présentation Tôle d'acier, peinture cuite au four



Rét	Dimensions	Prix
A	90 x 60 x 30 mm	10,50 F
	120 x 80 x 35 mm	13,00 F
	150 x 100 x 50 mm	18,50 F
	200 x 120 x 60 mm	25,00 F
B	50 x 120 x 60 mm	31,50 F
	80 x 120 x 80 mm	33,00 F
	80 x 120 x 100 mm	34,50 F
	120 x 60 x 80 mm	38,50 F
	180 x 160 x 100 mm	45,00 F
	120 x 160 x 120 mm	46,50 F
C	150 x 230 x 100 mm	57,00 F
	150 x 230 x 130 mm	62,00 F
	70 x 200 x 200 mm	58,00 F
	90 x 200 x 200 mm	59,50 F
D	120 x 200 x 200 mm	65,00 F
	70 x 250 x 200 mm	71,00 F
	90 x 250 x 200 mm	74,00 F
	120 x 250 x 200 mm	80,50 F
E	70 x 300 x 200 mm	78,00 F
	90 x 300 x 200 mm	84,50 F
	120 x 300 x 200 mm	86,00 F
	150 x 130 x 25 x 60	30,50 F
F	200 x 180 x 30 x 80	38,50 F
	250 x 230 x 40 x 110	63,50 F

VU... à notre rayon PIECES DETACHEES

Condensateurs « SIC-SAFCO »



SERIE PME

(film plastique métallise alu)

En 250 V de 10 nF à 2,2 µF
En 400 V de 10 nF à 1 µF
En 630 V de 4,7 nF à 0,47 µF

4,7 nF 630 V	1,00	0,1 µF 250 V	1,40
10 nF 250 V	0,80	0,22 µF 250 V	1,90
22 nF 250 V	1,00	0,47 µF 250 V	2,80
27 nF 250 V	1,00	1 µF 250 V	3,90
33 nF 250 V	1,00	2,2 µF 250 V	6,00
47 nF 250 V	1,10		

SERIE MINISIC

(pour liaison, découplage, filtrages, temporisation)

Valeurs suiv tension de 2,2 µF à 220 µF

1 µF 16 V	1,70	1 µF 63 V	1,50
2,2 µF 25 V	1,40	2,2 µF 63 V	1,50
10 nF 25 V	1,50	4,7 µF 63 V	1,60
22 µF 25 V	1,60	10 µF 63 V	1,60
47 µF 25 V	1,70	22 µF 63 V	1,70

SERIE CMF (électrolytique aluminium) de 10 à 500 V

Valeurs suivant tension de 470 µF à 10 000 µF

220 µF 25 V	2,10	220 µF 63 V	3,90
470 µF 25 V	2,70	470 µF 63 V	5,40
1 000 µF 25 V	4,40	1 000 µF 63 V	7,50
2 200 µF 25 V	6,70	2 200 µF 63 V	10,50
		4 700 µF 63 V	19,20
220 µF 40 V	2,70		
470 µF 40 V	3,80		
1 000 µF 40 V	5,60		
2 200 µF 40 V	8,60		
4 700 µF	12,50		

EXTRAIT DE NOS VALEURS EN STOCK

CONDENSATEURS au TANTALE (35 V)

0,68 µF	1 µF	2,2 µF	4,7 µF
10 µF			8,00 F
22 µF			9,80 F
47 µF	68 µF		11,50 F
100 µF			24,00 F

RESISTANCES A COUCHE 5 %

1,2 watt - 1,3 watt - 1,4 watt La pièce 0,40 F

Valeurs en STOCK

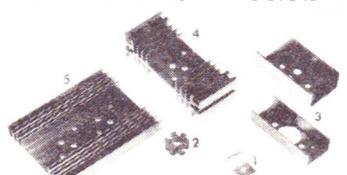
4,7 Ω	75 Ω	1,5 kΩ	33 kΩ	580 kΩ
5,6 Ω	82 Ω	1,8 kΩ	39 kΩ	820 kΩ
5,8 Ω	100 Ω	2,2 kΩ	47 kΩ	1 MΩ
9,2 Ω	120 Ω	2,7 kΩ	56 kΩ	1,2 MΩ
10 Ω	150 Ω	3,3 kΩ	68 kΩ	1,8 MΩ
11 Ω	180 Ω	3,9 kΩ	82 kΩ	2 MΩ
12 Ω	220 Ω	4,7 kΩ	100 kΩ	2,2 MΩ
15 Ω	270 Ω	5,6 kΩ	120 kΩ	2,7 MΩ
18 Ω	330 Ω	6,2 kΩ	150 kΩ	3,3 MΩ
22 Ω	390 Ω	6,8 kΩ	180 kΩ	3,9 MΩ
27 Ω	470 Ω	8,2 kΩ	220 kΩ	4,7 MΩ
33 Ω	560 Ω	10 kΩ	270 kΩ	6,8 MΩ
39 Ω	620 Ω	12 kΩ	330 kΩ	8,2 MΩ
47 Ω	680 Ω	15 kΩ	390 kΩ	10 MΩ
56 Ω	820 Ω	18 kΩ	470 kΩ	
62 Ω	1 kΩ	22 kΩ	560 kΩ	
68 Ω	1,2 kΩ	27 kΩ	629 kΩ	

● PAR 100 (du même type ou panach) LA PIECE 0,25 F

DISPONIBLES

Résistances 1/2 W - 2 % à couches métalliques TOUTES VALEURS PRIX pièce 0,90 F

DISSIPATEURS POUR TRANSISTORS



1. Radiateur pour TO 1 1,20 F
2. A ailettes pour TO 5 2,50 F
3. En double U pour TO 3 (perce) 5,00 F
4. A ailettes pour TO 5 (percé 40x70 mm) 14,00 F
5. A ailettes pour 2xTO 5 (percé 95x78 mm) 17,00 F

Dissipateur à ailettes pour 2xTO5 Dim. : 150x97x25 mm 32 F

Dissipateur 100 W à ailettes pour 4xTO5 Dim. : 240x97x28 mm 42 F

POTENTIOMETRES



P20. Sans inter. < 6 mm. Linéaire et log. toutes valeurs 3,00 F
P20. Avec inter. linéaires et log. toutes valeurs 4,50 F
Double S.I. 2x1 kΩ à 2x1 M 2x1 MΩ En linéaire ou logarithmique 8,50 F

POTENTIOMETRES pour circuits imprimés
Sans inter 3,80 F
Double sans inter 9,00 F

POTENTIOMETRES A GLISSIERE

Type S
Toutes valeurs linéaires et log Course 58 mm PRIX 5,00 F

Type P
Toutes valeurs linéaires et log PRIX 7,50 F

Type PGP 40. Course 40 mm 7,00 F
Boutons pour ces 3 modèles 1,20 F
Résistances ajustables 1,50 F
Potentiometres ajustables 1,50 F

FICHES DIVERSES

Prises DIN 5 broches et 2 broches HP pour circuits imprimés
5 broches 2,20 F • 2 broches 2,00 F
Prises DIN embases pour châssis
5 broches 1,80 F • 2 broches 1,20 F
Prises DIN « Prolongateur »
5 br mâles 2,50 F • femelles 2,50 F
2 br mâles 1,60 F • femelles 1,20 F
Prises R.C.A. mâles 2,00 F

JACKS < 6,35

Mâle stéréo 5,00 F • mono. 4,50 F
Fem. stéréo 5,00 F • mono. 4,50 F

EXCEPTIONNEL !... TRIACS
400 V PRIX 3 F (Par 5 : 7,20 F)

CONNECTEURS

Encartables pour CI au pas de 3,96.
SOGIE semi-prof. CiL Prix à l'unité :
6 contacts 4,50 F 15 contacts 9,60 F
10 contacts 6,60 F 18 contacts 10,60 F
12 contacts 9,00 F 22 contacts 15,00 F

Série Standard, pas de 5,08
3 broches 1,45 F 9 broches 2,35 F
5 broches 1,70 F 11 broches 2,60 F
7 broches 2,00 F PRIX PAR PAIRE

COMMUTEURS ROTATIFS

Nombreuses combinaisons possibles (préciser le nombre de circuits et gâchettes)



Mécanisme 6,50 F
Gâchette à souder 5,50 F
Gâchette pour CI 22,00 F

Modèle de gâchettes disponibles
- 1 circuit 12 positions
- 2 circuits 6 positions
- 3 circuits 4 positions
- 4 circuits 3 positions

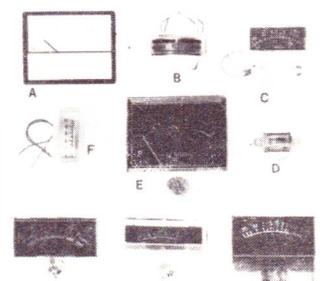
PERFORMANCES REMARQUABLES ! SONOSPHERE « AUDAX »

Puissance : 10 watts Livrable au choix
● Pied MAGNETIQUE
● Pied PLASTIQUE
PRIX 38 F
Version chromée 119 F
Idéale comme enceinte d'appoint pour la HI-FI
Recommandée pour voiture, bateau, etc.

ATTENTION !
FACTURATION MINIMUM : 30 F + FRAIS DE PORT
SANS contre-remboursement - 6 F
AVEC contre-remboursement - 10 F
Pour éviter les frais élevés de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires énoncées ci-dessus

ACER
Vente par correspondance c/ remboursement 30 % A LA COMMANDE
CREDIT 6 A 21 MOIS Métro : Poissonnière
CREG - SOFINCO - CETELEM Gares
C. C. Postal : 658-42 Paris de l'Est et du Nord

GALVANOMETRES



- A. sensibilité : 150 µA - 57x45 mm 55 F
- B. sensibilité : 200 µA - O central 38 F
- C. sensibilité : 400 µA - grad en dB 36 F
- D. sensibilité : 180 µA miniature 36 F
- E. sensibilité : 200 µA - 65x50 mm Magnifique vu-mètre gradué en dB 55 F
- F. Déviation verticale av. éclairage 38 F
- G. sensibilité : 400 µA 32 F
- H. sensibilité : 400 µA gradué en dB avec éclairage 34 F
- I. sensibilité : 400 µA 68,50 F

APPAREILS DE MESURE FERROMAGNETIQUES

TYPE A **TYPE B**

Forme : carré Dim. 48x48 mm
Forme : carré Dim. 60x60 mm

VOLTMETRES

6 V	29,50	33,00
10 V	29,50	33,00
15 V	29,50	33,00
30 V	29,50	33,00
150 V	33,00	39,00

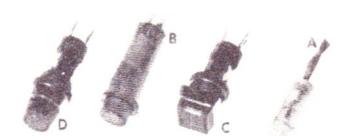
AMPÈREMETRES

1 A	29,50	33,00
3 A	29,50	33,00
5 A	29,50	33,00
10 A	29,50	33,00

MILLIAMPEREMETRES

100 mA	29,50	33,00
200 mA	29,50	33,00
500 mA	29,50	33,00

VOYANTS LUMINEUX



Type	Couleur	∅	Tens	Prix
A	EL 06	Rouge	6,1	220 V 4,80
B	EL 05	Rouge	9	220 V 3,80
C	EL 10	Rouge	10,2	220 V 5,00
	EL 10	Jaune	10,2	220 V 5,00
	EL 10	Vert	10,2	220 V 6,00
	TE 10	Rouge	10,2	6 V 6,90
D	TE 10	Jaune	10,2	et 6,90
	TE 10	Vert	10,2	12 V 6,90

● PANNES TOUJOURS PROPRES
● SOUDURES IMPECCABLES
● GAIN DE TEMPS
Prolongez la vie de la panne de votre fer à souder
Nettoie uniformément
Evite la calamine
UN ACCESSOIRE INDISPENSABLE
Recharge : 39 F PRIX 89 F

42 bis, rue de Chabrol PARIS (10^e) - Tél. 770-28-31
OUVERT :
Lundi : de 14 à 19 h 30
Autres j. : de 9 à 12 h 30
14 à 19 h 30
Fermé le dimanche

COMMENT SE DÉPANNER?

COMMENT SE DÉPANNER A LA MAISON

50 RÉPARATIONS FACILES

- un plomb de toilette
- un levier de soufflet
- une porte coincée
- une étiquette arrachée
- un mur fissuré
- une bougie encrassée
- etc.

TE ÉDITEE PAR LE **SOMMEP**

9F Seulement

pas de lumière !
le robinet fuit !
l'étagère dégringole !
un carreau cassé !
un pneu crève !...

COMMENT SE DÉPANNER? C'EST FACILE !...

Même si vous n'êtes pas BRICOLEUR (ou Bricoleuse), il suffit de consulter ce NOUVEAU MANUEL PRATIQUE

POUR EFFECTUER VOUS-MÊME 50 RÉPARATIONS COURANTES ET SOUVENT URGENTES

Un ouvrage de 190 pages comportant plus de 750 illustrations :

- tout ce qu'il faut faire et ne pas faire,
- les conseils indispensables sur le choix des outils.

Conçu et réalisé par le **SOMMEP**

Syndicat de l'Outillage à Main et des Machines Electro-Portatives, il est offert à un prix spécial de grande diffusion.

Egalement 2 autres ouvrages pour les BRICOLEURS AVERTIS :

- LES TRAVAUX DU BOIS A LA MAISON ;
- LES TRAVAUX D'ELECTRICITE, PLOMBERIE et SERRURERIE.

Prix de chaque ouvrage : 9 F

*** BON SPÉCIAL**

à découper, à compléter très lisiblement (caractères d'imprimerie) et à envoyer au

SOMMEP
(Service 8A)
B.P. 108-75262 PARIS CEDEX 06

Veuillez m'adresser (mettre une croix dans la ou les cases)

LA DOCUMENTATION SUR LES FABRICANTS FRANÇAIS D'OUTILLAGE ET LEUR PRODUCTION (c'est un véritable catalogue où vous trouverez toutes les catégories d'outils de marque, donc de qualité, que l'INDUSTRIE FRANÇAISE propose à votre choix) GRATUIT (joindre 3F en timbres pour frais d'envoi)

COMMENT SE DÉPANNER A LA MAISON... 9 F

Ci-joint la somme de 9 FRANCS (chèque postal ou bancaire ou mandat) pour participation aux frais. Aucun envoi contre remboursement.

NOM _____

ADRESSE COMPLÈTE _____

Bonnange

Photo-ciné-son j. muller

14 et 17, rue des Plantes, 75014 PARIS - Métro Alésia

Vente au No 17 - Magasins fermés le lundi - Tél. 306.93.65 - C.C.P. Paris 4638 33

Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h 30
Le samedi : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h

AGRANDISSEURS

• Durst M 301	490.00	F 60	560.00
• Durst S 601			1 100.00
• King 24 x 36 - 6 x 6 SO			745.00
• Krokuss 3 color 10 x 15 au 6 - 9 avec objectif			590.00
• Axomat II CPL 24 x 36			420.00
• DUNCO 24 x 36 et 6 x 6			430.00
• UPA 6 24 x 36			370.00
Port en sus			25.00

Agent Ahel-Prixox, etc.

Cellule CdS MINOLTA	64 F
MINOLTA « Himatec 5 », 24 x 36 auto. (av. étui)	396 F
MINOLTA - Autopack 550 », 126 auto. (avec étui)	270 F

MATÉRIEL D'EXPOSITION SOLDÉ

Garantie 1 AN	
REFLEX 24 x 36	
Praktica LTL avec auto Oreston 18 50	920 F
Boitier Yashica TL electron	900 F
Zoom Yashica 75 230 42 mm autom.	700 F
Horizon panoram. av. sac	864 F

APPAREILS 6 x 6 (avec sac)	
YASHICA « D »	560 F
YASHICA « MAT 124 G »	970 F
SEAGULL « Pearl River »	250 F
SEAGULL « 4 »	340 F
SEAGULL « 4 A » à manivelle	480 F

OBJECTIFS

Schneider pour Exacta	A voir
Rokkor pour Minolta	sur place

10 NP 15 5 m	75 F
5 NP 27 17 m	125 F

PROJECTEURS DIAPHO

Rollei P35 auto	390.00
Rollei auto focus	570.00
Liesegang A 30 S garanti 2 ans	460.00
Promotion : Maik 302 semi-auto	260.00
Liesegang A 31 S auto gar. 2 ans	300.00

DEMANDEZ NOTRE PAGE DES AFFAIRES

DIAPOSITIVES « ORWO »

(prix développement compris)	
10 UT 18/20, pérempt. 4-74	110 F
5 UT 18/36, pérempt. 2-76	100 F
5 « 3 M » super 8	120 F

PROJECTEURS CINE SUPER

• Silma 112 S 8	690.00
• Silma 111 bi-format	760.00
• Magnon DLS	800.00

Chez MULLER, les affaires, c'est vous qui les faites !...

CONSTRUISEZ LE VOUS-MÊME



ME 109 TOUT TRANSISTORS

DU CONTINU A 2 MHz

Sensibilité : 20 mV

Base de temps de 10 Hz à 200 KHz

PRIX EN KIT : 750f

Tous nos modèles sont livrés avec un dossier pratique et technique gratuit!

DOCUMENTATION GÉNÉRALE OSCILLOSCOPES ET APPAREILS DE MESURES - SUR DEMANDE

mobel

35, Rue d'Alsace
75010 PARIS

TELEPHONE DES MESURE 607.88.25
DEPARTEMENTS: COMPOSANTS 607.83.21

BON A DECOUPER

Veuillez m'adresser votre documentation générale gratuite, R.P.

NOM _____ Prénoms _____
ADRESSE _____

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 dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

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.

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

(Admission de la 6^e à la sortie de la 3^e)

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

*De nombreuses préparations - Electronique 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, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N°53 J. PR (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N°53 C. PR (Enseignement à distance)*
(*rayer la mention inutile)
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse

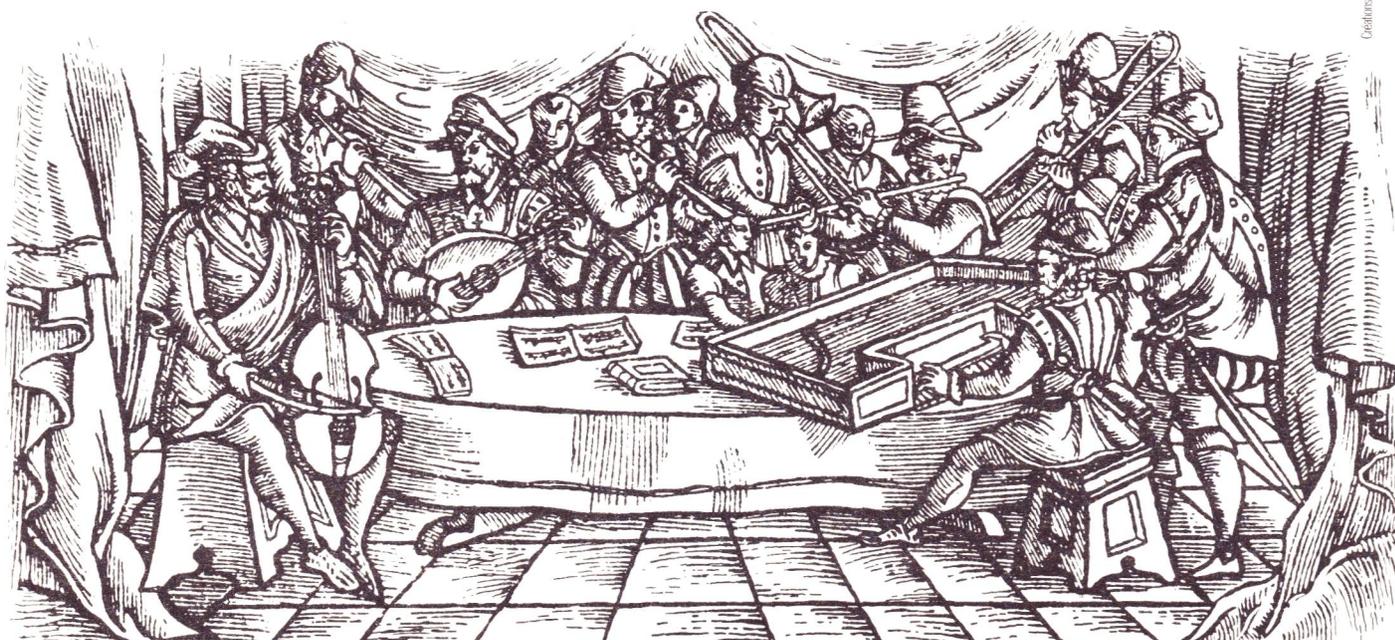
(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

Palais des Congrès.
Centre International de Paris. Pte. Maillot, du 10 au 16 Mars 1975

Festival International du Son

Haute Fidélité · Stéréophonie · Facture Instrumentale



Organisation SDSA, 20 rue Hamelin, 75116 Paris Tél. 553.13.26

préparez votre avenir, réussissez votre carrière dans l'électronique avec eurelec

D'abord, Eurelec vous informe sur l'électronique et ses débouchés. Complètement, clairement. Pour que vous disposiez de tous les éléments d'une bonne décision.

Puis Eurelec prend en main votre formation de base, si vous débutez, ou votre perfectionnement ou encore votre spécialisation. Cela en électronique, électronique industrielle ou électrotechnique. Vous travaillez chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Suivi, conseillé,



épaulé par un même professeur, du début à la fin de votre cours.

Eurelec, c'est un enseignement vivant, basé sur la pratique. Les cours sont facilement assimilables, adaptés, progressifs. Quel que soit au départ votre niveau de connaissance, vous êtes assuré de grimper aisément les échelons. Un par un. Aussi haut que vous le souhaitez.

Très important : avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, le matériel et les appareils construits restent votre propriété et constituent un véritable laboratoire de technicien.

Stage de fin d'études : à la fin du cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires d'Eurelec, à Dijon.

Les Centres Régionaux Eurelec sont à votre service : exposition des matériels de travaux pratiques, des appareils construits pendant les cours, information, documentation, orientation, conseils, assistance technique, etc...

Si vous habitez à proximité d'un Centre Régional, notre Conseiller se tient à votre disposition. Téléphonnez-lui, écrivez-lui. Ou mieux, venez le voir. Sinon, il vous suffit de renvoyer le bon à découper ci-contre.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

21000 - DIJON

CENTRES RÉGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social) Rue Fernand Holweck Tél : 30.12.00	57000 METZ 58, rue Serpenoise (passage) Tél : 75.32.80	13007 MARSEILLE 104, boulevard de la Corderie Tél : 54.38.07
75011 PARIS 116, rue J.P. Timbaud Tél : 355.28.30/31	68000 MULHOUSE 10, rue du Couvent Tél : 45.10.04	69002 LYON 23, rue Thomassin Tél : 42.28.80
	59000 LILLE 78/80, rue Léon Gambetta Tél : 57.09.68	

INSTITUTS ASSOCIÉS

SUISSE 5, route des Acacias 1211 GENÈVE 24	BENELUX 80, rue Lesbroussart 1050 BRUXELLES	MAROC 6, avenue du 2 mars CASABLANCA
	TUNISIE 25, rue Charles de Gaulle TUNIS	SENEGAL Point E - rue 5 DAKAR BP 5043 tél. 33736

Bon à adresser à
EURELEC - 21000 DIJON

J'aimerais recevoir, gratuitement
et sans aucun engagement,
votre documentation illustrée

N F0 28 sur

- l'Electronique et TV couleurs
- l'Electronique industrielle
- l'Electrotechnique
- la Photographie
- les Langues

Nom _____

Adresse _____

Type	Puis. VA	Tens. au sec. V	Cour. au sec. A	Dimensions Ø mm:Pt mm		Poids kg
6031	15	10	1,5	60	33	0,33
6001	15	15	1,0	60	33	0,33
6002	15	30	0,5	60	33	0,33
6042	15	2x6	1,25	60	33	0,33
6033	15	2x10	0,75	60	33	0,33
6038	15	2x12	0,62	60	33	0,33
6020	15	2x15	0,5	60	33	0,33
6046	15	2x18	0,41	60	33	0,33
6032	30	10	3,0	72	34	0,50
6003	30	24	1,25	72	34	0,50
6004	30	30	1,0	72	34	0,50
6043	30	2x6	2,5	72	34	0,50
6034	30	2x10	1,5	72	34	0,50
6021	30	2x15	1,0	72	34	0,50
6047	30	2x18	0,83	72	34	0,50
6005	50	24	2,1	82	37	0,65
6006	50	35	1,4	82	37	0,65
6039	50	110	0,45	82	37	0,65
6044	50	2x6	4,1	82	37	0,65
6041	50	2x10	2,5	82	37	0,65
6022	50	2x15	1,6	82	37	0,65
6023	50	2x20	1,25	82	37	0,65
6007	80	15	5,3	95	38	1,05
6008	80	24	3,3	95	38	1,05
6009	80	35	2,3	95	38	1,05
6010	80	42	1,9	95	38	1,05
6045	80	2x6	6,6	95	38	1,05
6048	80	2x18	2,2	95	38	1,05
6024	80	2x22	1,8	95	38	1,05
6025	80	2x30	1,3	95	38	1,05
6011	120	24	5,0	95	47	1,25
6012	120	42	2,8	95	47	1,25
6035	120	110	1,0	95	47	1,25
6049	120	2x18	3,3	95	47	1,25
6026	120	2x22	2,7	95	47	1,25
6027	120	2x30	2,0	95	47	1,25
6013	160	24	6,7	115	42	1,6
6014	160	42	3,8	115	42	1,6
6015	160	54	2,9	115	42	1,6
6050	160	2x18	4,4	115	42	1,6
6028	160	2x22	3,6	115	42	1,6
6040	160	2x30	2,6	115	42	1,6
6016	225	24	9,4	115	50	2,0
6017	225	60	3,7	115	50	2,0
6036	225	110	2,0	115	50	2,0
6029	225	2x30	3,7	115	50	2,0
6018	300	24	12,5	115	60	2,5
6019	300	60	5,0	115	60	2,5
6037	300	110	2,7	115	60	2,5
6030	300	2x30	5,0	115	60	2,5

TRANSDUKTOR et SANKEN for Kit's Men

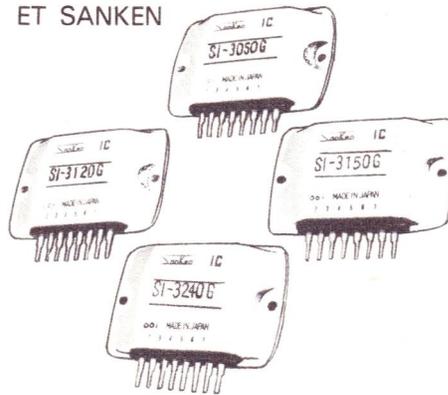


TRANSFORMATEURS TOROÏDAUX

FOURNIS AVEC 1 RONDELLE MÉTALLIQUE ET
1 RONDELLE EN CAOUTCHOUC
- TENSION EN PRIMAIRE 220 V.

Fabriquez vous-même
votre Alimentation Stabilisée,
compacte, fiable, économique
avec TRANSDUKTOR
ET SANKEN

Fabriquez vous-même
votre Ampli mono -
stéréo - quadri avec SANKEN



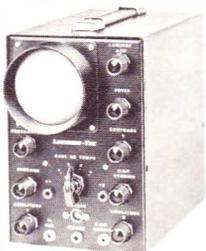
DOCUMENTATION TECHNIQUE
ET COMMERCIALE CHEZ :

tradelec

9, Av. de la porte de la Plaine - 75015 PARIS - tél.: 531.51.37
AU FESTIVAL DU SON ET AU SALON DES COMPOSANTS Allée 7 - Stand 56
Niveau 1 - Allée Grieg - Stand 153

découvrez l'électronique !

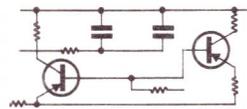
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



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 _____

GRATUIT! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

Sté FIORE
S.a.r.l. au capital
de 60 000 fr.

INTER ONDES

- F 95 HFA -

MAGASIN FERMÉ
LE LUNDI

C.C.P. FIORE 4195-33 LYON - R.C. Lyon 67 B 380

STATION EXPERIMENTALE

63, rue de la PART-DIEU - 69003-LYON (3^e) - Tél.: 60-61-43

See expedition :
84-61-43

KITS

TUNER V.H.F. UK525



Permet de capter les bandes aviation amateurs 144 MHz
- Gamme d'accord: 120 à 160 MHz
- Sensibilité: 2 µV
- Alimentation: 9 volts
En « KIT » Franco 210 F

UK300
EMETTEUR DE RADIO
COMMANDE

4 canaux - 6 transistors + diode. Fréquence: 27/28 MHz. Modulation 400 à 6 500 Hz
En « KIT » Franco 124 F

RECEPTEUR SUPER
HETERODYNE POUR
RADIOCOMMANDE

UK345/A
4 transistors - diode
Aliment 6 V
Consom env. 5 mA
Fréquence du quartz: 26 670 MHz
En « KIT » Franco 145 F

MICRO-EMETTEUR FM

UK 305/A
En « KIT » Franco 73 F
UK305. EMETTEUR FM. sur 105 MHz.
Réponse 30 Hz à 10 kHz

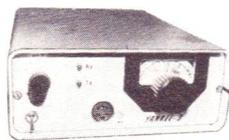
AMPLIFICATEUR
UK195/A MINIATURE 5 watts

Entrée 100 mV - 200 kΩ.
- Sortie 4 Ω
- 4 transistors.
- Alimentation 9 à 12 V.
- Dim.: 75 x 25 x 20 mm
En « KIT » Franco 175 F

UK 120

L'UK 120 a été particulièrement étudié comme élément de base pour la réalisation d'un ensemble Hi-Fi mono en connexion avec l'UK610 et avec l'UK130.
En prenant deux UK120 montés avec un UK125 et un UK615 il est alors possible de réaliser un groupe Hi-Fi stéréo de 12 - 12 W de crête.
Caractéristiques techniques
Puissance de sortie: 12 W de crête
Gamme de fréquence: 20 - 20 000 Hz
Sensibilité: 2 mV
Impédance: 8 Ω
Alimentation: 24 V.c.c. (tant continu) En « KIT » 99 F

REALISEZ ENFIN VOTRE RÊVE
Devenez
RADIO AMATEUR
avec
L'EMETTEUR-RECEPTEUR
« YANKEE-3 »

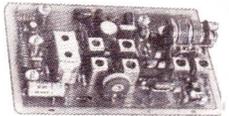


CARACTÉRISTIQUES
Gamme de fréquence: Récepteur: 144/146 MHz accord continu démultiplié (triple changement de fréquence) - Émetteur: 2 fréquences possibles (F1/F2) dans la bande, 2 mètres par quartz - Sensibilité: mieux que 0,3 µV pour 10 dB - Ampli BF: 3 W sur 4 Ω en 12 V. Sortie HP à l'arrière - Puissance HF: 25 W eff. sous 12 V. Plus de 3 W eff. en 13,5 V - Sortie antenne: 50 à 75 Ω - Contrôles: Témoin marche/arrêt. Témoin Tx (branche sur la sortie HF). Fonctions assurées par diodes électroluminescentes - Dim.: L 135 x H. 55 x P. 195 mm.

Le « YANKEE-3 » est une exclusivité INTER-ONDES étudiée et réalisée pour satisfaire les plus exigeants!
Qualité professionnelle
Présentation luxueuse

Prix T.T.C. 1.299,00
Port 15,00

MODULE RECEPTEUR
144/146 MHz



Présentation: Livré entièrement câblé et réglé sur circuit imprimé epoxy.

Caractéristiques
Bande: 144 à 146 MHz continu par VFO incorporé, accord commandé par condensateur variable.
Sensibilité: 0,2/0,3 µV pour S + N + 10 db

Rejection image: 66 dB pour les deux premières conversions de fréquence, 40 dB pour la 3e. Rejection. Détection AM, BLU par détecteur de produit. Sortie: 13 mV pour un signal de 0,5 µV à raccorder sur un ampli B.F. BFO commutable par CW et BLU AGC dynamique > 48 dB. Déclenchement à partir de 0,2 µV. Sortie S/mètre prévue. Alimentation: 12 V.
Prix T.T.C. 499 F
Port 12 F

10 000 TRANSISTORS 1^{er} CHOIX
EN STOCK
TRIACS - THYRISTORS - DIACS
CIRCUITS INTEGRÉS
et des PRIX

AC127 ... 2,50	AF106 ... 6,50	BC107 ... 2,00
AC187 ... 3,25	AF125 ... 3,50	BC108 ... 2,00
AC188 ... 3,25	AF127 ... 3,50	BC109 ... 2,30
AD149 ... 11,00	AF139 ... 6,50	Etc., etc.

TRIACS 400 VOLTS

6 ampères: 11,50 F - 8,5 ampères: 12 F

QUELQUES PRIX CIRCUITS INTEGRÉS

7400 ... 4,20	7474 ... 7,20	LM381 ... 40,00
7410 ... 4,20	7486 ... 6,00	709 ... 6,00
7441 ... 21,60	7491 ... 19,20	3052 ... 60,00

2 N 3055

PRIX par 1 pièce 8,00
PRIX par 5 pièces 7,00
PRIX par 10 pièces 6,00
PRIX par 50 pièces 5,00
Port 5,00

OSCILLOSCOPE OR 300

Bande passante de 0 à 10 MHz - Synchronisation déclenchée jusqu'à 15 MHz - Equipement 1 tube cathodique rectangulaire - Alimentation 110/220 V, 50/400 Hz.
OR 300 Spécial TV couleur
Prix T.T.C. 1 800 F



OR 795 - 1,2 MHz. Prix T.T.C. 996 F
OR 777 - 15 MHz - T.T.C. 2 279 F

GENERATEUR B.F. QR778



15 Hz à 250 kHz en 4 gammes. Alim. 110/220 V - 50/60 Hz sortie. Signaux carrés et sinusoïdaux. Dimensions: 72 x 144 x 144 mm.
PRIX T.T.C. 540 F
Port 12 F

ÉMETTEUR-RECEPTEUR (NEUF)

BELSON TOKAI HITACHI

Port 8 F



2 quartz
7 transistors
Signal d'appel.
Pièce 159 F



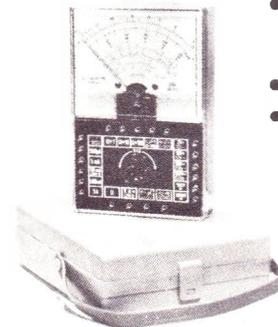
Homologué 880 PP. 11 transistors + diode. 2 canaux. Signal d'appel.
Pièce 648 F



Homologué 1050 PP
10 transistors, signal d'appel.
319 F pièce

CONTRÔLEURS UNIVERSELS

30 calibres d'utilisation US6A



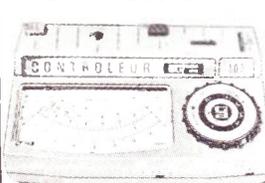
● EN CONTINU de 100 mV à 1 000 V. Résist. int. de 20 000 ohms/V.
● INTENSITÉS de 50 µA à 5 A.
● EN ALTERNATIF de 2 V à 1 000 V. Résist. 4 000 ohms/V.
● INTENSITÉ: 250 µA.
● RÉSISTANCE: mesure de 1 ohm à 10 mégohms.
● CAPACITÉ de 10 pF à 150 pF.

● FRÉQUENCES: jusqu'à 5 000 Hz
PRIX avec coffret et cordon Franco 173 F TTC

CONTROLEUR D'ELECTRICIEN

Jusqu'à 500 V et 30 A avec ohmmètre volts et ampères simultanés sur 2 cadrans avec housse (continu et alternatif) Franco 147 F

CDA EN KIT



CdA 102 - 20 000 Ω/V
50 µA à 5 A en 6 calibres
50 mV à 1 600 mV en 10 calibres
1,6 à 1 600 V en 7 calibres
1,6 mA à 5 A en 4 calibres
1 Ω à 2 MΩ en 4 calibres

Prix Franco

166 F

CATHOSCOPE Type 5CP1 R.C.A.

La pièce Franco 79 F
Par deux pièces. Franco 140 F

RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE 27 MHz



Reçoit la CITIZEN BAND (27 MHz).
Entièrement transistorisé, alimentation stabilisée sur secteur 110/220 V.

Sensibilité: 1 µV. Impédance de sortie 2 000 Ω pour casque, ou 4 Ω pour H.P., avec ampli 2 W à incorporer (livré en sus).
Peut recevoir la bande 144 146 MHz avec l'adjonction de notre tuner n° 1 qui convertit le 144 146 MHz en 27,1 MHz.
Très belle présentation façon teck. Composants de 1^{re} qualité

Le kit recep. Franco 372,00 F

Le kit ampli BF 2 W (facultatif). Franco 83,00 F

3 TUNERS 144 à 146 MHz ET
BANDE
AVIATION



Accord continu par V.F.O. - 3 transistors - Gain 22 dB
Livrés montés et réglés sur EPOXY.

TUNER entrée 144 MHz
Sortie sur 1600 kHz. Franco 157 F

TUNER AVIATION
Sortie 1600 kHz. Franco 157 F

A LYON:

COMPOSANTS - TRANSISTORS KITS-INTEGRES - EMISSION-RECEPTION

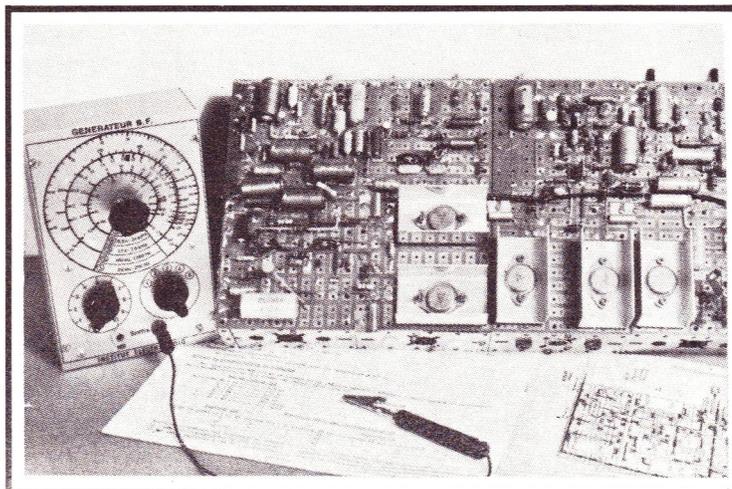
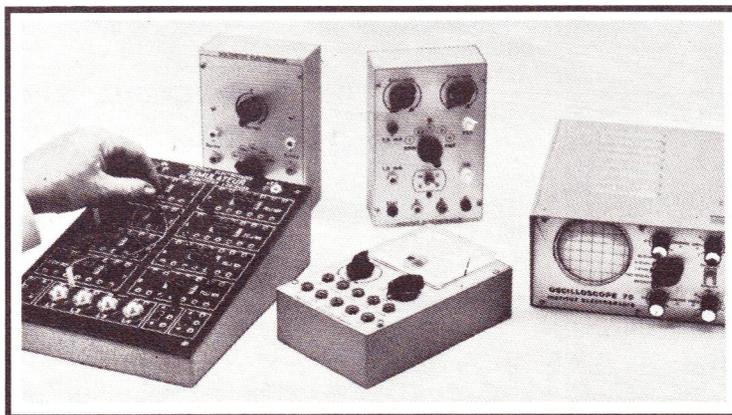
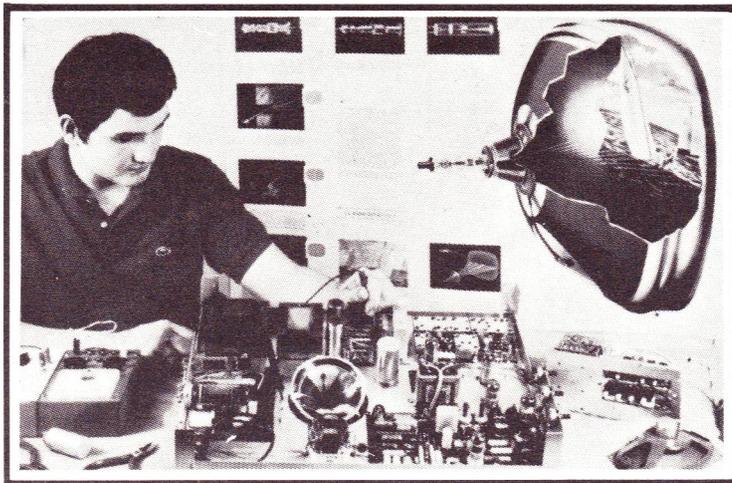
PAIEMENT: à la commande, par chèque, mandat ou C.C.P. Envoi minimal 30 F.
Contre remboursement: moitié à la commande plus 5 F de frais

FRAIS D'ENVOI FRANCO, SAUF STIPULATION CONTRAIRE. AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE
ATTENTION! Pas de catalogue ni de liste de prix



Port 8 F

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION MODELE SUPER livrée en coffret plastique avec 30 accessoires. Prix 144,00
Livrée avec 11 outils qui permettent de percer, fraiser, affûter, etc. Long. 125, poids 160 g.
Prix 85,00
SUPPORT permettant l'utilisation de ces perceuses en position verticale (contre mandat de 48,00).
Prix 41,00
FLEXIBLE POUR PERCEUSE. Miniature permet de travailler dans toutes les positions. Prix 35,00



CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...

**suivent les cours de l'
INSTITUT ELECTRORADIO
car ...
sa formation c'est
quand même autre chose**

En suivant les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO vous exercez déjà votre métier!..

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle. Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car **CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS** (il est offert avec nos cours.)

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPECIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.

Nos cours permettent de découvrir, d'une façon attrayante, les Lois de l'Electronique et ils sont tellement passionnants, avec les travaux pratiques qui les complètent, que s'instruire avec eux constitue le passe-temps le plus agréable.

**Nous vous offrons :
8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX
QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES
ET LES MIEUX PAYÉES**

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------|
| • ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE | • CAP D'ÉLECTRONIQUE | • INFORMATIQUE |
| • TRANSISTOR AM/FM | • TÉLÉVISION N et B | • ÉLECTROTECHNIQUE |
| • SONORISATION-HI-FI-STÉRÉOPHONIE | • TÉLÉVISION COULEUR | |

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :



INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS

Veillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom

Adresse

R

RADIO PLANS

Journal
d'électronique appliquée

N° 328 - MARS 1975

sommaire

DOSSIER TECHNIQUE	86	Techniques nouvelles des récepteurs radio
IDÉES	38	Générateur de fonctions
	61	Quelques amplificateurs BF
KIT	27	Le grid dip UK402-Amtron
	31	L'agaceur OK15 - Office du kit
MODULES RADIO-PLANS		EN ENCART :
		Construction pas à pas
		de l'amplificateur R.P.215 (2 × 15 W)
	70	A propos de l'oscilloscope R.P.701
MONTAGES PRATIQUES	24	Régulation proportionnelle de température
	35	Générateur de signaux de calibrage
	65	Chenillard économique
	76	Circuits de base R.P. (fin)
RADIO COMMANDE	84	Commande de servo-mécanisme de direction
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	41	Caractéristiques et équivalence des transistors par A. Lefumeux
DIVERS	93	Communiqué du HI-FI Club de France
	97	Répertoire des annonceurs

Notre couverture : L'amplificateur R.P.215 dont la description commence dans ce numéro (cliché Max Fischer).

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

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : 202.58.30.

Radio Plans décline toute responsabilité
quant aux opinions formulées dans les articles,
celles-ci n'engageant que leurs auteurs.

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

Directeur technique :
André EUGÈNE.

Rédacteur en chef :
Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Les manuscrits publiés ou non
ne sont pas retournés.

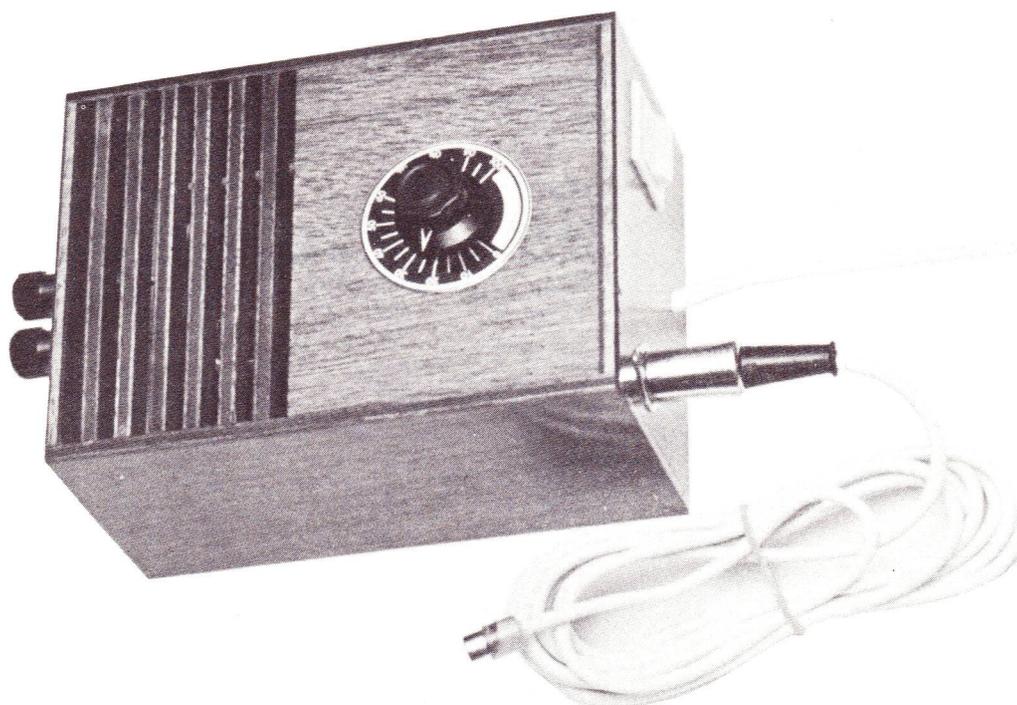
Tirage du précédent numéro
9 : 000 exemplaires



Copyright © 1975
Société Parisienne d'Édition.
Publicité : **Jean BONNANGE.**
44, rue Taitbout, 75009 Paris.
Tél. : 874-21-11 et 526-22 50

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an **40 F**
Étranger : 1 an **55 F**
C.C.P. 31.807-57 La Source.
Pour tout changement d'adresse, envoyer la
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

MONTAGES PRATIQUES



Régulation proportionnelle de température

Cet appareil, dont le principe est dérivé des gradateurs de lumière, permet de réguler la température ambiante d'un local dans une « fourchette » inférieure à 1°C. D'autres applications peuvent être trouvées, telle la régulation de vitesse d'un moteur. L'avantage essentiel de ce montage réside dans le fait que la commande de la charge (résistance chauffante) se fait d'une manière proportionnelle et non pas, comme dans la majorité des cas, en tout ou rien. La puissance commandée est de 1 500 VA et peut être augmentée si l'on utilise des semi-conducteurs (et des dissipateurs) permettant, par leurs caractéristiques, cette augmentation.

Principe

Avant toute chose, on doit déterminer un élément dont les caractéristiques varient en fonction de la température. Nous avons opté pour l'utilisation d'un transistor au germanium (2N1304) qui a l'avantage d'être très bon marché et qui possède une inertie thermique très faible. D'autres types de transistors au germanium peuvent être employés sans problème.

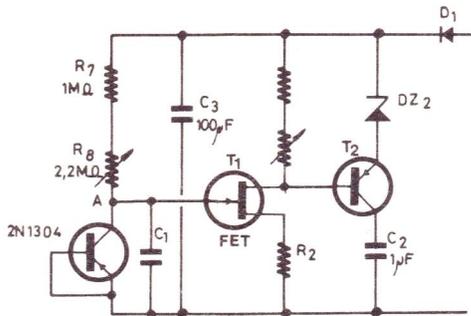


Figure 1

La figure 1 nous permet de voir que ce transistor a été branché « base-émetteur » en court-circuit, c'est-à-dire que l'on utilise cet élément en résistance variable en fonction de la température. On lui applique, à travers une forte résistance composée de R_7 et R_8 , une tension continue dont on ne récupérera qu'une partie au point A correspondant au gate d'un transistor à effet de champ. La résistance du transistor détec-

teur diminue lorsque la température augmente. Dans ce cas, la tension au point A va diminuer (par rapport à la masse) et le F.E.T. conduira moins. Ceci se traduit par une tension plus positive sur le drain de cet élément, donc sur la base du transistor suivant (PNP). Une diminution de température se traduira par des phénomènes inverses.

La figure 2 nous donne le schéma complet de l'appareil. On peut voir que le transistor PNP (T_2) dont nous venons de parler est utilisé pour charger un condensateur (C_2), formant avec le transistor unijonction T_3 un circuit relaxateur.

T_2 chargera C_2 à partir de l'instant où la tension appliquée à sa base dépasse la tension fixée par la diode zener DZ_2 (8,2 V). Les impulsions de décharge de C_2 dans T_3 passent à travers le primaire d'un transformateur d'impulsions dont les deux secondaires sont réunis aux circuits de commande de deux thyristors (entre gate et cathode). Ces éléments commandent la puissance appliquée à la charge, en l'occurrence une résistance chauffante. On remarquera que, pour éviter des instabilités de fonctionnement, la tension d'alimentation du montage est stabilisée à 20 V par la diode zener DZ_1 .

Cet appareil permet donc la commande proportionnelle de la puissance fournie à la charge par variation de l'angle d'amorçage des thyristors. Dernière remarque : la tension aux bornes de DZ_1 (ainsi que T_2 et T_3) retombe à zéro à la fin de chaque alternance ; seul T_1 est alimenté en permanence grâce à la diode D_1 et au condensateur C_3 .

Réalisation

Le montage a été implanté dans un boîtier comme on peut le voir sur la photographie. Sur l'une des faces latérales se trouvent l'entrée « secteur », l'interrupteur « Marche-Arrêt » et le câble relié au transistor détecteur. Sur la face opposée se trouvent les deux bornes de sortie « puissance » à connecter au radiateur électrique. Le bouton de réglage de la température a été implanté sur la face supérieure.

On remarquera que cette face est pourvue d'ouïes, de façon à permettre l'évacuation de la chaleur dissipée dans les deux thyristors montés à cet endroit sur deux dissipateurs.

La plupart des éléments a été réunie sur un circuit imprimé dont la figure 3 donne la vue « côté cuivre » à l'échelle 1. La figure 4 donne l'implantation des composants sur l'autre face ainsi que les connections à effectuer aux autres éléments.

Réglages - Mise au point

Il existe deux réglages, R_7 et R_8 .

R_7 , qui est implanté sur le circuit imprimé, sera réglé une fois pour toutes. Il détermine le seuil de régulation.

R_8 constitue le réglage de la température que l'on désire obtenir à l'intérieur de la plage de régulation. On pourra utiliser un

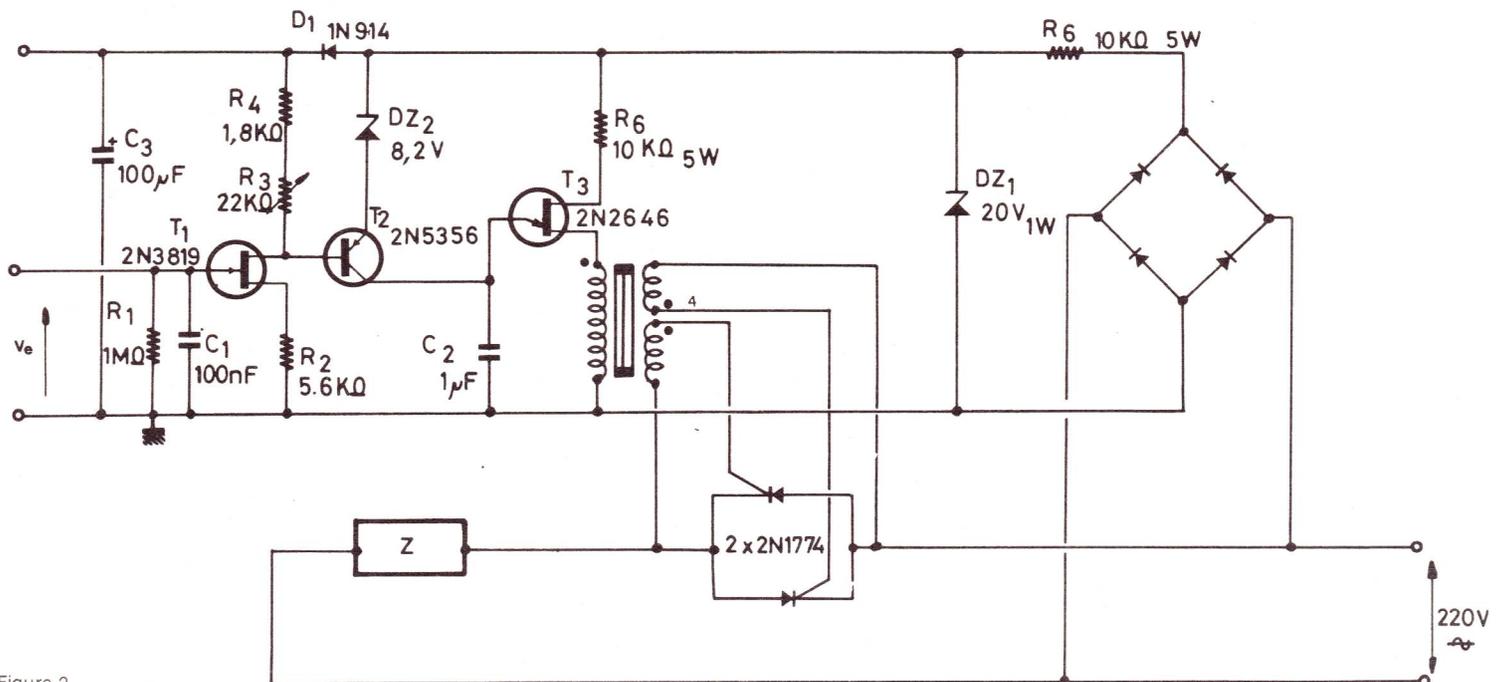


Figure 2

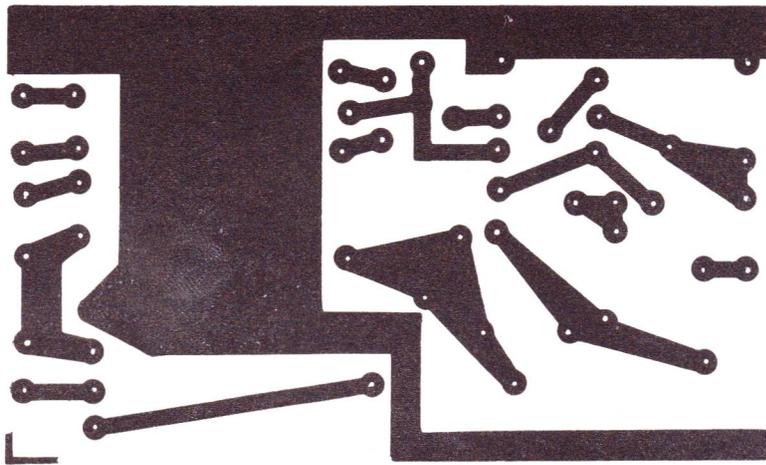


Figure 3

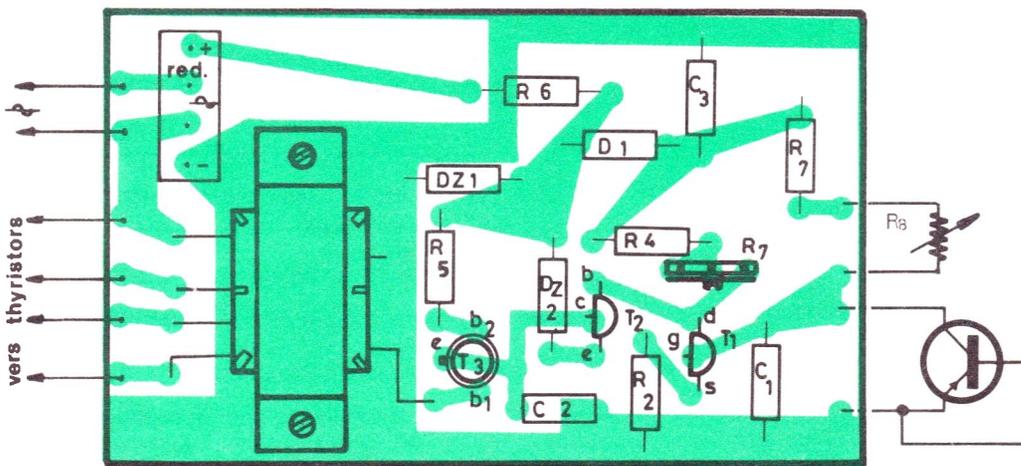


Figure 4

cadran gradué que chaque utilisateur étalonnera au fur et à mesure, à l'aide d'un thermomètre de contrôle.

Les résultats obtenus avec notre prototype ont été les suivants :

— Réglage de 14°C à 27°C

— Régulation à environ $\pm 0,8^\circ\text{C}$ autour de 20°C.

On remarquera une légère dérive thermique à la mise en route tant que la stabilisation thermique du montage n'est pas effectuée (dissipation de chaleur assez forte dans R_0 + dissipation dans les thyristors).

Autre application

On peut trouver d'autres applications à ce montage, telle la régulation de vitesse d'un moteur.

Pour cela, il faut modifier l'étage d'entrée comme le montre la **figure 5**. L'élément détecteur est ici une dynamo tachymétrique dont l'axe sera couplé à celui du moteur dont on veut réguler la vitesse. Cette dynamo fournit une tension proportionnelle à sa vitesse d'entraînement : c'est donc un générateur de tension continue. Le réglage de la plage de vitesses sera effectué par un potentiomètre dont la valeur sera de quelques kilohms.

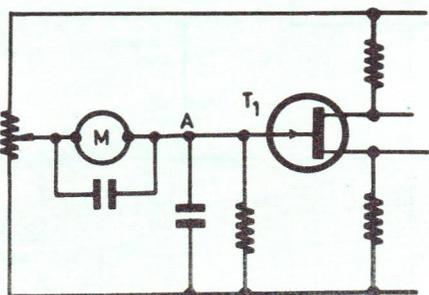


Figure 5

pour ceux qui désirent réaliser des appareils tels que

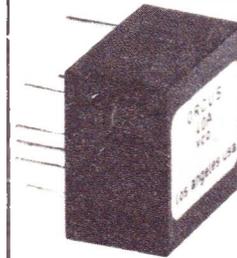
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électroniques.
- etc.

ORCUS INTERNATIONAL

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

40 A - VCO



- 1 Hz à 100 kHz,
- Gamme rapport 5 000, par ex. : 5 Hz à 25 kHz,
- Haute linéarité, etc.

159 F
T.T.C.

25 × 25 × 15 mm

Documentation / Schémas et Liste des Revendeurs : 1 F

LAREINE MICROÉLECTRONIQUE

53, rue N.-D.-de-Nazareth
75003 PARIS

EMETTEUR VHF - BLU TV8



Sa réputation n'est plus à faire

ET MAINTENANT

LES PLATINES ALIGNEES
PEUVENT ETRE LIVREES
SEPAREMENT

**SI VOUS DESIREZ
LE CONSTRUIRE VOUS-MEME**

ETS P. MICHEL

Productions MICS RADIO

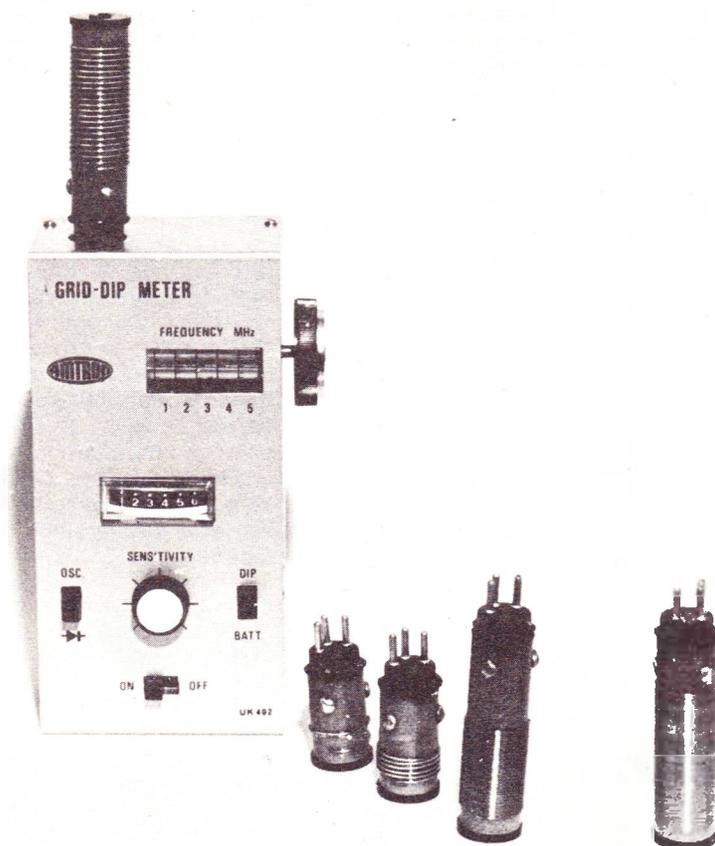
20 bis, av. des Clairions - 89000 AUXERRE

Documentation contre 3 timbres à 0,80 F

Présentation au Salon des Composants (stand REF)

**Abonnez-vous
à
Radio Plans**

K comme KIT



le grid-dip. UK-402 AMTRON

Caractéristiques techniques

Alimentation :

9 V, à batteries incorporées (6 x 1,5 V).
Courant absorbé : 8 mA
Gamme de fréquences :

de 28 à 155 MHz
répartie en cinq gammes
I de 2,8 à 7 MHz
II de 6 à 13 MHz
III de 11,5 à 27 MHz
IV de 26 à 64 MHz
V de 60 à 155 MHz

Strictement parlant, l'instrument que nous présentons devrait s'appeler « ondemètre à absorption », mais le terme « grid-dip » est désormais entré dans le langage courant des passionnés d'électronique.

Cet instrument utilise un oscillateur équipé d'un FET, ce qui confère une plus grande sensibilité et une meilleure précision.

Le détecteur des tensions HF constitue un élément séparé du circuit, et sa sortie est amplifiée pour rendre l'ensemble extrêmement sensible.

Il est possible de commuter l'instrument

de manière à exclure l'oscillateur. Dans ce cas, nous nous trouvons en présence d'un mesureur de champ électromagnétique sélectif.

Le tarage de l'échelle est d'une grande précision en raison de la limitation au maximum de la longueur des connexions de la grande rigidité de la construction mécanique et de l'emploi de cinq bobines pré-réglées pour les différentes gammes de fréquence ce qui minimise l'écart que l'on peut rencontrer entre plusieurs instruments en raison des différences de construction.

Un circuit approprié permet de vérifier à tout instant l'état de charge des batteries.

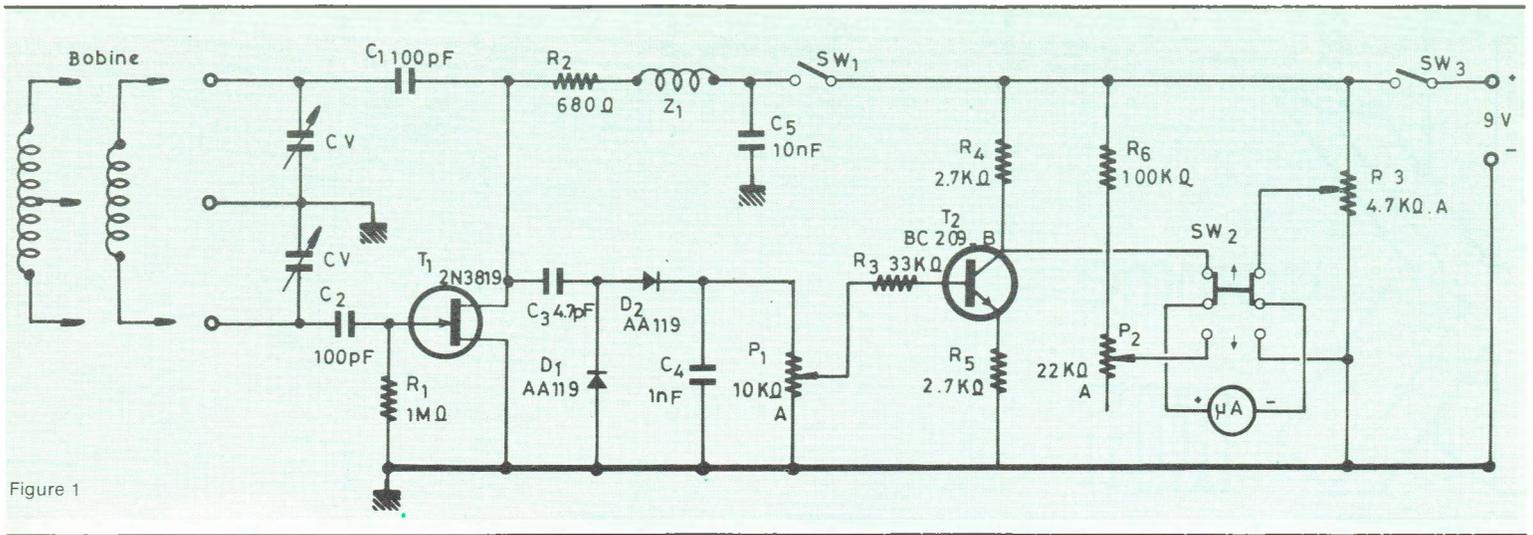


Figure 1

Description du circuit

On peut voir le schéma théorique de cet appareil à la **figure 1**.

Le circuit électrique consiste en un oscillateur à FET, un détecteur doubleur et un amplificateur de courant continu qui actionne l'instrument de lecture.

L'oscillateur est équipé d'un FET T_1 . Le transistor à effet de champ est un composant idéal pour la réalisation d'un oscillateur : il présente une haute impédance d'entrée et possède une réaction interne très inférieure à celle d'un transistor de type commun. Sa courbe caractéristique drain/gate peut être comparée à celle d'une pentode, mais puisqu'il n'y a pas d'effet de grille écran qui augmente l'isolement capacitif entre entrée et sortie, la capacité entre drain et gate peut être comparée à celle qui existe entre anode et grille d'une triode.

Naturellement, on ne peut parler, dans un FET, de courant de gate comme on parle de courant de grille dans une triode. Il est donc nécessaire d'adopter d'autres méthodes pour vérifier l'absorption de puissance du circuit oscillant.

L'oscillateur est du type Colpitts à capacité divisée. Le circuit résonnant est constitué du condensateur variable à deux sections CV, et des différentes bobines interchangeables fournies avec l'instrument. Ces bobines sont au nombre de 5, montées dans un support approprié, suivant la gamme que l'on désire explorer. Les deux bobines pour les gammes de fréquences les plus basses sont pourvues d'une prise centrale qui permet d'obtenir une réaction plus efficace et de faciliter l'amorçage de l'oscillation.

Le circuit oscillateur est connecté au drain seulement pour l'alternatif, au moyen du condensateur C_1 . La tension alternative de réaction est appliquée au gate à travers le

condensateur C_2 . Le circuit d'alimentation en courant continu comporte la résistance R_2 qui limite le courant principal du FET, la bobine d'arrêt Z_1 , associée au condensateur C_5 , interdit aux courants de haute fréquence d'atteindre l'alimentation. La résistance R_1 , de haute valeur, assure la polarisation du gate et fixe le point de travail. Le fonctionnement est basé sur le fait qu'en chargeant la sortie, en absorbant de la puissance du circuit oscillant, l'amplitude de la tension haute fréquence qui circule dans le circuit drain du FET diminue. On observe, en quelque sorte, un effet de modulation du courant haute fréquence qui sera reproduit à la sortie du détecteur constitué de D_1 , D_2 , C_4 , P_1 , qui élimine la composante alternative. Il s'agit en substance du procédé de modulation par absorption sur le circuit d'antenne qui fut utilisé, il y a longtemps, par certains petits émetteurs.

Le couplage avec le détecteur s'effectue seulement pour le courant alternatif, à travers C_1 .

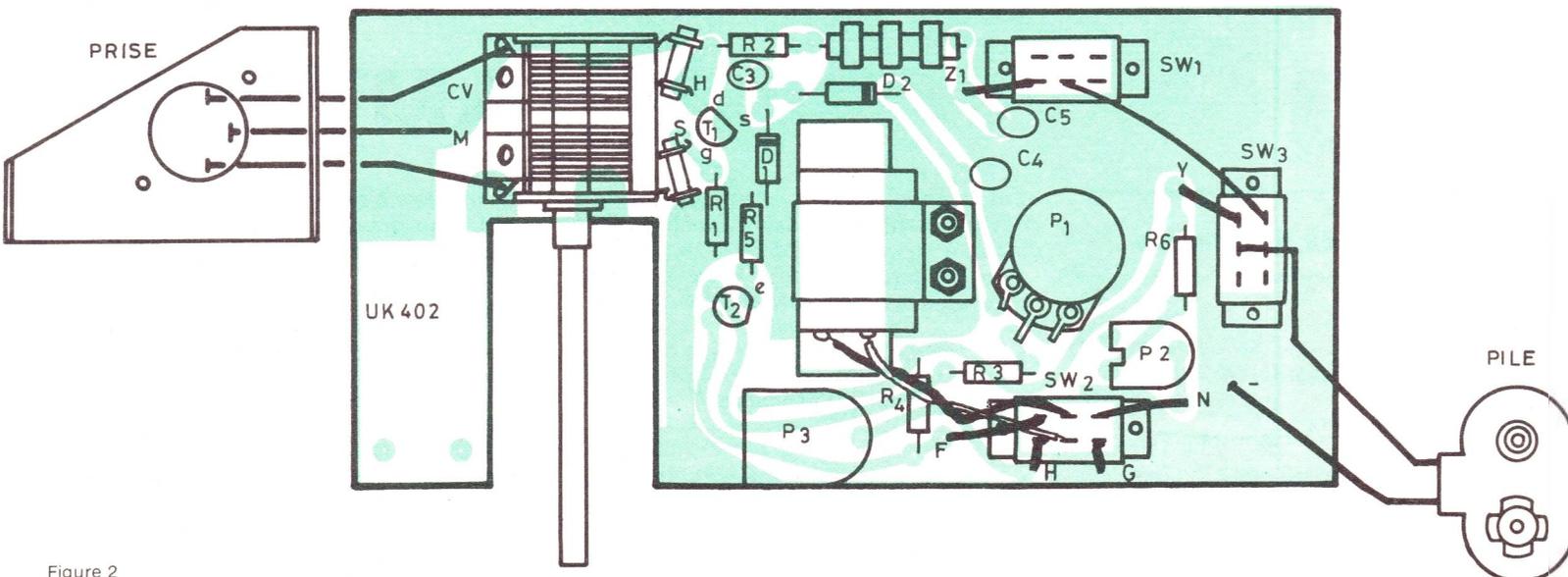
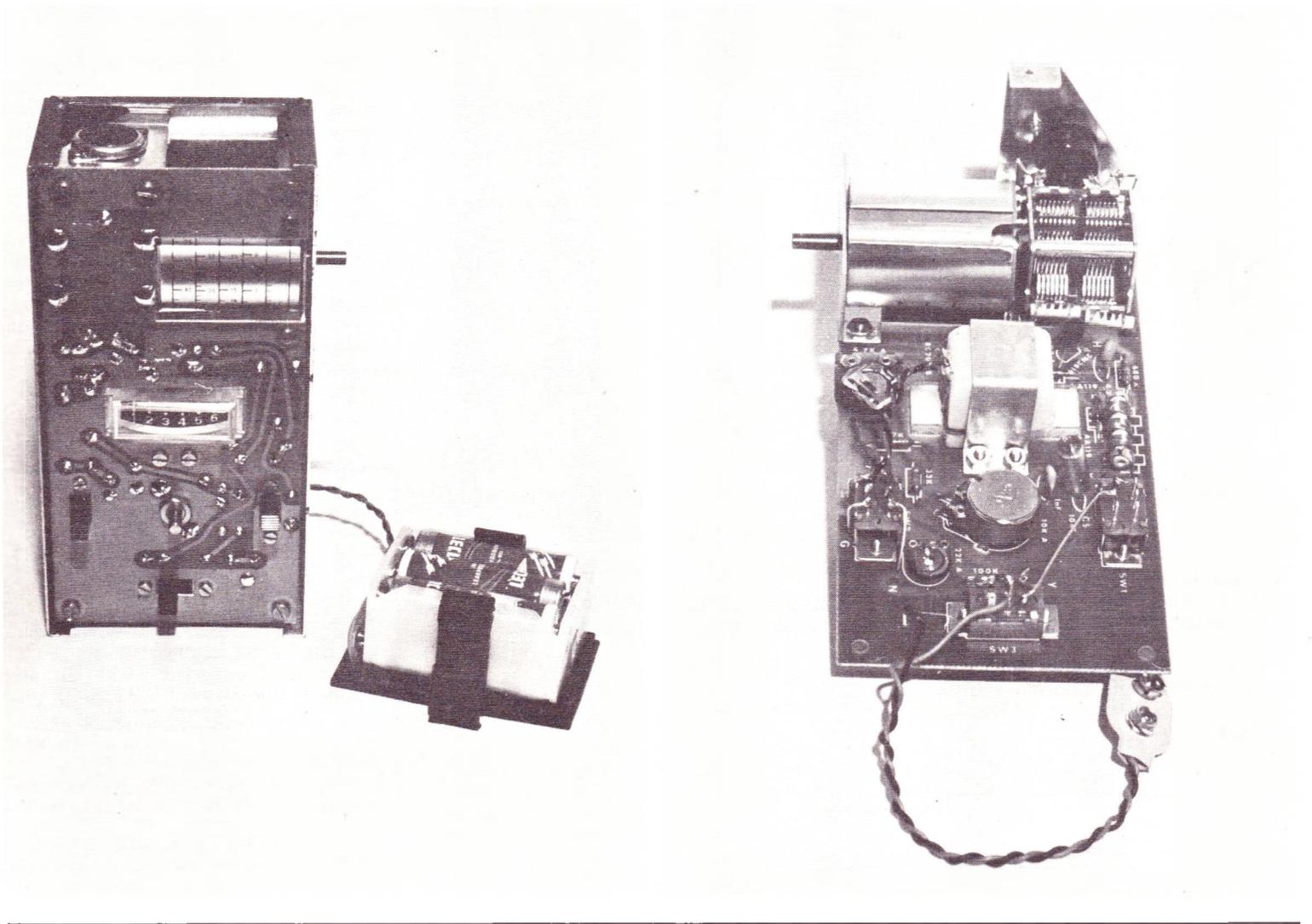


Figure 2



Le potentiomètre P_1 , en plus de son rôle de charge du circuit détecteur, règle, au moyen du curseur, la polarisation positive de base de l'étage amplificateur suivant, et assure ainsi le réglage de la sensibilité de l'instrument.

Le transistor TR_2 amplifie le signal détecté. La polarisation, en absence de signal, est négative. En présence de celui-ci cependant, cette polarisation est annulée au point de rendre la base suffisamment positive pour permettre le passage d'un certain

courant entre collecteur et émetteur. Il en résulte une baisse de tension sur le collecteur, par suite de la chute dans la résistance de charge R_1 . Au moyen du potentiomètre, on règle la position de l'aiguille de l'instrument de manière à la ramener sur l'échelle. Dans le cas où l'on constate une absorption dans le circuit oscillant, la tension positive provenant du détecteur diminue, ainsi augmente la résistance du transistor TR_2 et en conséquence, la tension sur le collecteur. Une telle augmentation est signalée par l'aiguille de l'instrument qui se déplace vers le haut. Dans cet amplificateur à couplage direct, l'effet de la dérive est ramené au minimum au moyen de l'emploi d'un transistor au silicium et d'une adéquate contre-réaction fournie par la résistance R_2 .

Le potentiomètre P_2 sert à porter l'aiguille du microampèremètre au point précis de l'échelle, au cours de contrôle de la tension de la batterie.

L'interrupteur SW_1 coupe l'alimentation de l'oscillateur. Avec l'interrupteur ouvert, l'instrument fonctionne en détecteur à cristal, puisque le signal capté par le circuit accordé est transmis directement à travers les condensateurs C_1 et C_3 .

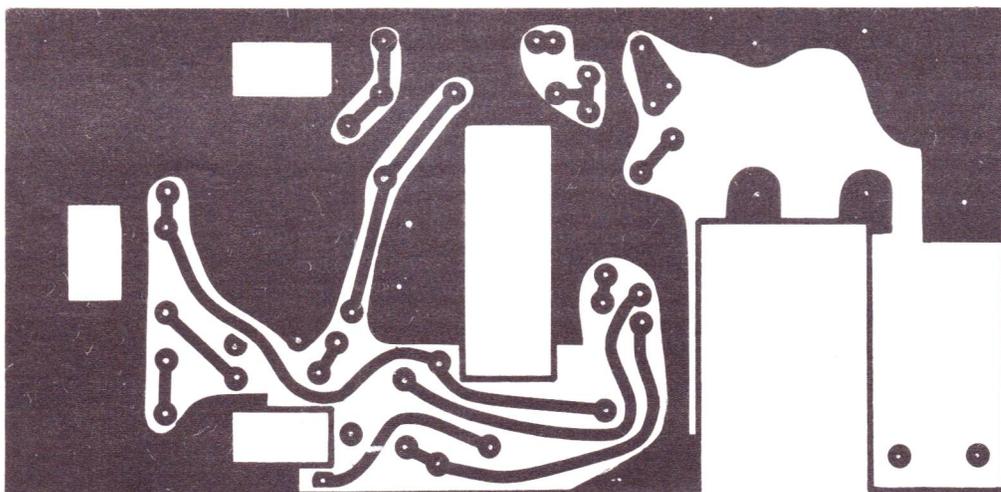
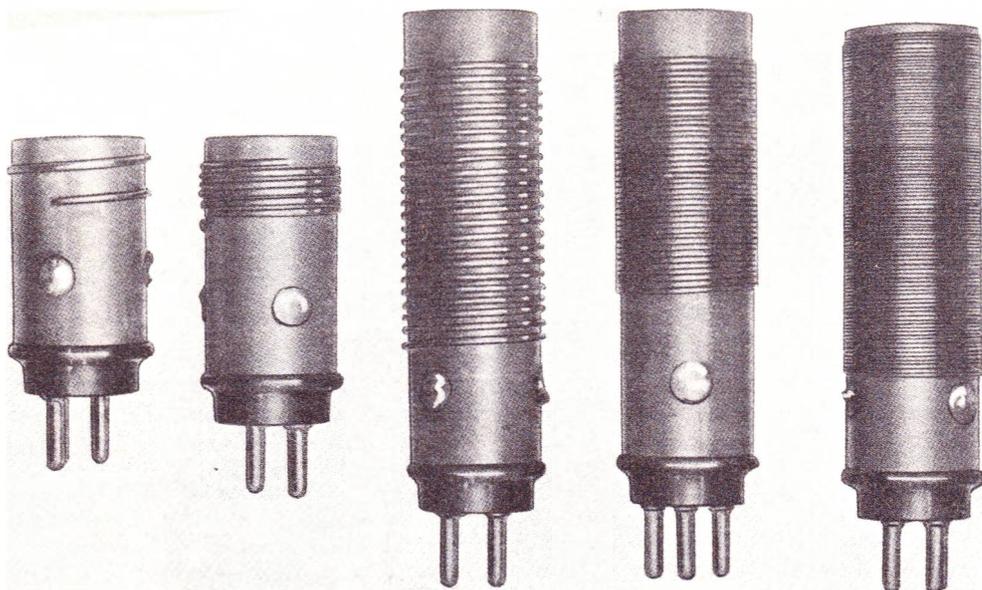


Figure 3



Bobine n. 1 Bobine n. 2 Bobine n. 3 Bobine n. 4 Bobine n. 5
Figure 3

Le reste du circuit fonctionne de façon normale, le signal provenant d'une source externe au lieu de l'oscillateur incorporé.

L'inverseur SW₂ commute l'instrument entre le fonctionnement normal et la disposition pour le contrôle de l'efficacité de la batterie.

Réalisation

Le circuit imprimé, sur lequel ont été implantés les différents éléments, est représenté à la **figure 2**.

On remarquera sur le côté gauche de cette figure, le support à 3 broches destiné à recevoir les 5 bobines dont on peut voir les dimensions sur la photographie de la **figure 3**.

Caractéristiques des bobines

Les 5 bobines sont faites sur un mandrin isolant de 17 mm de diamètre. Voici leurs caractéristiques :

- Bobine n° 1 : 1 spire 1/4 en fil 80/100°.
- Bobine n° 2 : 5 spires 1/4 en fil 80/100°.
- Bobine n° 3 : 21 spires 3/4 en fil 80/100°.
- Bobine n° 4 : 41 spires 1/4 en fil 60/100° avec prise au milieu (raccordée au plot central du support).
- Bobine n° 5 : 98 spires 1/4 en fil 45/100° avec prise au milieu (raccordée au plot central du support).

Essais - Réglages

Après avoir disposé le commutateur SW₁ en position OSC allumer le grid-dip et ré-

gler la commande de sensibilité de manière que l'aiguille de l'instrument de mesure soit placée vers le centre de l'échelle.

Réaliser un circuit accordé en plaçant en parallèle une bobine et un condensateur adapté ; le coupler à la bobine du grid-dip et faire tourner lentement le tambour gradué en fréquences. Si on ne constate aucun dip, remplacer la bobine par une autre choisie parmi les 5 qui accompagnent l'instrument. A un certain moment l'aiguille se déplacera brusquement vers le haut de l'échelle. Sur cette position, rendre toujours plus lâche le couplage jusqu'à ce que le mouvement de l'aiguille soit à peine perceptible en effectuant de petits mouvements du bouton de commande du condensateur variable.

F2

F1

SI VOUS AVEZ APPRECIÉ « F1 et F2 » retenez dès maintenant « F3 » au prix spécial de pré-parution 27,00 F franco

Ce numéro, encore plus complet et plus intéressant, vous sera envoyé directement par les Editeurs, début avril.

A partir du 1^{er} avril 1975 « F3 » sera disponible au prix de ... 31,00 F franco

OFFRE SPECIALE :

les 3 numéros, en français, F1, F2, F3 avec reliure gratuite : **67,00 F (franco)**

Tous les kits de ces montages sont disponibles et leur réalisation, sans problème.

F5SM, Mlle MICHEL Christiane
Les Pillés - 89117 PARLY
(C.C.P. PARIS 16219-66)

GRIP-DIP METER « UK 402 »
ONDEMETRE A ABSORPTION
TRANSISTORISE



- Bande de fréquences couverte : 2,8 à 155 MHz en 5 gammes :
 - 1) 2,8 à 7 MHz,
 - 2) 6 à 13 MHz,
 - 3) 11,5 à 27 MHz,
 - 4) 26 à 64 MHz,
 - 5) 50 à 155 MHz.
- Transistors utilisés : FET, type 2N3819, BC209B.
- Diodes 2 X AA119.
- Alimentation : 9 V (six piles 1,5 V incorporées. (Indication d'usure des piles par Vu-mètre.)
- Consommation : 8 mA.
- Dimensions : 160 X 80 X 60 mm.

LE « KIT »
COMPLET ... **490 F**

TOUS
LES « KITS »  **DISPONIBLES**

(Catalogue et tarif sur simple demande.)



136, boulevard Diderot,
75012 PARIS.
ELECTRONIQUE Tél. : 346-63-76
Métro : Reuilly-Diderot.

K comme
KIT

Soyez odieux ! Construisez cet **AGACEUR** **OK15 Office du Kit**



La civilisation moderne impose, comme on le sait, la nécessité pour chacun, de déplaire à tous. Le plus souvent, cet impératif est inconsciemment satisfait. Qui passe l'aspirateur le matin, agace le lève-tard ; qui écoute des disques le soir énerve le lève-tôt.

Nous ne choisissons point au hasard ces deux exemples fondés sur le bruit. De toutes les nuisances contemporaines, celle-ci est, sans doute, la plus permanente, donc la moins bien supportée.

Réjouissons-nous en, amis électroniciens. Car face à l'arsenal des bruits indomptés de nos voisins, nous disposons, de toute la gamme des générateurs de sifflements, de grincements, de claquements, de chuintements et autres gargouillis, que met à notre disposition la technique des oscillateurs.

Votre voisin, à grande fatigue, enfonce des clous ? Branchez votre multivibrateur. La porte de votre immeuble grince lamentablement ? Répondez lui par un transistor unijonction, un condensateur et quelques résistances... Vous pourrez, du fond de votre fauteuil, réunir sans effort tous les borborygmes connus, et en créer de nouveaux.

Le montage que nous vous proposons ci-dessous répond à ce besoin évident. Il peut faire taire vos enfants qui jouent aux indiens, calmer votre femme qui vous reproche le Beaujolais nouveau, chasser votre belle-mère qui s'éternise le jour où vous avez décidé de regarder la télévision.

I. Le principe de l'agaceur

Oscillez, modulez, mélangez et amplifiez. Tout est dit. Il ne nous reste plus qu'à paraphraser, en prenant appui pour commencer sur la **figure 1**.

L'essentiel est évidemment d'émettre des décibels. En bout de chaîne, on trouve donc un amplificateur BF. Si sa puissance paraissait insuffisante, vous pourriez toujours prélever ses signaux de sortie pour attaquer à pleine puissance votre chaîne Hi-Fi de deux fois 40 W (ouvrez les fenêtres, on prépare une bonne soupière de mastic).

Cet amplificateur, qui joue en même temps le rôle de mélangeur, est attaqué par deux oscillateurs de relaxation modulés en fréquence, le couineur et le grinçeur. Chacun d'eux délivre des signaux plus ou moins en dents de scie distordues et tronquées, à fréquence variable au rythme joyeux des étages précédents.

Pour le grinçeur, le spectre de fréquences s'étend de quelques dizaines à quelques centaines de hertz. Il varie, entre ces limites, sous l'action d'un oscillateur TBF dont la période, de l'ordre de quelques secondes, peut être ajustée à l'aide d'un potentiomètre de commande P_1 . Pour laisser de plus à chacun le soin de grincer selon son humeur, un deuxième potentiomètre P_2 permet de caler le centre du spectre entre les limites du meuglement attendri et du gémissement de portière rouillée ouverte à la dérobee.

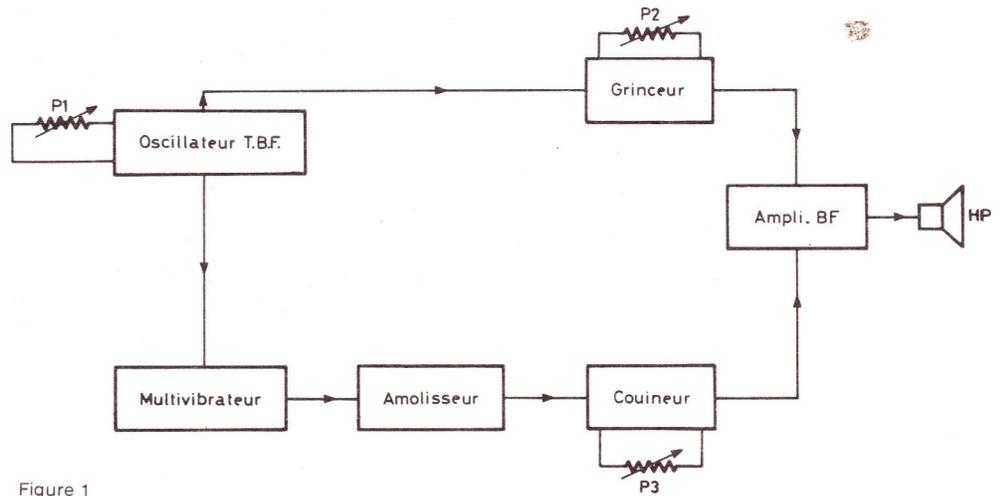


Figure 1

Le couineur travaille dans des tonalités beaucoup plus féminines, ce qui ne manque pas non plus de désagrément pour qui a suffisamment vécu. Il est d'ailleurs construit sur un double registre, et ce côté bigame n'arrange rien. En effet, sa fréquence, commandée par un multivibrateur, oscille périodiquement entre deux valeurs qu'un potentiomètre P_3 permet de choisir sifflantes, criardes ou gémissantes.

Il serait naturellement trop reposant que le multivibrateur délivrât de simples et purs créneaux. Rassurons-nous : sa fréquence, voisine du hertz, est périodiquement modifiée par l'oscillateur TBF précédemment cité.

Le résultat de ce mélange, expérimenté par l'auteur, ne manquait déjà pas de désagrément. Il a tout de même bien fallu admettre, à l'usage, qu'une netteté excessive dans les transitions entre les deux fréquences du couineur, apportait un élément de confort difficilement acceptable. Le remède a été trouvé dans l'interposition d'un amollisseur, grâce auquel les rectangulaires trop parfaites ont été réduites à l'état de vagues trucs indescriptibles, du moins sans faire appel à la théorie ambitieuse des transformées de Laplace, amélioration bien connue des séries de Fourier utilisées pour la description sous forme d'une somme infinie de termes sinusoïdaux affectés de coefficients adéquats, de toute fonction périodique qui... Ne nous emballons pas !

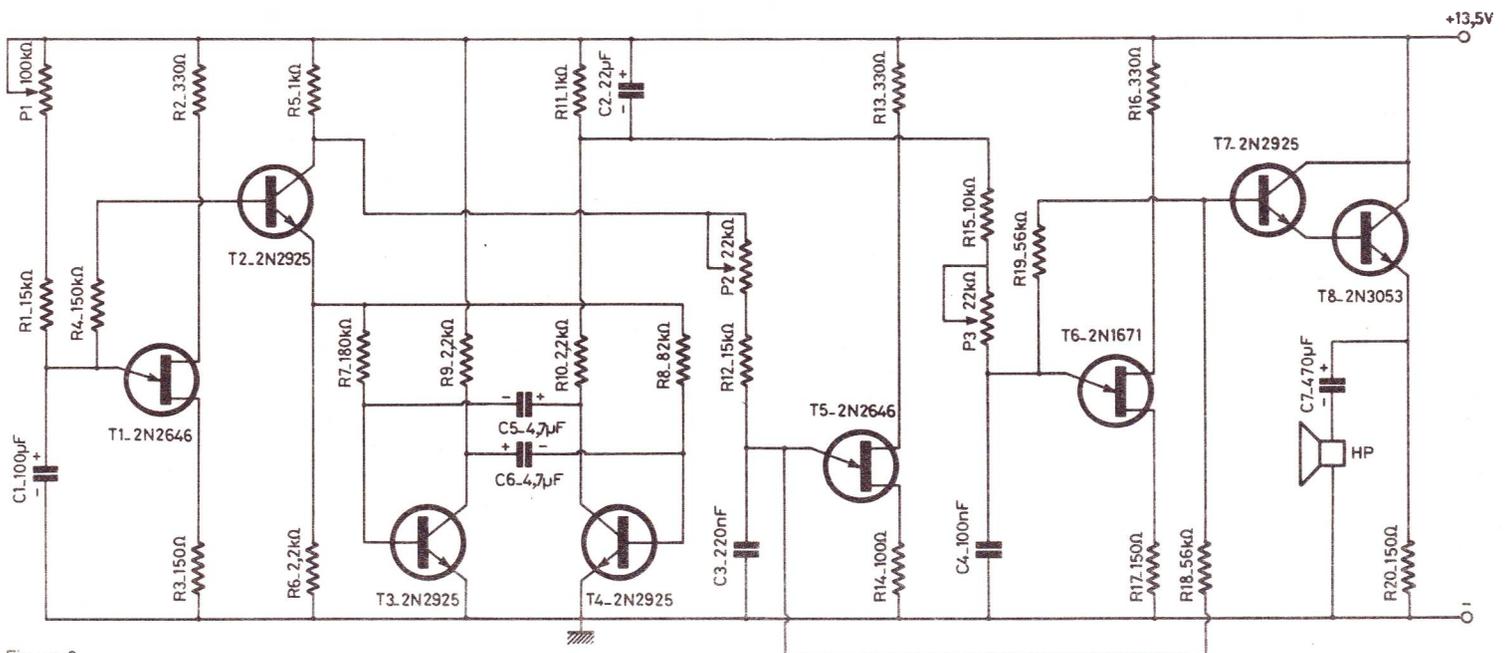


Figure 2

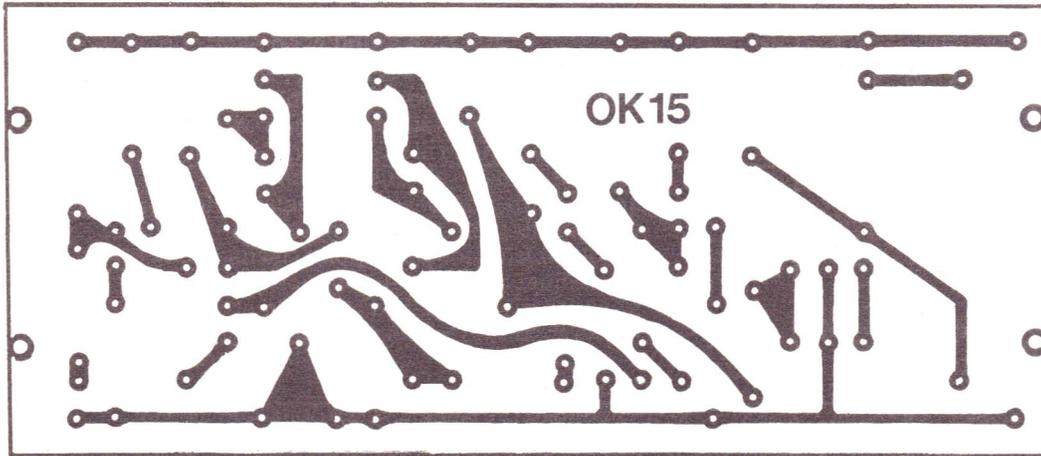


Figure 3

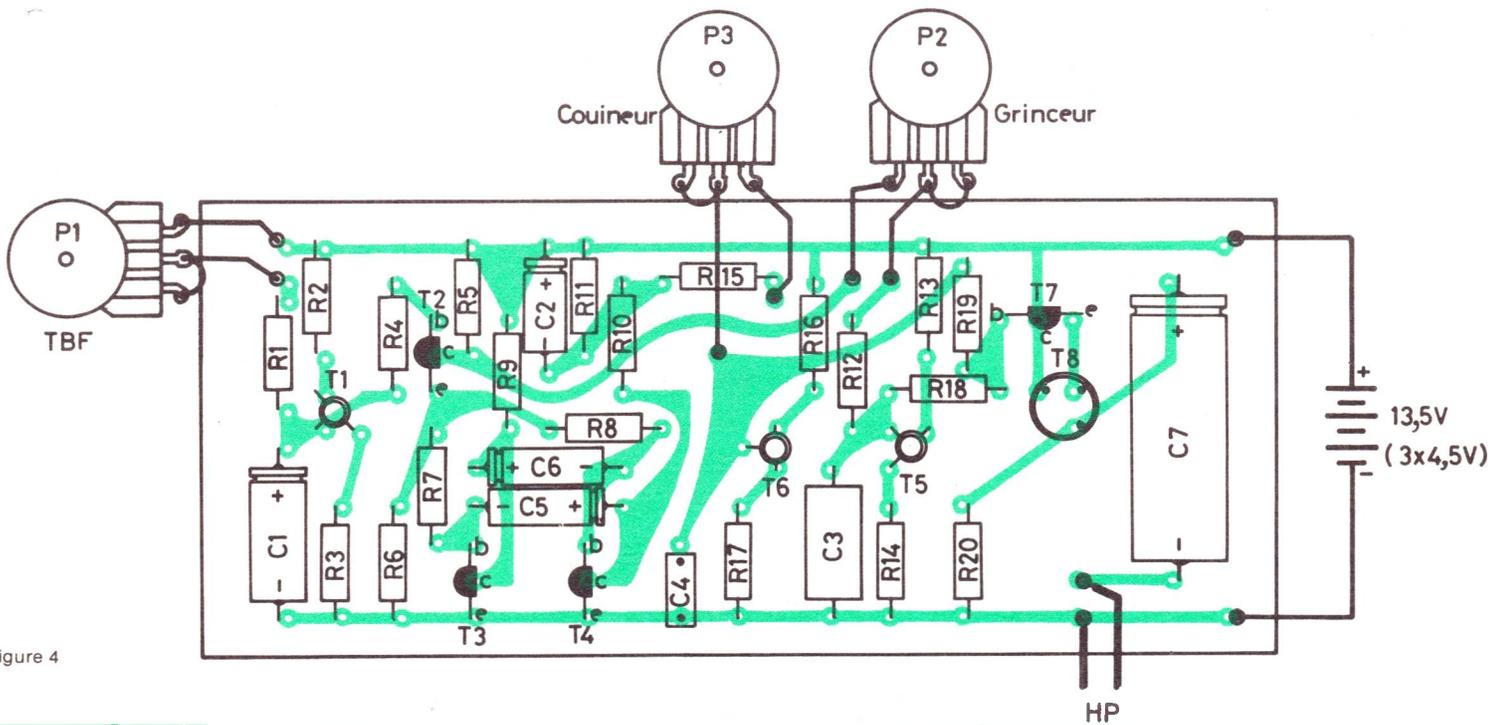


Figure 4

De toutes façons, l'auteur pourrait en mettre encore des pages et des pages, ce qui nuirait aux autres auteurs qui n'ont pas nécessairement si peu à dire et si longuement, et déplairait à la rédaction chargée chaque mois de sélectionner les collaborateurs les plus sérieux, parmi la masse bruisante des manuscrits répandus...

II. Schéma complet de l'agaceur

Tout ce qui vient d'être dit se résume pratiquement à la **figure 2**.

L'oscillateur TBF est un relaxateur utilisant le transistor unijonction T_1 , de type 2N2646. Les bases sont reliées respectivement à la masse par la résistance R_3 de

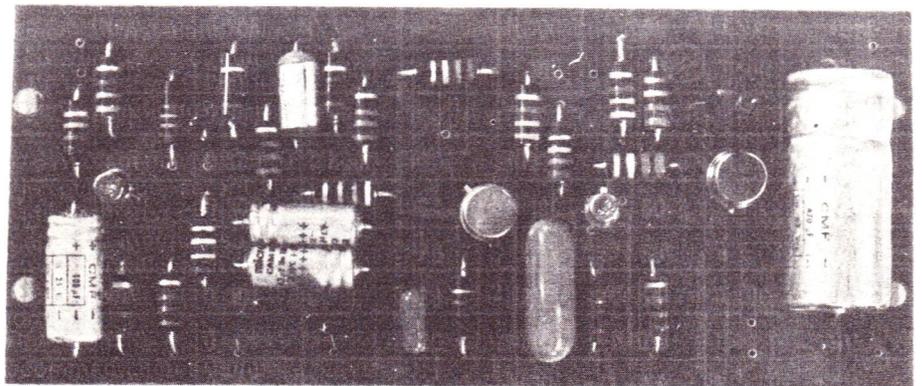


Figure 5

150 Ω , et au plus de l'alimentation par la résistance R_2 de 330 Ω . La fréquence des dents de scie disponibles sur l'émetteur de T_1 , est déterminée par le condensateur électrochimique C_1 de 100 μ F (tension de service 12/15 V), et par l'ensemble de la résistance R_1 de 15 k Ω et du potentiomètre P_1 de 100 k Ω . P_1 permet donc de commander la fréquence, dans un rapport voisin de 8.

Fournies à haute impédance sur l'émetteur de T_1 , les dents de scie sont transmises, à travers la résistance R_4 de 150 k Ω , au transistor T_2 , NPN de type 2N2925. T_2 donne deux signaux en opposition de phase : le premier sur son émetteur, aux bornes de la résistance R_5 de 2,2 k Ω . Le deuxième sur son collecteur, aux bornes de la résistance R_6 de 1 k Ω .

Le multivibrateur de la **figure 1** est réalisé à l'aide des transistors T_3 et T_4 , tous les deux de type 2N2925. Il est rendu dissymétrique par l'utilisation, dans les bases, de résistances différentes : R_7 de 180 k Ω pour T_3 , et R_8 de 82 k Ω pour T_4 . Les couplages base-émetteur s'effectuent respectivement grâce aux conducteurs électrochimiques C_5 et C_6 , tous les deux de 4,7 μ F (tension de service 12/15 V). Dans le collecteur de T_3 , on trouve une unique résistance R_9 de 2,2 k Ω .

Par contre, le collecteur de T_4 est chargé par deux résistances branchées en série : R_{10} de 2,2 k Ω et R_{11} de 1 k Ω . Aux bornes de R_{11} , on ne recueille donc qu'une fraction de la tension rectangulaire totale, soit une

amplitude d'environ 4 V. Le conducteur électrochimique C_2 de 22 μ F (tension de service 10 V), n'est autre que « l'amollisseur » de la figure 1. Il intègre partiellement les créneaux, les transformant en dents de scie fortement arrondies.

Ces tensions en dents de scie sont utilisées pour commander la fréquence de relaxation du couineur, construit autour du transistor unijonction T_6 , de type 2N1671. Cette fréquence est donc déterminée à la fois par la tension de commande, et par les constantes de temps du circuit d'émetteur, constitué par la résistance R_{12} de 10 k Ω , le potentiomètre P_3 de 22 k Ω , et le condensateur C_4 de 100 nF. Les bases de T_6 sont respectivement reliées au plus et au moins de l'alimentation par les résistances R_{16} de 330 Ω , et R_{17} de 150 Ω .

Aux valeurs numériques près, la structure du grinceur, construit autour du transistor unijonction T_5 , lui aussi de type 2N2646, est identique à celle du couineur. Le circuit d'émetteur met en jeu la résistance R_{13} de 15 k Ω , le potentiomètre P_2 de 22 k Ω , et le condensateur C_3 de 220 nF. Sa tension de commande, prélevée sur le collecteur de T_2 , affecte la forme de dents de scie descendantes.

Finalement, les tensions à fréquences variables du couineur et du grinceur, prélevées à travers les résistances R_{18} et R_{19} de 56 k Ω , sont mélangées dans l'amplificateur BF. Celui-ci utilise un montage Darlington associant le transistor T_7 de type 2N2925, et le transistor T_8 de type 2N3053,

monté en collecteur commun. La charge d'émetteur est constituée, en continu, par la résistance R_{20} de 150 Ω . En alternatif, cette charge est le haut-parleur de sortie, attaqué à travers le condensateur électrochimique C_7 de 470 μ F (tension de service 12/15 V). On pourra utiliser un haut-parleur de 4 à 8 Ω d'impédance.

L'ensemble des circuits de l'agaceur est alimenté sous une tension continue de 13,5 V, fournie par la mise en série de 3 piles standard de 4,5 V pour lampe de poche.

III. Réalisation pratique de l'agaceur

A l'exception des trois potentiomètres de réglage, du haut-parleur, et d'un indispensable interrupteur d'arrêt (pour la nuit), le montage de la **figure 2** est entièrement câblé sur un circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin, à l'échelle 1, ou du côté de la face cuivrée du stratifié. Le plan de câblage est indiqué à la **figure 4**, que complète la photographie de la **figure 5**.

Nous ne pensons pas que la réalisation finale pose de gros problèmes : la photographie de la **figure 6** donne un exemple d'implantation possible de ce kit dans un coffret. Dans le cas présent, il s'agit du type P/4 TEKO.

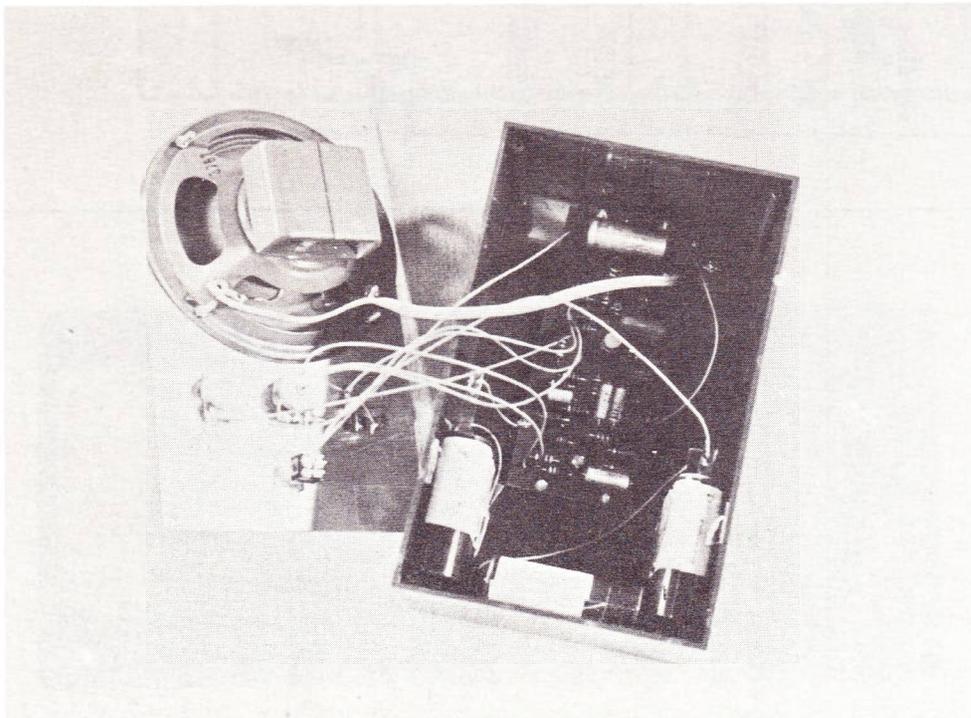


Figure 6

Office du kit
4, rue Manuel, 75009 Paris
Tél. : 526-71-73

Rectificatif

Concernant notre article intitulé « dé électronique à circuits intégrés » de notre précédent numéro :

le schéma du circuit imprimé vu du côté composants comporte une anomalie vis à vis de l'autre face. Les résistances R_1 et R_2 , que l'on voit disposées horizontalement, doivent être implantées verticalement. Cette erreur vient du fait que la version définitive de ce kit a subi quelques transformations.

MONTAGES PRATIQUES

Générateur de signaux de calibration

Les mesures de tensions ou de fréquences à l'oscilloscope, impliquent que soient calibrées à la fois la sensibilité de l'amplificateur vertical, et les vitesses de balayage fournies par la base de temps.

Le petit appareil que nous proposons aujourd'hui, bien que très simple à réaliser, permet de résoudre ce problème. En effet, il délivre des créniaux rectangulaires à faibles temps de montée et de descente, et dont, surtout, les amplitudes et les fréquences sont connues.

Schéma de principe du générateur de calibration

Le schéma complet de l'appareil est indiqué dans la **figure 1**. Il est alimenté sous une tension de 9 V fournie par une pile miniature du type pour postes à transistors de poche. Un interrupteur I assure la mise en marche.

Un premier transistor T_1 , unijonction de type 2N2646, est utilisé en générateur de signaux en dents de scie. Ses bases sont reliées à la masse et au plus de l'alimentation respectivement par les résistances R_3 de 150Ω et R_4 de 470Ω .

Dans la position 1 de l'inverseur K à deux positions, la fréquence des dents de scie est déterminée par le condensateur C_1 de $100 \mu\text{F}$, et par la résistance R_1 de $39 \text{ k}\Omega$ as-

sociée en série avec la résistance ajustable AJ_1 de $100 \text{ k}\Omega$. Le rôle de AJ_1 est de permettre un réglage de la fréquence, afin de la caler exactement sur 50 Hz .

Dans la position 2 du même commutateur K, on peut régler les dents de scie sur une fréquence de 1000 Hz , déterminée à la fois par le condensateur C_2 de $100 \mu\text{F}$, la résistance R_2 de $3,9 \text{ k}\Omega$ et l'ajustable AJ_2 de $4,7 \text{ k}\Omega$.

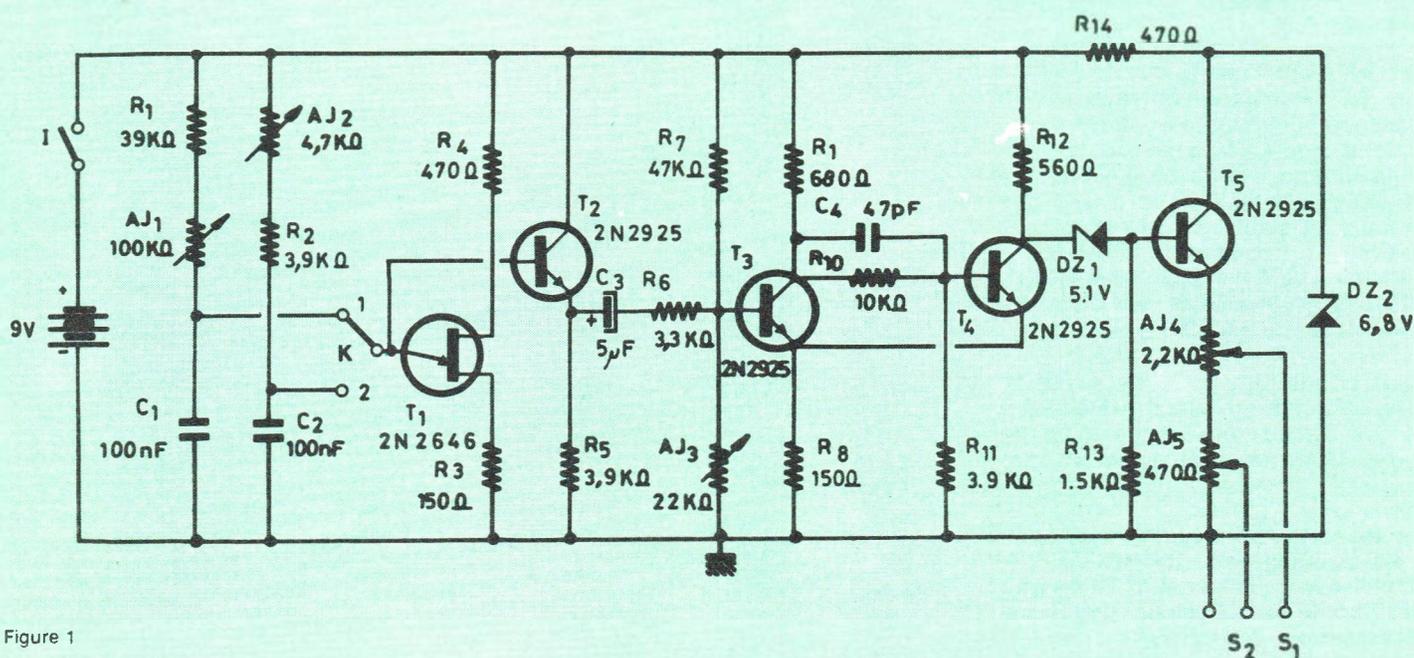


Figure 1

L'alimentation de notre oscillateur s'effectuant par pile, il est bien évident que la tension d'alimentation varie dans le temps, au cours du vieillissement de cette pile. C'est la raison pour laquelle nous avons adopté la solution d'un oscillateur à unijonction, plutôt que celle d'un multivibrateur donnant directement des signaux rectangulaires. On sait, en effet, que les circuits de relaxation mettant en œuvre des UJT, sont particulièrement insensibles à la tension d'alimentation, et restent donc très stables en fréquence dans le temps.

Les dents de scie délivrées par T_1 sont reprises par le transistor T_2 monté en collecteur commun, ce qui assure une grande impédance d'entrée, et au contraire une très faible impédance de sortie. T_2 , qui est un NPN de type 2N2925, est chargé dans son émetteur par une résistance R_8 de 3,9 k Ω .

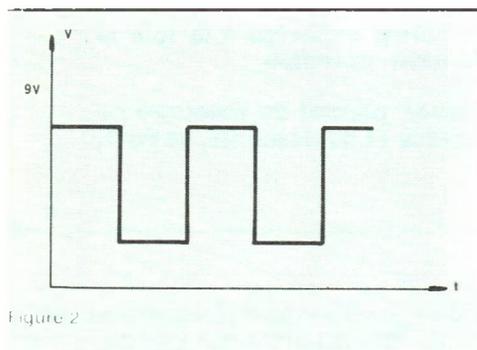


Figure 2

A partir de là, les dents de scie attaquent une bascule de Schmidt mettant en œuvre deux transistors NPN toujours de type 2N2925, T_3 et T_4 . Les signaux arrivent à la base de T_3 à travers le condensateur C_3 de 5 μ F, branché en série avec la résistance R_6 de 3,3 k Ω . Un diviseur de tension, constitué par la résistance R_7 de 47 k Ω et l'ajustable AJ_3 de 22 k Ω , permet de régler le potentiel moyen de la base de T_3 , donc la symétrie des créneaux.

La réaction entre T_3 et T_4 , caractéristique des circuits bistables, est obtenue grâce à la résistance commune d'émetteur R_8 , de 150 Ω , et celui de T_4 par la résistance R_{12} de 560 Ω (la différence entre ces deux valeurs fixe l'hystérésis de la bascule, c'est-à-dire fixe l'écart entre les seuils montant et descendant). Enfin, la liaison entre le collecteur de T_3 et la base de T_4 est assurée par un diviseur de tension utilisant les résistances R_{10} de 10 k Ω , et R_{11} de 3,9 k Ω .

Le faible condensateur C_4 , de 47 pF, a pour fonction de transmettre les ponts raides des signaux du collecteur de T_3 , donc d'accélérer le basculement du trigger.

L'étage de sortie, où sont finalement prélevés les signaux rectangulaires de référence, utilise le transistor NPN T_5 , de type 2N2925, monté en collecteur commun. Il est nécessaire ici, pour disposer d'une amplitude bien définie et constante dans le

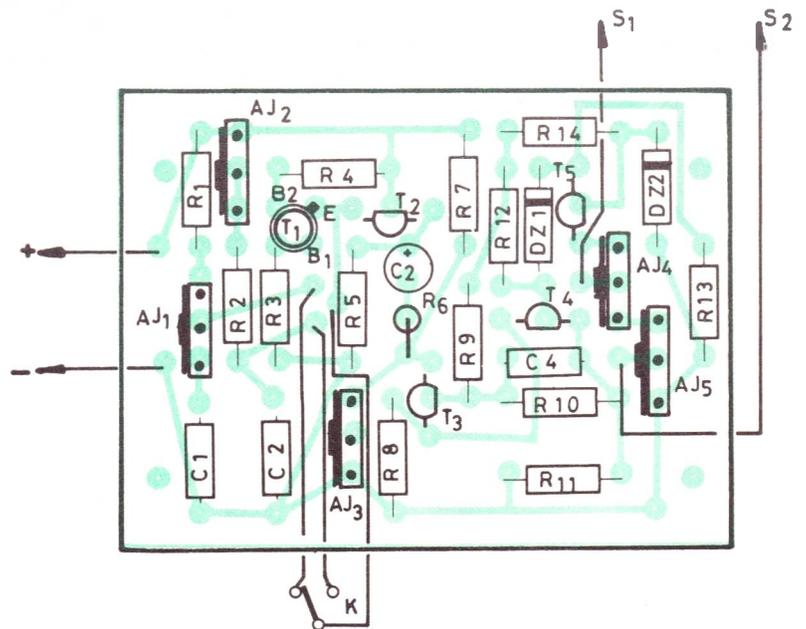


Figure 3

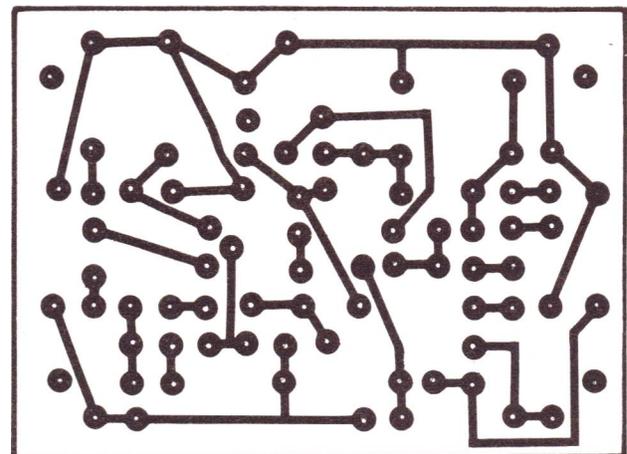


Figure 4

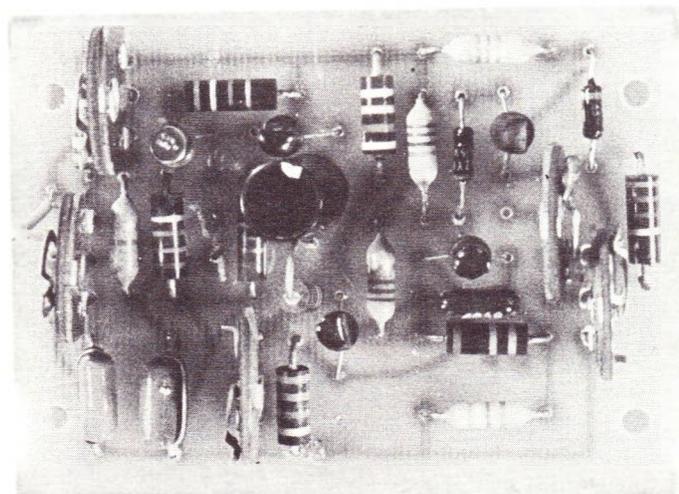


Figure 5

Générateur de fonctions

Ce générateur a été conçu par M. M. Lacefield et a été décrit dans « Electronics » du 26 décembre 1974.

Le schéma du générateur est donné à la **figure 1** et la forme des signaux engendrés est visible sur la **figure 2**.

On a utilisé trois circuits intégrés, bien connus de nos lecteurs :

- 1° un temporisateur du type 555
- 2° un compteur à décades SN 7490
- 3° un décodeur BCD décimal SN 7441

Sur le schéma, la succession des points de branchement des CI n'est pas dans l'ordre réel, mais indiquée pour rendre le schéma plus clair et éviter les croisements.

Le signal principal est montré à la figure 2 (a). C'est un signal en échelons (ou en marches d'escalier). Avec les valeurs des éléments du montage, en particulier celle de $C_1 = 50 \mu\text{F}$, la durée de la montée peut être réglée entre **16 secondes et 60 minutes** (ou une heure) environ. La tension atteindra, selon la position de I et de R_s , 10 à 100 mV ou 1 à 10 mV.

Le nombre des marches d'escalier est de 10 et chacune correspond à une durée égale à $1/10^{\text{e}}$ de la durée totale de la moitié.

Examen du schéma

On peut voir, à partir de la gauche, que l'appareil de M. Lacefield utilise le NE 555, circuit intégré temporisateur créé par Signetic et très apprécié pour ses nombreuses applications. Ce CI donne un signal qui est, avec le montage proposé, pendant un tiers de la période totale, à l'état bas et pendant les deux tiers restant à l'état haut.

La durée de la période est déterminée par la valeur de la capacité C_1 et par la valeur sur laquelle est réglé le potentiomètre de $2,5 \text{ M}\Omega$ ajustable ou variable.

On dispose ainsi de la possibilité de réaliser, si on le désire, d'autres gammes de fréquences (donc, de périodes) en modifiant C_1 . Si C_1 est plus petite, la période le sera aussi. De même, la durée de la période dépendra de P_1 et, par conséquent de $P_1 C_1$, leur produit.

Si, par exemple, $P_1 = 2 \text{ M}\Omega$ et $C_1 = 50 \mu\text{F}$, la constante de temps est :

$$t_0 = P_1 C_1 \text{ secondes}$$

avec P_1 en ohms et C_1 en farads ou avec P_1 en mégohms et C_1 en microfarads, on trouve :

$$t_0 = 2.50 = 100 \text{ s} = 1,66 \text{ minute}$$

Le minimum de t est obtenu lorsque $P_1 = 0$, ce qui ne laisse en circuit que R_t de $10 \text{ k}\Omega$ = $0,01 \text{ M}\Omega$, d'où :

$$t_0 = 0,01.50 = 0,5 \text{ s}$$

En tenant compte de ces valeurs de t_0 , les périodes, avec $C_1 = 50 \mu\text{F}$, sont comprises entre 1,61 et 6 minutes par marche donc, par 10 marches, 16 s à 60 minutes.

La diode émettrice de lumière LED, est montée en série avec une résistance de $1 \text{ k}\Omega$ et sert d'indicateur visuel. Elle est lumineuse lorsque le signal de sortie du NE555 est à l'état haut et elle est éteinte lorsque le signal de sortie de ce CI est à l'état bas.

Le signal fourni par le 555 et dont nous venons de donner les gammes des périodes avec $C_1 = 50 \mu\text{F}$, est transmis directement à l'entrée, point 14 du compteur à décades, SN7490 à sortie BCD.

On utilise les sorties Q_A, Q_B, Q_C, Q_D qui sont branchées directement aux entrées correspondantes du décodeur-driver BCD décimal, SN7441.

Les branchements à la ligne positive et ceux à la ligne négative de masse, sont indiqués sur le schéma pour les trois circuits intégrés.

Le décodeur possède 10 sorties. Chacune est reliée au point S par une résistance. Les valeurs précises de ces résistances sont celles indiquées sur le schéma pour le signal (a) figure 2.

Pour des essais expérimentaux ne nécessitant pas une précision très poussée, on pourra adopter les valeurs normalisées les plus proches. Remarquons que les rapports de deux résistances voisines, considérées de haut en bas, sont décroissants. La tension en marches d'escalier est obtenue par addition des tensions de sortie du décodeur. La sommation est faite par les résistances R_d reliées à S.

La partie à droite de S est la charge R_L de sortie aux bornes de laquelle on prélève le signal en escalier. Grâce à l'inverseur I, on disposera de deux valeurs de R_L , $1 \text{ k}\Omega$ et 92Ω .

Une tension de référence, variable grâce à R_s , de $10 \text{ k}\Omega$, est fournie par la pile de 1,45 V.

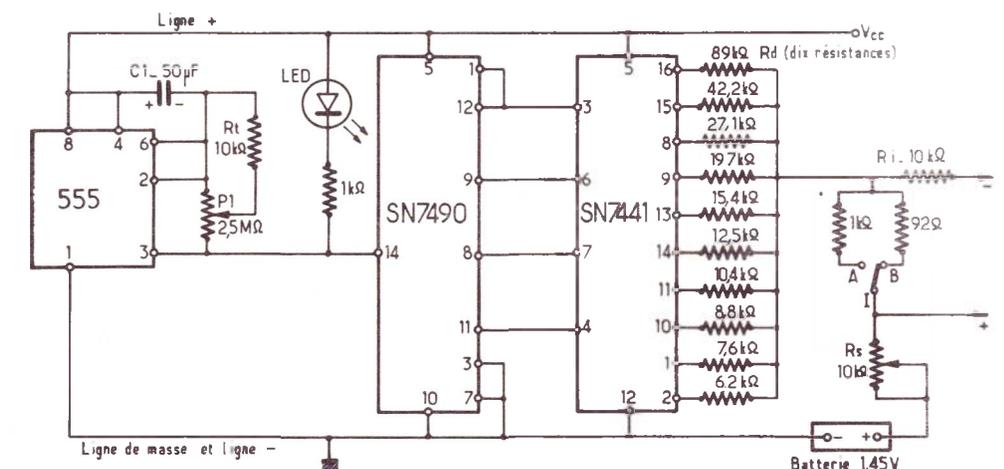


Figure 1

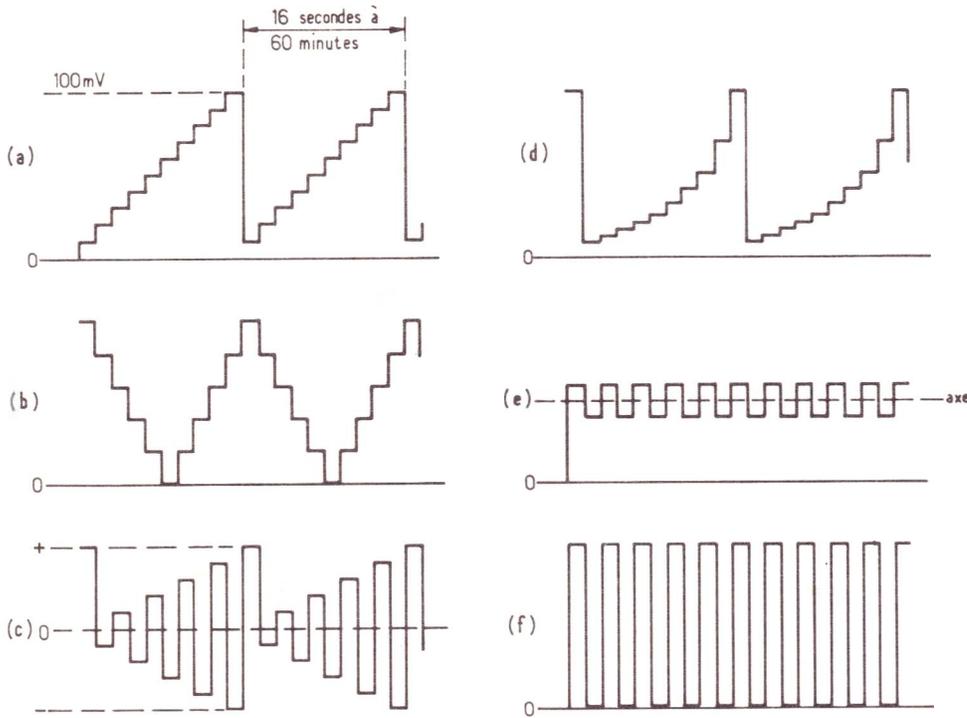


Figure 2

Les formes des signaux

En plus du signal de la figure 2 (a) il est possible d'obtenir d'autres signaux en modifiant les valeurs des dix résistances R_d reliées au point S.

La forme (b) est réalisée avec des valeurs de R_d d'abord croissantes, ensuite mêmes valeurs décroissantes, dans l'ordre inverse. La forme (c) s'obtient comme la forme (a) mais en modifiant le niveau de référence à l'aide de R_s .

La forme (d) ressemble à la forme (a) mais la diminution (de haut en bas) de R_d se fait selon une loi différente. Les formes (e) et (f) correspondent à des valeurs égales des dix R_d . Celle en (e) avec le niveau de référence réglé pour que l'axe de symétrie sort au-dessus du niveau zéro ; la forme f correspond à une plus grande amplitude.

Variantes

Une première variante peut être imaginée en disposant à la place de C_1 un commutateur à plusieurs positions mettant en circuit des capacités C_1 ayant des valeurs décroissantes par exemple $5\mu F$, $0,5\mu F$, etc., comme le montre la figure 3.

Grâce à cette commutation, on pourra obtenir des périodes plus courtes de 10 fois, 100 fois, 1000 fois.

La deuxième variante intéressante permettra de réaliser les diverses formes de la figure 2 et même d'autres. Pour cela on modifiera le montage comme indiqué par la figure 4.

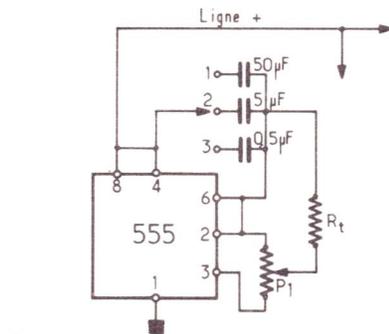


Figure 3

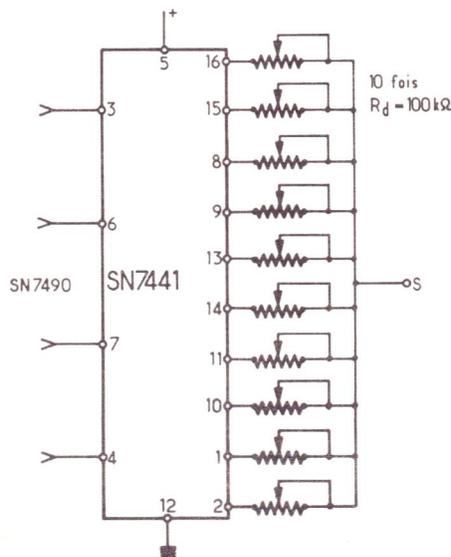


Figure 4

Pour des applications spéciales, on pourra aussi prévoir des résistances fixes dont les valeurs auront été déterminées à l'aide des résistances variables R_d de $100\text{ k}\Omega$.

On pourra aussi utiliser des résistances R_d réalisées avec des potentiomètres munis de cadrans sur lesquels on repèrera à l'aide de points de couleur, les formes des courbes obtenues.

Comme utilisation de ce générateur, plus particulièrement étudié pour de longues périodes, citons les essais de durée de vie de composants ou d'appareils, des essais d'enregistreurs potentiométriques, des essais d'émetteurs. Voici maintenant quelques renseignements sur les trois CI utilisés dans ce montage.

Le 555

Celui-ci est monté dans un boîtier rectangulaire à 8 broches ou dans un boîtier cylindrique, comme le montre la figure 5. Le brochage est le même. Les CI sont vus de dessous donc, le 1 à droite du point repère.

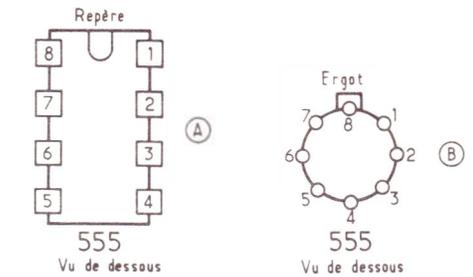


Figure 5

Les points 1 à 8 correspondent aux branchements suivants :

Point

- 1 : masse et — alimentation
- 2 : trigger (déclenchement)
- 3 : sortie du signal
- 4 : remise à zéro (reset)
- 5 : tension de commande
- 6 : seuil
- 7 : décharge
- 8 : + alimentation.

La tension normale d'alimentation peut atteindre 16 V pour le NE555 et 18 V pour le SE555. Le minimum est de $4,5\text{ V}$. Dans le montage proposé, les points 5 et 7 ne sont pas connectés.

Passons aux deux autres CI.

SN7490 ou SFC490 ou autre « 490 »

Ce CI est classique et existe chez la plupart des fabricants dans la série TTL sous le n° 490 : Signetic, Texas, Motorola, Sescosem, etc.

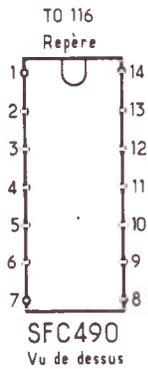


Figure 6

C'est un compteur décimal.

Le « 490 » est monté en boîtier à 14 broches rectangulaires type TO116 comme le montre la **figure 6**.

Ce compteur numérique (digital!) peut fonctionner avec une puissance moyenne de 160 mW et la fréquence des impulsions peut atteindre 18 MHz.

Dans le montage de la figure 1, le 490 est utilisé comme compteur décimal codé binaire.

On tiendra compte des branchements suivants :

Point	Point
1 Entrée BDi	8 C
2 R_d (1)	9 B
3 R_d (2)	10 masse (—alim)
4 NC (non connecté)	11 D
5 V_{cc} (+ alim)	12 A
6 R_g (1)	13 NiC
7 R_g (2)	14 Ai

SN7441 - SFC441, etc.

Le 441 est un décodeur dit BCD à décimale. Il peut servir comme élément de commande de Nixie (tubes indicateurs lumineux) ou dans d'autres applications.

Ce CI est monté en boîtier 16 broches comme indiqué à la **figure 7**.

Les points (ou broches) de terminaison sont indiqués dans leur ordre normal dans les petits carrés qui entourent le CI. Les autres applications représentent les branchements : ainsi, V_{cc} est le + alimentation, masse = — alimentation, A, B, C, D : points à brancher aux sorties correspondantes du compteur 490 ;

Les sorties du décodeur sont branchées selon les numéros **extérieurs** 0 à 9, c'est-à-dire aux points (ou broches) 16, 15, 8, 9, 13, 14, 11, 10, 1 et 2. Ne pas confondre les numéros **des broches** et ceux des sorties du décodeur.

Si ces sorties ne sont pas réunies, les signaux de sortie se succèdent dans l'ordre des numéros de sortie.

Le 441 fonctionne avec une tension V_{cc} de 5 V (minimum 4,75 V, maximum 5,25 V).

De ce fait, le + V_{cc} de la figure 1 est + 5 V.

Le maximum de signal admissible à l'entrée du 441 est de 5,5 V, à ne pas dépasser.

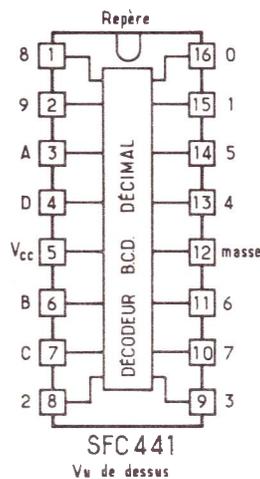


Figure 7

Le 555 en commande de LED

Les LED, diodes lumineuses, peuvent servir d'indicateurs dans toutes sortes d'applications.

Lorsque ces diodes sont « allumées », elles se distingueront d'autant mieux que la lumière ambiante sera faible.

Il serait donc intéressant, lorsque l'appareil qui les utilise comme indicatrices, est disposé dans un local, où la lumière ambiante varie, qu'il se produise une correction automatique tendant à augmenter la luminosité des LEDs avec celle du local. Pour le cas de l'éclairage par la lumière du jour, un montage de ce genre est proposé par F.E. Hinkle et J. Edrington des Laboratoires d'application de l'Université de Texas.

Ce montage a été analysé dans Electronics du 26 décembre 1974.

Le schéma est donné à la **figure 8**. Dans ce montage, le 555 est utilisé comme multivibrateur astable. Le signal qu'il fournit d'une manière continue, se caractérise par sa fréquence et par son rapport cyclique.

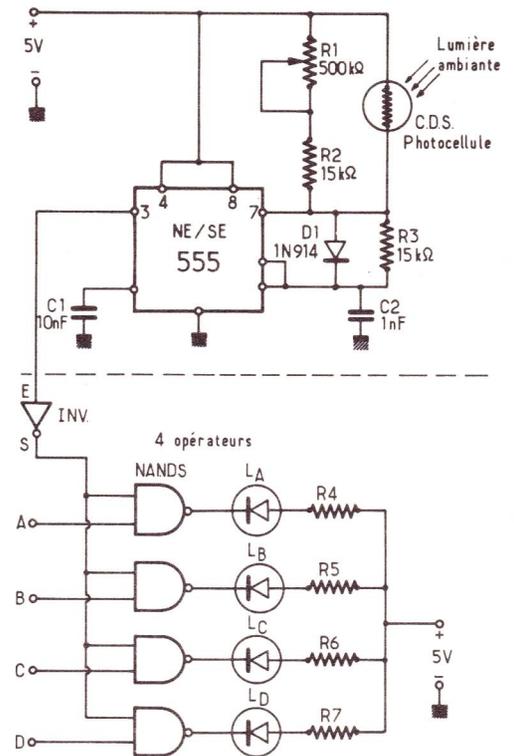


Figure 8

Celui-ci peut varier entre 5 % et 90 %. A noter que la résistance de la cellule est au minimum lorsque la lumière solaire est au maximum, à l'ombre. Le rapport cyclique dépend de la résistance R_3 plus celle de la cellule.

Le rapport cyclique commandera la luminosité des LEDs L.

Avec R_1 de 500 k Ω ajustable, disposée dans le deuxième circuit de temporisation, on réglera le **minimum** de luminosité pendant la luminosité **maximum**.

Dans une application à caractéristiques fixes, R_1 pourra être remplacée par une résistance fixe.

Le montage comprend un inverseur INV et quatre opérateurs NAND à deux entrées chacun.

Les bornes d'entrée A B C D permettront d'allumer les LEDs nécessaires en leur appliquant des signaux continus de niveau haut ou bas.

L'alimentation est de 5 V comme cela est recommandé dans les montages utilisant des 555 et des circuits logiques TTL.

On déterminera R_4 à R_7 expérimentalement. Leur valeur est de l'ordre de 1000 Ω . Il faudra, bien entendu, alimenter sous 5 V, les NANDS et l'inverseur.

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de jointier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
TIS 108	Si	NPN	0,250	0,050	30	3,5	25		X55	A 496	BF 335
TIS 109	Si	NPN	0,360	0,800	30	250	20		X55	A 5 T 2222	2 N 3302
TIS 110	Si	NPN	0,360	0,800	40	200	20		X55	TIS 111	A 5 T 3903
TIS 111	Si	NPN	0,360	0,800	40	250	40		X55	A 5 T 3903	2 N 3946
TIS 112	Si	PNP	0,360	0,600	40	200	35		X55	A 5 T 2907	2 N 2906
TIS 113	Si	NPN	0,700	0,500	30	200	60		X55	2 N 1410 A	2 N 4046
TIS 114	Si	NPN	0,700	0,500	30	200	50		X55	2 N 5145	2 N 3724
TIS 115	Si	NPN	0,700	0,500	50	200	60		X55	2 N 3725	2 N 4047
TIS 116	Si	NPN	0,700	0,500	40	200	50		X55	2 SC 307	2 N 2218 A
TIS 125	Si	NPN	0,250	0,050	30	450	30		X55	TIS 84	BF 334
TIS 137	Si	PNP	0,360	0,050	32	320	45		X55	2 N 4059	2 N 3829
TIS 138	Si	PNP	0,360	0,050	32	200	25		X55	MA 0491	TP 4125
TM 1613	Si	NPN	0,600	0,600	40	250	40		T05	MA 6102	NN 7003
TM 1614	Si	PNP	0,600	0,600	50	200		40	T05	2 N 3671	MA 0401
TM 1711	Si	NPN	0,600	0,600	30	250	100		T05	2 N 2960	2 N 2961
TM 1712	Si	PNP	0,600	0,600	40	200		100	T05	MA 0402	NN 7505
TM 2613	Si	NPN	0,400	0,600	40	250	40		T018	BSY 49	2 N 6006
TM 2614	Si	PNP	0,400	0,600	50	200		40	T018	2 N 3672	2 SA 720
TM 2711	Si	NPN	0,400	0,600	30	250	100		T018	BFX 95 A	TS 2222
TM 2712	Si	PNP	0,400	0,600	40	200		100	T018	BSV 48 A	BSV 48 B
TN 53	Si	NPN	0,800	0,800	45	100	55		T05	BFY 67	2 N 2218 A
TN 54	Si	NPN	0,500	0,800	45	100	55		T018	2 N 956	2 N 1711/46
TN 59	Si	NPN	0,800	0,800	30	100	140		T05	2 N 4383	2 N 4385
TN 60	Si	NPN	0,500	0,800	30	100	140		T018	2 N 4384	2 N 4386
TN 61	Si	NPN	0,800	0,800	30	100	50		T05	MA 8001	2 SC 504
TN 62	Si	NPN	0,500	0,800	30	100	50		T018	2 SC 796	BSW 82
TN 63	Si	NPN	0,800	0,800	20	20	65		T05	TN 79	BFY 53
TN 64	Si	NPN	0,500	0,800	20	20	65		T018	TN 80	MPS 6561
TN 79	Si	NPN	0,800		20	50	75		T05	TN 63	BFY 53
TN 80	Si	NPN	0,500		20	50	75		T018	2 SC 848	2 SC 849
TP 3638	Si	PNP	0,360	0,500	25	100	25		X55	SS 3638	2 N 2695
TP 3638 A	Si	PNP	0,360	0,500	25	150	100		X55	SS 3638 A	TP 4126
TP 4123	Si	NPN	0,360	0,200	30	250	50		X55	NPS 6512	NPS 6513

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de jonction	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
TP 4124	Si	NPN	0,360	0,200	25	300	120		X55	ZT 708	2 SC 55
TP 4125	Si	PNP	0,360	0,200	30	200	50		X55	MM 869 B	MA 0491
TP 4126	Si	PNP	0,360	0,200	25	250	120		X55	NPS 6519	TP 3638 A
TPS 6512	Si	NPN	0,360	0,100	30		50		X55	TPS 6513	
TPS 6513	Si	NPN	0,360	0,100	30		90		X55	D 32 P 3	D 32 P 2
TPS 6514	Si	NPN	0,360	0,100	25		150		X55	TPS 6515	BSX 25
TPS 6515	Si	NPN	0,360	0,100	25		250		X55	ME 213	D 32 P 4
TPS 6516	Si	PNP	0,360	0,100	40		50		X55	D 29 F 1	2 N 5382
TPS 6517	Si	PNP	0,360	0,100	40		90		X55	D 29 F 2	BC 478
TPS 6518	Si	PNP	0,360	0,100	40		150		X55	D 29 F 3	BC 478 A
TPS 6519	Si	PNP	0,360	0,100	25		250		X55	TPS 6523	MPS 6519
TPS 6522	Si	PNP	0,360	0,100	25		200		X55	2 N 6076	MPS 6522
TPS 6523	Si	PNP	0,360	0,100	25		300		X55	TPS 6519	MPS 6523
TQ 59	Si	PNP	0,600	0,600	30	100	30		T05	TQ 61	HEP 51-RT
TQ 59 A	Si	PNP	0,600	0,600	60	100	30		T05	TQ 61 A	2 N 2904 A
TQ 60	Si	PNP	0,400	0,600	30	100	30		T018	TQ 62	BSW 72
TQ 60 A	Si	PNP	0,400	0,600	60	100	30		T018	TQ 62 A	2 N 2907
TQ 61	Si	PNP	0,600	0,600	30	100	30		T05	TQ 59	HEP 51-RT
TQ 61 A	Si	PNP	0,600	0,600	60	100	30		T05	TQ 59 A	2 N 2904 A
TQ 62	Si	PNP	0,400	0,600	30	100	30		T018	TQ 60	BSW 72
TQ 62 A	Si	PNP	0,400	0,600	60	100	30		T018	TQ 60 A	2 N 2907
TQ 63	Si	PNP	0,600	0,600	20	100	20		T05		MPS 6563
TQ 63 A	Si	PNP	0,600	0,600	30	100	35		T05		BSV 45 A
TQ 64	Si	PNP	0,400	0,600	20	100	20		T018	MPS 6563	BSV 49 A
TQ 64 A	Si	PNP	0,400	0,600	30	100	35		T018	2 SA 719	BSV 49 A
UPI 404	Ge	PNP	0,150	0,100	20	13		40	T05	2 N 404	SFT 228
UPI 404 A	Ge	PNP	0,150	0,150	35	4		100	0V9	2 N 404 A	SFT 227
UPI 706	Si	NPN	0,300		20	320	20		T018	2 N 706	2 SC 172
UPI 706 A	Si	NPN	0,300		20	200	20		T018	2 N 706 A	ZT 706 A
UPI 706 B	Si	NPN	0,300		15	400		40	T018	2 N 706 B	2 N 835
UPI 1301	Ge	PNP	0,150	0,100	12	60		50	0V9	2 N 1301	2 N 795
UPI 1303	Ge	PNP	0,150	0,300	15	BF		20	0V9	2 N 1303	SFT 237
UPI 1305	Ge	PNP	0,150	0,300	15	BF		40	0V9	2 N 1305	2 N 1093

Les transistors SFT... cités en équivalences sont toujours commercialisés

L'étude que nous allons proposer dans ces colonnes est un amplificateur stéréophonique que nous pouvons qualifier de « compact » vu les faibles dimensions du coffret. Sa puissance de 2 x 15 Welf (pour une charge de 8 Ω) sera largement suffisante pour actionner la plupart des enceintes acoustiques disponibles sur le marché de la Hi-Fi.

Les caractéristiques techniques de cet appareil sont honorables comme nous le verrons à la fin de cette publication.

L'étude s'est effectuée en se basant sur l'utilisation d'un coffret métallique disponible dans le commerce. Sachant fort bien les difficultés rencontrées par les lecteurs dans le travail de la tôle, surtout lorsqu'il y a des plaques à 90°, nous avons contourné le problème avec ce coffret dont il ne reste qu'à percer les faces avant et arrière en fonction des gabarits qui seront fournis à l'échelle 1.

Évidemment la réalisation d'un appareil compact de 2 x 15 Welf nous a posé des problèmes mécaniques, mais aussi électriques à cause du transformateur d'alimentation qui est proche de l'entrée à bas niveau (cellule magnétique).

L'emploi d'un transformateur classique se serait avéré un désastre suite au rayonnement inévitable qui n'aurait pu être maîtrisé. Pour cette raison nous avons choisi ce qui il y a de mieux dans ce domaine, un transformateur toroidal de la Sîé Tradetec.

Vu le peu de place disponible pour « cacher » toute la partie électronique dans ce coffret métallique, nous avons profité de l'excellent dissipateur thermique qu'il présentait pour fixer les 4 transistors de puissance sur la face arrière.

Faisons un peu le tour de la maquette pour connaître les possibilités offertes par cet amplificateur.

Le coffret aux bords arrondis est d'une esthétique plaisante, nous l'aurions cependant préféré d'une autre couleur que ce bleu foncé qui lui donne une allure d'appareil de laboratoire.

Les dimensions extérieures sont de 300 x 200 x 70 mm.

Sur la face avant nous trouvons toutes les commandes nécessaires au fonctionnement de l'amplificateur.

Le commutateur de fonctions permet de sélectionner une des 4 entrées :
— PU magnétique
— tuner
— magnétophone (haut niveau)
— auxiliaire

Le commutateur de fonctions employé est à 6 positions, on peut, si tel est nécessaire, ajouter deux autres entrées, une deuxième entrée magnétique par exemple, si on place le préampli-correcteur RIAA dans le socle de la platine.

Une touche monitoring permettant de contrôler à tout instant la qualité de l'enregistrement magnétique.

Les 3 potentiomètres de la voie gauche - volume - graves - aigus

Un contrôle de modulation par Vu-mètre au-dessus du correcteur « graves » permet de vérifier les risques de surcharge de la voie gauche de l'amplificateur.

Sous le potentiomètre de correction des aigus, un commutateur permet de passer de l'écoute stéréophonique à la mono-phonie par la mise en parallèle de deux modulations.

Deux petits voyants (diodes électroluminescentes) dont le rôle est d'avertir l'utilisateur d'un surcharge de l'appareil, separent les commandes, de la voie gauche de la voie droite.

Les 3 potentiomètres de commandes de la voie « droite » se retrouvent par symétrie, c'est-à-dire aigus - graves - volume. Bien entendu lors de l'implantation sur le circuit imprimé du correcteur de tonalité, on a pris soin d'inverser les connexions extrêmes des potentiomètres pour que tous aient le même sens de rotation (de la gauche vers la droite).

Sous le potentiomètre de volume un interrupteur identique à la commande mono stéréo permet de mettre l'appareil sous tension.

Enfin, en haut et à droite de cette face avant, un jack standard permet une écoute au casque, il s'agit d'un jack à coupeur HP casque.

La face arrière de cet amplificateur est également très chargée, en plus des 4 transistors de puissance qui occupent la moitié de la platine, nous trouvons du gauche à droite :

- Un passe-lit pour le cordon secteur
- Deux douilles femelles standard qui permettent l'alimentation directe d'un appareil tel que tuner ou platine tourne-disque
- De part et d'autre des deux premiers transistors de puissance, nous trouvons les deux prises HP aux normes DIN
- Entre des deux paires de transistors du type MJ 1001 et MJ 901, nous remarquons un petit trou. Celui-ci permet le passage de la lame d'un tournevis pour le réglage des ampis de puissance (courant de repos)
- En haut et à droite de la face arrière, nous trouvons quatre prises DIN pour les entrées à haut niveau (tuner - magnétophone - auxiliaire)

Un trou de Ø 16 mm sous ces 4 prises permet le passage de la prise DIN môle du cordon de la platine PU, la DIN femelle étant soudée directement sur le circuit imprimé, comme nous le verrons dans l'étude détaillée de l'électronique.

L'accès à l'intérieur de l'appareil est des plus simples, il suffit d'enlever 4 vis (2 de

chaque côté du coffret) et de soulever la partie supérieure, celle-ci coulissant dans la partie inférieure.

A vrai dire, cette opération n'apporte pas grand chose, car on ne voit rien de la disposition des composants sur les circuits imprimés. Le circuit principal est fixé au coffret à l'envers, ce qui ne laisse apparaître que les pistes cuivrées et quelques rares composants.

Le correcteur de tonalité quant à lui est fixé contre la platine avant, il encadre les composants qui sont peu visibles.

Le cordon d'alimentation est fixé au-dessus du transformateur toroidal, celui-ci étant contenu par le module principal.

Comme on le constate, cet ensemble est très compact, ce qui permet de réaliser un petit amplificateur très agréable à utiliser. Ses 2 x 15 Welf permettent de retenir la plupart des enceintes à 2 ou 3 voies avec une bonne réserve de puissance.

On peut dresser une liste des caractéristiques de cet amplificateur comme suit :
— Puissance 2 x 15 Welf
— Impédance de charge conseillée Z = 8 Ω

4 entrées commutables
PU magnétique 25 mV - impédance 47 kΩ
Tuner (sensibilité d'entrée ajustable) - impédance 47 kΩ
Magnétophone 250 mV - impédance 47 kΩ
Auxiliaire 250 mV - impédance 47 kΩ

— Commandes séparées pour chaque canal (volume - graves - aigus)

— Efficacité du correcteur de tonalité
Basses - 20 dB à 40 Hz
Aigus - 18 dB à 20 kHz
Plateau situé entre 750 Hz et 1000 Hz

— Monitoring
— Commutation Mono/Stéréo
— Contrôles de modulation par Vu-mètres
— Contrôles de surcharge par diodes électroluminescentes

— Bande passante 50 Hz à 20 kHz à ± 1 dB
— Distorsion harmonique inférieure à 0,5 % à toute puissance

— Fonctionnement en classe A-B, transistors de sortie complémentaires, l'ampis amplif-HP par condensateur.

Schéma de principe (Fig. 1)

Celui-ci peut se décomposer en plusieurs sous-ensembles, tout d'abord le préampli-

ificateur RIAA, le correcteur de tonalité, le préamplificateur en tension, l'amplificateur de puissance et l'alimentation générale.

Le préamplificateur RIAA

Celui-ci doit remplir deux fonctions :

Corriger la courbe de l'enregistrement, rôle de la contre-réaction RIAA qui doit atténuer les fréquences élevées et amplifier les fréquences basses en inverse de ce qui a été fait à la gravure des disques.

La courbe obtenue doit se superposer le plus exactement possible avec la courbe théorique (figure 2). A la fréquence de 50 Hz, nous devons avoir un gain de 20 dB. Entre 500 Hz et 2121 Hz, le gain est nul. A la fréquence de 20 kHz, nous devons avoir une atténuation de 20 dB.

Les caractéristiques RIAA mentionnent une réponse en vélocité pratiquement plate entre 20 et 50 Hz, ce qui implique un relèvement des basses dans cette zone. Avec ce préamplificateur, nous atteignons 25 Hz, ce qui est remarquable, puisque généralement on se contente de suivre la courbe théorique jusqu'à environ 50 Hz.

Malheureusement le gain du circuit est assez faible et il faut faire appel à un étage amplificateur, ce que nous constatons sur le schéma de principe avec Q4.

La résistance de charge nécessaire pour une cellule magnétique est de 47 kΩ, ce qui est assuré par la résistance R-47 kΩ.

Le gain d'étage est donné par :

$$R_1 - R_2 \\ R_1$$

$$\text{soit} \\ = 5,7 \text{ à la fréquence intermédiaire } 1 \text{ kHz} \\ \left(\frac{22000}{470} \right)$$

La courbe de réponse en fréquence de la figure 2 est obtenue en choisissant convenablement les condensateurs C et C.

Q et Q sont des étages amplificateurs de tension à gain élevé et faible bruit, tandis que Q est un étage transformateur de phase et de gain, permettant au transistor d'entrer d'être utilisé dans sa zone la plus linéaire.

Le transistor Q a une résistance de charge faible pour réduire la distorsion à un niveau aussi faible que possible.

La stabilité du point de fonctionnement en courant continu est assurée par une contre-réaction négative à travers R et R jusqu'à la base de Q, et par R jusqu'à l'émetteur du même transistor.

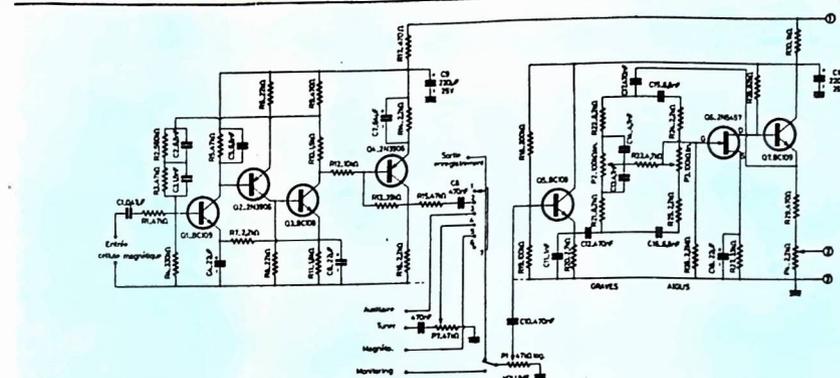


Figure 1 — 4. PRÉAMPLIFICATEUR RIAA — 3. PRÉAMPLIFICATEUR EN TENSION — 2. ALIMENTATION STABILISÉE — 1. ALIMENTATION FILTRÉE

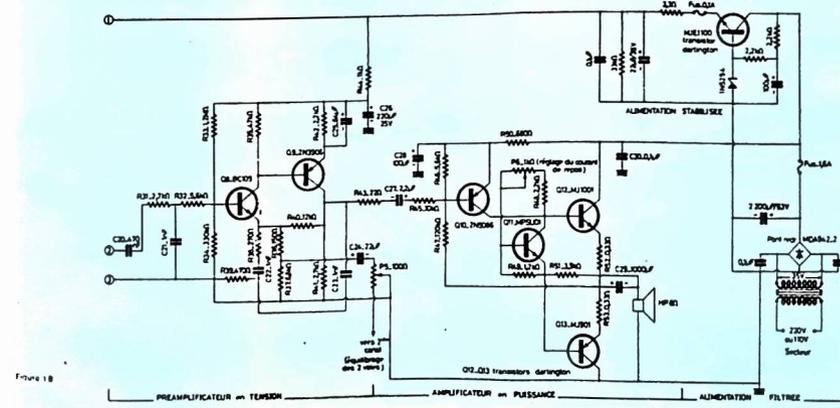


Figure 2 — 4. PRÉAMPLIFICATEUR RIAA — 3. PRÉAMPLIFICATEUR EN TENSION — 2. ALIMENTATION STABILISÉE — 1. ALIMENTATION FILTRÉE

trée pour les blocs de puissance et une alimentation stabilisée pour la partie préamplificatrice.

Le transformateur fournit une tension atténuée de 35 Velf qui est redressée par un pont de diodes. La tension continue aux bornes du condensateur de filtrage de tête est donc de 35 - 2, soit 49 V.

Cette tension continue filtrée est appliquée aux amplificateurs de puissance.

Pour la partie préamplificatrice plus sensible aux variations de tension, nous avons réalisé une petite stabilisation en utilisant un transistor darlington MJE 1100.

La tension continue filtrée est appliquée au collecteur de ce transistor, soit 49 V. La base est polarisée par un pont de résistances de 2,2 kΩ, tandis qu'une diode zener maintient le potentiel de collecteur à 25 V. Il en résulte une tension stabilisée sur l'émetteur du MJE 1100 de 25 - 1,2 soit 24 V.

Pour l'alimentation filtrée aussi bien que pour l'alimentation stabilisée, nous avons inséré dans la ligne positive un fusible de protection.

Les condensateurs de 22 μF et 0,1 μF permettent de parfaire le filtrage.

Les deux condensateurs de 0,1 μF placés au secondaire du transformateur permettent de supprimer les parasites du secteur.

Le transistor MJE 1100 aura à supporter un V_{ce} de 49 - 24 = 25 V. La consommation de la section préamplificatrice étant inférieure à 25 mW, la dissipation maximale sera de 625 mW, ce qui ne nécessite pas de refroidisseur pour ce composant surdimensionné.

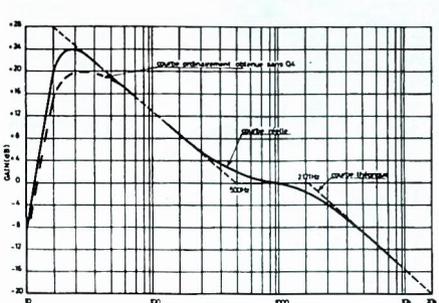
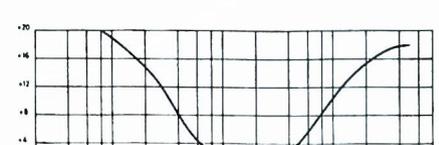


Figure 2



Réalisation de la partie électronique

Les circuits imprimés

Au nombre de 3, ceux-ci sont proposés au lecteur à l'échelle 1 (figures 5 A-B-C).

Le circuit principal n° 215A regroupe le préamplificateur RIAA, le préamplificateur en tension et le bloc de puissance (sans les transistors de sortie).

La découpe est assez fantaisiste à cause du transformateur d'alimentation et du correcteur de tonalité qui viennent s'emboîter.

Toutes les pistes peuvent être réalisées avec de la bande de 1,27 mm, tandis que les passives auront un diamètre de 2,54 mm.

On pourra effectuer tous les percages avec un foret de 1 mm.

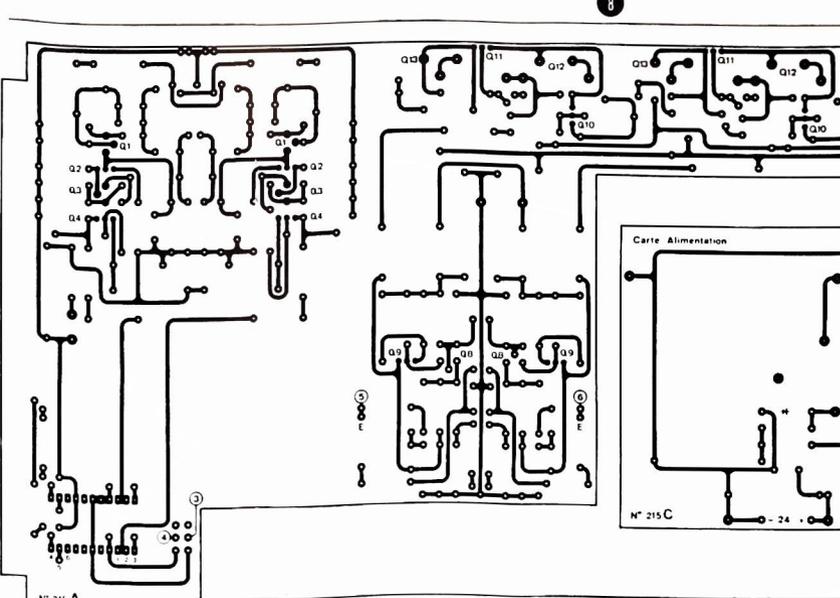
Le circuit correcteur de tonalité n° 215B

est moins complexe à réaliser mais surtout à découper. Ses dimensions sont de 210 x 65 mm.

Le circuit d'alimentation n° 215C comporte peu de pistes, c'est le plus simple des trois CI à graver. Ses dimensions sont de 96 x 90 mm.

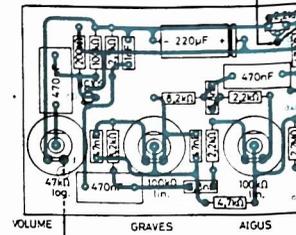
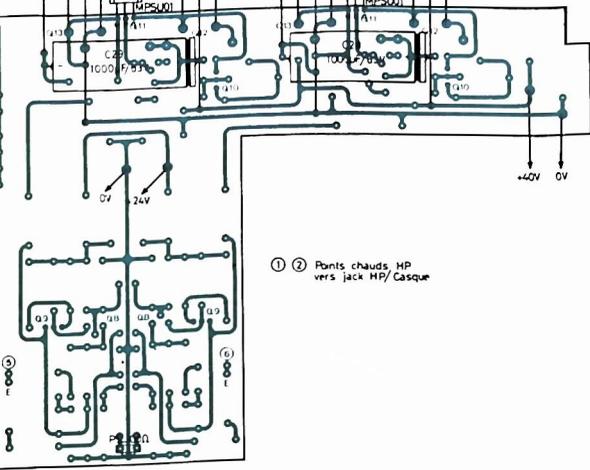
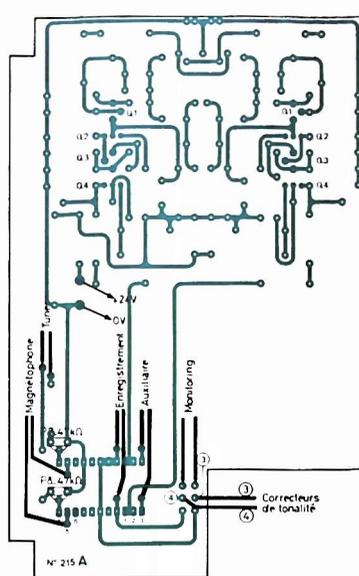
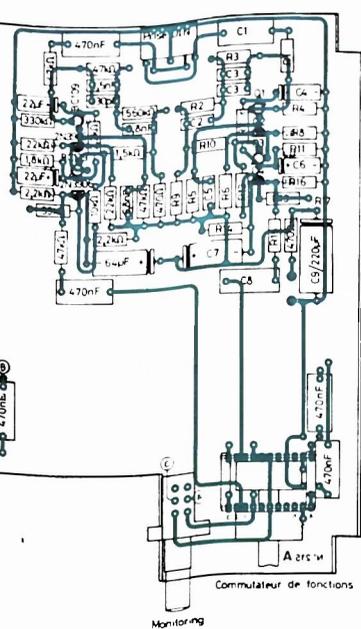
Ne pas oublier de percer un trou de 8 mm de Ø en son centre pour sa fixation contre le transformateur.

Nota : Nous conseillons aux lecteurs une fois les circuits gravés et percés de bien déoxyder les pistes cuivrées avant de commencer l'opération de câblage. On pourra également pulvériser une couche de vernis soudable afin d'empêcher toute nouvelle oxydation. Le vernis gardera ainsi son aspect métallique.

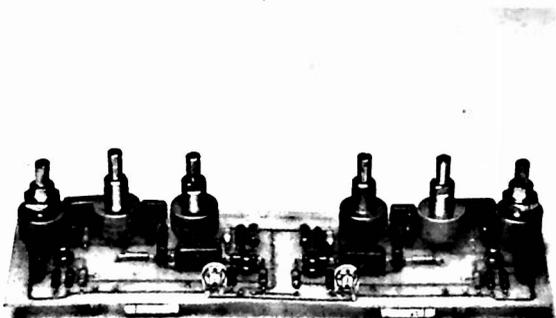


N° 215 A

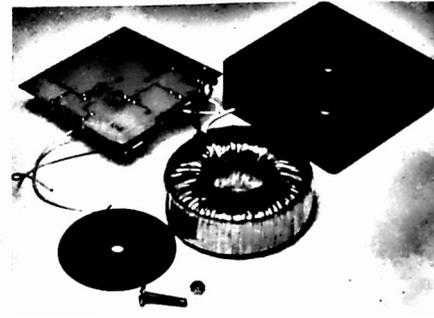
N° 215 C



14



15



Le module alimentation n° 215C

Le plan de câblage est celui de la figure 8 celui-ci se passe d ; commentaire, tout est mentionné clairement

On fera attention lors du câblage d effectuer des petites soudures et de couper les queues des composants le plus près possible du circuit imprimé. Ceci est important car le module est plaqué contre le transformateur toroidal en insérant entre le tore et le CI deux ronds en caoutchouc (fournis avec le transformateur) comme isolant. Le tout est maintenu avec de la visserie de 6 mm

Le module correcteur de tonalité n° 215B

Le plan de câblage de ce module est donné à la figure 8. L'étude du circuit imprimé ayant été réalisée symétriquement, le câblage des composants est aisé

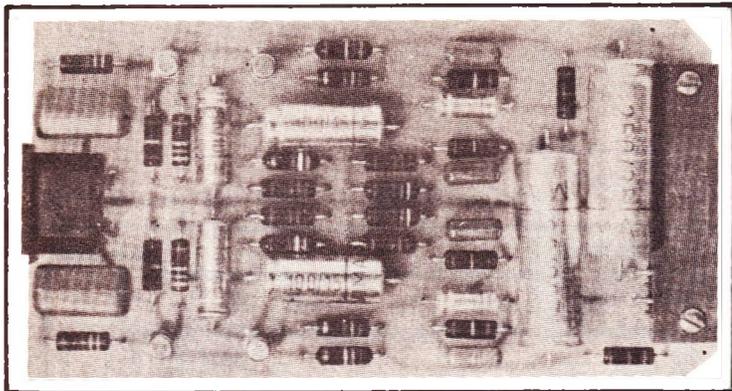
Comme précédemment, on commencera par souder toutes les résistances, puis les condensateurs au plastique métallisé de faible capacité 1nF, 6.8nF, 47nF et les 470nF

On placera ensuite les condensateurs électrolytiques puis les transistors, en prenant soin pour ces composants de veiller à la bonne orientation

Sur la figure 8, certains composants sont représentés en gris ceci signifie qu'ils

Promotion
RA

1



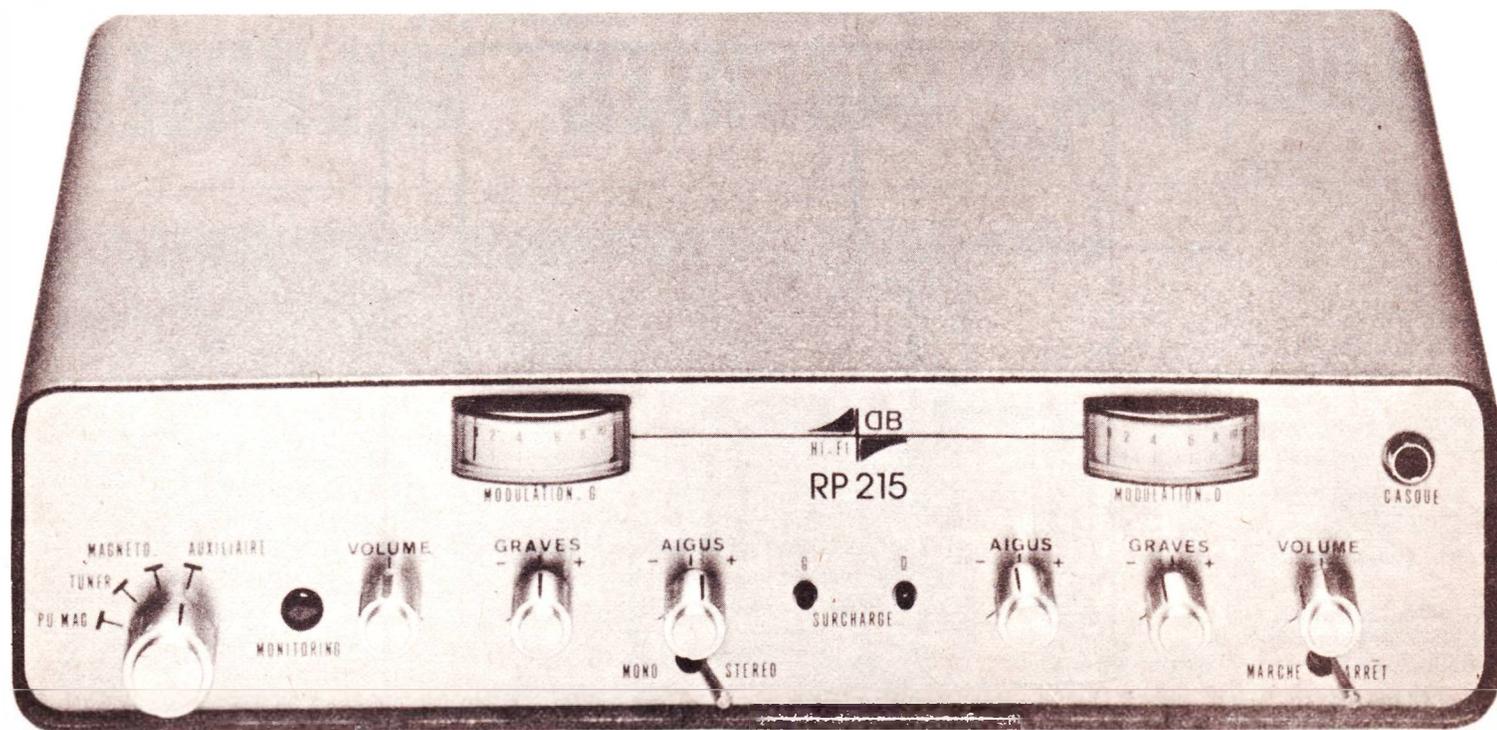
Les modules

Radio Plans

construisez "pas à pas" cet **ampli B.F.** "RP 215"

2 x 15 W

1^{re} partie



L'étude que nous allons proposer dans ces colonnes est un amplificateur stéréophonique que nous pouvons qualifier de « compact » vu les faibles dimensions du coffret. Sa puissance de 2 x 15 Weff (pour une charge de 8 Ω) sera largement suffisante pour actionner la plupart des enceintes acoustiques disponibles sur le marché de la HI-FI.

Les caractéristiques techniques de cet appareil sont honorables comme nous le verrons à la fin de cette publication.

L'étude s'est effectuée en se basant sur l'utilisation d'un coffret métallique disponible dans le commerce. Sachant fort bien les difficultés rencontrées par les lecteurs dans le travail de la tôlerie, surtout lorsqu'il y a des plages à 90°, nous avons contourné le problème avec ce coffret dont il ne reste qu'à percer les faces avant et arrière en fonction des gabarits qui seront fournis à l'échelle 1.

Evidemment la réalisation d'un appareil compact de 2 x 15 Weff nous a posé des problèmes mécaniques, mais aussi électriques à cause du transformateur d'alimentation qui est proche de l'entrée à bas niveau (cellule magnétique).

L'emploi d'un transformateur classique se serait avéré un désastre suite au rayonnement inévitable qui n'aurait pu être maîtrisé. Pour cette raison nous avons choisi ce qu'il y a de mieux dans ce domaine, un transformateur toroïdal de la Sté Tradelec.

Vu le peu de place disponible pour « caser » toute la partie électronique dans ce coffret métallique, nous avons profité de l'excellent dissipateur thermique qu'il présentait pour fixer les 4 transistors de puissance sur la face arrière.

Faisons un peu le tour de la maquette pour connaître les possibilités offertes par cet amplificateur :

Le coffret aux bords arrondis est d'une esthétique plaisante, nous l'aurions cependant préféré d'une autre couleur que ce bleu foncé qui lui donne une allure d'appareil de laboratoire.

Les dimensions extérieures sont de 300 x 200 x 70 mm.

Sur la face avant nous trouvons toutes les commandes nécessaires au fonctionnement de l'amplificateur.

Le commutateur de fonctions permet de sélectionner une des 4 entrées :

- PU magnétique
- tuner
- magnétophone (haut niveau)
- auxiliaire

(Le commutateur de fonctions employé étant à 6 positions, on peut, s'il est nécessaire, ajouter deux autres entrées, une deuxième entrée magnétique par exemple, si on place le préampli correcteur RIAA dans le socle de la platine).

Une touche monitoring permettant de contrôler à tout instant la qualité de l'enregistrement magnétique.

Les 3 potentiomètres de la voie « gauche » : volume - graves - aigus.

Un contrôle de modulation par Vu-mètre au-dessus du correcteur « graves » permet de vérifier les risques de surcharge de la voie gauche de l'amplificateur.

Sous le potentiomètre de correction des aigus, un commutateur permet de passer de l'écoute stéréophonique à la monophonie par la mise en parallèle des deux modulations.

Deux petits voyants (diodes électroluminescentes) dont le rôle est d'avertir l'utilisateur d'une surcharge de l'appareil, séparent les commandes, de la voie gauche de la voie droite.

Les 3 potentiomètres de commandes de la voie « droite » se retrouvent par symétrie, c'est-à-dire : aigus - graves - volume. Bien entendu, lors de l'implantation sur le circuit imprimé du correcteur de tonalité, on a pris soin d'inverser les connexions extrêmes des potentiomètres pour que tous aient le même sens de rotation (de la gauche vers la droite).

Sous le potentiomètre de volume, un interrupteur identique à la commande mono/stéréo permet de mettre l'appareil sous tension.

Enfin, en haut et à droite de cette face avant, un jack standard permet une écoute au casque, il s'agit d'un jack à coupure HP/casque.

La face arrière de cet amplificateur est également très chargée, en plus des 4 transistors de puissance qui occupent la moitié de la platine, nous trouvons de gauche à droite :

- Un passe-fil pour le cordon secteur.
- Deux douilles femelles standard qui permettent l'alimentation directe d'un appareil tel que tuner ou platine tourne-disque.
- De part et d'autre des deux premiers transistors de puissance, nous trouvons les deux prises HP aux normes DIN.
- Entre les deux paires de transistors du type MJ 1001 et MJ 901, nous remarquons un petit trou. Celui-ci servira au passage de la lame d'un tournevis pour le réglage des amplis de puissance (courant de repos).
- En haut et à droite de la face arrière, nous trouvons quatre prises DIN pour les entrées à haut niveau (tuner - magnétophone - auxiliaire)
- Un trou de Ø 16 mm sous ces 4 prises permet le passage de la prise DIN mâle du cordon de la platine PU, la DIN femelle étant soudée directement sur le circuit imprimé, comme nous le verrons dans l'étude détaillée de l'électronique.

L'accès à l'intérieur de l'appareil est des plus simples, il suffit d'enlever 4 vis (2 de

chaque côté du coffret) et de soulever la partie supérieure, celle-ci couissant dans la partie inférieure.

A vrai dire, cette opération n'apporte pas grand'chose, car on ne voit rien de la disposition des composants sur les circuits imprimés. Le circuit principal est fixé au coffret à l'envers, ce qui ne laisse apparaître que les pistes cuivrées et quelques rares composants.

Le correcteur de tonalité quant à lui est fixé contre la platine avant, là encore les composants sont peu visibles.

La carte alimentation est fixée au-dessus du transformateur toroidal, celui-ci étant ceinturé par le module principal.

Comme on le constate, cet ensemble est très compact, ce qui permet de réaliser un petit amplificateur très agréable à utiliser. Ses 2 x 15 W eff. permettent de remuer la plupart des enceintes à 2 ou 3 voies avec une bonne réserve de puissance.

On peut dresser une liste des caractéristiques de cet amplificateur comme suit :

— Puissance : 2 x 15 W eff.
— Impédance de charge conseillée : Z = 8 Ω

— 4 entrées commutables :
PU magnétique : 2,5 mV - impédance : 47 kΩ
Tuner (sensibilité d'entrée ajustable) - impédance : 47 kΩ
Magnétophone : 250 mV - impédance : 47 kΩ
Auxiliaire : 250 mV - impédance : 47 kΩ.

— Commandes séparées pour chaque canal (volume - graves - aigus)

— Efficacité du correcteur de tonalité
Basses : ± 20 dB à 40 Hz
Aigus : + 18 dB
— 20 dB à 20 kHz
Plateau situé entre 750 Hz et 1000 Hz.

— Monitoring
— Commutation Mono/Stéréo
— Contrôles de modulation par Vu-mètres
— Contrôles de surcharge par diodes électromniscentes
— Bande passante : 50 Hz à 20 kHz à — 1 dB
— Distorsion harmonique : inférieure à 0,5 % à toute puissance
— Fonctionnement en classe A-B, transistors de sortie complémentaires, liaison ampli/HP par condensateur.

Schéma de principe (fig. 1)

Celui-ci peut se décomposer en plusieurs sous-ensembles, tout d'abord le préampli-

ificateur RIAA, le correcteur de tonalité, le préamplificateur en tension, l'amplificateur de puissance et l'alimentation générale.

Le préamplificateur RIAA

Celui-ci doit remplir deux fonctions :

Corriger la courbe de l'enregistrement, rôle de la contre-réaction RIAA qui doit atténuer les fréquences élevées et amplifier les fréquences basses en inverse de ce qui a été fait à la gravure des disques.

La courbe obtenue doit se superposer le plus exactement possible avec la courbe théorique (figure 2). A la fréquence de 50 Hz, nous devons avoir un gain de 20 dB. Entre 500 Hz et 2121 Hz, le gain est nul. A la fréquence de 20 kHz, nous devons avoir une atténuation de 20 dB.

Les caractéristiques RIAA mentionnent une réponse en vélocité pratiquement plate entre 20 et 50 Hz, ce qui implique un relèvement des basses dans cette zone. Avec ce préamplificateur, nous atteignons 25 Hz, ce qui est remarquable, puisque, généralement, on se contente de suivre la courbe théorique jusqu'à environ 50 Hz.

Malheureusement le gain du circuit est assez faible et il faut faire appel à un étage amplificateur, ce que nous constatons sur le schéma de principe avec Q4.

La résistance de charge nécessaire pour une cellule magnétique est de 47 kΩ, ce qui est assuré par la résistance R₁-47 kΩ.

Le gain d'étage est donné par

$$\frac{R_7 + R_9}{R_6}$$

soit :

$$= 5,7 \text{ à la fréquence intermédiaire } 1 \text{ kHz.}$$

La courbe de réponse en fréquence de la figure 2 est obtenue en choisissant convenablement les condensateurs C₂ et C₃.

Q₁ et Q₂ sont des étages amplificateurs de tension à gain élevé et faible bruit, tandis que Q₃ est un étage transformateur de phase et de tension, permettant au transistor d'entrée d'être utilisé dans sa zone la plus linéaire.

Le transistor Q₄ a une résistance de charge faible pour réduire la distorsion à un niveau aussi faible que possible.

La stabilité du point de fonctionnement en courant continu est assurée par une contre-réaction négative à travers R₁ et R₂ jusqu'à la base de Q₁ et par R₃ jusqu'à l'émetteur du même transistor.

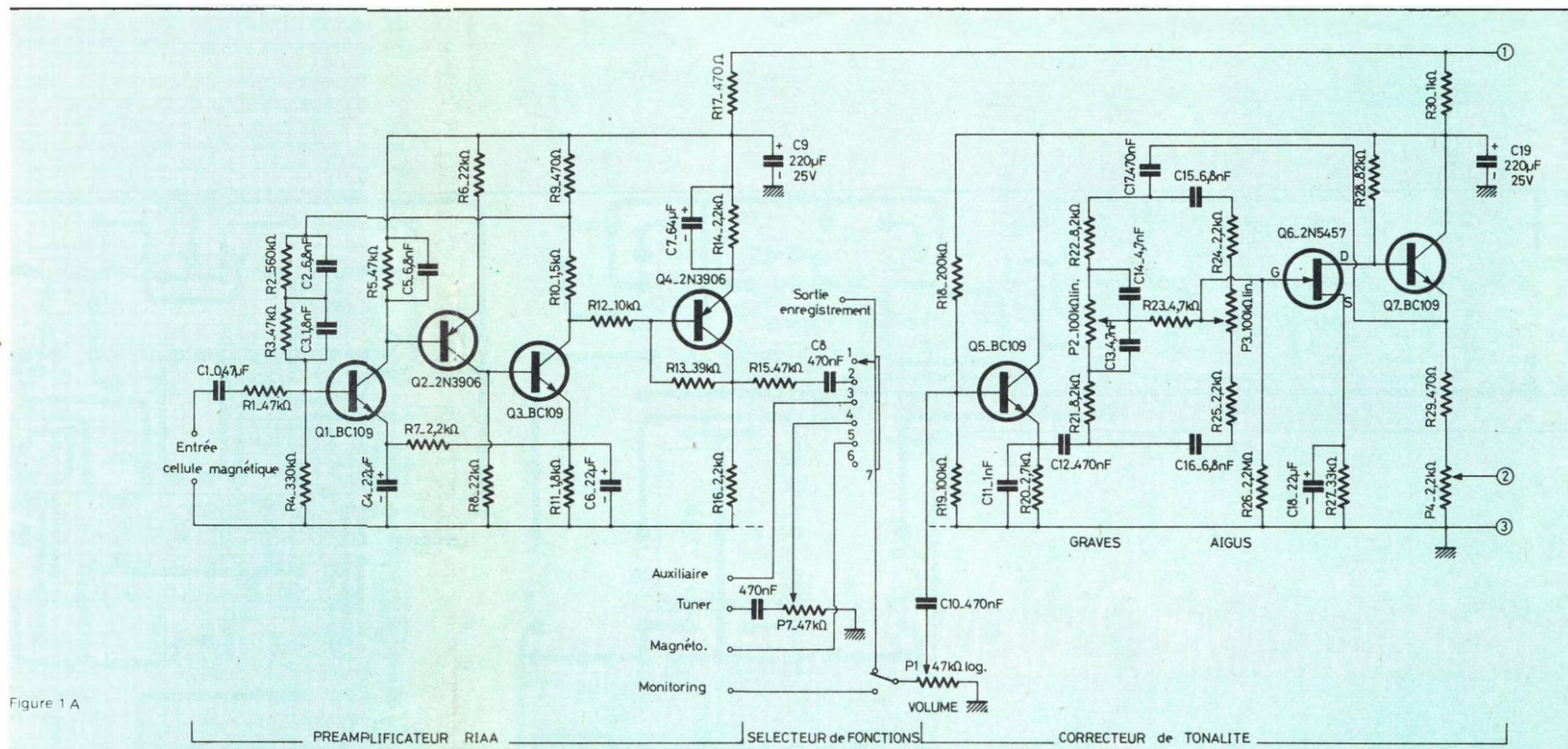


Figure 1 A

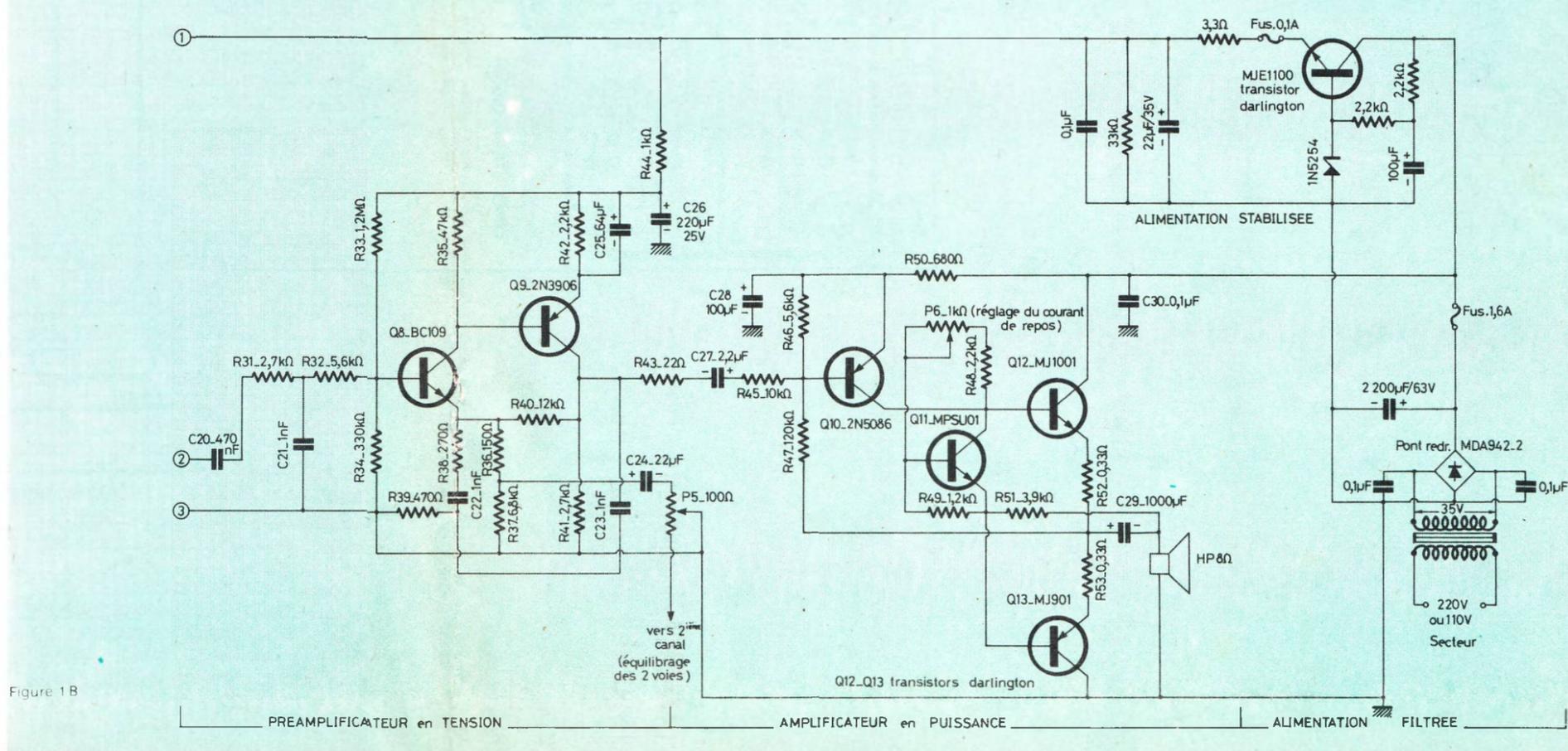


Figure 1 B

Le circuit R_4 et C_4 fournit également le trajet en contre-réaction nécessaire, en association avec le condensateur C_1 pour fournir un filtre de coupure de ronflement de 18 dB par octave avec une fréquence de recouvrement de 25 Hz et une atténuation finale de plus de 40 dB à 8 Hz.

Le condensateur C_3 fournit une correction de phase; il est primordial pour obtenir une réponse correcte en onde carrée.

La réponse de ce circuit est particulièrement satisfaisante, le taux de distorsion étant inférieur à 0,02 % entre 100 Hz et 10 kHz.

Le transistor Q_4 est un circuit à émetteur flottant et collecteur suiveur. Le gain de cet étage permet de compenser le faible gain obtenu avec Q_1 et Q_2 .

La tension d'alimentation est prélevée à partir de + 24 V stabilisé, par la cellule de filtrage composée de R_{17} et de C_5 .

Le sélecteur de fonctions

Celui-ci permet de transmettre la modulation en sortie du préamplificateur RIAA ou des entrées « haut-niveau » au correcteur de tonalité. Il s'agit d'un commutateur à 6 positions, les 2 positions extrêmes n'étant pas utilisées sur la maquette.

Le correcteur de tonalité

Le circuit utilisé est du type conventionnel et utilise un système à contre-réaction négative.

Un circuit de conversion d'impédance est également nécessaire entre les circuits de réglage de volume et de tonalité, d'où la présence d'un étage émetteur suiveur.

Le condensateur C_{11} -1 nF monté dans le circuit émetteur de Q_5 permet d'éviter qu'une oscillation parasite haute fréquence ne se produise.

C'est sur le point chaud du potentiomètre de volume qu'est insérée la commutation du « monitoring ».

Le point commun du commutateur de fonctions permet de prélever la modulation pour l'enregistrement magnétique.

La tension d'alimentation de cette section est également prélevée au + 24 V stabilisé par la cellule de filtrage R_{30} - C_{19} .

Le potentiomètre P_2 permet une variation des fréquences basses de ± 20 dB à 40 Hz tandis que P_3 permet un relevé des fréquences aigues de + 14 dB à 10 kHz et une atténuation de - 16 dB.

La **figure 3** donne les caractéristiques de gain en fonction de la fréquence de cet étage de réglage de tonalité.

Le potentiomètre P_1 permet de régler le niveau de sortie de la modulation avant d'attaquer l'étage suivant, il s'agit en fait d'un pré-réglage de volume de façon à obtenir 1 V eff en sortie du préamplificateur.

Toutefois l'élément actif utilise un transistor à effet de champ. Les transistors à effet de champ présentent à la fois un plus faible niveau de bruit et une meilleure linéarité que les transistors bipolaires, et, dans ce type de circuit, une impédance élevée d'entrée entraîne une charge négligeable du circuit de réglage de tonalité.

Le gain d'étage nécessaire dans ce circuit exige une résistance de charge de drain de valeur élevée et le transistor à effet de champ doit par conséquent être suivi d'un émetteur suiveur pour fournir la faible impédance de sortie nécessaire pour faciliter l'interconnexion avec l'étage suivant.

Pour que le circuit de réglage de tonalité à contre réaction fonctionne de façon satisfaisante, les impédances d'entrée et de sortie situées à chaque extrémité doivent être faibles par rapport à l'impédance d'entrée du circuit.

Le préamplificateur en tension

Celui-ci est équipé de deux transistors. Il comporte en outre un filtre passe-bas à coupure raide, pouvant être réglé de façon à écrêter les hautes fréquences indésirables. Pour des raisons pratiques, les valeurs des composants de ce circuit ont été choisies de façon à obtenir la réponse passe-bas voulue quand tous les condensateurs sont de même valeur (C_{21} - C_{22} - C_{23}). Avec la valeur de 1 nF (1000 pF) placée sur la maquette, la fréquence de coupure est de l'ordre de 40 kHz. Avec des condensateurs de valeur nulle, la réponse du circuit est plate jusqu'à environ 100 kHz.

La **figure 4** donne le graphique et un tableau des fréquences de recouvrement correspondant à différentes valeurs de (C_{21} - C_{22} - C_{23}).

Le niveau de distorsion de ce circuit est inférieur à 0,03 % pour une tension de sortie de 1 V eff.

L'impédance de sortie est inférieure à 150 Ω pour une bande de fréquences comprise entre 20 Hz et la fréquence de coupure choisie.

Le potentiomètre P_5 est en fait une balance, celui-ci va permettre d'ajuster le gain des 2 voies pour qu'en monophonie les deux étages de puissance reçoivent une modulation de même amplitude.

L'alimentation de cet étage est également prélevée à partir du + 15 V stabilisé par une cellule de filtrage composée de R_{44} et C_{26} .

L'amplificateur en puissance

Bien que le schéma soit très simplifié, les performances n'en demeurent pas moins valables et restent largement dans les normes HI-FI. Il est vrai que cette simplicité a été obtenue par l'utilisation de transistors de puissance complémentaires du type darlington.

La stabilisation du courant de repos s'effectue par polarisation de la base d'un transistor.

Le transistor d'entrée Q_{10} est monté en amplificateur de tension.

Pour s'assurer un signal de sortie maximal sans distorsion, la tension continue au point milieu (point commun de R_{52} et R_{53}) doit être égale à la moitié de la tension d'alimentation. Ceci est réalisé par la contre-réaction continue de ce point à la base de Q_{10} à travers R_{47} .

Les résistances R_{46} et R_{47} forment aussi un diviseur de tension qui fournit le courant continu à la base de Q_{10} .

Le potentiomètre P_6 permet de régler le courant de repos à une valeur de l'ordre de 20 mA, ceci permettant de supprimer la distorsion de raccordement des 2 alternances (positive et négative), distorsion très gênante à faible niveau d'écoute.

Le condensateur C_{30} est placé dans la ligne positive de l'alimentation afin de supprimer les risques d'instabilité.

Le condensateur de liaison C_{29} permet de transmettre la modulation au haut-parleur tout en bloquant la tension continue + U/2 présente au point commun R_{52} - R_{53} .

La distorsion harmonique de ce circuit est < 0,5 % quelle que soit la puissance.

L'alimentation

On pourrait dire en fait les alimentations, puisque nous avons une alimentation fil-

trée pour les blocs de puissance et une alimentation stabilisée pour la partie préamplificatrice.

Le transformateur fournit une tension alternative de 35 Veff qui est redressée par un pont de diodes. La tension continue aux bornes du condensateur de filtrage de tête est donc de $35 \sqrt{2}$ soit = 49 V.

Cette tension continue filtrée est appliquée aux amplificateurs de puissance.

Pour la partie préamplificatrice plus sensible aux variations de tension, nous avons réalisé une petite stabilisation en utilisant un transistor darlington MJE 1100.

La tension continue filtrée est appliquée au collecteur de ce transistor, soit + 49 V. La base est polarisée par un pont de résistances de 2,2 k Ω , tandis qu'une diode zener maintient le potentiel de celle-ci à + 25 V. Il en résulte une tension stabilisée sur l'émetteur du MJE 1100 de $+ 25 - 1,2$, soit = 24 V.

Pour l'alimentation filtrée aussi bien que pour l'alimentation stabilisée, nous avons inséré dans la ligne positive un fusible de protection.

Les condensateurs de 22 μ F et 0,1 μ F permettent de parfaire le filtrage.

Les deux condensateurs de 0,1 μ F placés au secondaire du transformateur permettent de supprimer les parasites du secteur.

Le transistor MJE 1100 aura à supporter un V_{CE} de $49 - 24 = 25$ V. La consommation de la section préamplificatrice étant inférieure à 25 mA, la dissipation maximale sera de 625 mW, ce qui ne nécessite pas de refroidisseur pour ce composant surdimensionné.

La nomenclature complète des éléments entrant dans la réalisation de cet amplificateur sera donnée dans notre prochain numéro.

Les références du transformateur, du coffret et des autres composants spéciaux seront fournies d'une manière complète.

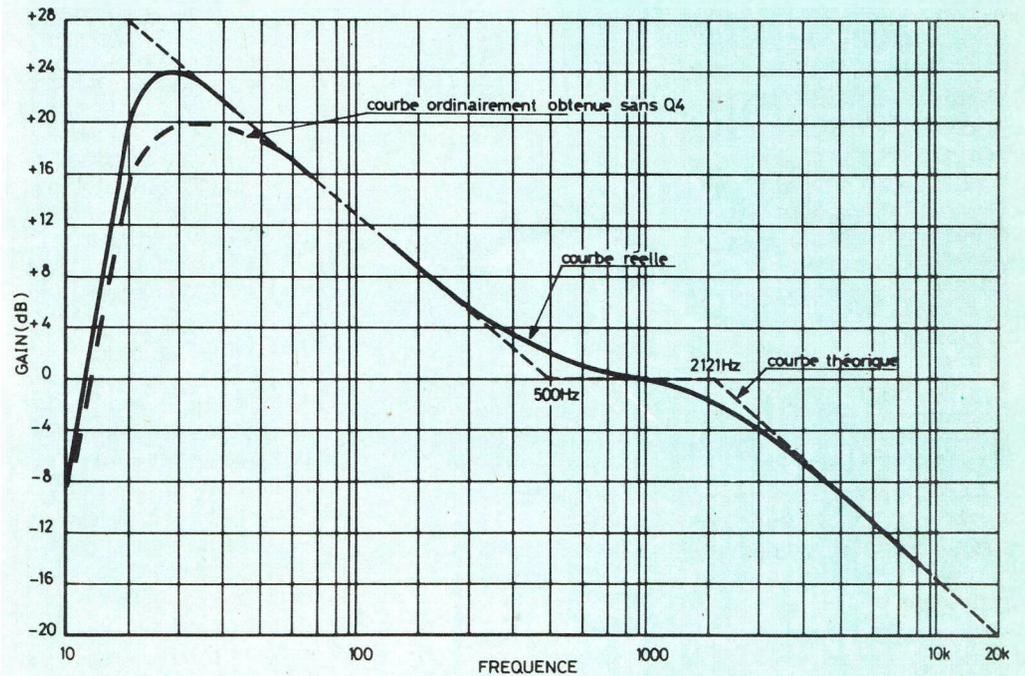


Figure 2

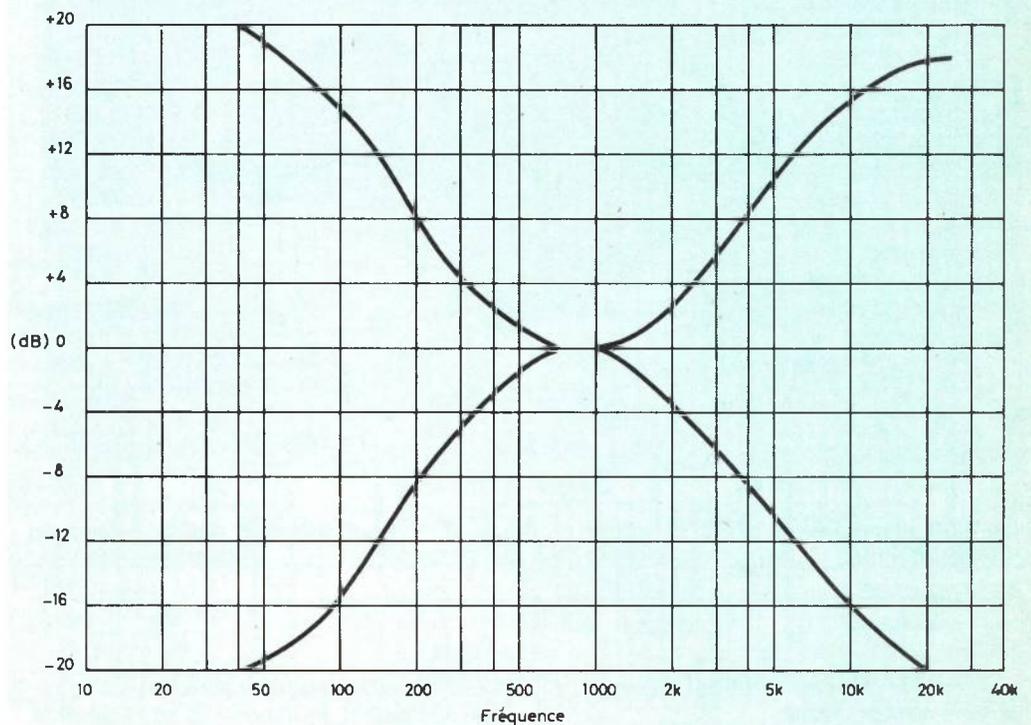


Figure 3

Réalisation de la partie électronique

Les circuits imprimés

Au nombre de 3, ceux-ci sont proposés au lecteur à l'échelle 1 (figures 5 A-B-C).

Le circuit principal n° 215A regroupe le préamplificateur RIAA, le préamplificateur en tension et le bloc de puissance (sans les transistors de sortie).

La découpe est assez fantaisiste à cause du transformateur d'alimentation et du correcteur de tonalité qui viennent s'emboîter.

Toutes les pistes peuvent être réalisées avec de la bande de 1,27 mm, tandis que les pastilles auront un diamètre de 2,54 mm.

On pourra effectuer tous les perçages avec un foret de 1 mm.

Le circuit correcteur de tonalité n° 215B est moins complexe à réaliser mais surtout à découper. Ses dimensions sont de 210 x 65 mm.

Le circuit alimentation n° 215C comporte peu de pistes, c'est le plus simple des trois CI à graver. Ses dimensions sont de 96 x 90 mm.

Ne pas oublier de percer un trou de 6 mm de \varnothing en son centre pour sa fixation contre le transformateur.

Nota : Nous conseillons aux lecteurs une fois les circuits gravés et percés de bien désoxyder les pistes cuivrées avant de commencer l'opération du cablage. On pourra également pulvériser une couche de vernis soudable afin d'empêcher toute nouvelle oxydation. Le cuivre gardera ainsi son aspect métallique.

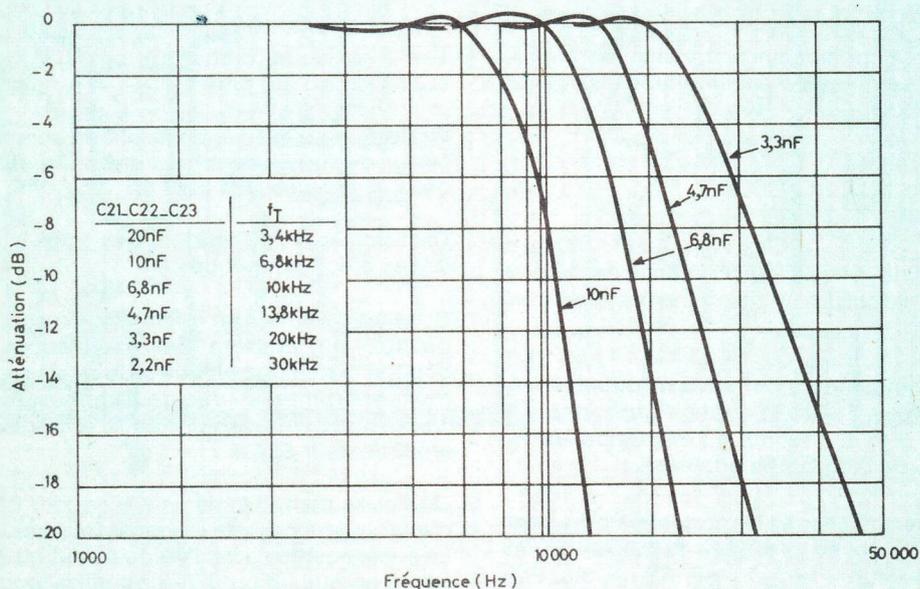


Figure 4

Figure 5 B

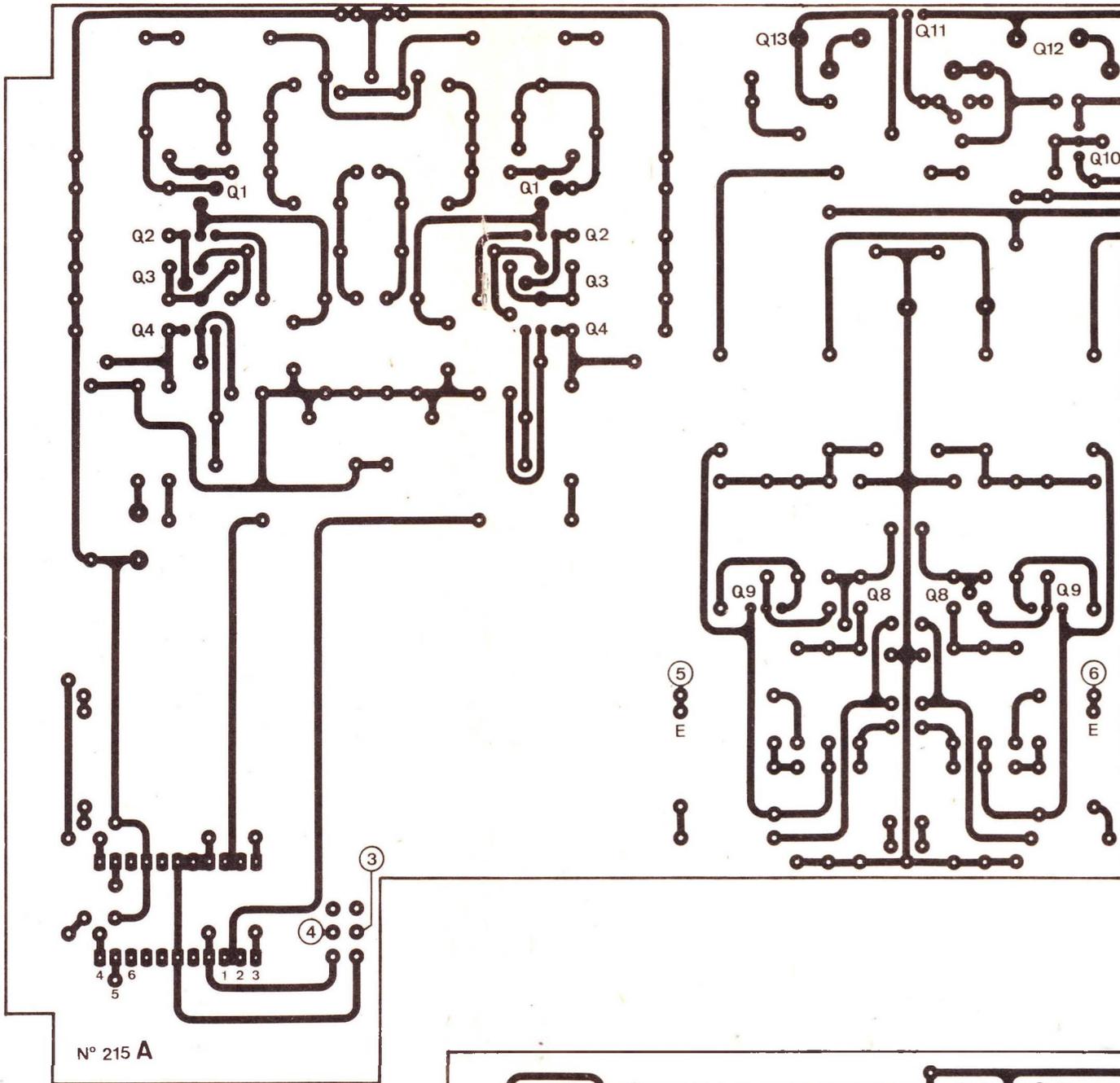


Figure 5 A

Figure 5 B

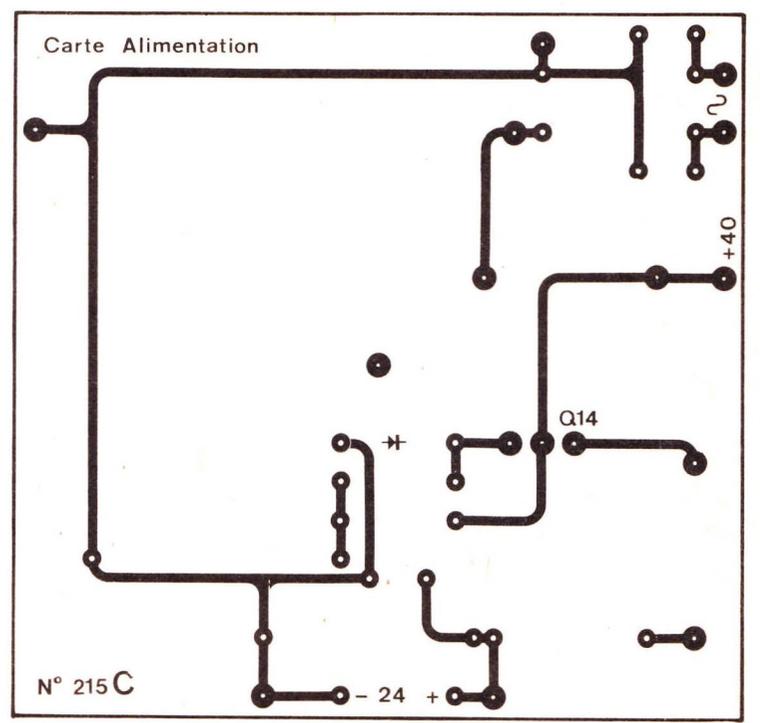
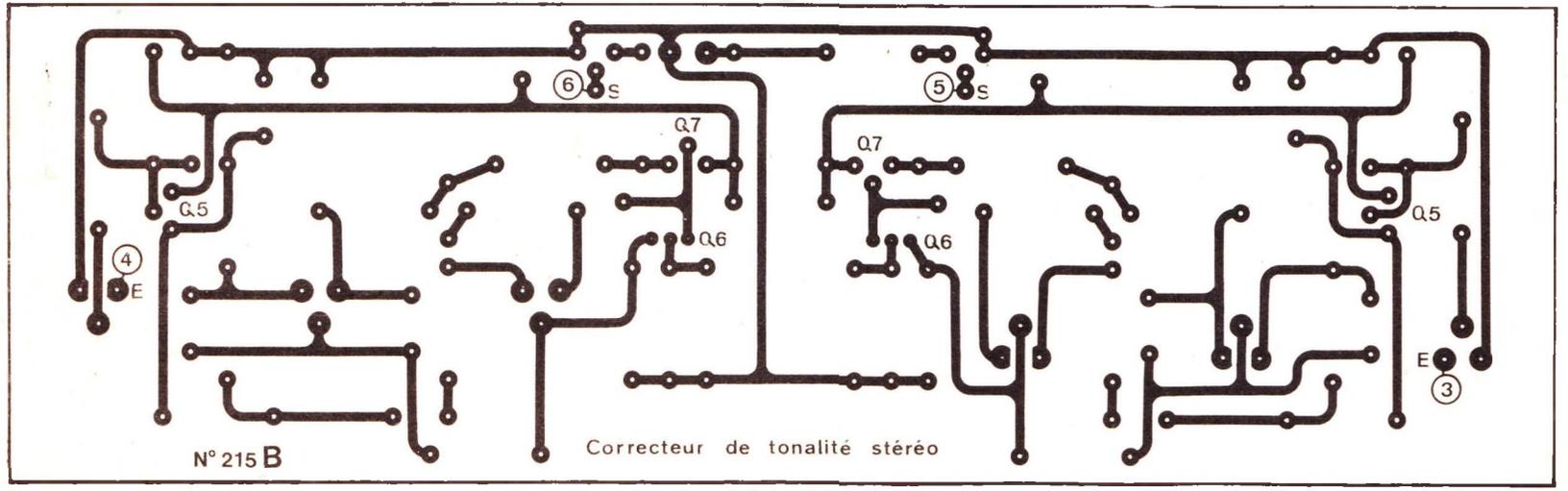
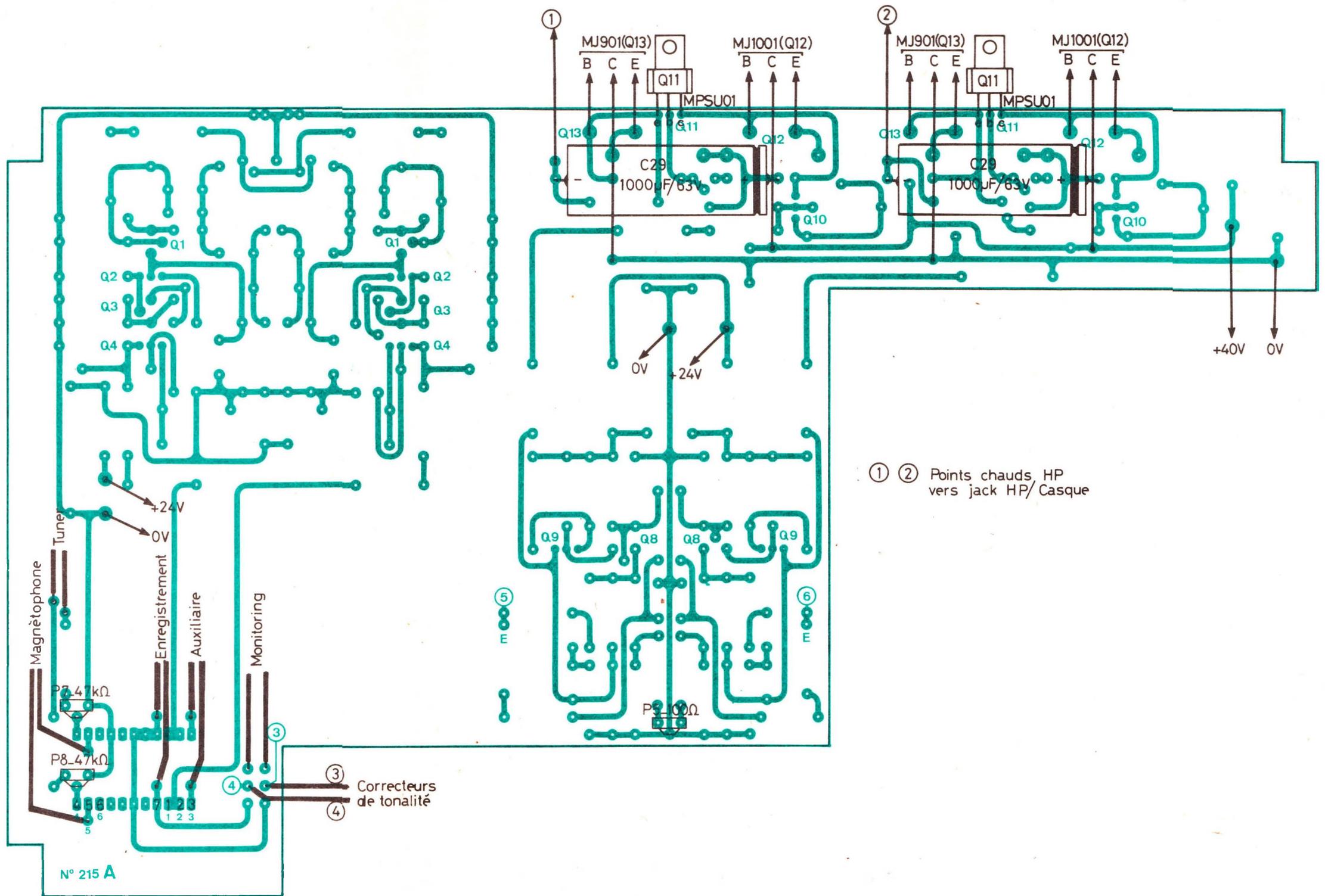


Figure 5 C



Correcteur de tonalité stéréo



① ② Points chauds, HP vers jack HP/ Casque

③ Correcteurs de tonalité
④

Figure 7

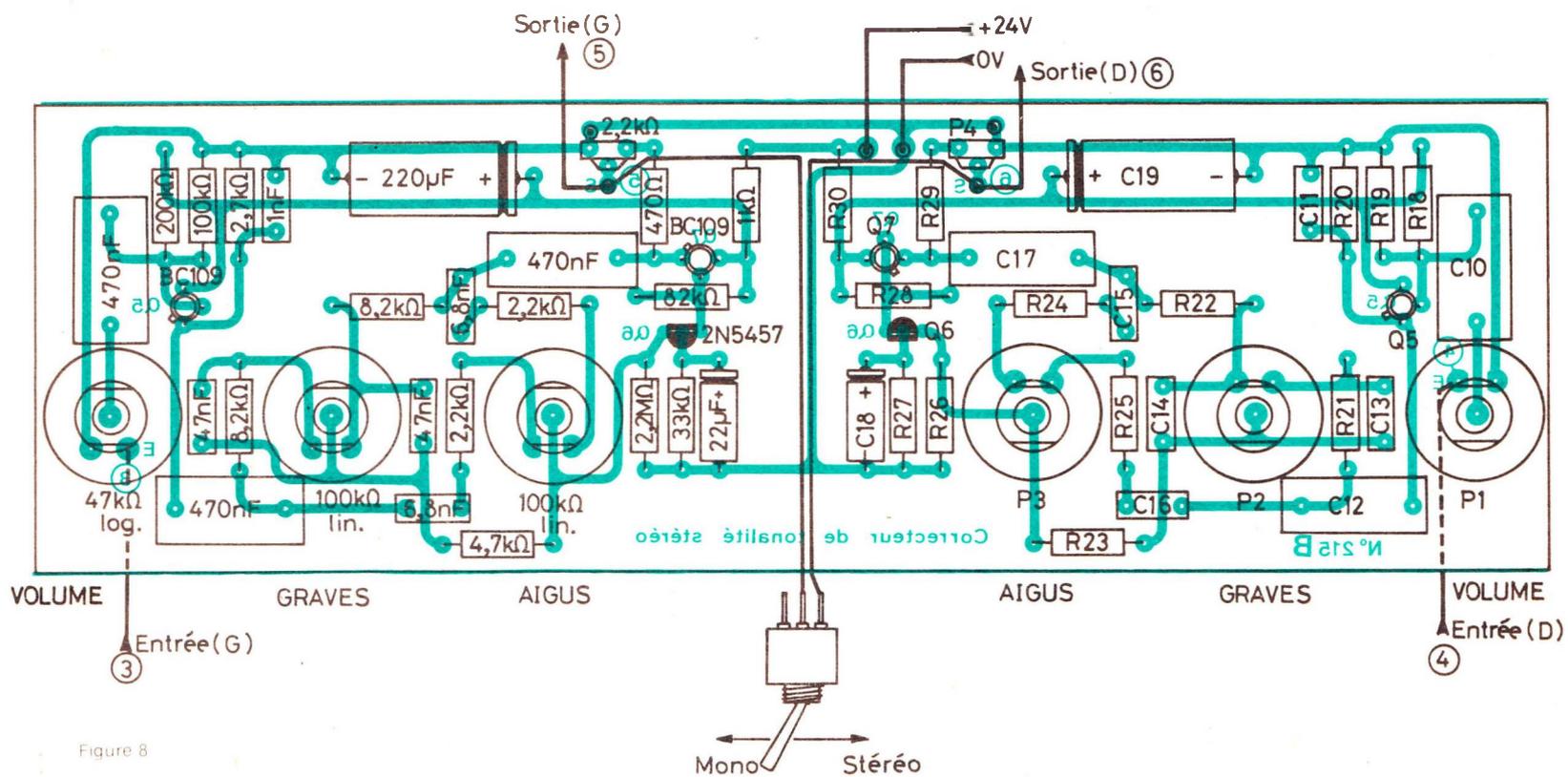


Figure 8

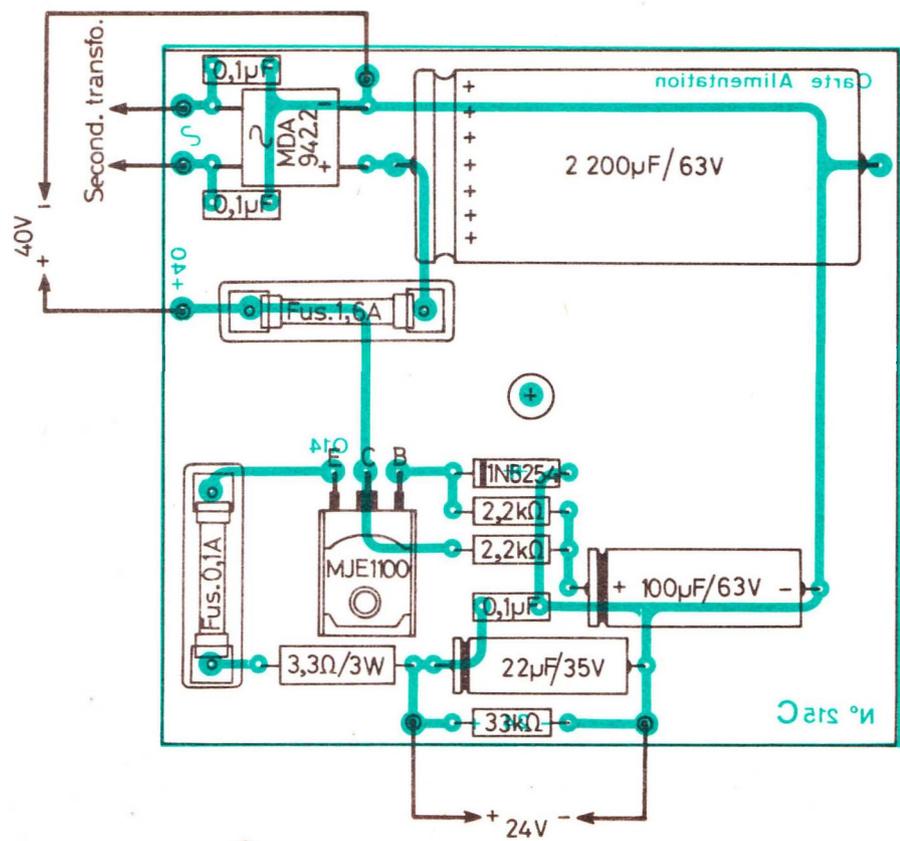
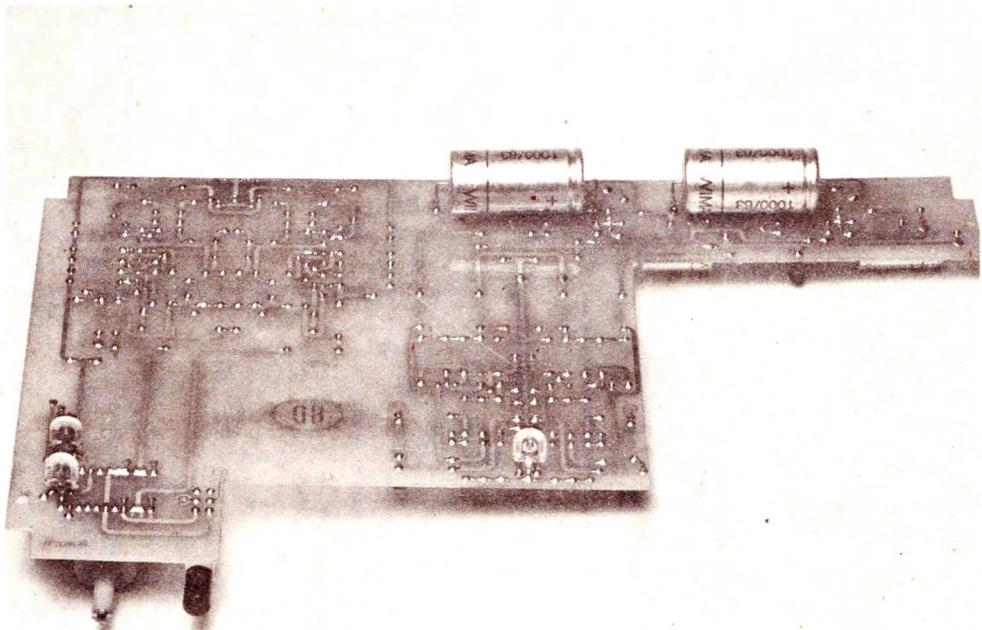
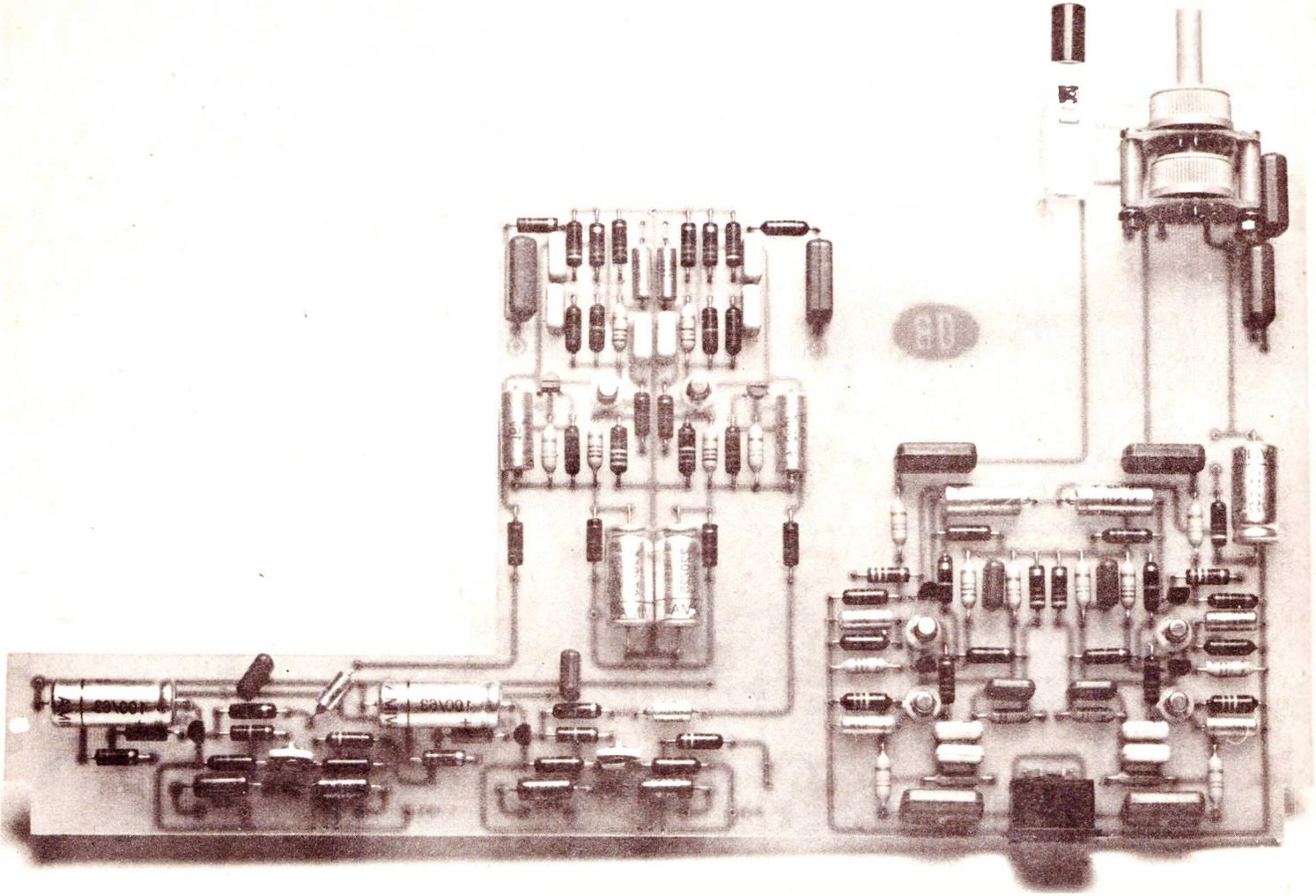
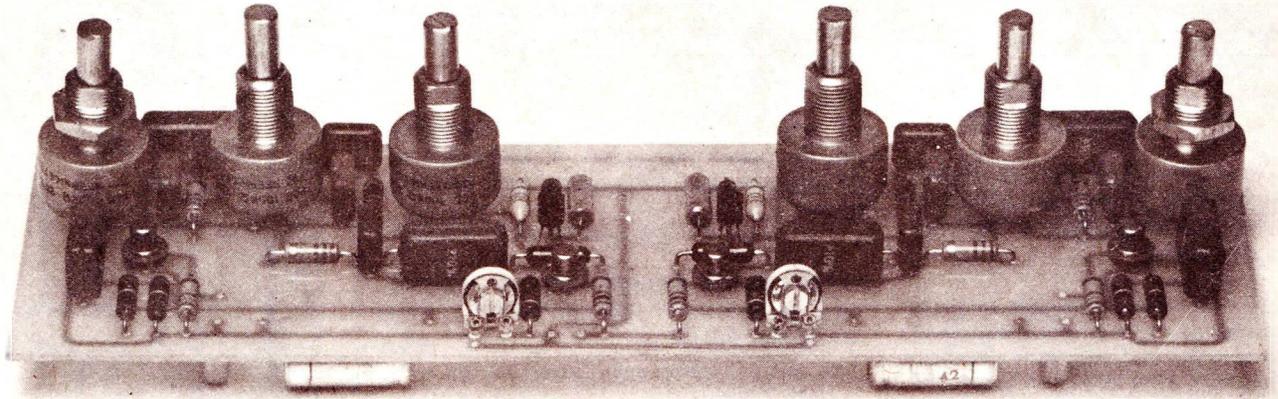


Figure 9



Vues des 2 faces du circuit imprimé principal de la figure 6.



Le circuit imprimé supportant le correcteur de tonalité.

Le cablage des modules

Le module principal n° 215A

Le plan de cablage est celui de la **figure 6**.

Le préamplificateur RIAA (en haut et à droite) est réalisé par symétrie, le cablage est donc des plus faciles, on pourra également vérifier la valeur des composants avec le schéma de principe fig. 1 (ex. : $R_8 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_{12} = 10 \text{ k}\Omega$...).

La résistance R_{17} de 470Ω est unique, c'est la résistance chutrice qui alimente cet étage amplificateur RIAA stéréophonique. Il en est de même pour le condensateur de filtrage C_9 de $220 \mu\text{F}$.

Le préamplificateur en tension stéréophonique est également implanté par symétrie. Ex. :

$$\begin{aligned} R_{35} &= 47 \text{ k}\Omega \\ R_{36} &= 150 \Omega \\ C_{23} &= 1 \text{ nF} \end{aligned}$$

Les deux étages de puissance en haut à gauche du CI sont quant à eux placés côte à côte.

On commencera par souder toutes les résistances, celles-ci étant toutes des $1/2$ watt, 5 % à couche, à l'exception de R_{32} et R_{33} de $0,33 \Omega/3 \text{ W}$ bobinées.

On placera ensuite les condensateurs céramiques ou au plastique métallisé de faibles valeurs : 1 nF, 1,8 nF, 6,8 nF, etc. Puis on positionnera les 470 nF .

On continuera avec les condensateurs électrochimiques par valeurs croissantes : $2,2 \mu\text{F}$, $22 \mu\text{F}$, $64 \mu\text{F}$, $100 \mu\text{F}$, $220 \mu\text{F}$.

Les transistors prendront place ensuite sur le circuit imprimé.

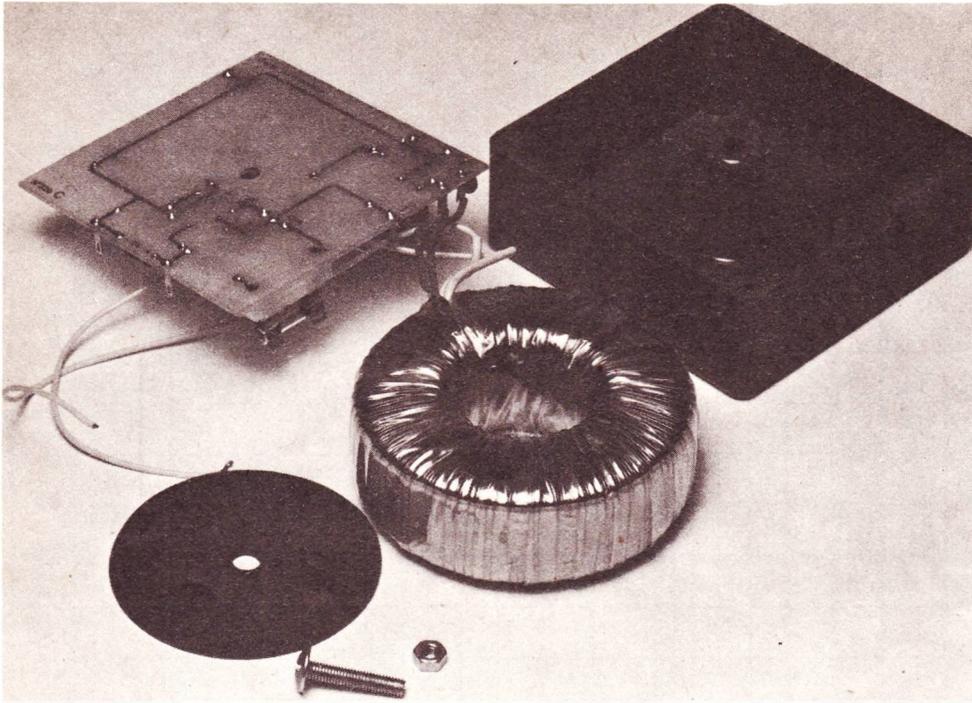
On terminera avec la prise DIN, le commutateur de fonctions et le monitoring et les deux ajustables $P_1-1 \text{ k}\Omega$.

Bien veiller à l'orientation des transistors et des électrochimiques.

Si on veut réaliser un appareil d'excellente qualité, on utilisera des résistances à couche métallique afin de réduire au maximum le bruit de souffle de l'amplificateur. Ceci est impératif pour l'étage d'entrée préamplificateur RIAA.

Quelques composants sont à souder côté circuit cuivré comme le montre la **figure 7**. La superposition avec l'étude du circuit imprimé permet en outre de connaître les différentes interconnexions :

— Cablage des fils blindés des prises DIN au commutateur de fonctions (magnéphone, tuner, auxiliaire, monitoring)



Le module correcteur de tonalité n° 215B

Le plan de câblage de ce module est donné à la **figure 8**. L'étude du circuit imprimé ayant été réalisée symétriquement, le câblage des composants est aisé.

Comme précédemment, on commencera par souder toutes les résistances, puis les condensateurs au plastique métallisé de faible capacité : 1 nF, 6,8 nF, 47 nF et les 470 nF.

On placera ensuite les condensateurs électrochimiques, puis les transistors, en prenant soin pour ces composants de veiller à la bonne orientation.

Sur la figure 8, certains composants sont représentés en grisé ceci signifie qu'ils doivent être soudés côté cuivre.

On n'oubliera pas les ajustables de 2,2 k Ω .

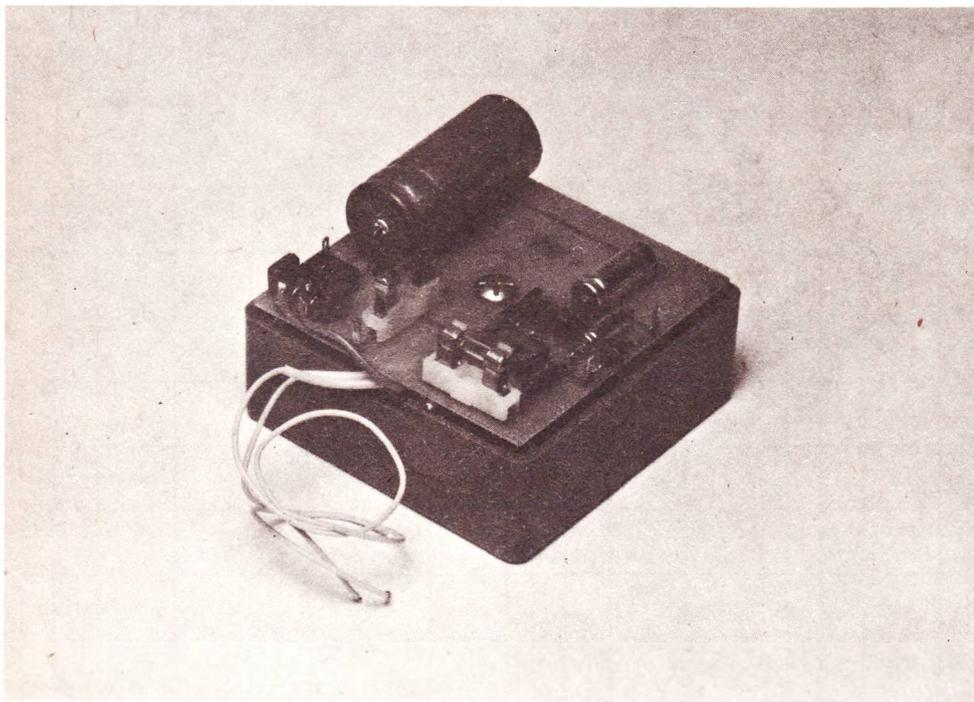
Pour les potentiomètres, nous avons choisi un modèle se soudant directement sur le circuit imprimé, il s'agit du PE25 Sfernice. Si ce composant est de qualité professionnelle, il a par contre l'inconvénient d'être onéreux, on pourra donc si on le désire utiliser tout autre modèle. Cependant le PE25 présente le gros avantage, étant fixé au circuit imprimé, de pouvoir maintenir celui-ci tout en s'en servant comme moyen de fixation contre la face avant de l'amplificateur.

On cablera tout de suite les fils blindés, points 4 et 5 qui se raccorderont au module principal comme nous l'avons déjà indiqué. Puis on procédera de même pour les sorties 5 et 6. Etant donné que c'est à ce niveau que nous avons placé la commutation mono/stéréo, on devra souder sur chacun des points 5 et 6 **deux** fils blindés, l'un allant au commutateur, l'autre au circuit principal n° 326A. Le blindé allant au commutateur sera soudé côté composants.

Les tresses de masse de ces blindés seront soudées seulement côté « correcteur de tonalité », donc au module n° 215B.

Les axes des potentiomètres seront sciés à environ 10 mm des canons filetés.

La fixation de ce module à la platine avant se fera par les 2 potentiomètres extrêmes (commande de volume).



Le bloc alimentation avant et après montage du circuit imprimé sur le boîtier du transformateur.

- Alimentation des différents étages + 24 V, + 40 V et masse
- Raccordement des transistors de puissance MJ 901 et MJ 1001
- Câblage des sorties HP

Les fils blindés repérés 3 et 4 reliés d'une part au commutateur « monitoring » seront

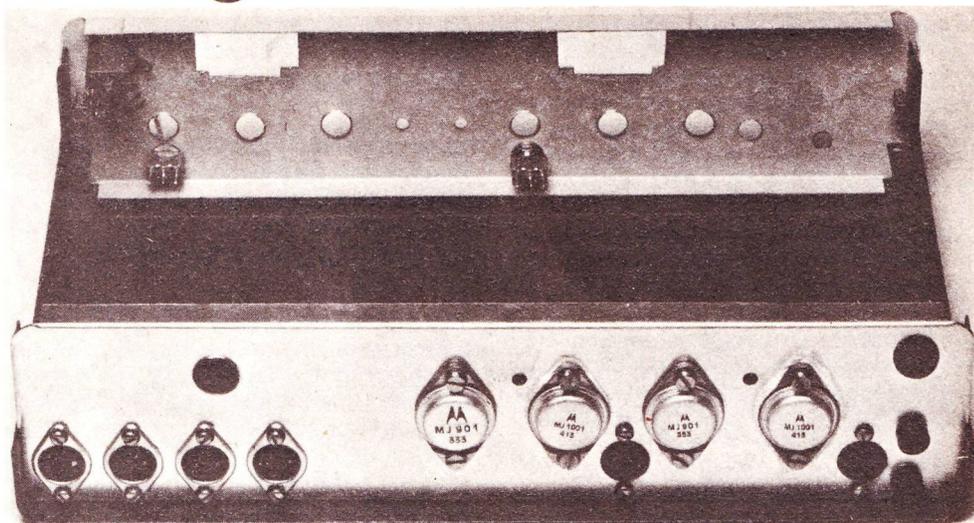
à raccorder au module correcteur de tonalité également aux points 3 et 4 (points chauds des potentiomètres de volume).

Les potentiomètres P₁ et P₂ de 47 k Ω permettront d'ajuster les niveaux de l'entrée Tuner.

Le module alimentation n° 215C

Le plan de câblage est celui de la **figure 9**, celui-ci se passe d'a commentaire, tout est mentionné clairement.

On fera attention lors du câblage d'effectuer des petites soudures et de couper les queues des composants le plus près possible du circuit imprimé. Ceci est important car **le module est plaqué contre le transformateur toroïdal**, en insérant entre le tore et le CI deux ronds en caoutchouc (fournis avec le transformateur) comme isolant. Le tout est maintenu avec de la visserie de \varnothing 6 mm.



Promotion CIRCUITS IMPRIMES RADIO PLANS

Comme pour l'oscilloscope RP 701, Radio-Plans fournira aux lecteurs qui en feront la demande les circuits imprimés de cet amplificateur. Nous vous annonçons dès maintenant une modification de la structure de vente de ces circuits imprimés. Nous avons choisi le terme de « Boutique Radio-Plans », à tort semble-t-il puisqu'il a prêté à confusion pour quelques-uns d'entre vous. Nous remplaçons donc cette formule par « Promotion Radio-Plans ». Nous ne commercialisons que les éléments personnalisés par la revue et protégés par la parution, à savoir les circuits imprimés. Le seul but de cette opération est d'aider nos lecteurs en leur fournissant des éléments qui constituent généralement une barrière à la réalisation de nos montages. La qualité de ces circuits est par ailleurs irréprochable.

Nouvelle méthode de vente :

Celle-ci sera effectuée comme auparavant **par correspondance**. Nous nous excusons au passage pour les retards apportés à l'expédition de certaines commandes, mais le succès de cette promotion nous a quelque peu surpris.

D'autre part, la Librairie parisienne de la Radio ne fournira plus ces circuits, n'ayant pas la structure nécessaire à une telle vente. Par contre, les revendeurs de matériel radio électrique qui en feront la demande pourront avoir la possibilité de se procurer et de revendre ces circuits imprimés à la condition que cette revente se fasse au prix coûtant, le but de l'opération étant de rendre un service à la clientèle.

Nous avons d'ores et déjà pris contact avec quatre de nos annonceurs réguliers parisiens qui se sont engagés à être dépositaires des circuits imprimés Radio-Plans et de les revendre au prix coûtant.

Voici la liste provisoire de ces annonceurs que vous connaissez d'ailleurs déjà comme fournisseurs de composants électroniques pour nos montages depuis un certain temps.

ACER	42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris - Tél. : 770-28-31
CIBOT RADIO	1 et 3, rue de Reuilly, 75012 Paris - Tél. : 343-66-90
NORD RADIO	139, rue Lafayette, 75010 Paris - Tél. : 878-89-44
OFFICE DU KIT	4, rue Manuel, 75009 Paris - Tél. : 526-71-73

Voici maintenant les références et les prix des 3 circuits imprimés décrits dans ce numéro. La nomenclature complète des éléments de cet amplificateur RP 215 paraîtra dans notre prochain numéro.

Circuit RP 215 A (préampli-ampli)	60 F
Circuit RP 215 B (correcteur)	26 F
Circuit RP 215 C (alimentation)	17 F

Le prix relativement élevé du circuit RP 215 A est en grande partie dû à la surface importante de celui-ci, au nombre de trous à percer et aux découpes compliquées à effectuer.

Pour les envois par correspondance, les chèques doivent être libellés à l'ordre de Radio-Plans.

- P_c = Puissance collecteur max.
- I_c = Courant collecteur max.
- $V_{ce\ max}$ = Tension collecteur émetteur max.
- F_{max} = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	P_c (W)	I_c (A)	$V_{ce\ max.}$ (V)	$F_{max.}$ (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approché	Approximative
UPI 1307	Ge	PNP	0,150	0,300	15	BF		60	0V9	2 N 1307	SFT 228
UPI 1309	Ge	PNP	0,150	0,300	15	BF		80	0V9	2 N 1309	SFT 288
UPI 1345	Ge	PNP	0,150	0,400	8	BF		65	T05	2 N 1345	2 N 1282
UPI 1347	Ge	PNP	0,150	0,200	12	5		50	T05	2 N 1347	SFT 229
UPI 1352	Ge	PNP	0,150	0,200	20	2,5		70	0V9	2 N 1352	2 SB 440
UPI 1353	Ge	PNP	0,200	0,200	10	3,5		75	0V9	2 N 1353	2 N 1378
UPI 2217	Si	NPN	0,800	0,800	30	250		18	T05	2 N 2217	2 N 2219
UPI 2218	Si	NPN	0,800	0,800	30	250		30	T05	2 N 2218	2 N 2219
UPI 4046	Si	NPN	0,800	0,500	35	250		150	T05	2 N 4046	2 N 2789
UPI 4046-46	Si	NPN	0,400	0,500	35	250		150	T041	2 N 4953	BFX 95 A
UPI 4047	Si	NPN	0,800	0,500	40	250		150	T05	2 N 4047	BFX 55
UPI 4047-46	Si	NPN	0,400	0,500	40	250		150	T046		MQ 2219 A
V 6/2 RJ	Ge	PNP	0,750	0,030	6	3		30	T05	2 N 501 A	2 SB 405
V 6/4 R	Ge	PNP	0,075	0,030	6	5		50	T022	2 N 980	2 N 501
V 6/4 RJ	Ge	PNP	0,075	0,030	6	5,5		50	T05	2 N 317	2 N 523
V 6/8 R	Ge	PNP	0,075	0,030	6	10		80	T022	2 N 523	2 N 1345
V 6/8 RJ	Ge	PNP	0,075	0,030	6	10		80	T05	2 N 523	2 N 1345
V 10/1 SJ	Ge	PNP	0,075	0,500	10	10		40	T05	2 N 316	2 N 1265
V 10/2 S	Ge	PNP	0,075	0,500	10			25	T022	2 N 501 A	2 N 316
V 10/2 SJ	Ge	PNP	0,075	0,500	10			25	T05	2 N 501 A	2 N 316
V 405 A	Si	PNP	0,300		12	550		35	T018	2 N 4208	FT 1702
V 410 A	Si	PNP	0,700		35	170	40		T039	BCW 96 KA	BC 116 A
V 435	Si	PNP	0,300		20	100	40		R97	2 N 5142	2 N 3638
V 435 A	Si	PNP	0,300		35	170	40		R97	BSW 19 VI	2 N 5227
V 741	Si	PNP	0,360		30	60		180	T018	BSV 49 B	BFX 48
V 745	Si	PNP	0,800		40	240		95	T039	2 N 6067	BC 116 A
V 761	Si	PNP	0,400	0,100	25	90		100	T018	BC 192	2 N 2927/46
XA 101	Ge	PNP	0,060	0,050	16	0,5		35	T01	AF 109 R	2 N 499 A
XA 102	Ge	PNP	0,060	0,050	16	1,6		60	T01	AF 109 R	2 N 2170
XA 121	Ge	PNP	0,050	0,010	25	1		60	T01	2 N 1748 A	2 N 1747
XA 122	Ge	PNP	0,050	0,010	25	5		60	T01	2 N 1748 A	2 N 1747
XB 102	Ge	PNP	0,090		16	BF		30	T01	2 N 519	2 N 2273
XB 103	Ge	PNP	0,090		16	BF		66	T01	2 N 521	2 N 584

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de jointer	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
XB 104	Ge	PNP	0,060		16	BF		30	T01	2 N 519	2 N 2273
XB 121	Ge	PNP	0,050	0,100	105	HF		60	T01	2 N 398	JAN 2 N 398 A
XB 404	Si	NPN	23	3	40	350	40		T060	2 N 3632	40307
XB 408	Si	NPN	30	5	40		10	150	T060	2 N 3625	2 N 3626
XC 101	Ge	PNP	0,100		16	BF		66	T01	2 N 521	2 N 584
XC 121	Ge	PNP	0,150	0,200	16	BF		60	T05	2 N 408	2 N 407
XC 131	Ge	PNP	0,300	0,200	16	BF		60	T05	AC 121 V	AC 121 VI
ZT 20	Si	NPN	0,350	0,050	20	110		30	T05	HEP 732-RT	2 N 702
ZT 21	Si	NPN	0,350	0,050	20	110		30	T05	HEP 732-RT	2 N 702
ZT 22	Si	NPN	0,350	0,050	45	110		50	T05	MPS 3693	MPS 3694
ZT 23	Si	NPN	0,350	0,050	45	110		50	T05	MPS 3693	MPS 3694
ZT 24	Si	NPN	0,350	0,050	45	110		64	T05	HEP 729-RT	MPS 3694
ZT 40	Si	NPN	0,300	0,050	20	110		30	T018	BSY 73	2 N 703
ZT 41	Si	NPN	0,300	0,050	20	110		30	T018	BSY 73	2 N 703
ZT 42	Si	NPN	0,300	0,050	45	110		50	T018	MA 4101	ME 1001
ZT 43	Si	NPN	0,300	0,050	45	110		50	T018	MA 4101	ME 1001
ZT 44	Si	NPN	0,300	0,050	45	110		65	T018	BSX 79 A	ME 1002
ZT 60	Si	NPN	0,350	0,500	25	120		55	T05	2 N 3414	2 SC 137
ZT 61	Si	NPN	0,350	0,500	35	120		55	T05	2 SC 131	2 N 4954
ZT 62	Si	NPN	0,350	0,500	35	120		90	T05	BC 123	2 N 4952
ZT 63	Si	NPN	0,350	0,500	45	120		55	T05	2 N 3642	BFY 74
ZT 64	Si	NPN	0,350	0,500	45	120		90	T05	BCW 34	BFY 74
ZT 66	Si	NPN	0,350	0,500	80	120		55	T05	2 N 2313	2 N 2316
ZT 1613	Si	NPN	0,800	1	50	60	40		T05	BFY 34	2 N 1613
ZT 1700	Si	NPN	5	1	40	1,2	20	80	T05	2 N 1700	BFY 70
ZT 1701	Si	NPN	25	2,5	40	1	20	80	T08	2 N 1701	2 N 2339
ZT 1702	Si	NPN	75	5	40	1	15	60	T03	2 N 1702	2 N 1703
ZT 1708	Si	NPN	0,300	0,200	20	200	20		T046	2 N 1708	2 N 2205
ZT 1711	Si	NPN	0,800	1	50	70	100		T05	BFY 46	2 N 1711
ZT 2015	Si	NPN	150	10	50	BF	15	50	T036	2 N 2015	2 SD 54
ZT 2016	Si	NPN	150	10	65	BF	15	50	T036	2 N 2016	2 N 5877
ZT 2205	Si	NPN	0,300	0,200	20	200	20		T018	2 N 2205	2 N 1708
ZT 2206	Si	NPN	0,300	0,200	20	200	40		T046	2 N 2206	BFY 37

QUELQUES AMPLIS B. F.

Au moment où l'on propose des circuits intégrés, même pour des amplificateurs de puissance de l'ordre de 8 W, beaucoup de techniciens amateurs et même professionnels conservent leur confiance aux amplificateurs BF HI FI ou autres, à transistors individuels.

Nous ne prenons pas parti ici, d'autant plus que les arguments en faveur de l'un ou de l'autre choix de semi-conducteurs sont parfaitement valables.

Pour des puissances dépassant 10 W, il y a souvent plus de fiabilité, du moins en ce qui concerne le ou les étages de puissance, à utiliser des transistors.

Les transistors pour les amplificateurs HI FI s'améliorent constamment, ce qui se déduit de la consultation des courbes et des caractéristiques concernant principalement la distorsion en fonction de la puissance et la distorsion en fonction de la fréquence.

Un facteur favorable pour l'obtention de faibles distorsions, même à la puissance

nominale la plus élevée, admissible en fonctionnement normal, est l'élévation de la tension d'alimentation.

Pour des puissances alimentation dépassant le watt, il y a intérêt à utiliser un dispositif d'alimentation dont la source primaire est le secteur.

Dans ces conditions, il est aussi facile et aussi économique de réaliser des alimentations donnant 25, 30... 100 V, que de réaliser des alimentations de 6, 9, 12 V.

Une des raisons de la haute qualité des amplificateurs à lampes est la haute tension. C'est dans la voie des alimentations à haute tension que s'orientent les études des nouveaux transistors, lorsqu'il s'agit de puissances élevées.

Certains amplificateurs toutefois, doivent être alimentés sur la batterie d'accumulateurs de véhicules. De ce fait, il faut se limiter à 12 V tout en ne sacrifiant pas la reproduction de bonne qualité.

Pour cette application, de très nouveaux transistors ont été également proposés.

Dans le présent article, nous commenterons des schémas proposés par SGS-ATES pour l'emploi de leurs nouveaux transistors de puissance.

Quatre transistors de puissance sont proposés par SGS-ATES. Ils utilisent dans l'étage final à symétrie complémentaire par groupe de deux :

(A) BD 433 + BD 434 avec 22 V maximum

(B) BD 435 + BD 436 avec 32 V maximum

En emploi normal, les tensions d'alimentation sont de 14,4 V pour auto (radio - BF, phono, cassette, etc.) avec le groupe (A) et de 25 V pour HI-FI, avec le groupe (B).

Pour chaque amplificateur, il ne faudra qu'une seule alimentation, ce qui simplifie le problème.

1 - un amplificateur pour auto — 6,5 W

La figure 1 donne le schéma de l'amplificateur à cinq transistors dont $Q_4 =$ BD 433 NPN et BD 434 PNP, dans l'étage final.

Remarquons que les liaisons entre étages sont directes et que le nombre des composants est réduit.

Un examen rapide du schéma permet de voir que le signal à amplifier de l'ordre de 20 mV, est transmis par C_1 à Q_1 , un NPN du type BC 109. Ce transistor, comme tous ceux mentionnés dans cet article sont des SGS-ATES et on les trouve partout ou chez les dépositaires de cette société.

De Q_1 , le signal est transmis à Q_2 , un PNP du type BC 460 d'où le signal passe à la base de Q_4 , le BD 434 et, par Q_3 , à Q_5 , un PNP BD 34 à caractéristiques complémentaires du BD 433.

Le haut-parleur est avec un point à la masse, négatif de la tension d'alimentation de 14,4 V.

En premier lieu, il convient de noter que dans ce montage de puissance, Q_4 et Q_5 doivent être montés obligatoirement sur radiateurs dissipateurs de chaleur dont la résistance thermique sera :

$$R_{th} \leq 16^\circ\text{C/W}$$

Caractéristiques

Le tableau I ci-après donne les caractéristiques numériques des résultats que cet amplificateur peut fournir.

Un fonctionnement continu et stable est assuré jusqu'à une température ambiante de 60°C.

De ces caractéristiques on déduit qu'il y a intérêt à adopter, de préférence, un haut-parleur de 2 Ω qui, à distorsion égale permettra d'atteindre une puissance beaucoup plus grande, mais on verra plus loin que le HP de 4 Ω présente lui aussi des avantages.

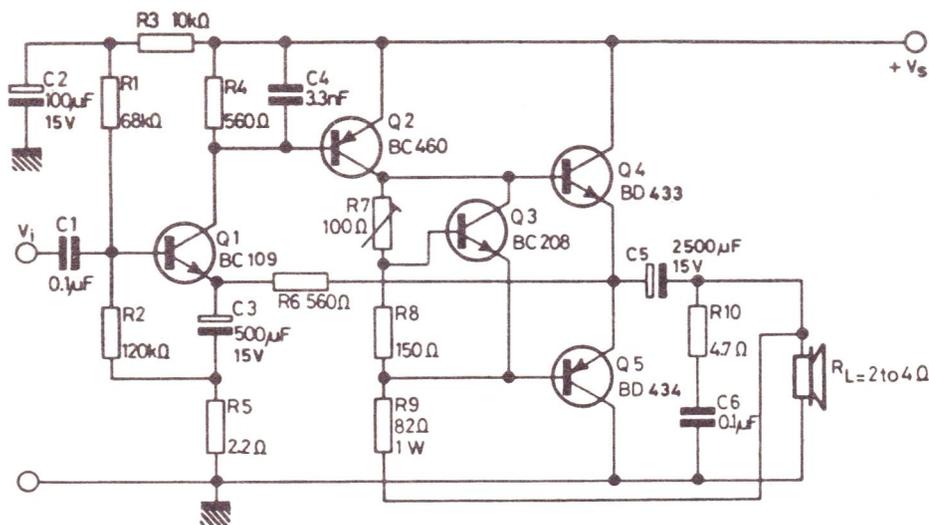


Figure 1

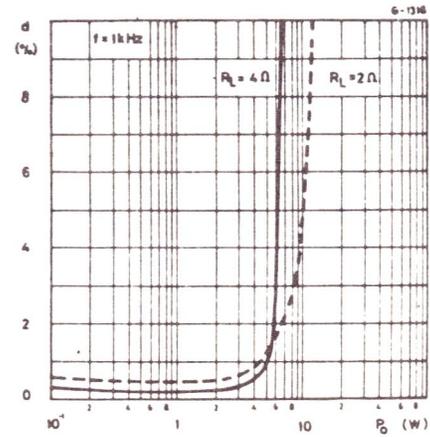


Figure 2

TABLEAU I

Condition : $V_i = 14,4 V$

P_c = puissance de sortie : à $D = 10 \%$, $R_L = 4 \Omega$ $> 6,5 W$
à $D = 10 \%$, $R_L = 2 \Omega$ $\geq 12 W$

V_i = tension d'entrée : à $P_0 = 5 W$, $R_L = 4 \Omega$ $24 mV$
à $P_0 = 5 W$, $R_L = 2 \Omega$ $20 mV$

Z_i = impédance d'entrée $20 k\Omega$

I_0 = courant au repos $10 mA$

I_0 = courant du BC 460 $80 mA$

I_0 = courant total en fonctionnement à $P_0 = 6,5 W$ $660 mA$

B = réponse à $- dB$: $P_0 = 3 W$ $15 \text{ à } 8000 Hz$

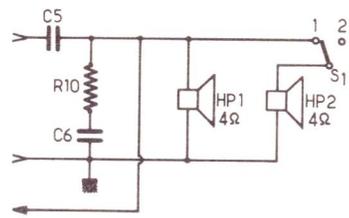


Figure 3

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 transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc. et 1 coupleur pour 2 piles de 4.5 volts

Prix (franco) 100) **95,00**
Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco 150,00) **144,00**

Supplément facultatif pour ces 2 modèles :
Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) (franco 45,00) 41,00
Flexible avec mandrin (franco 40,00) 35,00
Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel : Moteur FUJI 0.8 cc. (Valeur 65 F) Prix (franco 40 F) 34,90

- LES CAHIERS de RADIOMODELISME
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :
D'un avion radiocommandé 10,00
D'un bateau radiocommandé 10,00
- INITIATION A LA RADIOCOMMANDE 12,00
- L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME (à nouveau disponible).
Tome 1 (fco 17,00) 14,00

Unique en France et à des prix compétitifs
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

CATALOGUE GENERAL 1975
Métropole : franco 10 F
Outre-Mer et Etranger : franco 15 F

CENTRAL - TRAIN

81, rue Réaumur - 75002 PARIS

Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h.

Courbes des performances

Distorsion. A la figure 2, on donne deux courbes, l'une pour R_L (c'est-à-dire le HP) = 4Ω et l'autre, en pointillé pour $R_L = 2 \Omega$.

Les mesures ont été faites à $f = 1 kHz$. En ordonnées : la distorsion en % et en absisses : la puissance de sortie, en watts.

Remarquons le croisement des deux courbes qui indique qu'aux faibles puissances et aux puissances moyennes, jusque vers $5,5 W$, la distorsion est moindre avec R_L (ou HP) de 4Ω tandis que pour $P_0 > 5,5 W$, la faveur des utilisateurs doit être accordée à $R_L = 2 \Omega$.

Ainsi, si $P_0 = 6,5 W$, $D = 2 \%$ avec $R_L = 2 \Omega$ et 8% si $R_L = 4 \Omega$.

Cette particularité guidera le choix du HP utilisé d'après la puissance exigible.

Il est même possible d'adopter un montage de mise en parallèle de deux haut-parleurs de 4Ω comme dans le schéma de la figure 3. Lorsque S_1 est en position 1, les deux HP sont en parallèle, ce qui donne :

$$R_L = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} = 2 \Omega$$

Si S_1 est en position 2, HP 2 est débranché et $R_L = 4 \Omega$. Le montage parallèle est rationnel car lorsque la puissance augmente, deux HP sont en service, tandis qu'à moindre puissance, un seul suffit.

Chaque HP sera de $6,5 W$ au minimum, et de $10 W$ de préférence.

Le montage série de deux HP de 2Ω serait absurde, car on aurait alors un seul HP pour plus de $5 W$ et deux pour moins de $5 W$.

A la figure 4, on donne la distorsion, pour $P_0 = 3 W$, en fonction de la fréquence.

Elle augmente avec f . Les deux courbes ($R_L = 2 \Omega$ et $R_L = 4 \Omega$) se croisent à $f = 1,6 kHz$. La distorsion est moindre aux basses et médium avec $R_L = 4 \Omega$ et moindre, avec $R_L = 2 \Omega$, au-dessus de $1,6 kHz$ environ.

Finalement, on pourra pencher vers le choix de $R_L = 4 \Omega$ dans la plupart des cas, car dans une auto et même dans un car, l'excès de puissance sonore ne peut que gêner certains voyageurs. En matière de reproduction musicale et même pour la parole, la puissance ne prouve absolument rien lorsqu'elle n'est pas indispensable dans de rares cas particuliers.

Passons maintenant à la réponse.

A la **figure 5**, on donne le niveau en décibels de la réponse (en ordonnées) en fonction de la fréquence (en abscisses). On prend comme niveau de référence celui du gain à $f = 10^3 = 1000$ Hz (niveau zéro décibel).

On peut voir que le gain constant (zéro décibel) est obtenu entre $f = 500$ Hz et $f = 3000$ Hz.

Le gain à -3 dB est obtenu entre $f = 150$ Hz environ et $f = 8$ kHz.

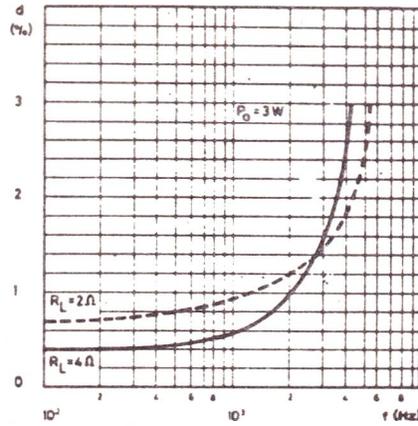


Figure 4

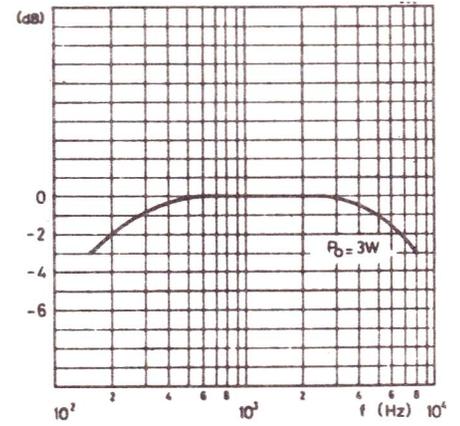


Figure 5

2 - amplificateur Hi-Fi — 15 W (sous 25 V)

Un peu moins simple, le montage de la **figure 6**, utilise les transistors finals BD PNP et BD 436 PNP, en symétrie complémentaire.

Cet étage est précédé d'un driver BD 375, Q_3 .

Les autres transistors sont : $Q_1 = BC 178$ PNP à l'entrée, $Q_2 = BC 107$ NPN, $Q_6 = BC 270 A$ NPN.

Il y a par conséquent, dans cet amplificateur, deux PNP et quatre NPN.

L'alimentation est de 25 V avec le + en V_s et le - à la masse.

On devra adopter un haut-parleur de 4 Ω , de puissance égale ou, mieux, supérieure à 15 W, puissance nominale la plus élevée fournie par cet amplificateur HI FI.

Il fonctionne d'après les données du tableau II ci-après :

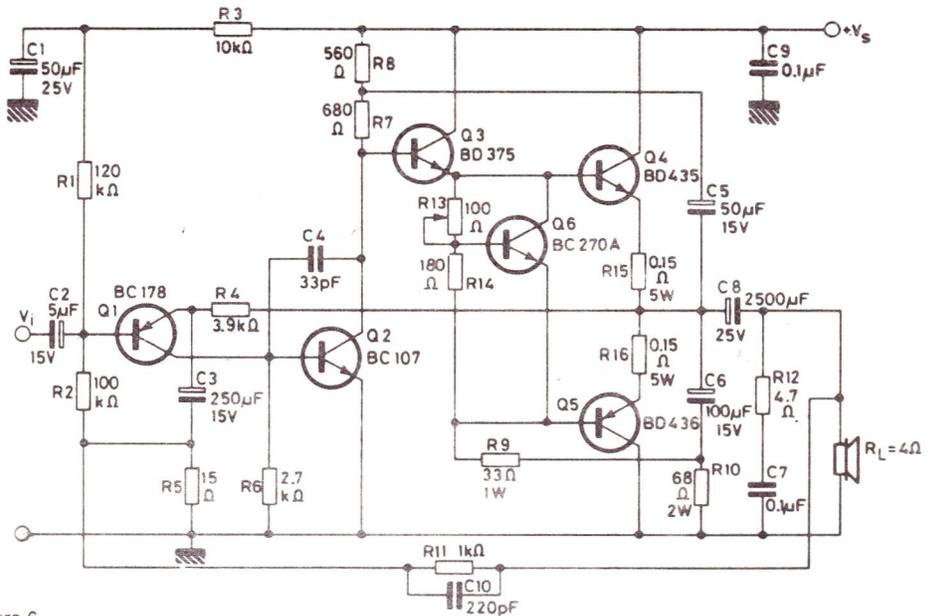


Figure 6

La **sensibilité** de cet amplificateur est moindre que celle de l'amplificateur précédent.

En effet, il faut 145 mV pour obtenir la puissance nominale de 15 W.

Il en résulte que le préamplificateur devra fournir cette tension plus élevée.

A noter toutefois que pour des sources comme : radio AM, radio FM, son TV, pick-up piézoélectrique ou céramique, la sensibilité de 145 mV est suffisante.

Remarquons l'isolation en continu de l'entrée et de la sortie grâce aux condensateurs C_2 et C_5 .

Le HP de 4 Ω a un point à la ligne de masse.

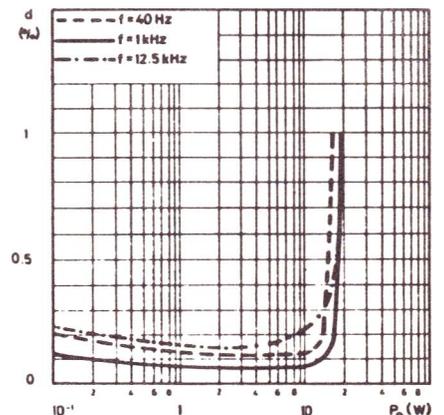


Figure 7

Fonctionnement stable et continu à 45°C de température ambiante.

D'après ces valeurs numériques, il est facile de voir que ce montage est supérieur au précédent, car il donne 15 W avec une distorsion de 1 % seulement et la bande transmise est beaucoup plus large, parfaitement convenable pour un appareil à haute fidélité.

Les trois transistors $Q_3 = BD 375$, $Q_4 = BD 475$ et $Q_5 = BD 436$ doivent être montés sur radiateur de résistance thermique :

$$R_{TH} \leq 8^\circ\text{C/W}$$

Se souvenir que plus R_{TH} est faible, plus le radiateur est important et, par conséquent efficace.

TABEAU II

P_0 = puissance de sortie à $d = 10\%$ $f = 1$ kHz	19 W
à $d = 1\%$ $f = 40$ Hz et 12,5 kHz	15 W
V = tension d'entrée pour $P_0 = 19$ W	160 mV
pour $P_0 = 15$ W	145 mV
Z_i = impédance d'entrée	100 k Ω
I_0 = courant de l'étage de sortie, au repos	10 mA
I_0 = courant du transistor BD 375	125 mA
I_0 = courant total avec signal à $P_0 = 15$ W	1 s
B = bande à 3 dB : à $P_0 = 15$ W	12 Hz à 100 kHz

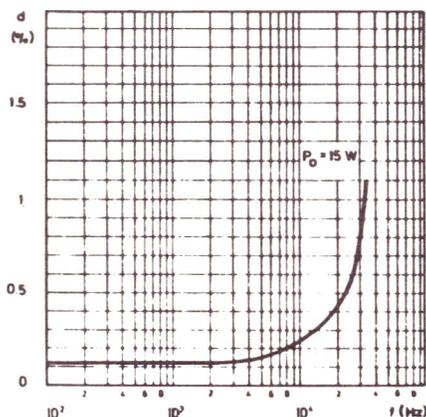


Figure 8

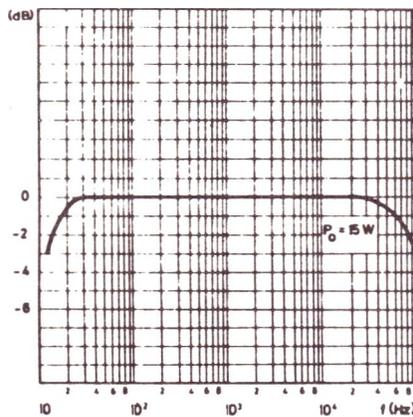


Figure 9

La **figure 8** donne la distorsion en fonction de la fréquence avec d en ordonnées et f en abscisses.

Cette courbe est valable pour la puissance nominale de 15 W.

On voit que jusqu'à vers 3 000 Hz, d est inférieure à 0,11 %. A partir de 3 000 Hz environ, d augmente pour atteindre 1,1 % à $f = 3 500$ Hz.

Cette courbe confirme encore le très bon comportement au point de vue de la distorsion.

A la **figure 9**, on donne la courbe de réponse.

La linéarité est parfaite entre 30 Hz et 20 000 Hz, donc plus qu'il n'en faut pour les sons humainement audibles.

A - 3 dB, la gamme s'étend de 12 Hz à 100 kHz, ce qui autorise d'autres applications que celles en BF, HI FI.

Remarquons les dispositifs de contre-réaction.

L'un, depuis la sortie sur le haut-parleur, vers l'entrée avec correction par R_{11} et C_{10} (1 k Ω — 220 pF).

L'autre entre la sortie (point commun de R_{15} et R_{16}) et la base de Q_3 .

Une correction est réalisée par R_{12} et C_7 , aux bornes du haut-parleur de 4 Ω .

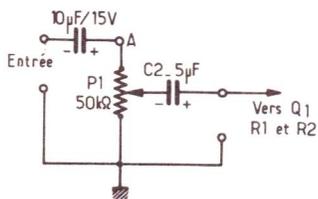


Figure 10

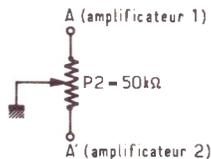


Figure 11

Stéréophonie

La stéréo s'obtient en prévoyant autant d'amplificateurs identiques qu'il y a de canaux.

Comme aucun réglage n'est prévu sur les montages des figures 1 et 6, l'association des réglages homologues sera faite dans les préamplificateurs.

En cas de non emploi de préamplificateurs, on pourra monter des réglages de volume, indépendants ou conjugués selon le schéma de la **figure 10**. L'équilibrage sera réalisé d'après le dispositif de la **figure 11**.

MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION
45200 MONTARGIS
(Route d'ORLEANS)
Téléphone : (38) 85-36-50
(Fermé dimanche et lundi)

- TELECOMMANDES MODELES REDUITS
Avion - Bateau - Auto - Moto
Point de vente pilote TENCO
- TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES
Tubes - Transistors - Circuits imprimés, etc.
- KITS « AMTRON »
- CHAINES Hi-Fi « MERLAUD »
montées et en « Kits ».
- Installation, réparation de RADIOTELEPHONES

Courbes caractéristiques

A la **figure 7**, on donne trois courbes selon les codes.

- Courbe - - - - - : $f = 40$ Hz
- Courbe ——— : $f = 1$ kHz
- Courbe - · - · - · : $f = 12,5$ kHz

Ces courbes donnent la distorsion en % (en ordonnées) en fonction de la puissance en W.

On peut voir aisément que pour $f = 40$ Hz, $f = 1000$ Hz et $f = 12 000$ Hz, la distorsion est inférieure à 0,22 % jusqu'à une puissance de 10 W. La distorsion augmente ensuite jusqu'à moins de 1 % pour 20 W à 1 kHz et 12 kHz et jusqu'à 15 W environ à 40 Hz.

De cet examen on déduit que l'amplificateur est réellement à haute fidélité tant que $P_0 < 15$ W avec $R_L = 4 \Omega$ et une alimentation stable de 25 V.

Le T.V. HANDBOOK est arrivé

Vous pouvez dès maintenant l'acheter ou le commander à la :
Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Son prix : **39 F**
Pour expédition, ajouter 3 F de frais d'envoi en recommandé
(Pas d'envoi contre-remboursement)



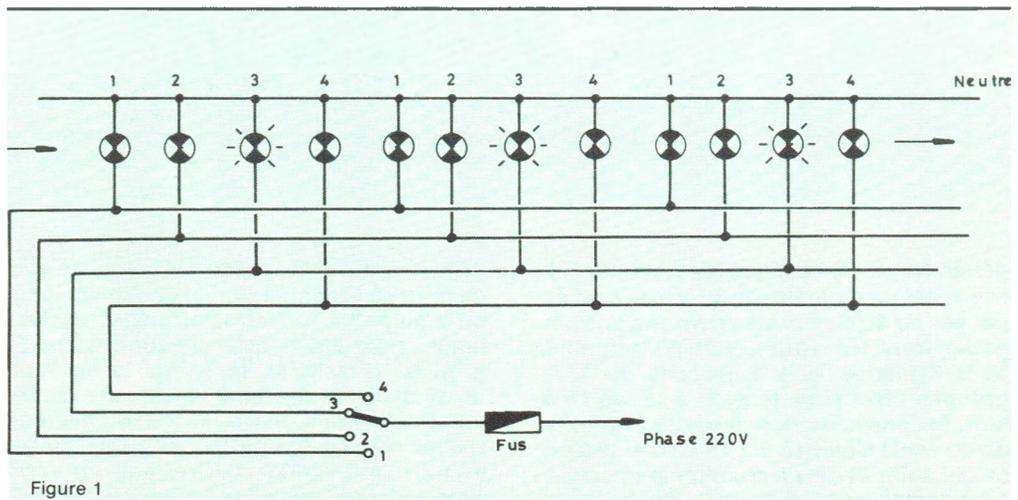
pour s'amuser en économisant l'énergie...

un chenillard économique

Depuis quelques années, on a assisté au développement d'un type très particulier de jeu de lumière, notamment à usage publicitaire et attractif : il s'agit du chenillard, qui donne l'illusion d'une trainée lumineuse courant le long d'une courbe quelconque, jalonnée de dizaines d'ampoules électriques (colorées) clignotant à des rythmes bien définis. L'effet produit est intéressant, mais, en ces temps d'économie d'énergie, il est permis de se demander quelle peut être la consommation moyenne d'un tel arsenal, et s'il n'existe pas un moyen de la réduire quelque peu. C'est dans ce but qu'ont été écrites ces lignes, décrivant un circuit capable de commander toute l'installation, à partir du secteur 220 V...

Principe de fonctionnement - Consommation

Les systèmes commerciaux (souvent mécaniques) opèrent de la manière suivante : l'ensemble d'ampoules à commander est scindé en 4 groupes, A, B, C, D, alimentés par 4 lignes 1, 2, 3, 4, que l'on met périodiquement et successivement hors tension à un rythme très rapide (plusieurs Hz). L'ordre de connexion dessiné **fig. 1** permet de comprendre comment l'effet de chenille est obtenu. On a donc à chaque instant « 1 » 3 groupes d'ampoules allumées et 1 groupe d'ampoules éteintes. Considérons le cas d'une longueur utile de 6 mètres de « guirlande », ce qui est tout à fait courant si l'on considère la largeur d'un magasin, ou le périmètre d'une vitrine, même petite (2 m x 1 m). En admettant (ce qui est très



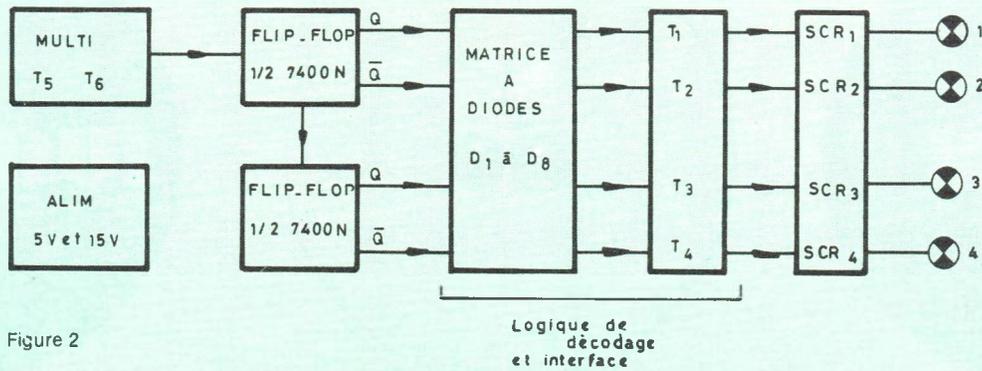


Figure 2

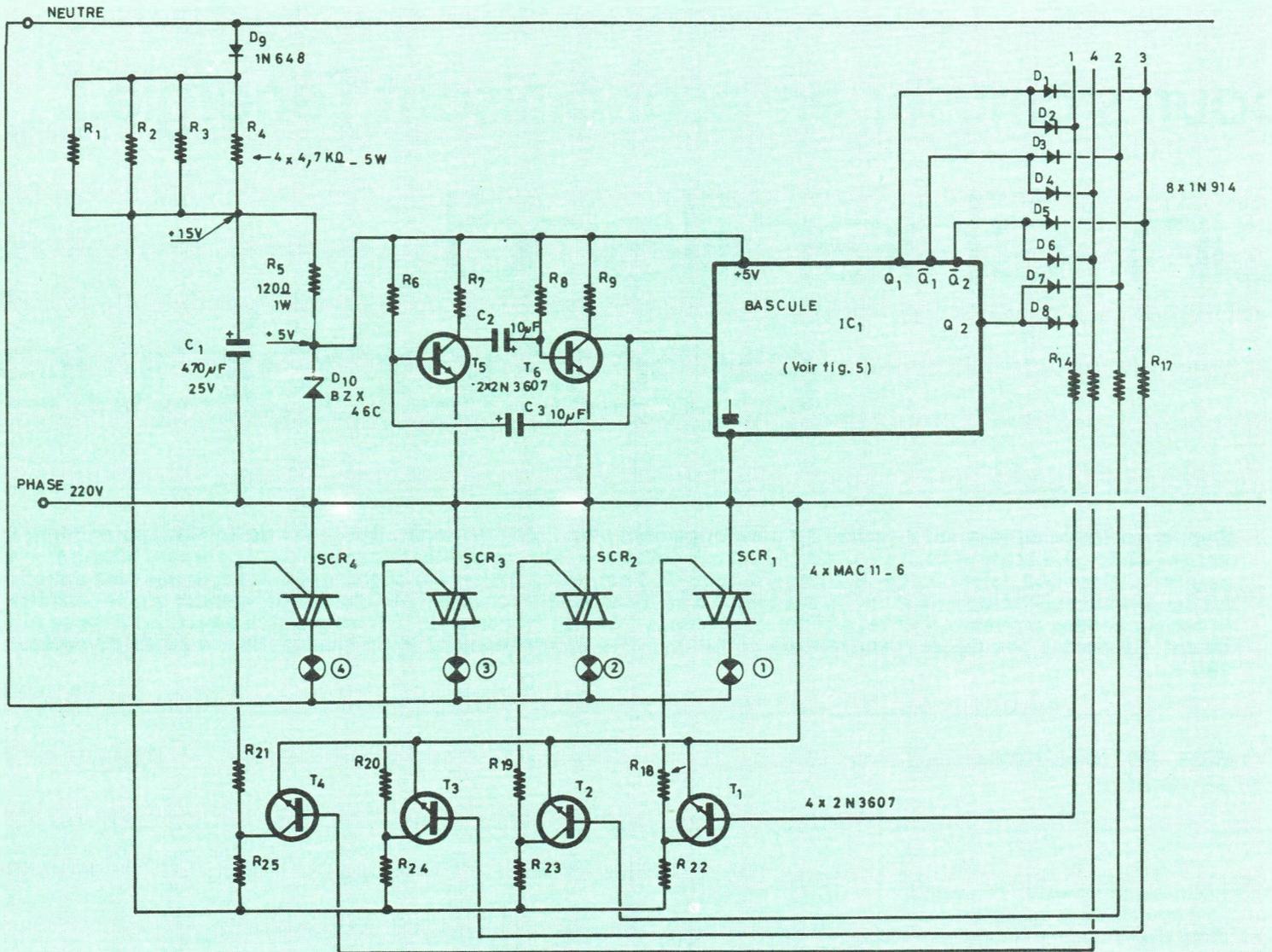


Figure 3

généralement le cas) que les ampoules utilisées ont un diamètre de 50 mm et sont espacées de 50 mm, nous arrivons à une ampoule tous les 10 cm, soit 60 ampoules pour 6 mètres, soit 4 groupes de 15. 3 groupes étant sous tension à chaque instant, la consommation avec des ampoules de 40 watts s'élève à $3 \times 15 \times 40 = 1800$ W, ce qui suffirait déjà à chauffer le magasin ! Le principe adopté pour la maquette de-

crité ci-après, est un peu différent : au lieu de faire se propager une **extinction** le long de la guirlande, on fait se propager un **allumage**, c'est-à-dire qu'à chaque instant, 3 groupes de lampes sont hors tension, et un seul alimenté. L'effet visuel est exactement le même, mais la consommation, toutes choses égales par ailleurs, tombe à : $1 \times 15 \times 40 = 600 = 0,6$ kW, soit une économie de 2/3. Pour l'installation de petites

dimensions qui a servi à ces calculs, on économise $1800 - 600 = 1200$ W. Chacun pourra convertir en francs suivant le prix du kilowatt-heure sur sa propre facture et la durée de fonctionnement par jour.

De plus, les circuits ont été réalisés avec le souci de limiter à un strict minimum le nombre des composants, ainsi que leur prix.

Schéma de principe - Analyse du fonctionnement

On se référera aux schémas des figures 2 (synoptique) et 3 (principe). Le rythme des allumages est déterminé par un multivibrateur astable utilisant les transistors T_5 et T_6 , du type 2N 3607, particulièrement bon marché. La fréquence des impulsions, donc la vitesse du phénomène, est déterminée par la valeur de la résistance R_6 , ce qui permet de prévoir un effet supplémentaire : en effet, si les bornes A et B d'accès au circuit imprimé (voir fig. 7) sont court-circuitées, la vitesse sera maximale. En revanche, si A et B se trouvent reliées par une résistance de $4,7\text{ k}\Omega$, la vitesse la plus lente sera obtenue. D'où l'utilisation possible en attraction de vitrine : disposer entre A et B une résistance de $4,7\text{ k}\Omega$ en parallèle avec un contact travail d'un détecteur d'approche judicieusement placé. Dès qu'un passant approchera de la vitrine, le défilement lumineux passera du ralenti à l'accélééré, pour ralentir à nouveau dès qu'il se sera éloigné.

Les impulsions présentes sur le collecteur de T_6 sont appliquées à deux bascules bistables : flip-flop (1) et flip-flop (2) montées en cascade. Les deux sorties Q_1 et Q_2 de ces bascules peuvent donc prendre $2^2 = 4$ couples d'états logiques (1 et 0).

La figure 4 donne la table de vérité des sorties, directes et complémentées, des 2 bascules en fonction du numéro de l'impulsion de commande. Chaque bascule, ainsi que le montre la figure 5, est formée de deux portes NAND TTL à 2 entrées, associées à des réseaux R - C appropriés, qui permettent un basculement du système à chaque impulsion « d'horloge » (clock). Les deux bascules sont donc câblées autour d'un circuit intégré 7400N, quadruple NAND à 2 entrées, extrêmement courant et bon marché. L'ensemble est moins coûteux que le circuit 7473N contenant deux bascules JK complètes, dont les hautes performances seraient superflues pour cette application.

L'analyse de la table de vérité de la figure 4 montre que les impulsions présentes sur les sorties des bascules ne peuvent être exploitées directement. Il faut les combiner entre elles, autrement dit, **décoder** l'état des sorties par un circuit combinatoire approprié.

Un regroupement des 1 dans la table de vérité donne immédiatement les équations de ce circuit : (1) (2) (3) (4) sont les sorties (groupes de lampes), $Q_1, \bar{Q}_1, Q_2, \bar{Q}_2$ sont les données disponibles sur les bascules. On obtient alors :

$$\begin{aligned} (1) &= \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_2 \\ (2) &= Q_1 \cdot \bar{Q}_2 \\ (3) &= \bar{Q}_1 \cdot Q_2 \\ (4) &= Q_1 \cdot Q_2 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{le signe } \cdot \text{ représentant} \\ \text{le ET logique.} \end{array} \right\}$$

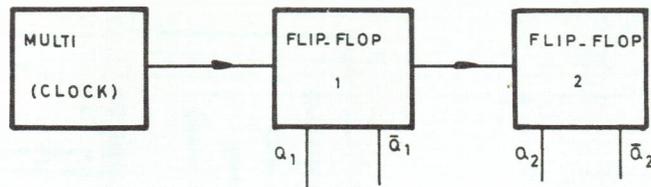


Figure 4

N° Impulsion multi	Q_1	Q_2	\bar{Q}_1	\bar{Q}_2	Groupede lampes
1	0	0	1	1	① = $\bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_2$
2	1	0	0	1	② = $Q_1 \cdot \bar{Q}_2$
3	0	1	1	0	③ = $\bar{Q}_1 \cdot Q_2$
4	1	1	0	0	④ = $Q_1 \cdot Q_2$
5	0	0	1	1	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

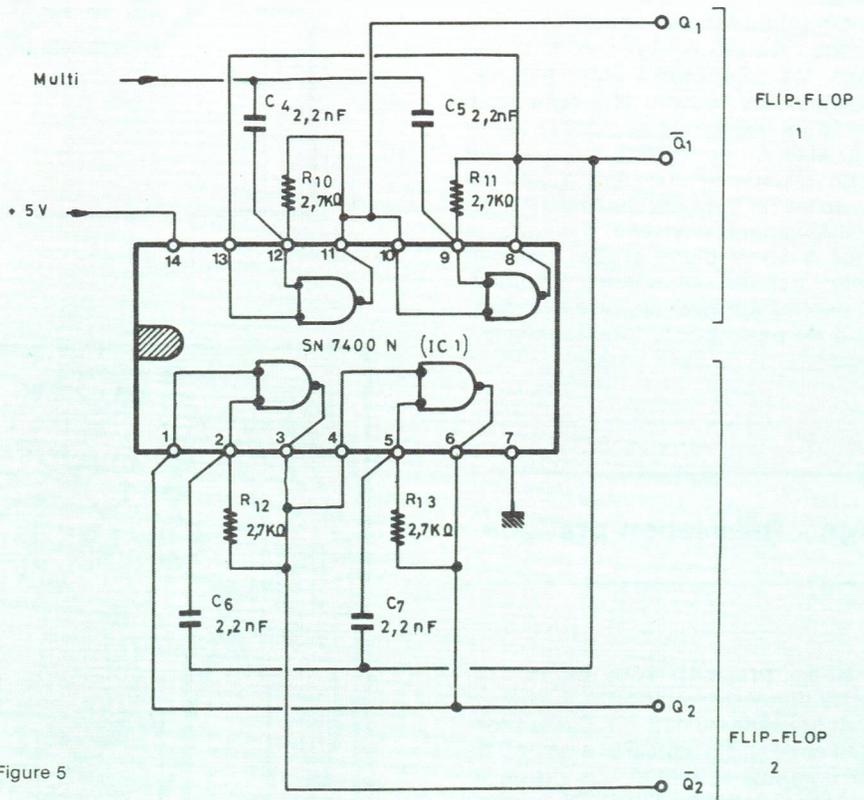


Figure 5

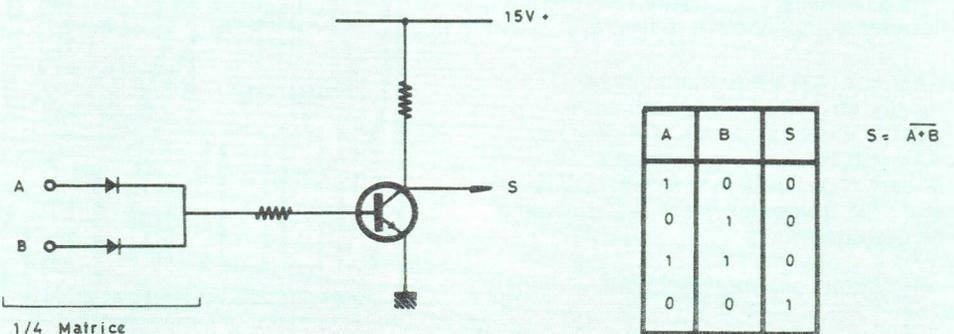


Figure 6

Ces opérations se feront avec une matrice de 8 diodes (D_1 à D_8) suivie de transistors servant d'interface entre la TTL et les triacs de sortie 220 V. Cet ensemble peut être décomposé en 4 portes NOR telle que celle de la **figure 6**.

Les triacs de sortie sont polarisés de manière à obtenir une forme d'onde aussi pure que possible sur la charge, au cas où celle-ci serait inductive (tubes fluorescents instantanés avec transfos). Dans une telle éventualité, il conviendrait de compenser soigneusement l'installation à l'aide de condensateurs, pour ramener le $\cos \varphi$ le plus près possible de l'unité, faute de quoi le fonctionnement des triacs en serait perturbé.

L'alimentation de l'ensemble se fait directement à partir du secteur 220 V par diode (1N648 ou équivalent 400 V 0,5 A), résistance chutrice et zener 5 V 1 W ou 0,5 W (BZX 46C-5,1 V - SESCOSEM).

Un mot au sujet de la résistance chutrice : le circuit imprimé est prévu pour recevoir 4 résistances vitrifiées 4,7 k Ω 5 W en parallèle. Mais ces composants étant relativement coûteux, ils peuvent être remplacés par une seule résistance de 2000 Ω 120 W bobinée. Mais on se méfiera alors du fait que cette résistance dissipera autant de chaleur qu'un fer à souder de 20 W ! Il avait été préalablement envisagé d'utiliser la réactance à 50 Hz d'une grosse capacité au papier comme impédance chutrice, mais le déphasage ainsi apporté a le mauvais goût de perturber le fonctionnement des triacs.

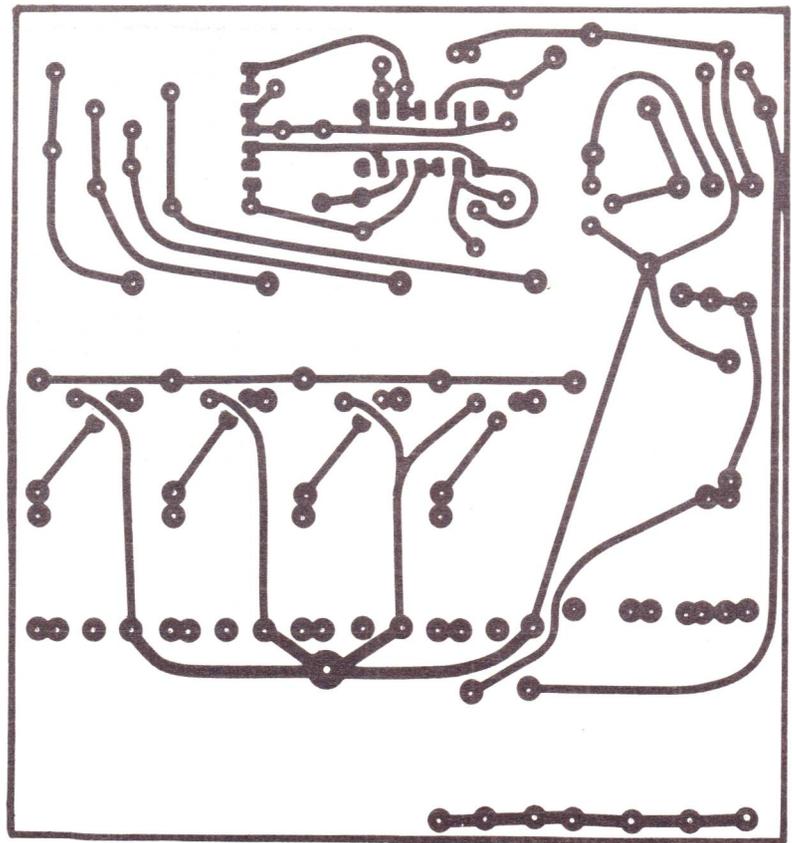


Figure 7

Câblage - Réalisation pratique

L'appareil se présente sous forme d'un module de dimensions réduites, câblé sur un circuit imprimé de 110 x 110 mm muni d'un bornier de sortie réalisé à l'aide de barrettes de dominos « Legrand », en vue de faciliter le raccordement à l'installation électrique. Le côté « cuivre » de ce circuit est donné à l'**échelle 1** à la **figure 7** et l'implantation des composants à la **figure 8**.

Les 4 triacs (400 V 6 A) étant des MAC 11-6 Motorola en boîtier plastique, seront vissés sur le circuit imprimé, afin de garantir une bonne évacuation thermique, surtout si la carte imprimée est réalisée sur verre époxy. Un radiateur s'est avéré inutile dans ces conditions.

Enfin, deux recommandations importantes :

— les fils reliant le bornier aux triacs devront avoir une section suffisante : 1,5 mm² rigide isolé à 500 volts.

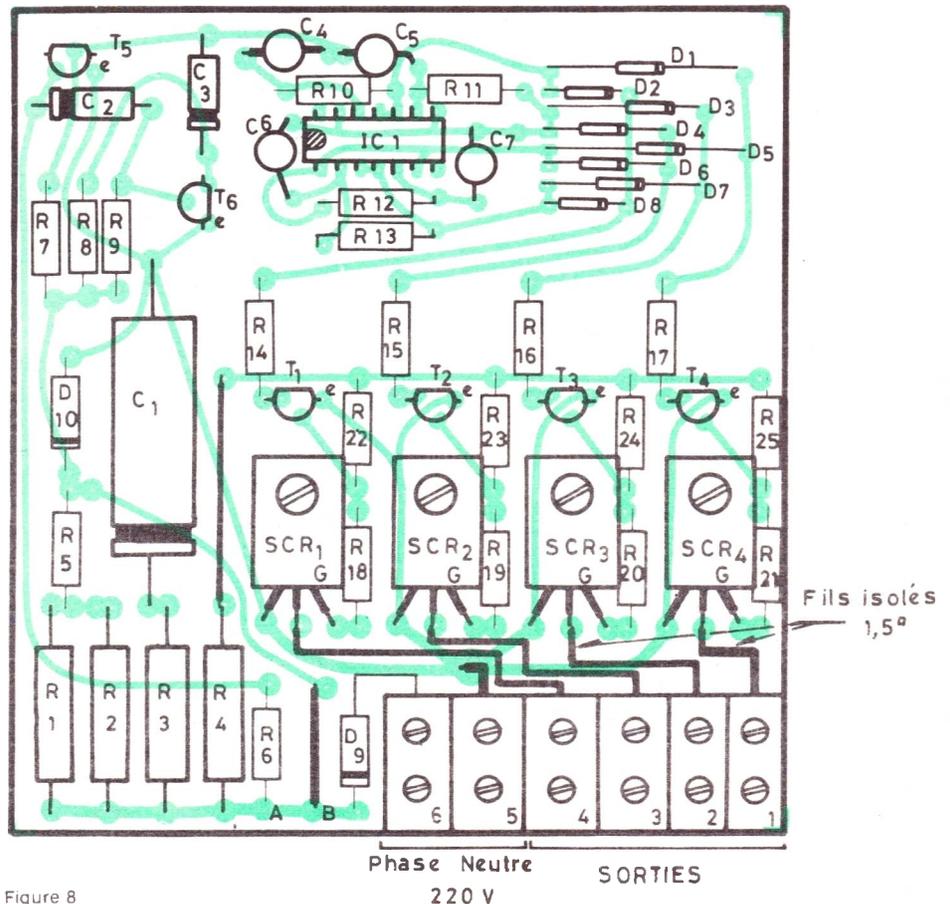


Figure 8

— si l'appareil est destiné à fonctionner en extérieur, il est conseillé de le mouler dans une résine ou un élastomère, sauf évidemment le bornier, afin de protéger le tout contre l'humidité. Une couche de vernis spécial sur les 2 faces du circuit pourra, à la rigueur, remplacer cette opération.

Fiabilité

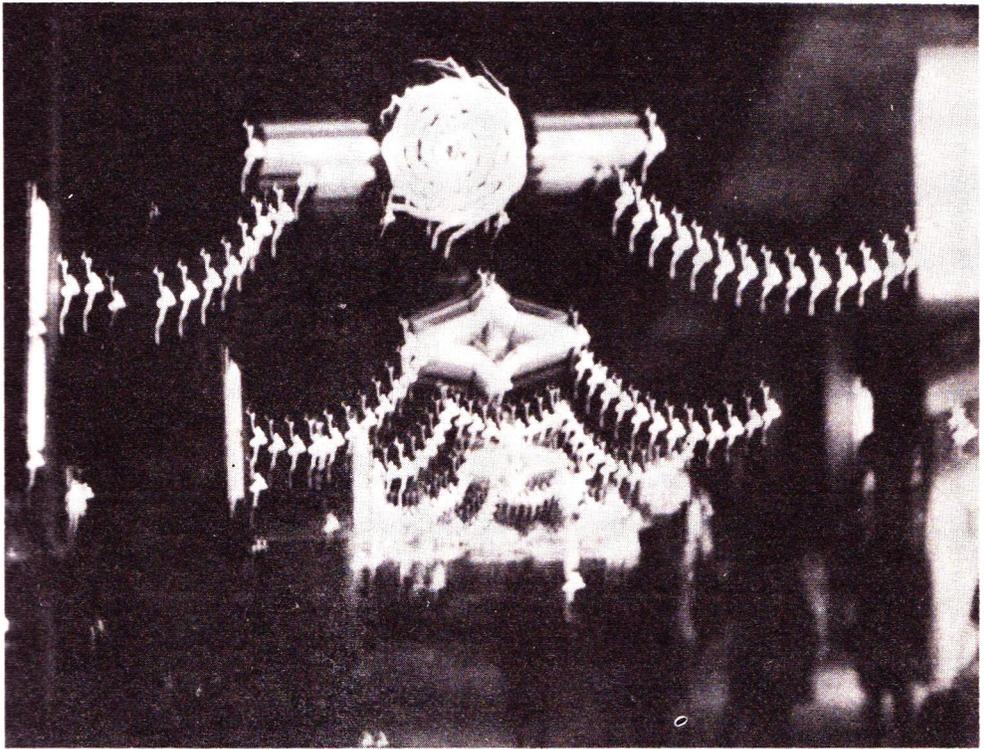
La maquette est actuellement en fonctionnement régulier depuis 1 an et ne donne aucun signe de faiblesse. Il importe, pour assurer cette fiabilité, d'utiliser les composants mentionnés, et de ne pas dépasser le courant nominal des triacs. Un fusible 10 ou 15 ampères est **indispensable** sur la dérivation alimentant l'appareil en 220 V, car il arrive que des ampoules, en brûlant, se mettent en court-circuit, ce qui serait fatal à brève échéance pour le triac concerné.

Variante :

Au cas où cet appareil serait destiné à un usage familial (arbre de Noël...) requérant une faible puissance, il serait plus économique de supprimer l'alimentation secteur, de remplacer les triacs par des transistors de puissance (attention au brochage !) et d'alimenter le tout en 12 V continu (batterie, transfo de train électrique, condensateur, etc.) les ampoules étant bien sûr, prévues pour cette tension.

**Prix maximum
100 F
(sans boîtier)**

Comme le montrent ces photographies, la principale application de ce chenillard se situe au niveau de l'animation d'une rue ou d'une vitrine.

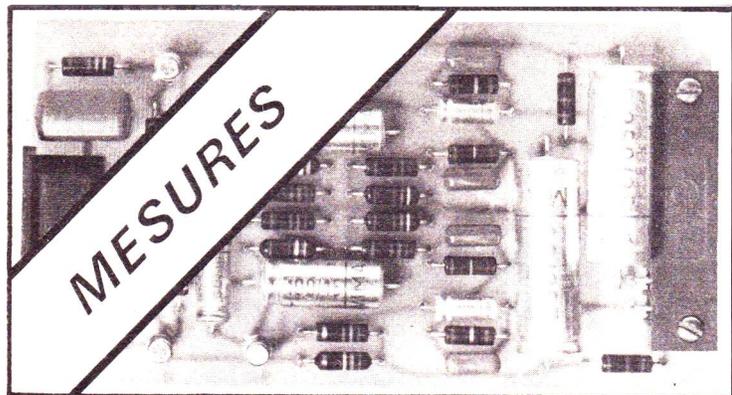


Nomenclature

IC ₁	SN 7400 N ou SFC 400 E	
T ₁ à T ₆	2N 3607 (NPN époxy)	
SCR ₁ à SCR ₄	MAC 11-6 Motorola (400 V/6 A)	
R ₁ à R ₄	4,7 kΩ 5 W vitrifiées (ROP 4 Sfernice - voir texte)	
R ₅	120 Ω 5 % 1/2 W	
R ₆	voir texte (1 kΩ)	
R ₇	2,7 kΩ	} 5 % 1/2 W
R ₈	27 kΩ	
R ₉	2,7 kΩ	
R ₁₀	2,7 kΩ	
R ₁₁	2,7 kΩ	
R ₁₂	2,7 kΩ	

R ₁₃	2,7 kΩ	} 5 % 1/2 W
R ₁₄ à R ₁₇	27 kΩ	
R ₁₈ à R ₂₁	27 Ω	
R ₂₂ à R ₂₅	1,5 kΩ	
C ₁	470 μF/25 V	
C ₂	10 μF/25 V	
C ₃	10 μF/25 V	
C ₄ à C ₇	2,2 nF/250 V céramique	
D ₁ à D ₃	diodes de détection (1N 914...)	
D ₉	1N 648 (400 V/0,5A)	
D ₁₀	BZX 46 C (5,1 V)	

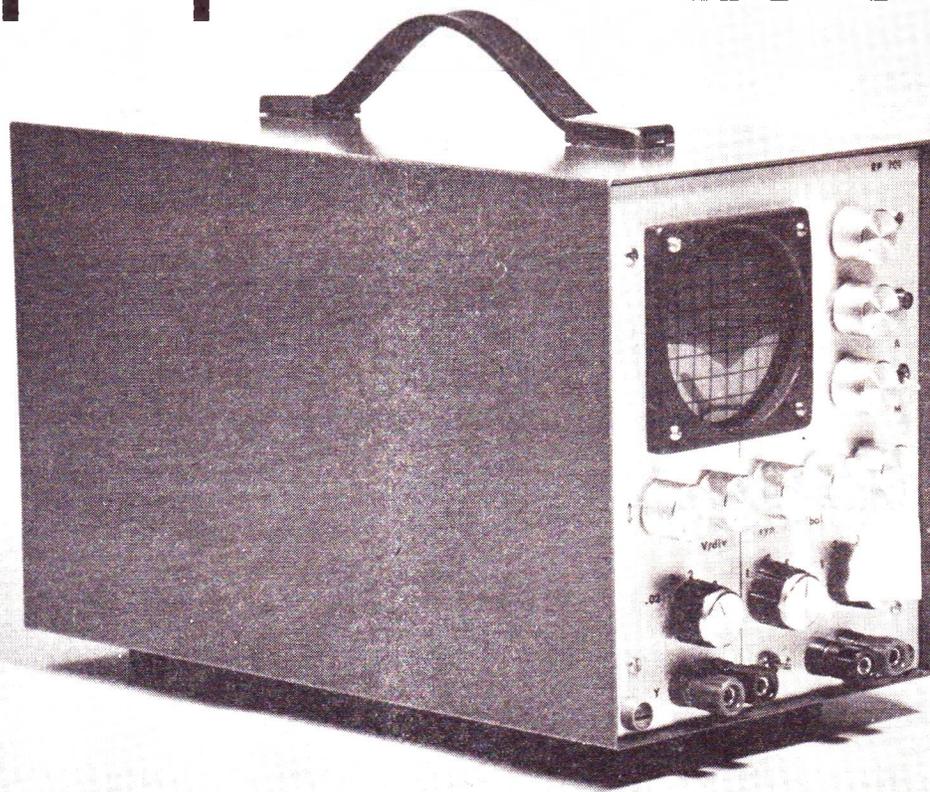
Bornier, circuit imprimé, visserie, divers.



Les modules

Radio Plans

à propos du "RP 701"



L'abondant courrier, et les nombreuses demandes de renseignements, nous confirment chaque jour l'intérêt que beaucoup de nos lecteurs ont porté à l'oscilloscope RP 701 dont nous avons donné la description dans les numéros 324 à 327 de la revue.

Parmi les suggestions qui nous ont été faites, l'une des plus fréquentes concerne la possibilité éventuelle d'adjoindre à l'appareil une entrée horizontale. On sait l'intérêt que présente en effet ce dispositif, notamment pour les mesures de fréquences par la méthode de Lissajous.

D'autre part, nous envisageons de publier prochainement la description de deux vobulateurs : l'un, couvrant la gamme des fréquences intermédiaires, permettra la mise au point et l'alignement rapides des circuits MF des postes de radio. L'autre est un vobulateur BF couvrant la gamme des fréquences audibles, de 50 Hz à 18 kHz environ. Il permet de visualiser directement, sur l'écran d'un oscilloscope, les courbes de réponse des circuits BF habituels : correcteurs RIAA, circuits de contrôle de tonalité, etc. Ces deux vobulateurs pourront être associés au RP 701, à condition d'y ajouter, là aussi, une entrée horizontale.

Les notes qui suivent sont donc destinées à répondre à ces besoins, en indiquant les quelques modifications très simples qu'il convient d'apporter à notre appareil.

Adjonction d'une entrée horizontale

I. Synoptique de la transformation

La **figure 1** rappelle la configuration que nous avons retenue pour les circuits de déviation horizontale. Les dents de scie, élaborées dans la base de temps, sont directement transmises à l'entrée de l'amplificateur horizontal, qui les porte à un niveau suffisant pour attaquer les plaques de déviation horizontale.

Pour disposer d'une déviation horizontale par des signaux externes, autres que les dents de scie des circuits de balayage, il suffit de modifier le montage comme l'indique la **figure 2**. La connexion base de temps amplificateur horizontal a été coupée, et se fait maintenant par l'intermédiaire d'un inverseur K à un circuit et deux positions. Dans la position 1, l'appareil fonctionne comme précédemment, donnant un balayage horizontal en dents de scie. Dans la position 2, l'entrée de l'amplificateur horizontal est reliée à une borne pouvant recevoir les signaux externes. Le balayage, sinusoïdal ou autre, est alors fourni par tout générateur externe connecté à cette borne.

II. Caractéristiques de l'entrée H

Dans ces conditions, les caractéristiques électriques de l'entrée horizontale, sont fixées par celles de l'amplificateur. On dispose donc :

- d'une bande passante qui s'étend de 5 Hz à 600 Hz, à -3 dB.
- d'une impédance d'entrée de l'ordre de 10 k Ω ,
- d'une sensibilité, non réglable, de 0,6 V/cm.

Ces performances peuvent sembler modestes, comparées à celles de l'amplificateur vertical. Mais il ne faut pas oublier que les services demandés sont totalement différents. Supposons, par exemple, que l'oscilloscope soit utilisé pour étalonner un générateur par la méthode des courbes de Lissajous. Le générateur de référence, branché en H, délivre des sinusoïdes dont l'amplitude est réglable le plus souvent entre quelques dizaines de millivolts et quelques dizaines de volts crête à crête, ce qui permet de régler la déviation sur la largeur

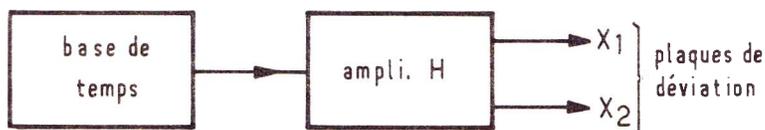


Figure 1

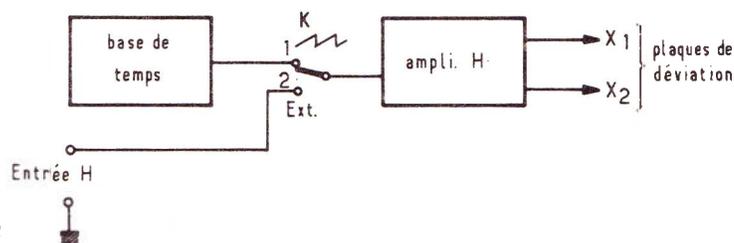


Figure 2

de l'écran. L'impédance de sortie du générateur n'excède pas 600 Ω , et le problème de l'impédance d'entrée de l'ampli H ne se pose pas. Enfin, si l'entrée H accepte des signaux jusqu'à 500 kHz, il est possible de faire du Lissajous jusqu'à 5 MHz, ce qui est largement suffisant !...

III. Réalisation pratique de la transformation

L'utilisation d'un balayage horizontal externe étant relativement exceptionnelle, nous avons jugé convenable de reporter la borne d'entrée H et le commutateur K sur le panneau arrière du RP701.

Préparation mécanique

La préparation mécanique comporte donc deux étapes. Il faut d'abord fixer sur le panneau arrière du tiroir mobile, une borne d'entrée, et le commutateur K. La **figure 3**, complétée par la photographie de la **figure 4**, indique clairement les cotes de perçage, et la disposition de ces deux éléments.

Pour accéder à ces deux constituants, il faut ensuite découper une fenêtre dans le panneau arrière du coffret d'habillage. La **figure 5** montre les cotes de cette découpe, qu'on peut réaliser aisément à l'aide d'une scie abrafil. On découpera enfin l'équerre qui termine le corps du coffret, en face de cette fenêtre (photographie **figure 6**). La **figure 7** montre la transformation terminée.

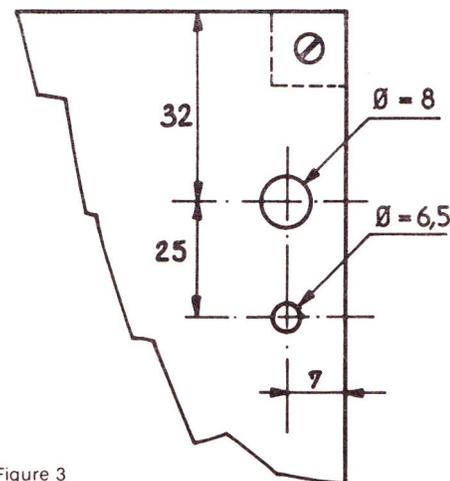


Figure 3

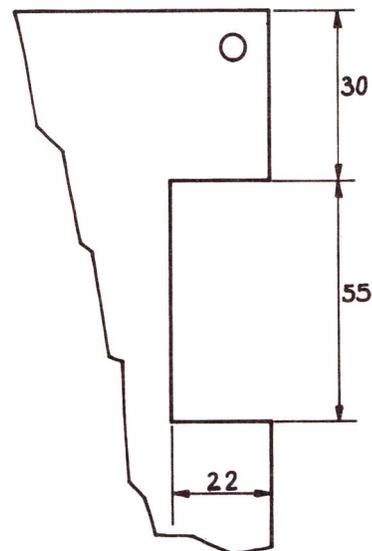


Figure 5

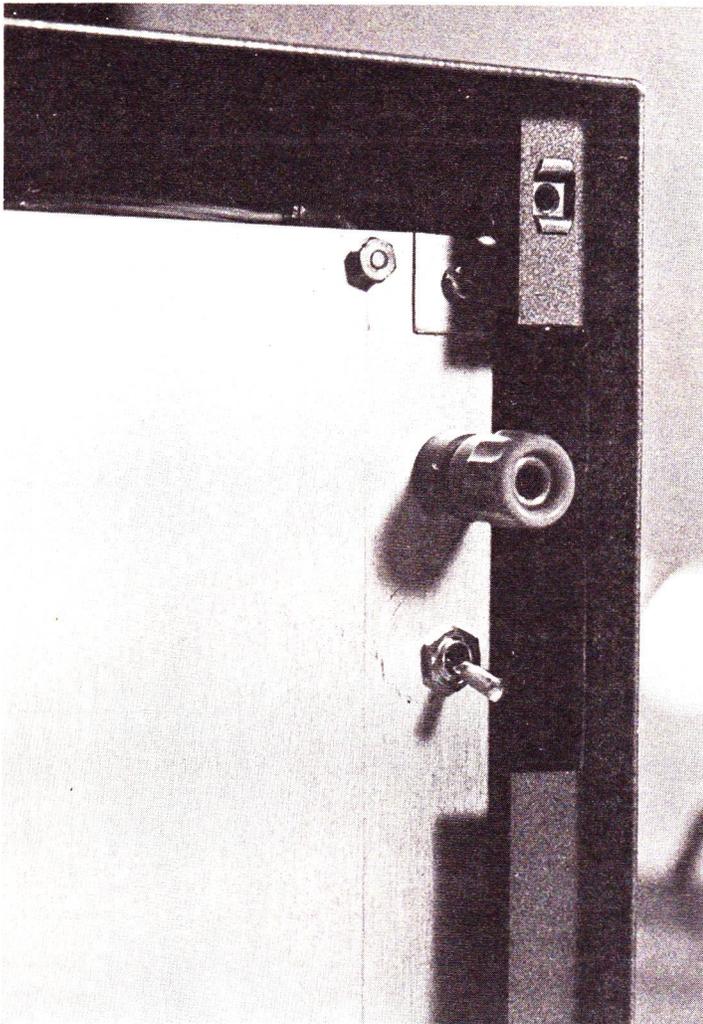


Figure 4

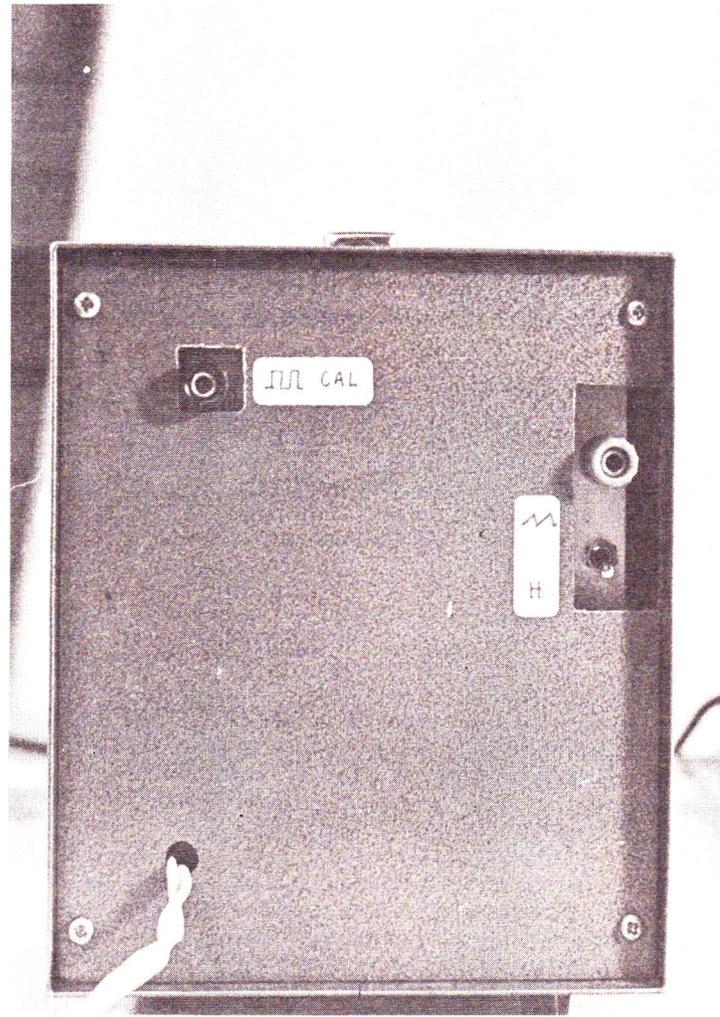


Figure 7

Connexions électriques

On effectuera successivement les opérations suivantes :

1. Dessouder le fil qui arrive sur l'entrée H (cosse n° 1) de l'amplificateur horizontal (voir la **figure 65**). Le remplacer par un fil de 34 cm de longueur qu'on soudera à la cosse centrale de l'inverseur K rajouté sur le panneau arrière. On fera passer le fil le long du longeron supérieur droit du tiroir.
2. Dessouder le fil de départ des dents de scie, sur la plaquette des circuits de balayage (cosse 19 de la **figure 82**): Le remplacer par un fil de 43 cm de long, qu'on soudera sur l'une des cosse extrêmes du commutateur K (cosse n° 1 de la **figure 2** du présent article), en suivant le trajet : longeron inférieur droit, faisceau vertical, traversée horizontale).
3. Relier la cosse 2 de ce commutateur, à la borne d'entrée H.

On pourra reporter sur le panneau arrière les indications ω et H permettant de repérer les deux positions du commutateur. On

remarquera d'autre part qu'il n'est pas prévu de borne de masse sur le fond de l'appareil : on peut en effet utiliser celle de l'entrée des signaux de synchronisation externe.

IV. Les résultats obtenus

Nous prévoyons de commencer prochainement une étude systématique des utilisations de l'oscilloscope, appliqué au RP701. Nous aurons donc l'occasion de revenir sur toutes les possibilités offertes par les déviations horizontales.

Pour le moment, les photographies des **figures 8** et **9** donnent simplement deux exemples des résultats obtenus en attaquant les entrées H et V de l'oscilloscope par les sinusoïdes provenant de deux générateurs BF.

Dans la **figure 8**, la fréquence verticale valait 500 Hz, et la fréquence horizontale

250 Hz. Par contre, les deux fréquences sont égales (1 000 Hz) dans le cas de la **figure 9**.

RADIO PLANS PROPOSE UNIQUEMENT A SES LECTEURS

Les circuits nécessaires à la réalisation de l'oscilloscope RP 701 parus dans les planches des numéros 324, 325, 326 et 327, soit :

1^{re} partie : numéro 324 de novembre 1974 - 1 coffret équipé - Série C - Véro Electronics : **230 F** (+ 10 F frais de port) - 1 circuit imprimé « alimentation RP 701 » : **16 F.**

2^e partie : numéro 325 de décembre 1974 - 1 circuit imprimé « amplificateur vertical RP 701 » : **15 F.**

3^e partie : numéro 326 de janvier 1975 - 1 circuit imprimé « amplificateur horizontal RP 701 » : **16 F** - 1 circuit imprimé « base de temps RP 701 » : **17 F.**

4^e partie : numéro 327 de février 1975 - 1 circuit imprimé « atténuateur vertical RP 701 » : **8 F** - 1 circuit imprimé « calibrateur RP 701 » : **11 F.**

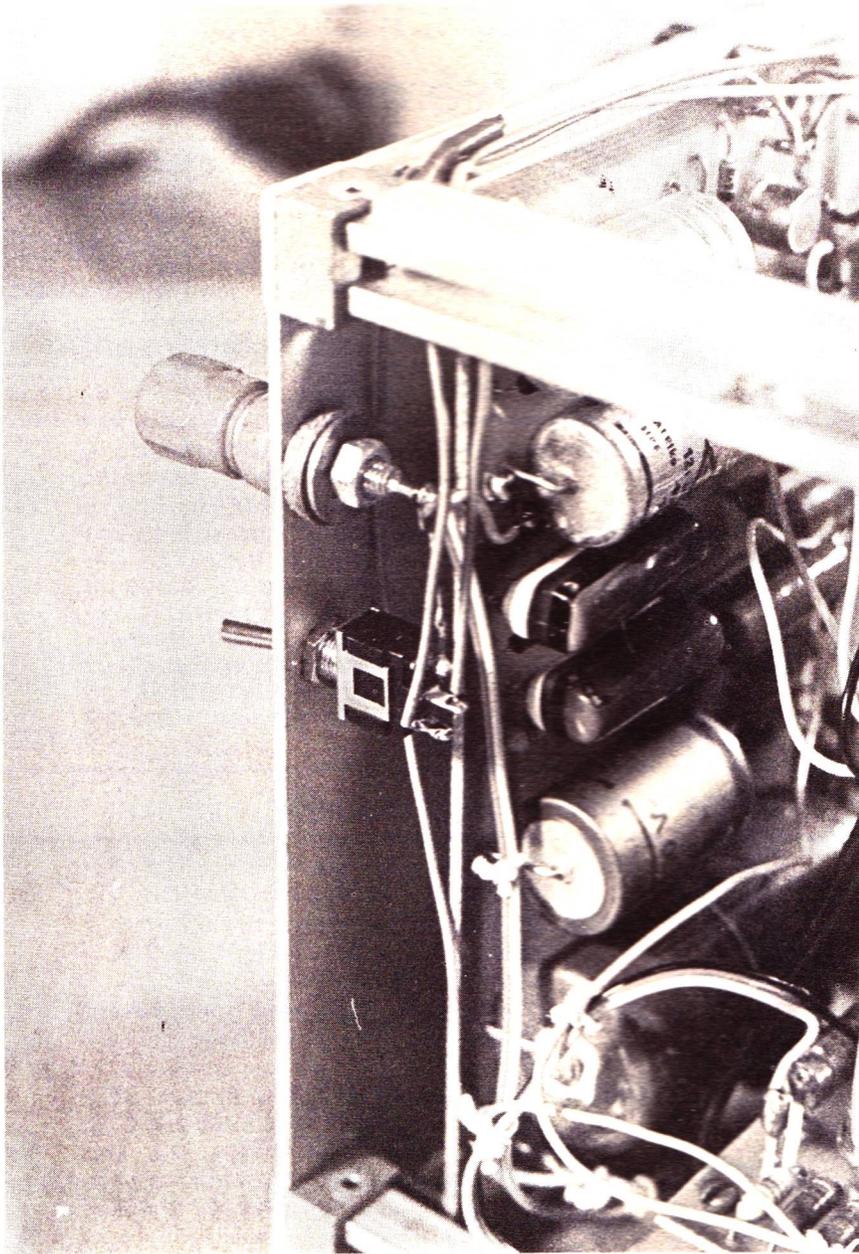


Figure 6

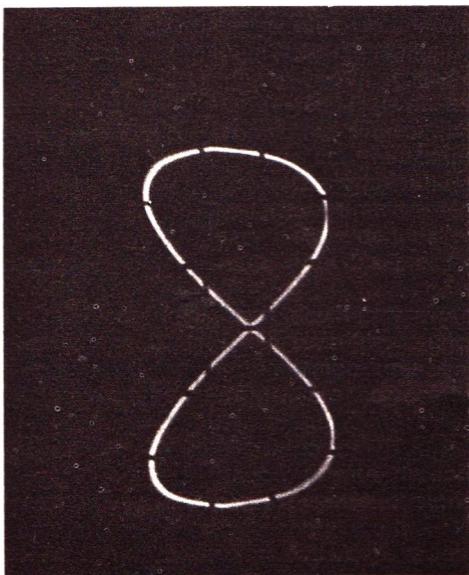


Figure 8

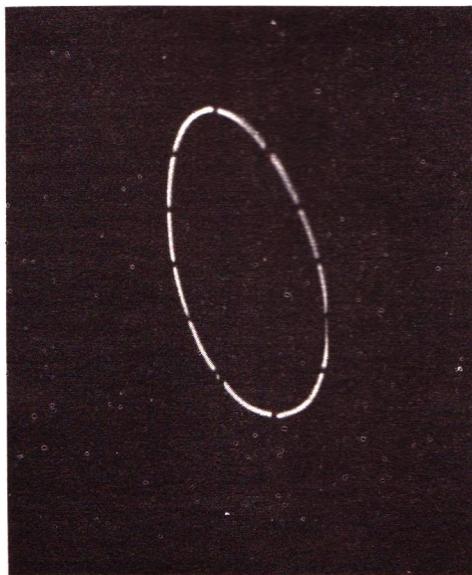
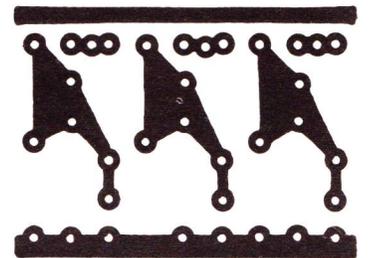
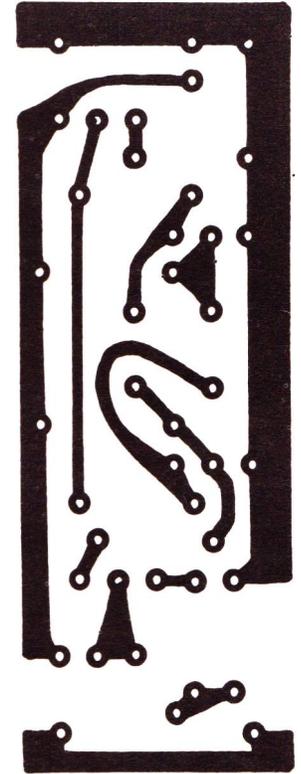


Figure 9

1° - Le circuit imprimé du calibrateur et de l'atténuateur vertical ont été publiés à l'envers, vis du côté composants. Nous redonnons ci-dessous les deux circuits imprimés à l'endroit, de façon à permettre à ceux de nos lecteurs qui réalisent leurs circuits imprimés eux-mêmes de ne pas avoir à faire la conversion.



2° - Dans la nomenclature du circuit imprimé de l'ampli vertical, manquaient deux valeurs R51 et R55 que l'on pouvait retrouver sur les schémas de principe. Nous vous les donnons ci-dessous :
 $R51 = 220 \Omega$ - $R55 = 2,2 \text{ k}\Omega$.

3° - Les condensateurs $1 \mu\text{F}$ 800 V utilisés notamment dans l'alimentation sont assez difficiles à se procurer. En fait, nous avons pris une marge de sécurité et ceux qui ont été utilisés sur nos prototypes ont une tension d'isolement nominale de 630 V. Ces condensateurs tiennent parfaitement une surcharge importante.

ne nous "kitez" pas si vite

lisez d'abord cette page, elle vous intéresse, elle concerne



L'OFFICE DU KIT

applications de l'électronique

4, RUE MANUEL
75 009. PARIS
Tel: 526.71.73

Etude et réalisation de montages électroniques - vente de composants

« Kits réalisations » équipés de circuits imprimés en verre epoxy

OK10 - Dé électronique à circuits intégrés - (système breveté) - Affichage par 7 L.E.D.	59 F
OK11 - Pile ou face à circuits intégrés - (système breveté) - Affichage par 2 L.E.D.	39 F
OK12 - Métronome électronique - Complet (avec haut-parleur et prise pour pile 9 V)	62 F
OK13 - Indicateur d'arrosage pour plantes - Visualisation par diode électroluminescente	40 F

OK14 - Sonde millivoltmètre électronique - 2 sensibilités (10 et 100 mV) - S'adapte sur votre contrôleur universel	47 F
OK15 - Un nouveau gadget extraordinaire: L'AGACEUR (système breveté) - Cet appareil produit une variété infinie de sonorités exaspérantes grâce à un système combiné de 3 générateurs - Equipé de 8 transistors dont 3 unijonction - Livré avec son haut-parleur - 3 potentiomètres de réglage - Agacement assuré	125 F

Une nouveauté : les « kits composants » de qualité professionnelle

OK500 - 100 résistances à couche 1/2 W miniatures 5 % de 10 Ω à 1 kΩ - 10 éléments par valeur : 10, 27, 47, 68, 100, 220, 330, 470 et 1 000 Ω	25 F
OK501 - 100 résistances à couche 1/2 W miniatures 5 % de 1 kΩ à 10 kΩ - 10 éléments par valeur : 1, 1,5, 2,2, 2,7, 3,9, 4,7, 5,6, 6,8, 8,2 et 10 kΩ	25 F
OK502 - 100 résistances à couche 1/2 W miniatures 5 % de 10 kΩ à 2,2 MΩ - 10 éléments par valeur : 10, 22, 33, 47, 68, 100, 270, 470 kΩ - 1 et 2,2 MΩ	25 F
OK500A - Même composition que OK500 en résistances 1/4 W, 5 % miniatures ..	18 F
OK501A - Même composition que OK501 en résistances 1/4 W, 5 % miniatures ..	18 F
OK502A - Même composition que OK502 en résistances 1/4 W, 5 % miniatures ..	18 F
OK510 - 60 condensateurs « céramique » - 50 V de 220 pF à 10 nF - 10 éléments par valeur : 220, 470 pF, 1, 2,2, 4,7 et 10 nF	25 F
OK511 - 30 condensateurs « mylar » - 250 V/10 % de 22 nF à 1 μF - 5 éléments par valeur : 22, 47, 100, 220, 470 nF et 1 μF	50 F
OK512 - 25 condensateurs électrochimiques - 25 V sortie axiale - de 2,2 à 47 μF - 5 éléments par valeur : 2,2, 4,7, 10, 22 et 47 μF	25 F
OK513 - 20 condensateurs électrochimiques - 25 V sortie axiale - de 100 à 1 000 μF - 5 éléments par valeur : 100, 220, 470 et 1 000 μF	45 F

OK520 - 25 diodes zéner 0,4 W/10 % - 5 de chaque valeur : 5,1, 6,2, 10, 12 et 24 V ..	50 F
OK521 - 20 diodes - redressement + commutation - 10 diodes 1N4004 (400 V - 1 A) + 10 diodes 1N914	25 F
OK530 - 10 transistors spéciaux couramment utilisés - 5 UJT réf. 2N2646 + 5 FET réf. 2N3819	75 F
OK531 - 20 transistors NPN couramment utilisés - 5 de chaque référence : 2N706, 2N2222, 2N2926, BC109B	60 F
OK532 - 15 transistors PNP couramment utilisés - 5 de chaque référence : 2N2907, BSW22A, AC188K	60 F
OK540 - 12 circuits intégrés logiques (portes) - 3 de chaque référence : 7400, 7402, 7404, 7410	45 F
OK541 - 6 circuits intégrés logiques (bascules) - 2 de chaque référence : 7473, 7490, 7493	55 F
OK542 - Kit affichage numérique comprenant : 1 afficheur 7 segments Monsanto + 1 décodeur 7447	50 F
OK543 - Kit décodage - affichage numérique , comprenant : 1 afficheur 7 segments Monsanto + 1 décodeur 7447 + 1 compteur 7490	58 F
OK544 - 10 diodes électroluminescentes grand modèle (∅ 4,5 mm)	26 F

OK560 - Kit câblage comprenant : 100 grammes de soudure 60 % de diamètre 10/10° + 40 mètres de câble souple - 10 mètres de chaque couleur : bleu, rouge, noir, blanc	18 F
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

Vente directe : 4, rue Manuel, 75009 PARIS (M^e N.-D. de Lorette) - ts les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
Vente par correspondance : commande minimum 50 F - port gratuit - (contre remboursement + 6F)

L'OFFICE DU KIT, c'est aussi :

- **un bureau d'études et d'industrialisation de kits**

Ce département fournit une étude technique complète, une prémaquette, une étude de prix et la possibilité de conditionnements de kits pour la diffusion « grand public » ou l'enseignement.

- **la vente aux sociétés des composants actifs :
semi-conducteurs, circuits intégrés, opto-électronique**

Dépositaire des marques suivantes :

- | | |
|--------------------------|------------|
| — Fairchild | — Sescosem |
| — Monsanto | — SGS-Ates |
| — Motorola | — Silec |
| — National Semiconductor | |

- **la vente au public des composants électroniques selon deux formules :**

- les « kits composants », soigneusement étudiés de façon à utiliser au maximum les éléments sélectionnés. Plusieurs kits sont actuellement à l'étude de façon à couvrir une large gamme.
- la vente au détail de composants actifs (transistors, diodes, circuits intégrés, L.E.D., afficheurs) et des composants spéciaux. En effet, dès la sortie des principales revues techniques, nous nous efforçons de tenir en stock les éléments difficiles à trouver, tels que : transformateurs, semi-conducteurs, tubes cathodiques, etc.

les composants passifs tels que résistances, condensateurs, potentiomètres... ne sont pas vendus au détail.

Ces éléments font l'objet de « kits composants » (nous consulter).

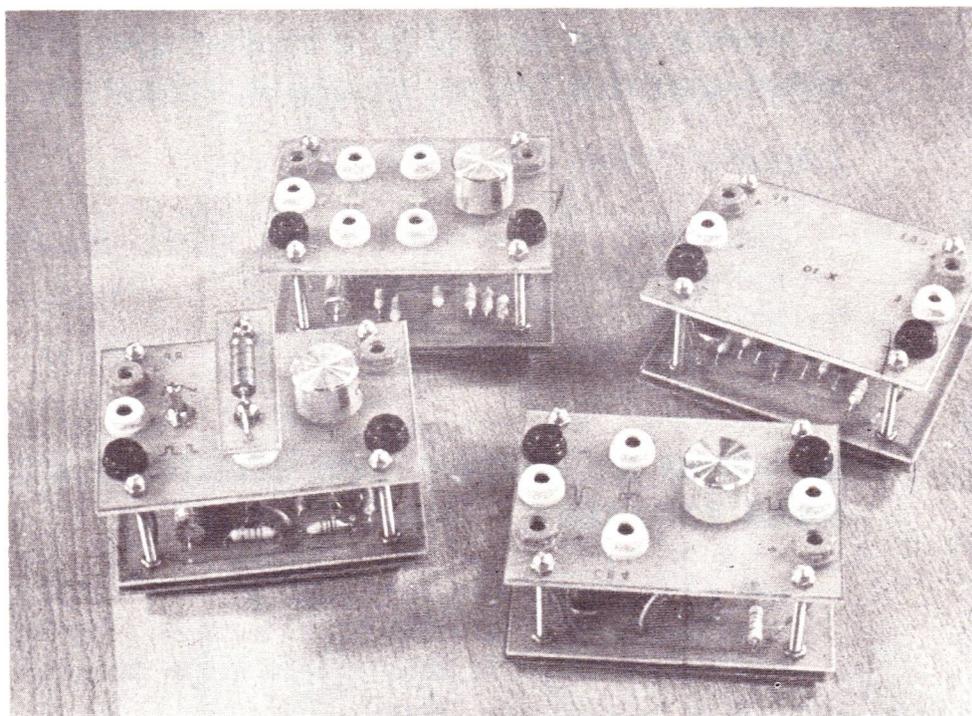
**super promotion
du mois** (valable du 25/2 au 31/3)

Diode électroluminescente, Ø 4,5 mm ... **2,70 F**
Afficheur 7 segments (avec brochage) .. **23 F**

Office du Kit, 4, rue Manuel, 75009 Paris - Tél. : 526-71-73

MONTAGES PRATIQUES

pour faciliter la conception et la mise au point de vos montages...



les circuits de base **R.P.**

(3^e partie)

Nous donnons ce mois-ci la troisième et dernière partie de l'étude de nos circuits de base avec le générateur de signaux CB5, fonctionnant en oscillateur de relaxation, et l'alimentation CB6, ces deux éléments présentés, sous forme d'un bloc aux mêmes dimensions que les précédents.

Dans le numéro 326 de janvier avaient été étudiés l'amplificateur CB1, puis la bascule CB2.

Dans le numéro 327, l'on pouvait mettre au point le multivibrateur CB3, les circuits annexes CB0 et le monostable CB4.

le générateur de signaux CB5

Ce circuit, fonctionnant en oscillateur de relaxation, engendre lui-même des signaux en dents de scie ou des impulsions positives de courte durée. Un inverseur à deux positions permet de diriger l'une ou l'autre de ces tensions vers les bornes de sortie.

La fréquence de fonctionnement, dont le réglage se fait à l'aide d'un potentiomètre incorporé à la maquette, peut varier dans de larges limites grâce à l'adjonction de condensateurs d'appoint montés sur des plaquettes CB0, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler.

Schéma de principe du circuit CB5

Le fonctionnement du circuit repose sur la charge et la décharge alternées d'un condensateur commandées par un transistor unijonction. Nous en rappelons rapidement le principe dans le schéma de la figure 45.

Au moment de la mise sous tension, le condensateur C se charge exponentiellement à travers la résistance R. La vitesse de charge dépend à la fois de la capacité du condensateur, et de l'intensité du courant de charge, donc de la résistance R. Quand la tension v aux bornes du condensateur a atteint la tension de pic V_p de l'unijonction, le condensateur se décharge très rapidement dans l'espace émetteur-base n° 1, et la tension v retombe à la tension de vallée V_v . Pendant la durée de chaque décharge, un courant circule dans R_2 , l'intervalle B_2B_1 , et R_1 . On recueille donc :

- sur l'émetteur de l'unijonction, des dents de scie de forme exponentielle.
- sur la base B_1 , de courtes impulsions positives.
- sur la base B_2 , de courtes impulsions négatives.

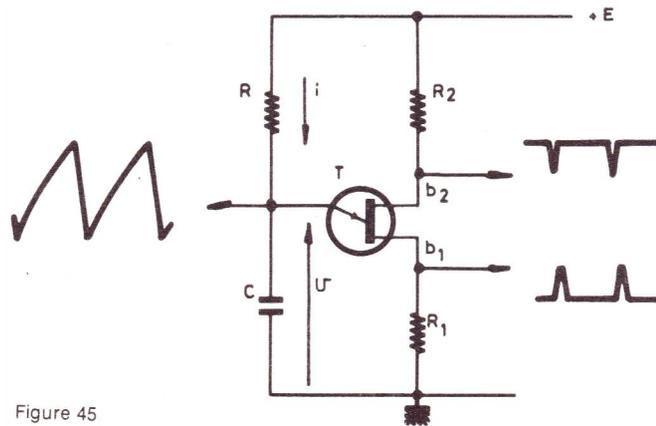


Figure 45

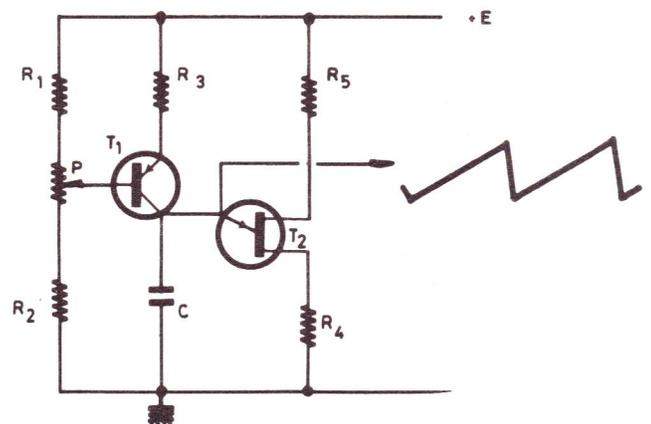


Figure 46

Perfectionnement du circuit

Tel qu'il vient d'être décrit, le circuit à VIT ne délivre donc ni des dents de scie linéaires, ni des impulsions calibrées et d'allure rectangulaire. On peut cependant aisément remédier à ces défauts.

Pour linéariser les dents de scie, il faut maintenir constant le courant i chargeant le condensateur, pendant toute la durée d'une période. On y parvient grâce au dispositif de la figure 46. Le courant de charge est fourni non plus par une résistance, mais par le transistor PNP T_1 . Le po-

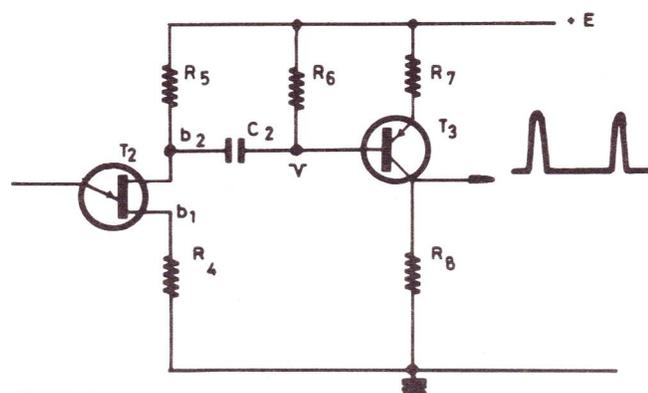


Figure 47

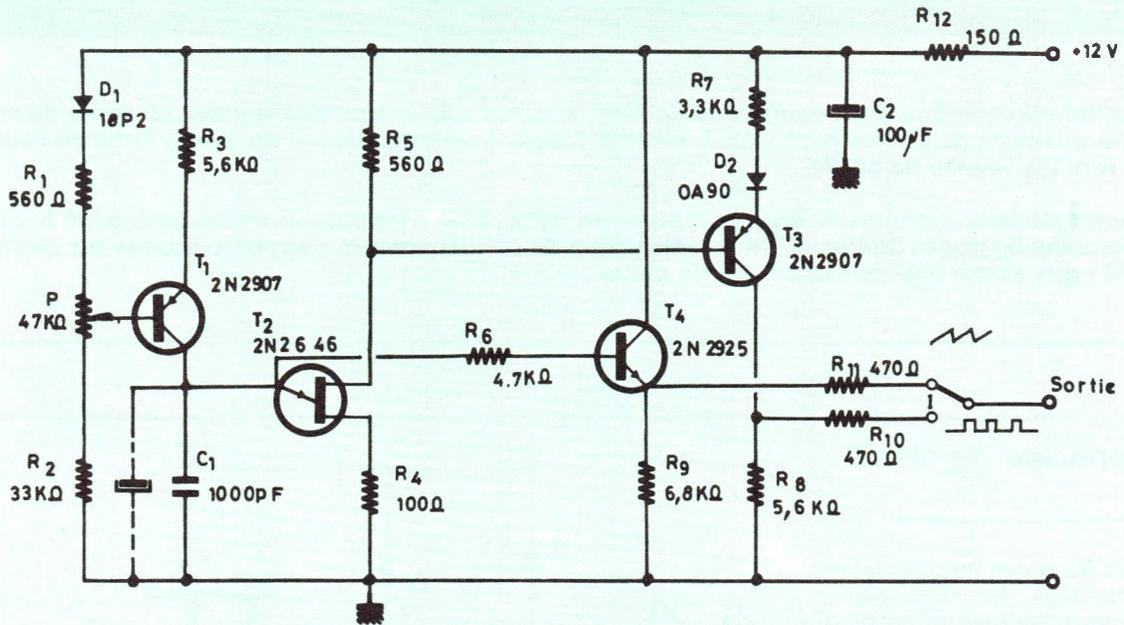


Figure 48

tentiel de base de ce transistor étant fixé par l'ensemble des résistances R_1 , R_2 et du potentiomètre P , il en est de même de son potentiel d'émetteur, donc de la chute de tension aux bornes de R_3 et du courant qui traverse cette résistance. Comme ce courant n'est autre que le courant d'émetteur de T_1 , il devient aussi son courant de collecteur, c'est-à-dire finalement le courant de charge du condensateur C_1 , qui reste constant. Le dispositif de décharge, constitué par l'unijonction T_2 , reste le même que précédemment. La charge s'effectuant maintenant à courant constant, on obtient des dents de scie à croissance linéaire.

Il est possible également d'améliorer la forme des impulsions à l'aide d'un transistor PNP T_3 connecté comme l'indique la **figure 47**. A cause de la résistance R_4 reliant sa base au plus de l'alimentation, T_3 est normalement bloqué. Chaque impulsion négative en provenance de la base B_3 de l'UJT, et transmise à T_3 par l'intermédiaire du condensateur C_2 , débloque ce transistor qui joue alors le rôle d'amplificateur inverseur de phase : des impulsions positives sont disponibles sur son collecteur, chargé par la résistance R_8 .

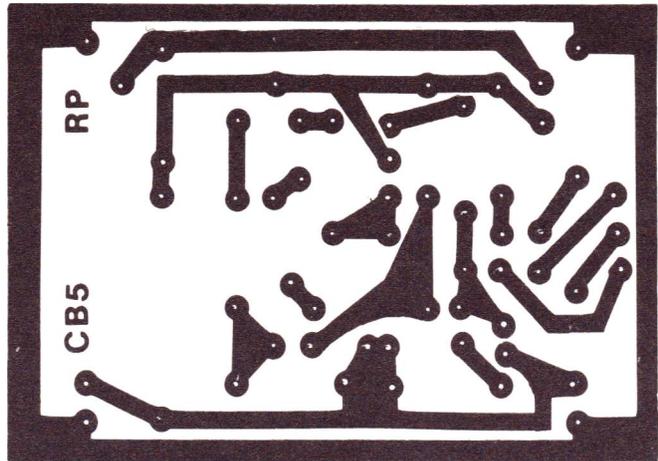


Figure 49

Le potentiel de base du transistor T_1 , PNP de type 2N2907, est déterminé par l'ensemble des résistances R_1 de 560 Ω , R_2 de 33 k Ω , du potentiomètre P de 47 k Ω , et de la diode D_1 de type 18 P₂ (toute diode au silicium de faible puissance peut convenir). Le rôle de cette diode est d'équilibrer la chute de tension émetteur-base de T_1 .

Pour chaque valeur du potentiel de base de T_1 , le courant d'émetteur de ce transistor, donc son courant de collecteur, sont fixés par la résistance R_3 de 5,6 k Ω . Ce même courant charge le condensateur C_1 , constitué d'une part d'un condensateur de 1000 pF fixé sur la maquette, et d'autre part d'un choix de condensateurs d'ap-

point disponibles sous forme de circuits CB0. On peut ainsi choisir la gamme de fréquences, à l'intérieur de laquelle le potentiomètre P commande les variations continues.

La décharge périodique de C_1 est assurée par le transistor unijonction T_2 , de type 2N2646. Les dents de scie, prélevées sur l'émetteur de T_2 , sont transmises, à travers la résistance R_6 de 47 k Ω , à la base d'un transistor 2N2925, T_4 , monté en collecteur commun. On les retrouve donc à basse impédance sur l'émetteur de T_4 , chargé par la résistance R_9 de 6,8 k Ω . De là, elles sont dirigées vers la sortie à travers la résistance R_{11} de 470 Ω .

Schéma complet du circuit CB5

Ces perfectionnements du relaxateur à unijonction ont été appliqués au circuit CB5, dont le schéma complet est donné par la **figure 48**.

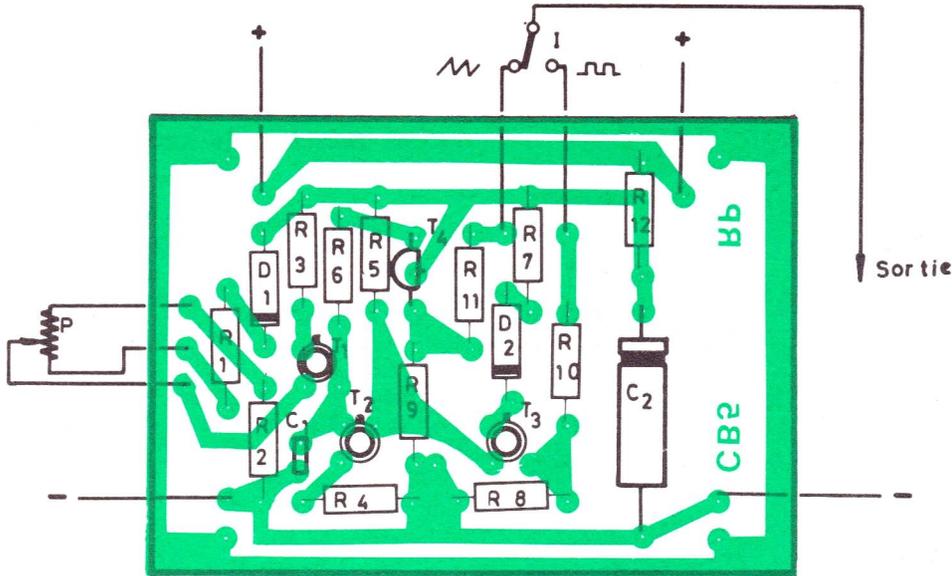


Figure 50

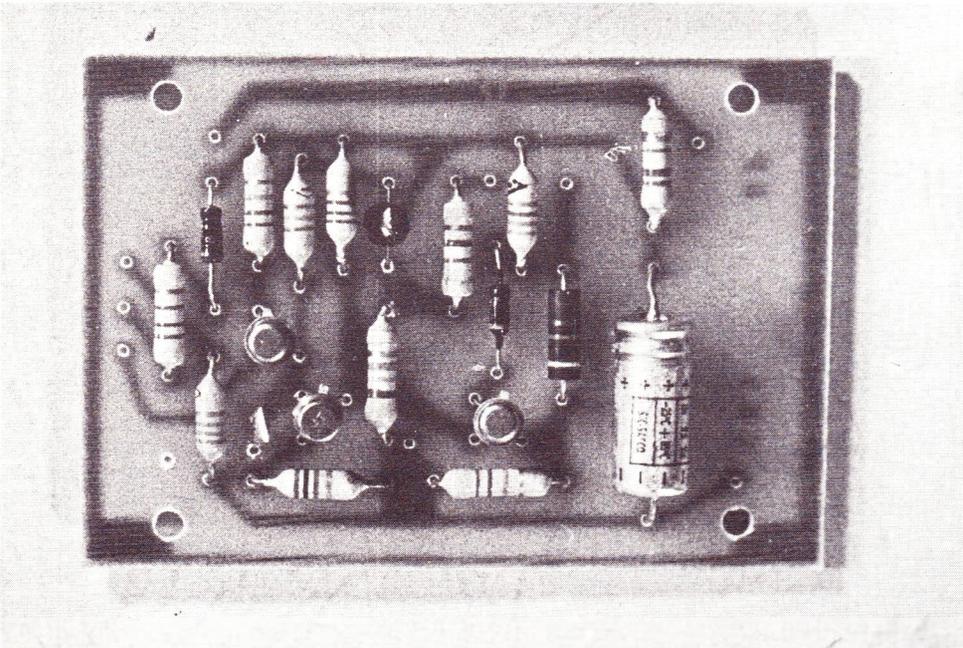


Figure 51

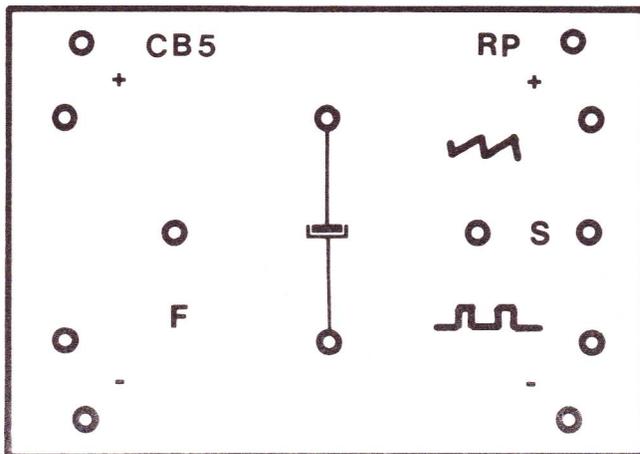
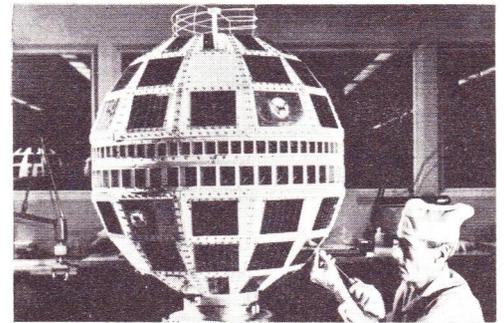


Figure 52

Les impulsions négatives disponibles sur la base B_2 du transistor unijonction, aux bornes de la résistance R_5 de 560Ω , servent à exciter la base du transistor PNP T_3 , de type 2N2907. Elles sont transmises non par une capacité comme dans la figure 47, mais par une liaison directe. Dans ces conditions, pour que la tension continue aux bornes de R_5 ne fasse pas conduire T_3 en l'absence d'impulsions, il fallait élever le seuil d'entrée en conduction de ce transistor. On y parvient grâce à la résistance R_7 de $3,3 k\Omega$ et à la diode au germanium D_2 .



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images - Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo-couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatisation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-minia-turisation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - 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 - ELECTRONIQUE

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 - réparateur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnelles ultra-modernes à transistors. MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. - Agent Technique Principal et Sous-ingénieur, Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	INGÉNIEUR Radio Electronicien et T.V. - Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ELECTRONIQUE
24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - Tel. 225 74 65
Métro : Saint Philippe du Rocher et J. D. Roosevelt - 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 :

NOM :

ADRESSE :

infra
MEMBRE SATISFAIT
R.P. 169

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance.

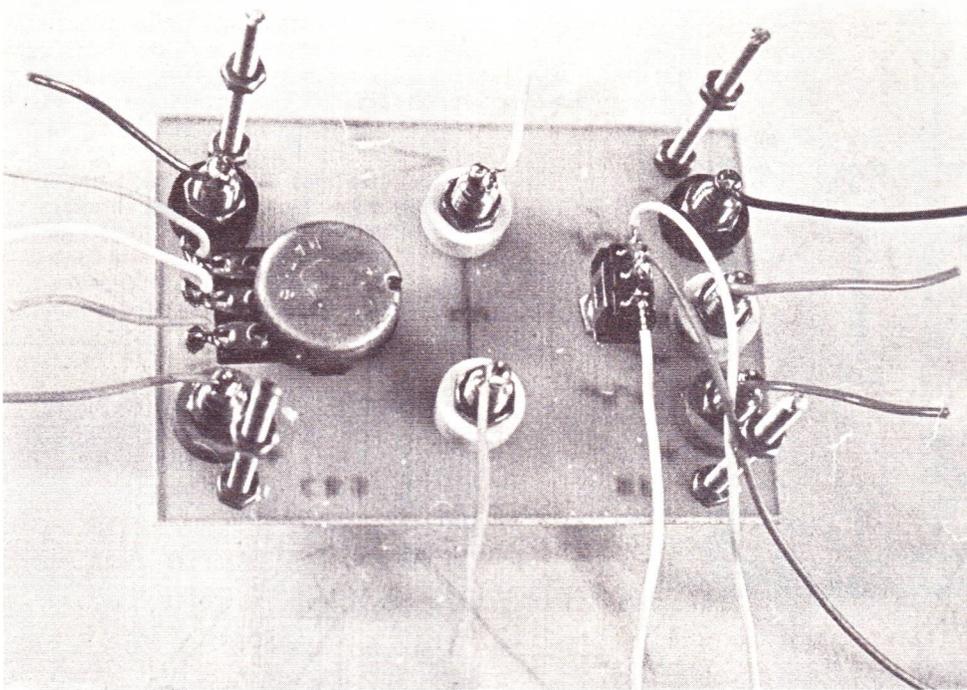


Figure 53

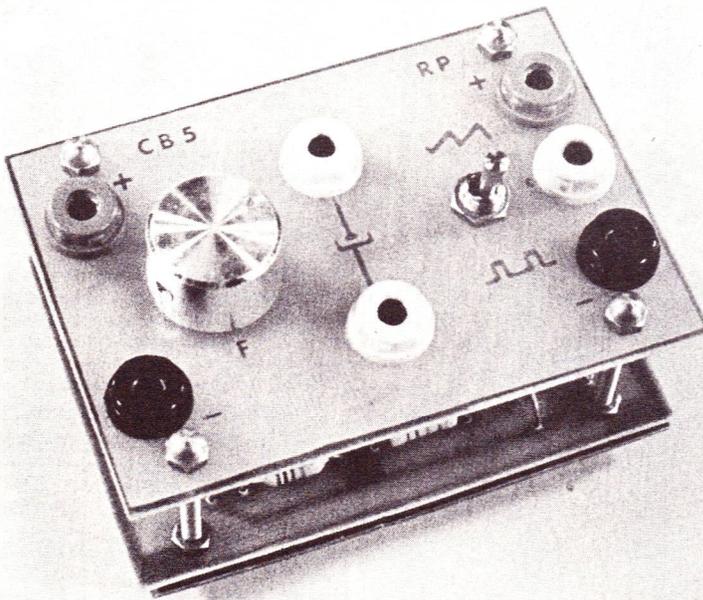


Figure 54

de type OA90, connectées entre l'émetteur de T_3 et le + de l'alimentation. Après amplification, les impulsions positives sont finalement disponibles aux bornes de la résistance R_8 de $5,6\text{ k}\Omega$ chargeant le collecteur de T_3 , puis acheminées vers la sortie à travers la résistance de protection R_{10} de $470\ \Omega$.

Un inverseur I à deux positions permet d'orienter, vers la borne de sortie de la maquette, soit les dents de scie en provenance de T_4 , soit les impulsions positives en provenance de T_3 .

L'alimentation s'effectue toujours sous 12 V , à travers la résistance de découplage R_{12} de $150\ \Omega$, formant un filtre avec le condensateur C_2 de $100\ \mu\text{F}$ (tension de service 25 V).

Réalisation du circuit imprimé

La maquette CB5 est montrée sur un circuit imprimé en verre-époxy dont on trouvera le dessin à l'échelle 1, vu du côté du cuivre, dans la figure 49. Le plan de câblage est donné par la figure 50, et l'aspect final du circuit par la photographie de la figure 51.

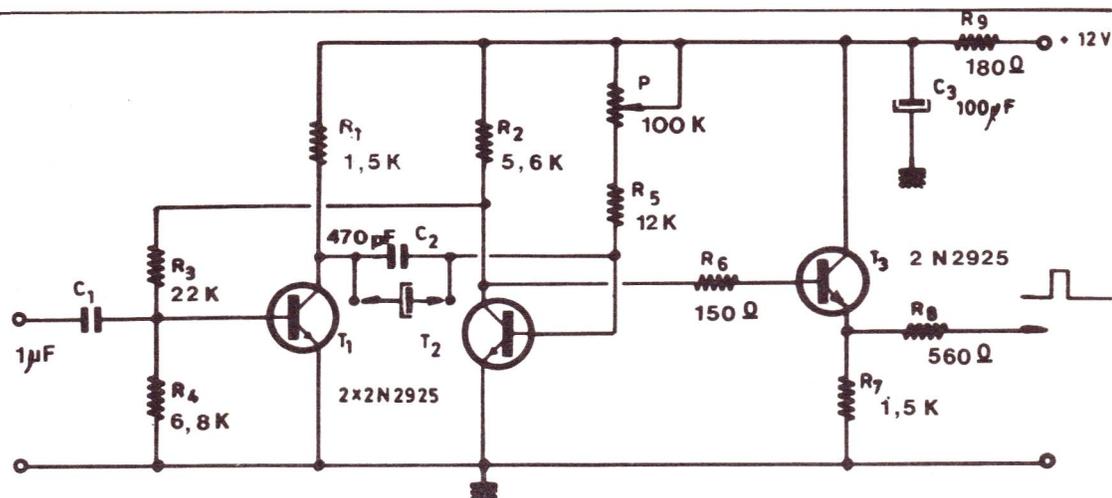
Montage final du circuit de base CB5

On préparera la platine supérieure, sur une plaquette de circuit imprimé, selon les indications de la figure 52. Le montage des différentes bornes et du potentiomètre, et la préparation des fils de raccordement au circuit principal, sont illustrés par la photographie de la figure 53, sur laquelle on aperçoit aussi l'inverseur miniature commutant les sorties.

Nous n'insisterons pas sur le montage final, maintenant bien connu de nos lecteurs : on en verra le résultat dans la photographie de la figure 54.

RECTIFICATIF

Dans la figure 38 du circuit monostable CB4 paru dans notre numéro de février, 327 en page 81, des valeurs avaient été omises. Nous vous donnons ci-contre le schéma complété. D'autre part, page 82, au deuxième paragraphe de la première colonne, on devait lire en 6^e ligne... 4 et $40\ \mu\text{s}$... et en dernière ligne de ce paragraphe ... valeur maximale de 2 s en utilisant un condensateur de $47\ \mu\text{F}$. Nous prions nos lecteurs de vouloir bien excuser ces omissions.



l'alimentation CB6

Comme nous l'avons déjà dit lors de leur présentation, tous les circuits de la série CB peuvent fonctionner sous des tensions continues comprises entre 9 V et 15 V. Les performances annoncées correspondent à la tension nominale de 12 V.

Naturellement, n'importe quelle alimentation capable de délivrer une douzaine de volts avec un débit de l'ordre de 150 mA, est capable d'alimenter l'ensemble des circuits CB1 à CB5. Toutefois, il peut être parfois commode de ne pas immobiliser, pour cet usage, l'unique alimentation stabilisée du laboratoire. Nous avons donc mis au point un sixième circuit référencié CB6, qui constitue à lui seul une alimentation complète, à l'exception du transformateur : deux bornes d'entrée sont prévues pour y raccorder le secondaire de n'importe quel transformateur donnant 12 à 15 V efficaces, sous une intensité de l'ordre de 200 mA.

L'alimentation CB6 est présentée sous forme d'un bloc de mêmes dimensions que les autres circuits de base.

Naturellement, cette alimentation est totalement protégée contre les courts-circuits, ce qui est indispensable pour des montages d'essais.

Schéma de principe de l'alimentation CB6

Ce schéma est indiqué dans la **figure 55**. Après les deux bornes A et B où doit être raccordé le secondaire au transformateur, on trouve un pont 502KB1B de Sescosem, regroupant quatre diodes pour le redressement double alternance. Ce pont est suivi par le condensateur électrolytique de filtrage C_1 , d'une capacité de $1000\mu\text{F}$, et prévu pour une tension de service de 25 V.

La tension de référence de 6,2 V est donnée par la diode zéner DZ, alimentée à partir de l'alimentation non régulée à travers la résistance R_1 de $2,2\text{ k}\Omega$. Cette tension de référence est appliquée à la base du transistor T_1 , NPN de type 2N2925.

T_1 est monté en comparateur de tension. En effet, son courant de collecteur dépend des valeurs respectives des potentiels de base et d'émetteur. Nous venons de voir que le premier était déterminé par la diode DZ. Quant au deuxième, il est égal à la moitié de la tension finale de sortie, puisqu'il est pris au point milieu du pont constitué par les résistances R_3 et R_4 de 680Ω .

Finalement, le courant de collecteur de T_1 sert de courant de base au transistor ballast T_2 , PNP de type BDX 18. On peut, ici, s'étonner du choix d'un modèle de si forte puissance. En fait, nous avons voulu simplifier au maximum le problème du montage, en éliminant totalement la nécessité d'un radiateur, et en rendant possible la fixation directe de T_2 sur la platine supérieure du circuit CB6. La puissance maximale dissipée en court-circuit étant de l'or-

dre de 6 à 7 W, on voit que le BDX 18 peut fonctionner dans ces conditions, ce que n'aurait pas permis un transistor d'une dizaine de watts.

On remarquera, sur la sortie, la présence de deux résistances R_3' et R_4' en parallèle sur R_3 et R_4 . En fait, une seule de ces deux résistances sera éventuellement utilisée si, à cause des tolérances sur D_2 , R_3 et R_4 , la tension de sortie s'écartait sensiblement de 12 V. Nous y reviendrons lors des problèmes de mise au point.

En sortie, le filtrage est complété par le condensateur chimique C_2 de $22\mu\text{F}$ (tension de service 25 V), et par le condensateur C_3 de 100 nF . Ce dernier est plus particulièrement destiné à absorber d'éventuelles impulsions.

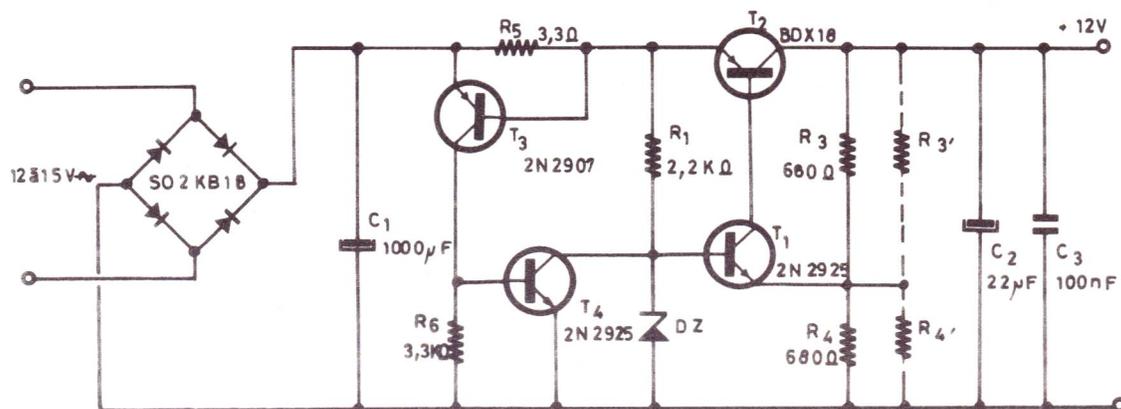


Figure 55

Dispositif de protection contre les courts-circuits

Le reste du circuit de la **figure 60**, qui met en jeu les transistors T_3 et T_4 , constitue la protection électronique contre les courts-circuits.

Le courant débité par l'alimentation traverse la faible résistance R_5 de $3,3\Omega$, et y crée en service normal une chute de tension inférieure à 200 ou 300 mV. Dans ces conditions, l'espace émetteur-base du transistor T_3 , PNP de type 2N2907, n'est pas conducteur, et T_3 reste bloqué. Il en est de même de T_4 , NPN de type 2N2925, et dont le potentiel de base, pris sur la résistance R_6 de $3,3\text{ k}\Omega$, est imposé par le courant de collecteur de T_3 .

Si l'alimentation est placée en court-circuit, ou simplement surchargée, son débit augmente, ainsi que la chute de tension dans R_5 . T_3 devient alors conducteur, et entraîne à son tour la conduction, jusqu'à saturation, du transistor T_4 . Ce dernier devient donc l'équivalent d'un interrupteur fermé, branché aux bornes de D_2 : il annule la tension de base de T_1 , donc la tension de sortie de l'alimentation, dont le débit maximum est dans ces conditions imposé par le choix de R_5 .

Pendant cette période du fonctionnement, le courant qui traverse T_2 est égal au courant de court-circuit, soit 500 mA environ. La tension entre son collecteur et son émetteur, égale à la tension, après filtrage, de l'alimentation, est voisine de 12 V. La puissance dissipée par T_2 ne peut donc dépasser 6 W, comme nous l'avons déjà indiqué.

Câblage du circuit imprimé de l'alimentation

A l'exception du transistor de puissance T_2 , l'ensemble des circuits de la **figure 55** est câblé sur un circuit imprimé aux dimensions habituelles de 85 mm sur 60 mm, dont la **figure 56** donne le dessin à l'échelle 1, du côté du cuivre. Le plan de câblage de ce même circuit est indiqué dans la **figure 57**, et la photographie de la **figure 58** montre son aspect fini.

La platine supérieure, réalisée aussi sur un support de verre-époxy, porte les douilles d'entrée de la tension alternative en provenance du transformateur, les douilles de sortie de la tension régulée, et le transistor de puissance T_2 . Son dessin s'effectue conformément au schéma de la **figure 59**, où sont indiqués les différents diamètres de perçage.

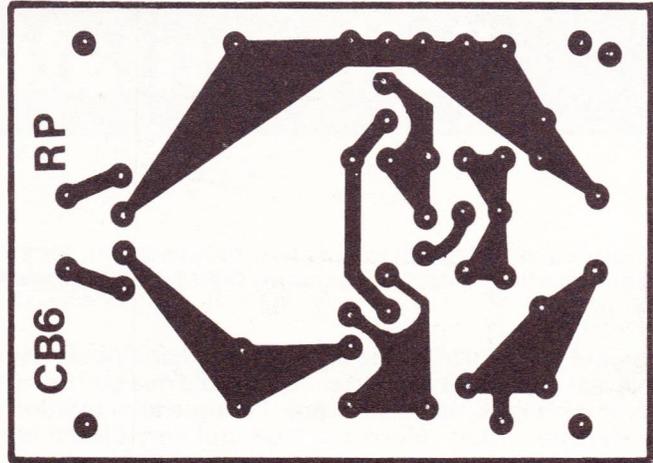


Figure 56

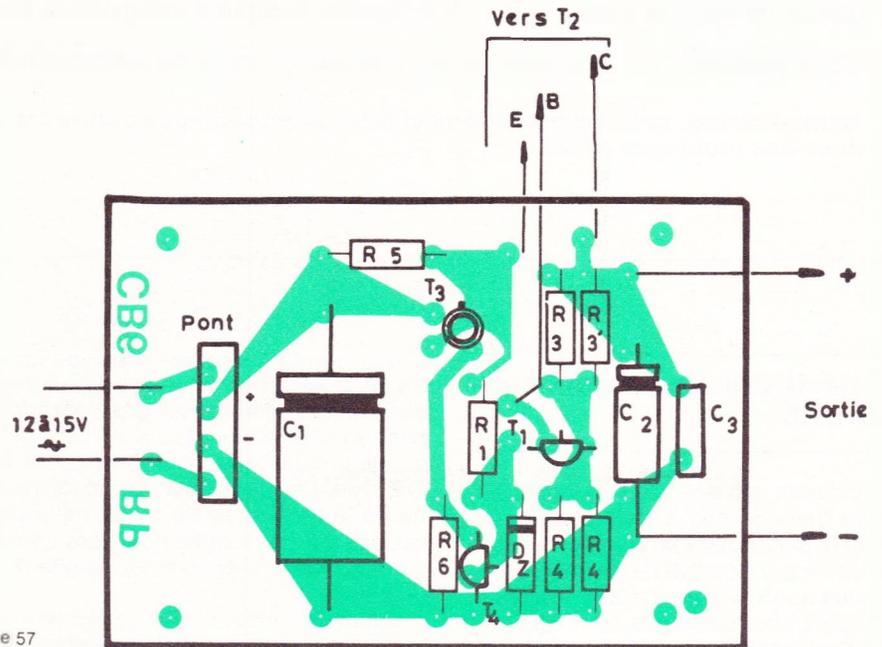
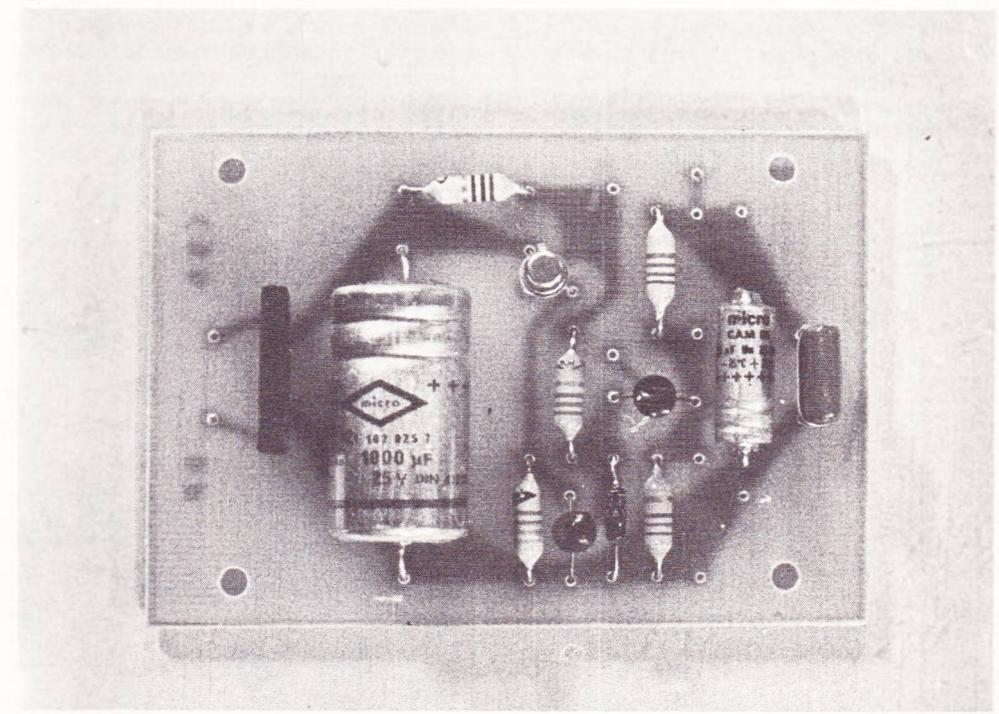


Figure 57

Figure 58



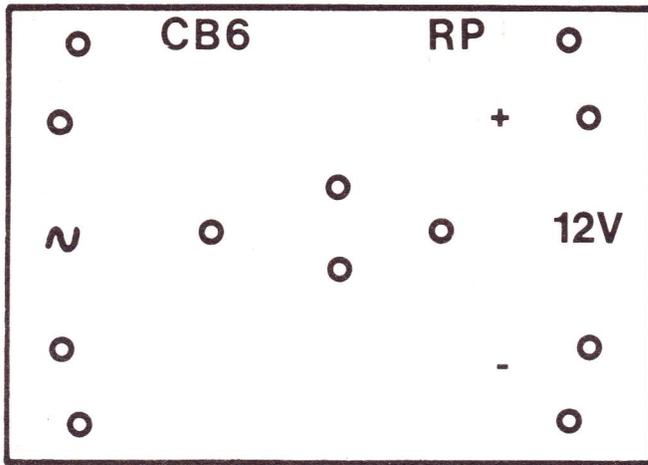


Figure 59
Figure 60

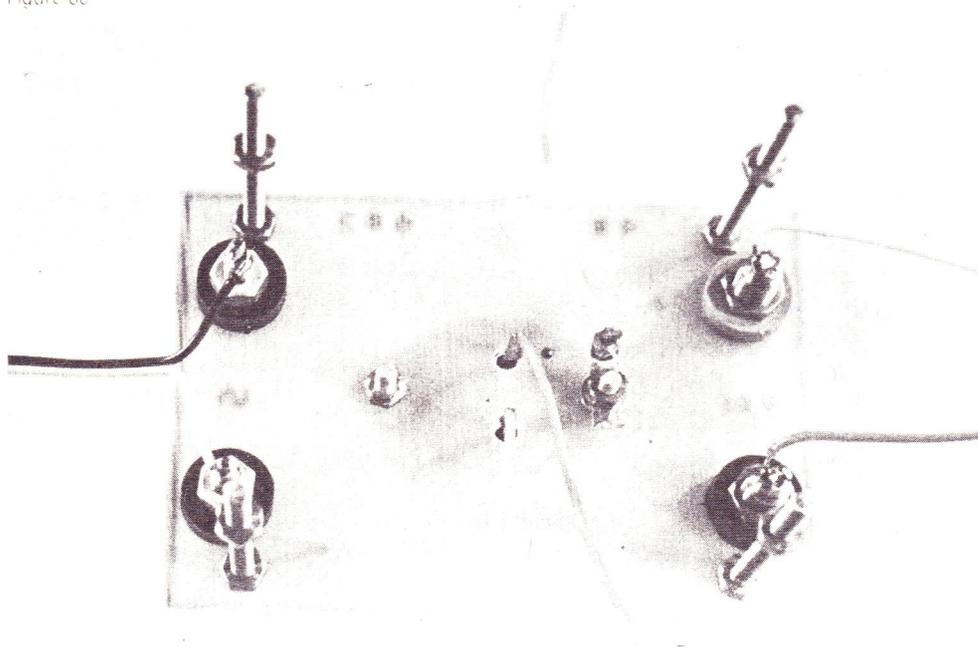
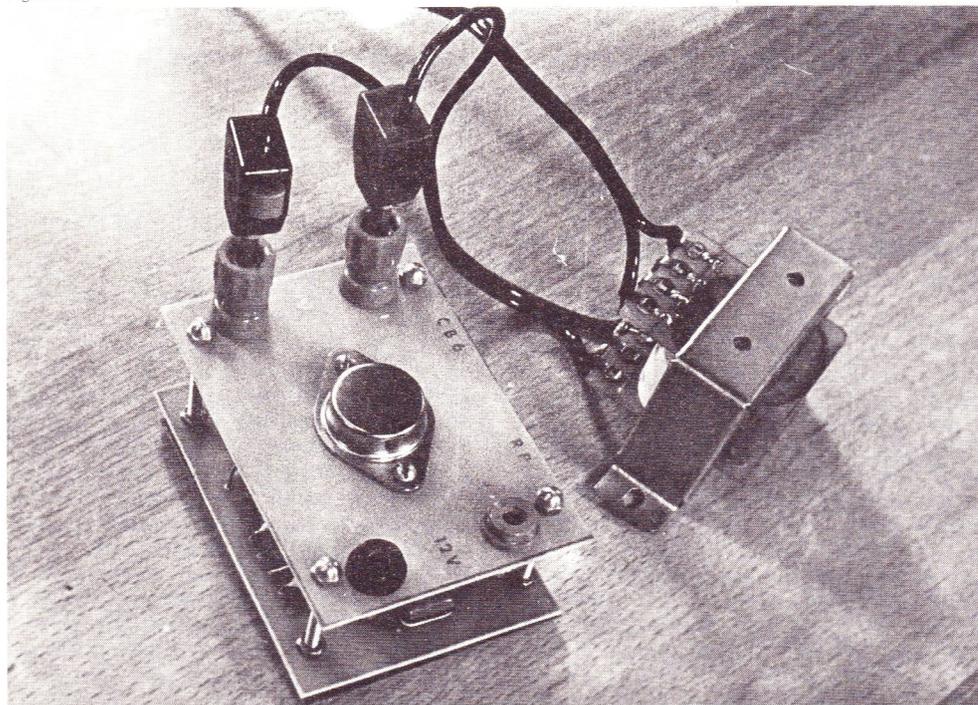


Figure 61



Mise au point et montage final

La seule mise au point nécessaire consiste, le cas échéant, à ajuster à 12 V la tension de sortie. Pour cela on branchera provisoirement, aux points correspondants du circuit principal, le transformateur d'alimentation et le transistor ballast BDX 18, puis on mesurera la tension entre les bornes de sortie, à l'aide d'un contrôleur commute en voltmètre continu.

Si cette tension est trop faible, on pourra l'augmenter en branchant une résistance R_1 , dont la valeur sera généralement comprise entre 5 k Ω et 15 k Ω .

Si au contraire la tension de sortie dépassait 12 V, il faudrait brancher une résistance R_2 , dont les gammes de valeurs possibles sont du même ordre de grandeur.

Le montage final consiste à réunir la platine supérieure, le circuit imprimé et la plaque de fond, préparée aux cotes habituelles, à l'aide de vis de 40 mm de longueur. Nous avons déjà décrit ces opérations pour les circuits précédents de la série.

Avant l'assemblage, la platine supérieure est munie de tous ses fils (doublés, transistor), comme le montre la photographie de la **figure 60**.

L'aspect final de l'alimentation, après montage des trois plaques, est donné par la photographie de la **figure 61** : on peut y voir un transformateur, dont le secondaire donne 13 V sous une intensité pouvant atteindre 500 mA.

**POUR CONSERVER
VOTRE COLLECTION,
PROCUREZ-VOUS**

**Le relieur
RADIO-PLANS**

10 F (+ 1,20 F de port)

RADIO PLANS

2 à 12 rue de Bellevue

75019-PARIS

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE



radiocommande

PRATIQUE

Commande du Servomécanisme de direction

L'ensemble émetteur-récepteur à 5 canaux dont nous disposons maintenant, va nous permettre de passer à la réalisation pratique d'une maquette radiocommandée. Naturellement, son universalité autorisant de multiples applications, il nous a bien fallu choisir un exemple. Nous nous sommes donc orientés vers la construction d'un bateau : il s'agit là, surtout pour un début, d'une réalisation éliminant tous les risques graves dus à d'éventuelles fausses manœuvres. D'autre part, la place disponible évite de se heurter à d'insolubles problèmes de miniaturisation, et facilite la mise au point et les réglages.

Les commandes de propulsion et de direction utilisent chacune deux canaux. L'un est affecté à la marche avant et l'autre à la marche arrière, par inversion de la polarité d'alimentation du moteur de propulsion. Pour le servomécanisme de direction, chacun des 2 canaux utilisés permet de commander progressivement la rotation du gouvernail dans l'une des directions.

Nous analyserons ci-dessous les montages pratiques proposés, qui font suite au sélecteur à filtres BF décrit dans le numéro 321 de la revue.

La commande de direction

Elle utilise un servomécanisme fabriqué par les établissements GRAUPNER, et diffusé sous la référence Varioprop n° 3764. Toujours dans le numéro cité de Radio Plans, nous avons donné une photographie de ce dispositif (figure 8, page 22). Le principe de fonctionnement, à partir de deux relais commandés par deux filtres BF, était analysé dans la figure 7. Toutefois, les faibles puissances exigées par le moteur de ce servomécanisme, qui ne consomme que 50 à 100 mA suivant la charge, sous une tension de 2,4 volts, permettent facilement de remplacer les relais par des transistors, moins encombrants et plus fiables.

Schéma de principe du montage.

Le schéma complet est donné dans la figure 1, où nous avons reproduit les sorties des filtres BF précédemment étudiés, pour les canaux 1 et 2. Ces filtres fonctionnent sous une tension de 9 volts, pratiquement obtenue par le branchement en série de deux piles de 4,5 volts, ce qui permet de disposer du point milieu auquel est raccordée l'une des bornes du moteur du servomécanisme. L'autre borne de ce même moteur, par l'intermédiaire d'une résistance de 10 Ω destinée à limiter l'intensité maximale du courant, est reliée au point commun à l'émetteur du transistor T₂ et au collecteur de T₁.

Ces deux transistors sont des PNP de type 2N2905. Par les résistances R₁ de 2,2 kΩ et R₂ de 470 Ω, les bases de ces transistors sont respectivement connectées aux bornes de sortie des filtres BF des canaux 1 et 2. Supposons alors qu'aucun de ces canaux ne soit excité. Sur la figure 1, les extrémités de gauche des deux résistances R₁ et R₂ se trouvent portées au + 9 volts, et T₁ comme T₂ restent bloqués. Aucun courant ne peut donc traverser le moteur, qui reste immobile. Le gouvernail de la maquette se maintient donc dans une position fixe. Envoyons maintenant un signal modulé à la fréquence de résonance du canal 1 : l'extrémité gauche de R₁ est portée au - 9 volt, et T₁ conduit à la saturation. Comme T₂ est toujours bloqué, le courant de collecteur de T₁, fourni par la pile E₁ circule dans

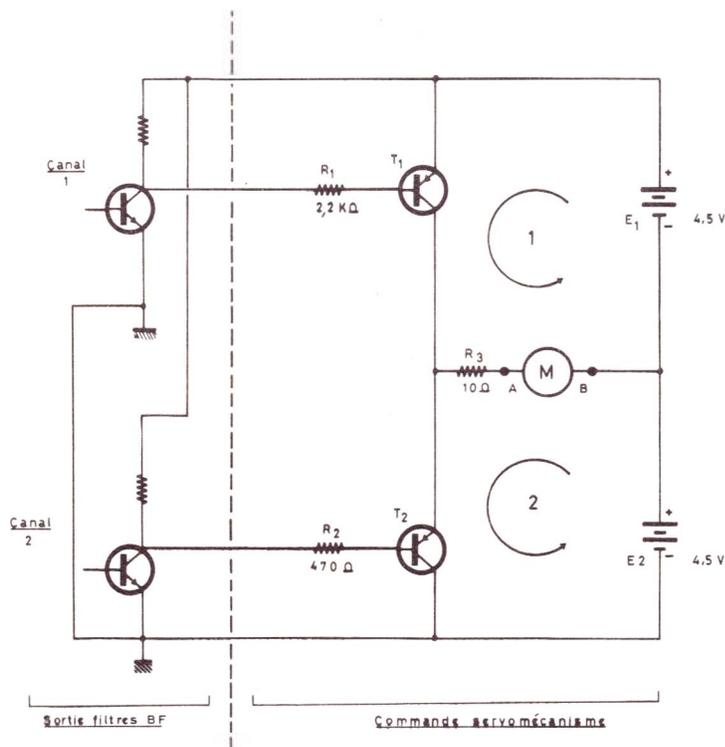


Figure 1

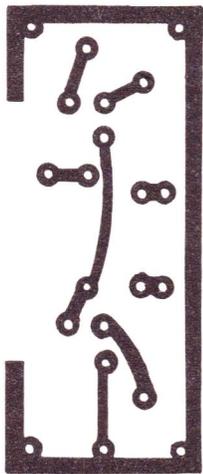


Figure 2

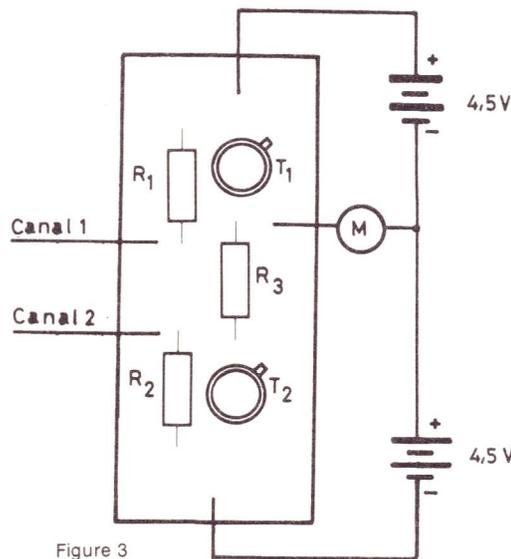


Figure 3

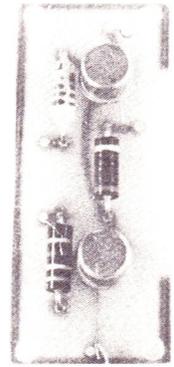


Figure 4

Vérification du circuit

On peut aisément tester le circuit de la figure 1 indépendamment du reste du récepteur. A cet effet, il suffit d'effectuer les liaisons aux piles et au servomécanisme, puis de réunir provisoirement les extrémités gauches de R_1 et de R_2 aux + 9 volts, par l'intermédiaire de + résistances de quelques dizaines de kilo-ohms. Dans ces conditions, les transistors T_1 et T_2 étant tous les deux bloqués, le moteur ne tourne pas.

Maintenant, on simule l'envoi d'un signal de commande en ramenant au - 9 volt soit R_1 , soit R_2 . On doit obtenir une rotation dans l'un ou l'autre sens du moteur de commande.

A cause des dispersions de gain des transistors T_1 et T_2 , il peut arriver, si leur β est insuffisant, que le moteur ait des difficultés à tourner. On y remédiera de la façon suivante, selon les cas :

- si la rotation est pénible dans les deux sens, on peut court-circuiter R_3 (sur le circuit imprimé, il suffit de la remplacer par un fil).
- si la rotation est insuffisante uniquement dans le sens 1, on diminuera la valeur de R_1 , qu'on peut faire descendre jusqu'à 1 k Ω environ.

Enfin, si elle est insuffisante uniquement dans le sens 2, on diminuera R_2 qu'on peut faire descendre jusqu'à 220 Ω ou même 150 Ω .

En fonctionnement normal, avec le servomécanisme utilisé, la durée d'une rotation complète du bras de commande du servomécanisme, d'une butée à l'autre, est de l'ordre de 6 secondes environ.

le sens 1, en traversant le moteur de A vers B. Celui-ci entraîne le gouvernail de direction, tant que l'émission est maintenue, et que le servomécanisme n'arrive pas à bout de course.

Si au contraire c'est le canal 2 qui est excité, le transistor T_1 est bloqué tandis que T_2 conduit. Toutefois, la différence de potentiel aux bornes de R_3 est alors réduite (de l'ordre de 1,5 à 2 volts), car l'émetteur de T_2 n'est alimenté qu'à partir de 4,5 volts, et à travers le moteur. Dans ce dernier, le courant circule maintenant dans le sens 2, donc de B vers A : la rotation du gouvernail s'effectue donc en sens inverse du cas précédent.

Réalisation pratique.

Le câblage du servomécanisme, qui n'utilise qu'un nombre réduit de composants, est réalisé sur un petit circuit imprimé dont la figure 2 donne le dessin à l'échelle 1, ou du côté cuivré de la plaquette de stratifié. La figure 3 précise l'implantation des composants, tandis que la photographie de la figure 4 montre le circuit terminé.

Nouvelles techniques des récepteurs radio

Généralités

Peu à peu, la télévision a supplanté la radio auprès des utilisateurs « grand public » car en plus de la parole et de la musique, elle permet aussi la vision.

Les radiorecepteurs continueront leur carrière mais, leur nombre sera réduit **tout en restant considérable**.

Pour augmenter l'intérêt de la radio, qui pour l'industrie économique est un facteur important d'activité, on a développé les techniques des appareils à modulation de fréquence et aussi des appareils mixtes AM-FM (FM = modulation de fréquence, AM = modulation d'amplitude).

Ces appareils sont également adoptés, comme parties distinctes ou intégrantes des chaînes hi-fi stéréo, avec des présentations (et des prix) supérieures à ceux pratiqués dans la catégorie « radiorecepteurs ».

Il faut dire qu'actuellement, il est difficile de réaliser des appareils de qualité réellement ordinaire car tous les composants mis à la disposition des constructeurs sont fabriqués avec soin, essayés et ayant fait l'objet d'études préalables tendant à leur conférer le maximum d'efficacité.

Ce qui différencie un appareil « de classe » bien présenté et de prix élevé, d'un appareil dit « courant » de présentation plus simple et de prix très accessible aux plus modestes, est le nombre des performances et leurs qualités.

Caractéristiques générales

Partons d'un radiorecepteur à modulation d'amplitude. Le modèle le plus simple est l'appareil à amplification directe à une seule gamme, les PO ou les GO ou les deux.

Ensuite viendra forcément, le superhétérodyne à transistors individuels, en petit nombre, avec sélecteur à commutateur manuel, bobinages classiques pour PO-GO et FI à un étage ou deux, la BF étant de fai-

ble puissance (moins de 1 W) afin de pouvoir alimenter l'appareil sur pile. Les étapes suivantes seront : l'augmentation de la puissance de sortie et introduction d'une alimentation secteur ; emploi d'un haut-parleur plus grand et un coffret plus grand, également. On prévoira ensuite les OC, souvent en bande étalée. Les appareils à modulation d'amplitude PO-GO-OC ne possèdent pas la hi-fi, ni la stéréophonie par radio. On peut obtenir d'eux une qualité musicale satisfaisante, mais pas aussi bonne que celle des appareils FM en raison de la bande réduite transmise en AM et de la sélectivité exigible due au nombre élevé des stations émettrices.

En AM, on pourra pousser le gain et la sensibilité en vue de la réception des stations lointaines ou faibles. Les circuits de CAF permettent de réduire les différences de puissances sonores correspondant à des émetteurs reçus avec des intensités très différentes ; la CAF permettra un accord plus précis.

On pourra aussi augmenter le nombre de gammes OC. Pour le moment, la TV ne peut concurrencer la radio au point de vue des informations directes, car les téléviseurs ne peuvent recevoir normalement que des stations locales ou très proches, en attendant la réception par satellites.

On voit, de ce qui précède, que l'appareil récepteur radio à modulation d'amplitude, peut devenir assez important et relativement compliqué, tendant vers la formule « récepteur de trafic » du type semi-professionnel.

Appareils mixtes

Toujours dans la catégorie des radiorecepteurs, on trouvera les récepteurs mixtes AM-FM.

Dans les plus simples, on introduira le tuner FM dans le sélecteur, il y aura deux FI utilisant les mêmes transistors, des détecteurs différents et une même BF monophonique plus ou moins importante.

A partir de ce niveau de complication, l'appareil tendra à se classer dans la catégorie hi-fi stéréo et comprendra en plus de ce qui a été mentionné plus haut, le décodeur, les deux canaux BF et la possibilité de brancher deux haut-parleurs, au moins, pour profiter de la stéréophonie. La tétraphonie (ou quadraphonie) ne sera introduite dans les récepteurs que lorsqu'il y aura des émissions régulières, ce qui est en étude dans tous les pays.

La nouvelle technologie

Plus l'appareil se complique, plus il faut de composants tels que transistors, diodes, bobinages, résistances, condensateurs, potentiomètres, commutateurs, bornes, fiches, boutons, indicateurs, etc.

L'emploi des circuits intégrés semble être, pour les fabricants de semi-conducteurs, la solution de la simplification des appareils qui, avec des composants individuels, seraient trop longs à construire et trop chers.

Actuellement, tous les grands fabricants, tels que R.C.A., Telefunken, Fairchild, Siemens, I.T.T., S.G.S.-A.T.E.S., National, Texas, Motorola, Signetics et quelques autres proposent des CI spéciaux pour radio AM, FM et AM-FM, à hautes performances. Le premier prix revient au fabricant, non cité plus haut, La Radiotechnique R.T.C., Compelec qui propose, non seulement un grand nombre de CI pour radio AM et FM, mais aussi des CI de conceptions différentes et pour toutes applications dans ce domaine, utilisables pour réaliser aussi bien des radiorecepteurs simples et économiques que des radiorecepteurs de luxe à hautes performances et belle présentation.

Tous les fabricants ont également mis à la disposition des constructeurs (et aussi des amateurs) des circuits intégrés pour la BF, dont certaines peuvent dépasser 10 W par canal, avec **transistors de puissance incorporés dans les CI**.

La R.T.C. a également proposé des CI pour la tonalité, les corrections pour PU, magnétophones, microphones.

Finalement, on peut dire qu'actuellement, le constructeur n'aura que l'embaras du choix pour l'adoption de l'ensemble des CI qui constitueront l'appareil à lancer en 1975 et dans les années suivantes.

Rien, d'ailleurs, ne s'opposera à la construction des appareils « panachés » à circuits intégrés et transistors individuels.

Si dans l'ordre qui semble logique, les CI doivent succéder aux transistors, ces derniers ne sont nullement abandonnés par les fabricants ; il en sort de nouveaux continuellement et notre revue publie des montages les utilisant. Ce qui est incontestable, c'est que l'on propose de plus en plus des CI nouveaux de prix accessibles et à possibilités sans cesse augmentées.

Pour le moment, les sélecteurs utilisent encore des transistors individuels dont certains à effet de champ.

Les places fortes des transistors seront : les sélecteurs et les étages finals BF à très haute fidélité et grande puissance (deux ou quatre transistors).

Dans une série d'articles, nous traiterons des circuits intégrés pour radiorécepteurs. Ces articles compléteront ceux déjà parus sur ce sujet et s'associeront à d'autres études concernant le BF, la stéréophonie, les alimentations et les sélecteurs simples ou à réglage automatique ou à com-

mande à distance. A noter que la parution des documents des fabricants se fait d'une manière arbitraire au point de vue des fonctions remplies par les CI.

Pour cette raison, nous ne suivrons aucune méthode concernant le choix des CI analysés, comme cela se fait dans un livre.

Voici, pour commencer, l'étude d'un CI de la R.T.C., pouvant être utilisé comme amplificateur FI en FM.

Le TCA420A de la R.T.C.

La partie FI à 10,7 MHz des récepteurs FM est généralement assez simple, mais si l'on désire qu'elle permette des auditions à haute fidélité et d'autres performances, le montage se complique et pour cette raison, la R.T.C. propose le TCA420A qui, sous forme intégrée simplifie le problème de la construction.

Ce CI, en effet, réunit les fonctions suivantes :

- amplificateur FM-FI ;
- détecteur symétrique ;
- tension de CAF (commande automatique de fréquence donnant un accord précis) ;
- tension de commutation mono-stéréo ;
- indicateur de courant traduisant le niveau du signal sur antenne ;
- suppression automatique, réglable, de la réponse latérale du discriminateur.

Voici au tableau I ci-après, les principales caractéristiques du TCA420A (valeurs « typiques »).

TABLEAU I

Tension d'alimentation :	
Va	15 V
Temp. amb. de fonctionnement :	
Tamb	25 °C
Frequence :	
f	10,7 MHz
Seuil de limitation (à -3 dB) :	
Ve lim	35 μV
Tension de sortie BF à f = ± 15 kHz :	
V _o 10	115 mV
Réjection AM à Δf = ± 15 kHz, m = 0,3, fm = 1 kHz et Ve = 10 mV α	
	50 dB
Dérive du zéro du discriminateur pour une variation de la tension d'entrée entre 1 mV et 30 μV :	
f ₀₁ - f ₀₂	7 kHz
Amplification FI (de tension) :	
Gv	65 dB

Ce circuit intégré est monté dans un boîtier rectangulaire à deux fois huit broches, dont la forme et les dimensions sont connues de tous.

A noter qu'il existe des supports pour tous les circuits intégrés et que, pour un amateur surtout, le montage sur supports est recommandé.

Les constructeurs auraient aussi intérêt à utiliser des supports pour faciliter la mise au point et le dépannage.

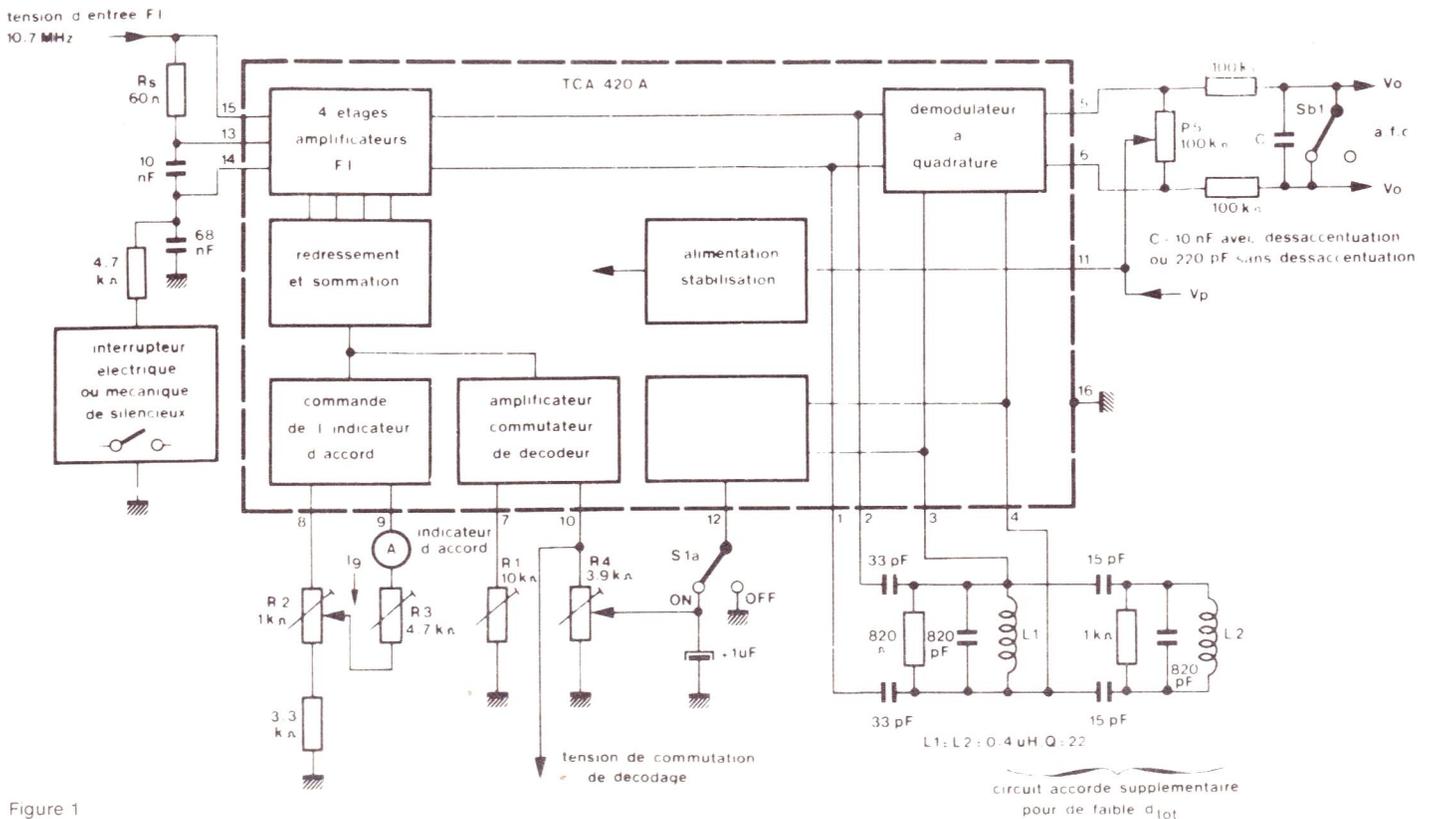


Figure 1

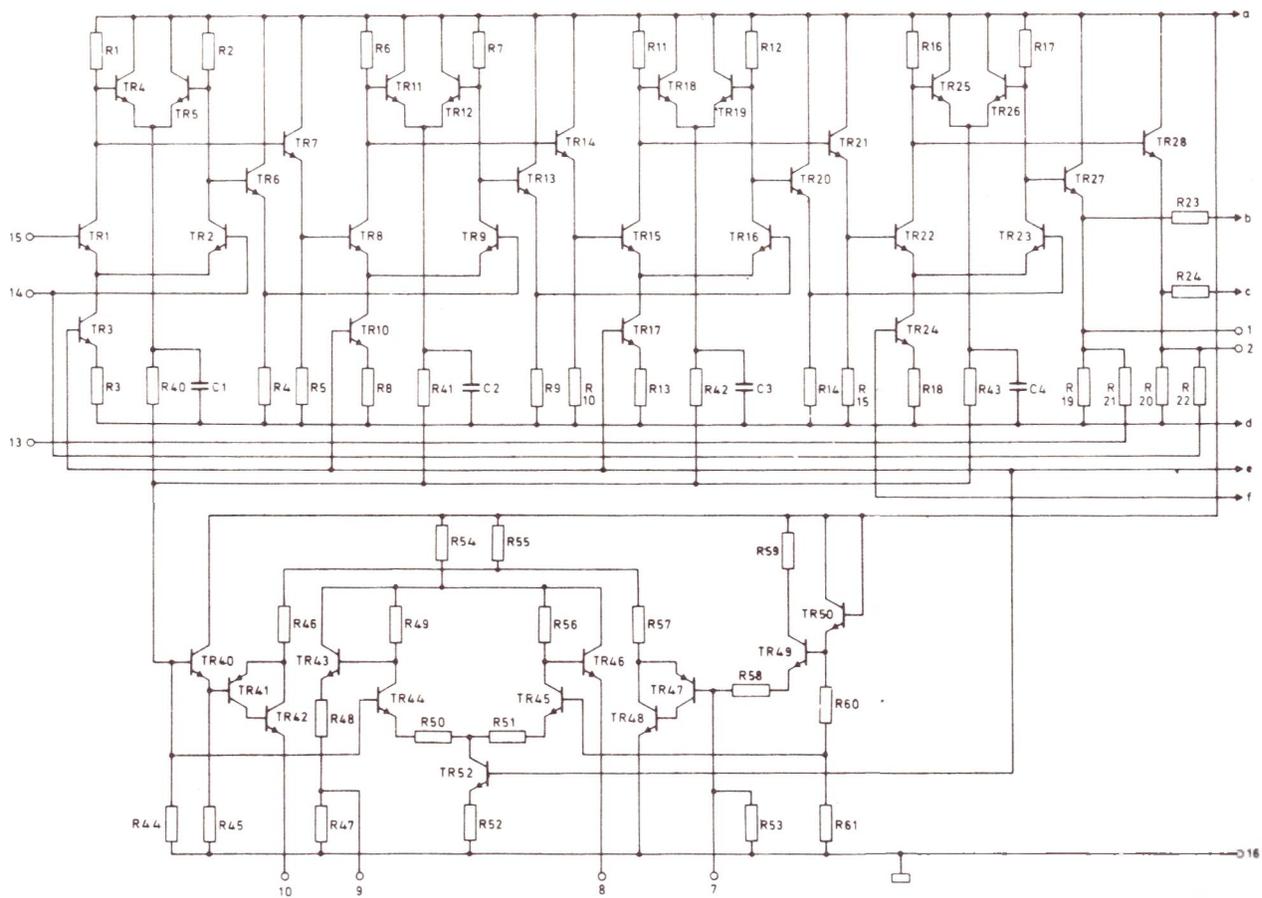


Figure 2

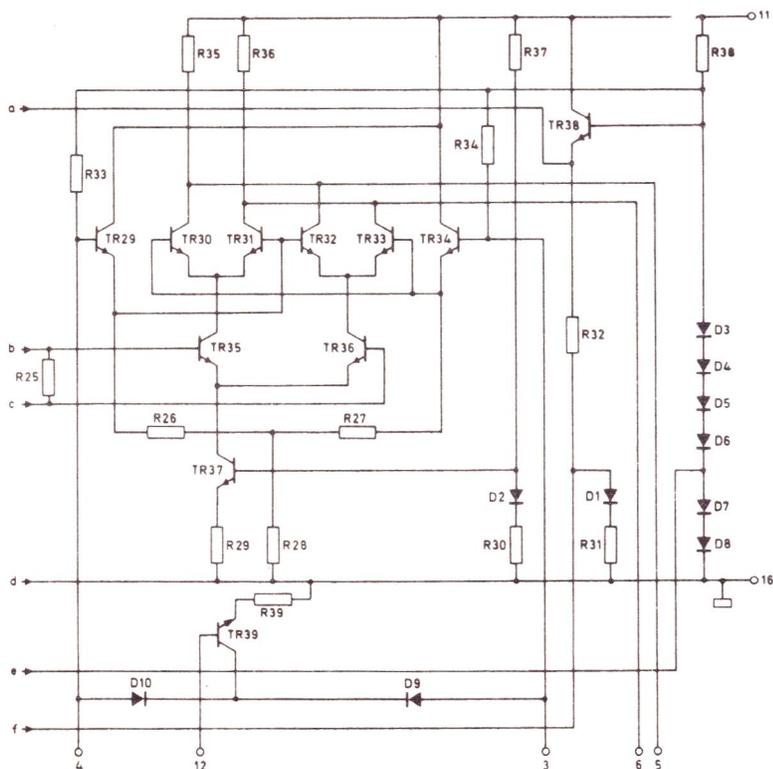


Figure 3

Schéma fonctionnel

A la **figure 1**, on donne le schéma fonctionnel du TCA420A. La partie encadrée, en pointillé, limite les parties correspondant à ce CI. Autour de ce rectangle pointillé, on a indiqué les éléments extérieurs et le branchement à d'autres parties du récepteur FM.

Nous tenons à préciser à nos lecteurs que ces études sont documentaires et traitent d'une technique avancée que nous nous faisons un devoir de communiquer à nos lecteurs. Il ne s'agit pas encore de **réalisations** et nous ne pouvons donner d'autres renseignements ni fournir de plans ou de schémas complémentaires.

Le schéma intérieur complet de ce CI est donné aux **figures 2 et 3**. Son examen confirme ce que nous affirmions plus haut. Relativement compliqué, l'ensemble est enfermé dans un tout petit boîtier et se connecte par 16 broches aux autres dispositifs de l'appareil radiorécepteur.

Amplificateur FI

Sur les **figures 1, 2 et 3**, à consulter en même temps, on peut voir que l'amplification FI est assurée par 4 étages différentiels utilisant les transistors TR₁ à TR₃₉.

donc beaucoup plus de transistors que dans un amplificateur à transistors individuels.

Le circuit d'entrée est accessible par les « bornes » (« broches » ou « points » terminaux) 15 et 13. Il doit assurer une liaison continue pour polariser TR₁.

Les 4 étages sont identiques et chacun possède un redresseur « double alternance » comme TR₂ et TR₃ pour le premier étage. Ce redresseur fournit un courant dont l'amplitude dépend de la tension du signal FI appliqué.

Ces quatre courants sont additionnés dans la résistance R₁₁. La tension aux bornes de cette résistance est appliquée à la commande de l'indicateur d'accord à transistors TR₁₃ à TR₁₆ et à l'amplificateur de commutation du décodeur, comportant les transistors TR₂₁, TR₂₂, TR₂₃ et TR₂₄.

Réglage de l'indicateur

La forte amplification des récepteurs FM produit, en l'absence de signal reçu, une tension de bruit élevée à la sortie de l'ampli FI. Le redressement de cette tension de bruit introduit un décalage du zéro de l'indicateur qui peut être compensé en ajustant le zéro électrique de cet indicateur au moyen de R₁. La déviation à pleine échelle peut être ajustée par R₂. De plus, ces réglages couvrent les dispersions des caractéristiques du CI. Dans des réalisations plus économiques, on peut utiliser des résistances fixes.

Commutation du décodeur

Le circuit de commutation du décodeur est un amplificateur différentiel ; sur l'une des entrées est appliquée la tension venant de R₁₁ et qui dépend du niveau d'entrée FI (via TR₁₁). La polarisation de l'autre entrée est ajustée au moyen de R₁ (**fig. 3**), qui est en parallèle sur la résistance de base (R₁₃) de TR₁₂. Ainsi R₁ ajuste le point de fonctionnement de l'amplificateur et commande la tension de commutation du décodeur. Cette tension est positive et disponible à la borne 10 du CI. Elle décroît lorsque le signal d'entrée croît. La compensation est effectuée par TR₄₉ et TR₅₀.

Démodulateur en quadrature

Le démodulateur en quadrature symétrique (TR₃₉ à TR₄₂) nécessite des signaux d'entrée déphasés de 90°. Ce déphasage est obtenu au moyen du réseau LC externe branché entre les bornes 1-2 et 3-4.

Ce réseau peut être constitué d'un ou deux circuits accordés selon le rapport qualité/prix recherché. Le taux de distorsion en fonction du désaccord, avec un ou deux circuits est donné à la **figure 4**. Le signal de sortie AF peut être prélevé à la borne 5 ou

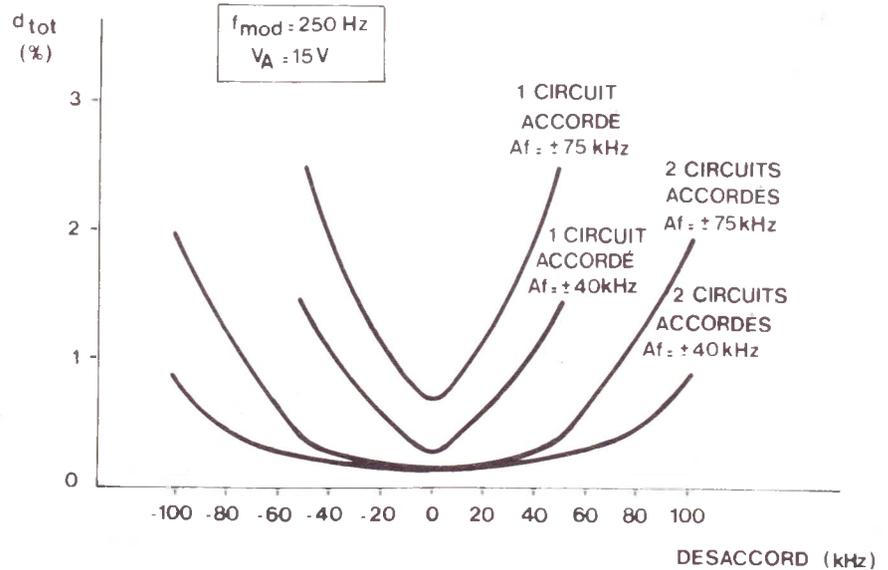


Figure 4

6, et la différence de tension continue entre ces deux bornes peut être utilisée comme tension de CAF.

Le générateur de courant TR₃₇ est conçu pour maintenir le démodulateur à son point de fonctionnement optimal dans une large gamme de tensions d'alimentations.

Réjection des canaux adjacents

La tension de commutation du décodeur de la borne 10, est appliquée aussi au sommet du potentiomètre R₁. Le curseur de R₁ est connecté par la borne 12 au réjecteur, et par conséquent, la tension positive sur ce point 12 décroît lorsque le signal capté par l'antenne augmente (voir **figures 1, 2, 3**).

On ajuste avec R₁ le seuil de la réjection, qui détermine le niveau du signal à FI au-dessous duquel TR₃₉ conduit, rendant ainsi D₉ et D₁₀ conductrices.

De ce fait, le circuit accordé extérieur du démodulateur sera amorti.

Ce circuit d'amortissement peut déséquilibrer le démodulateur en quadrature d'où une dérive de la tension de CAF.

Il en résulte qu'il n'est pas recommandé d'utiliser, en même temps, la CAF et le circuit d'amortissement. Il est préférable de se servir d'un inverseur bipolaire S (**voir figure 1**) qui supprimera le circuit d'amortissement lorsque la commande automatique de fréquence est en service.

Réglage silencieux

On pourra supprimer les bruits de commutations suivants :

(a) diverses commutations de l'appareil ;

(b) allumage et extinction de l'appareil en réduisant le gain en FI pendant l'opération de commutation. Il suffira, pour obtenir ce résultat, de mettre la borne 14 du CI, à la masse par une résistance de 4,7 kΩ, par un commutateur mécanique ou électronique.

Ce dispositif est indiqué sur la **figure 1** à gauche à partir du point 14 du CI jusqu'à la connexion de masse.

Stabilisation de la tension d'alimentation

Dans le montage intérieur du CI de la **figure 2**, les semi-conducteurs TR₃₁ et D₁ à D₄ assurent la stabilisation de l'alimentation pour les étages FI, pour la commande de l'indicateur d'accord et pour l'amplificateur de commutation du décodeur.

Voici maintenant les résultats obtenus avec ce montage qui constitue une partie importante d'un radiorécepteur FM stéréophonique à deux canaux, à haute fidélité.

La distorsion d_{tot} en fonction du désaccord est représentée **figure 4**, où l'on peut voir l'amélioration apportée par le circuit accordé supplémentaire.

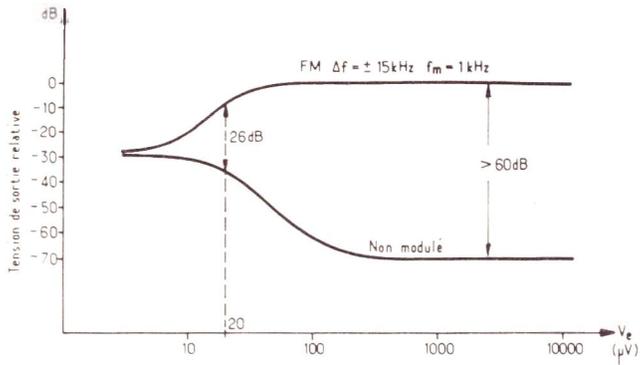


Figure 5

Performances

TABLEAU II

Sauf spécification contraire, les performances sont données pour un signal d'entrée à 10.7 MHz.

$$\begin{aligned} V_a &= 15 \text{ V} \\ R_g &= 60 \Omega \\ T_{amb} &= 25^\circ \text{C (voir fig. 1)} \end{aligned}$$

Tension d'entrée à la limitation (− 3 dB) :

$$V_{i, -3\text{dB}} = 25 \mu\text{V}$$

Tension de sortie AF :

— avec signal d'entrée de 1 mV
($\Delta f = \pm 15 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$)

$$V_{o, AF} = 115 \text{ mV}$$

— variation en fonction de la tension d'alimentation V_A ($12 < V_A < 15$)

$$\Delta V_{o, AF} = 9 \text{ mV/V}$$

Distorsion

— démodulateur à un seul circuit accordé LC

Pour $\Delta f = \pm 15 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$ 0,2 %
pour $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$ 0,8 %

— démodulateur à deux circuits accordés LC

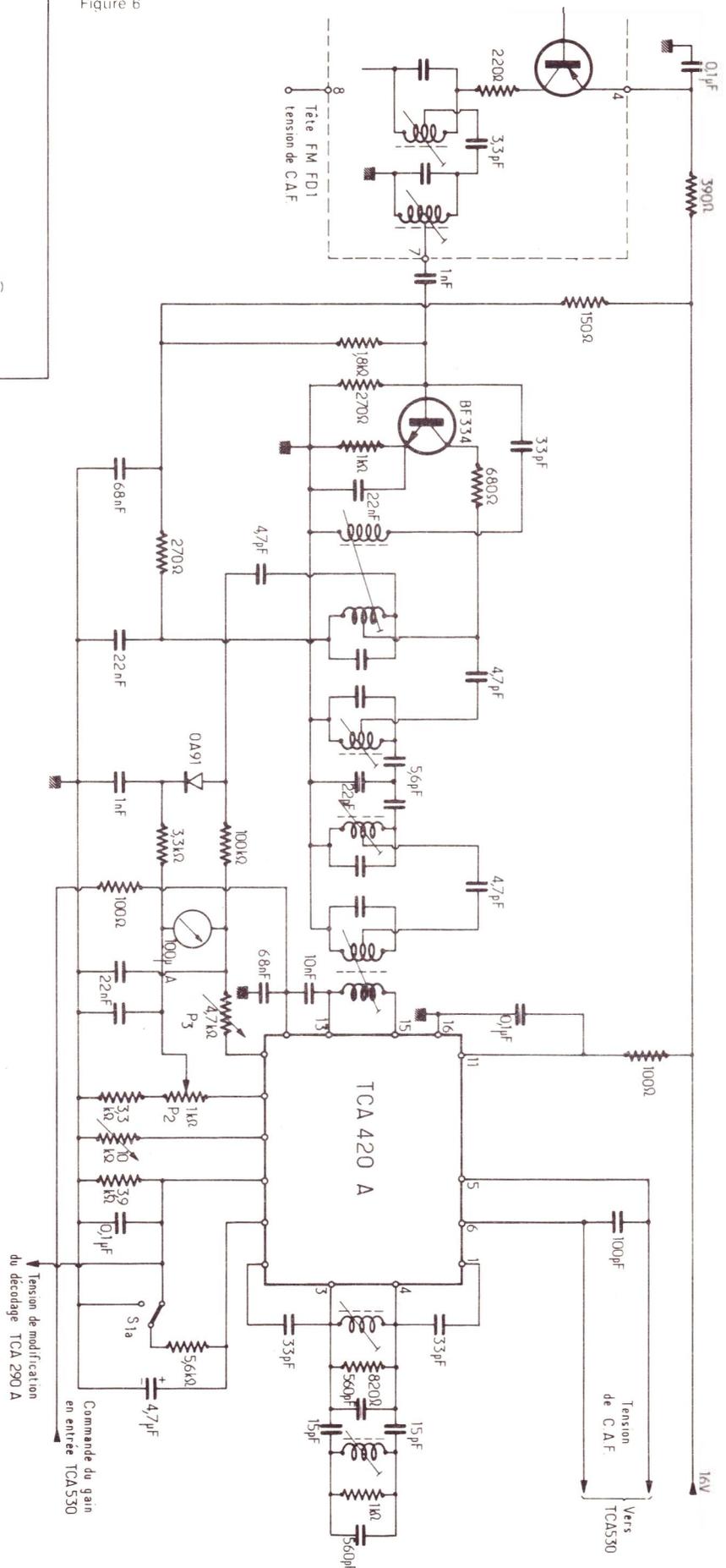
pour $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$ 0,2 %

Pour le rapport signal/bruit, voir la **figure 5**. Les courbes représentent la tension de sortie relative (en ordonnées) en fonction de la tension d'entrée V_e en μV (en abscisses). La courbe supérieure correspond à $\Delta f = \pm 15 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$ et la courbe inférieure au signal non modulé.

La réjection de l'AM (signaux à modulation d'amplitude) désignée par α est supérieure à 40 dB.

D'autre part, au sujet de la tension de commutation du décodeur, indiquons que, sans signal d'entrée appliqué au point 15 du CI (voir **figure 1**), la tension intérieure à la borne 10 est ajustable à l'aide de R_1 , a une valeur comprise entre 1,25 et 1,9 V.

Figure 6



Dans sa plage d'action, avec signal d'entrée supérieur à 150 mV, la tension V_{10-16} (c'est-à-dire entre les points 16 et 10) varie de 1,3 à 0,8 V pour un accroissement de 6 dB du signal d'entrée (c'est-à-dire doublé en tension).

Comme cette tension V_{10-16} décroît lorsque le signal d'entrée FI augmente, elle est parfaitement bien adaptée pour la commutation mono/stéréo d'un décodeur comme par exemple le TCA290A de la R.T.C.

Sortie pour indicateur d'accord

La tension à la borne 9 croît de façon sensiblement logarithmique sur une plage de variation du signal d'entrée FI de 4 décades.

Avec R indicateur = 2 k Ω , $R_1 = 0 \Omega$ et avec R_2 ajustée pour $I_g = 0$ à $V_e = 0$; pour $V_e = 120$ mV on a $I_g > 140 \mu A$ (200 μA).

Caractéristiques de CAF

Le décalage nominal du centre de la courbe du détecteur FM est de 7 kHz pour des signaux d'entrée FI V_{15-16} de 30 μV à 1 mV.

En raison des dispersions des caractéristiques du TCA420A pour $V_a = 15$ V, la composante continue de la tension de CAF aux bornes 5—6 peut prendre toute valeur comprise entre -350 et +350 mV à 10,7 MHz ; en pratique, cela peut être compensé avec un potentiomètre externe (R_3 , fig. 1).

Réjection des canaux adjacents

Après le réglage au niveau désiré de la tension (V_{10-16}) de commutation du décodeur au moyen de R_1 , on peut ajuster le niveau de réjection des canaux adjacents au moyen de R_2 . La valeur nominale de cette réjection est de 10 dB pour un niveau d'entrée inférieur à 40 μV .

Schéma plus détaillé d'application

Voici à la figure 6, un autre schéma de montage du TCA420A avec les circuits extérieurs et l'amplificateur FI préalable, utilisant des transistors individuels.

A partir de la gauche du schéma de la figure 6, on trouve le dernier transistor du sélecteur FM, celui qui fournit le signal à la fréquence normalisée de 10,7 MHz modulé en fréquence.

Est également inclus dans le sélecteur, le bobinage FI de sortie. La sortie du sélecteur (ou tête FM) est désignée par un point 7.

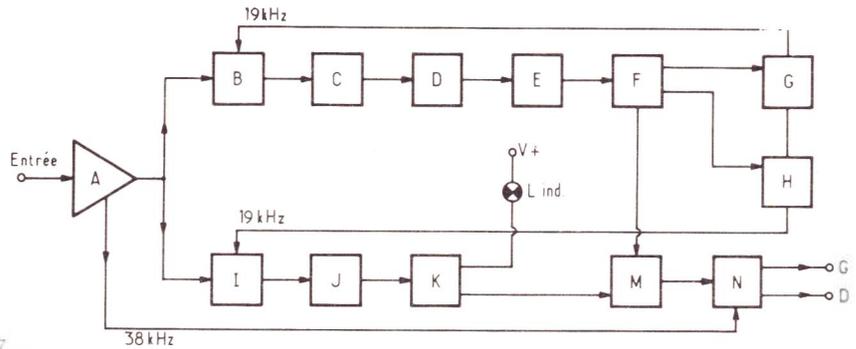


Figure 7

De ce point, un condensateur de 1 nF transmet le signal à la base du transistor BF334 (R.T.C.) un NPN, monté en émetteur commun.

La base est polarisée par un diviseur de tension et l'émetteur par le réseau 1 k Ω et 22 nF.

Vient ensuite un transformateur FI à deux bobines accordées et à prises pour assurer l'adaptation. Une troisième bobine couplée aux deux autres permet le neutrodynamage du transistor, assurant ainsi, la stabilité de l'ensemble FI. L'augmentation de la sélectivité est obtenue grâce à trois autres circuits LC avec couplages capacitifs. Les bornes de la dernière bobine sont reliées aux points d'entrée 13 et 15 du TCA420A.

Aux points 3 et 4 est connecté l'ensemble des bobines FI des circuits internes du CI.

Ce schéma ne donne pas le montage complet du récepteur FM, mais permet de se faire une idée du branchement du TCA420A dans un récepteur de ce genre, dans lequel il sera associé à d'autres circuits intégrés.

Nouveau décodeur stéréo

Ce décodeur utilise le CI de la RCA, type CA1310E. Il convient pour la stéréophonie à deux canaux FM. Ce CI fonctionne selon le procédé PLL. Il se caractérise par les données suivantes :

- faible distorsion : 0,36 %,
- excellente réjection SCA : 75 dB,
- oscillateur RC,
- séparation poussée entre les deux signaux BF de sortie : 40 dB,
- fonctionnement sur des alimentations comprises entre 8 et 14 V,
- ne nécessite qu'un seul réglage pour l'alignement,
- commande un indicateur de stéréophonie à lampe de 75 mA.

Ce CI est un produit de remplacement éventuel des CI MC1310P, LM1310, SN76115N d'autres marques.

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 de qualité 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, la

Première leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité. Si vous habitez en France possibilité d'études gratuites au titre de la Formation Continue

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

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLÉMENT

Documentation seule gratuite sur demande.
Documentation 1^{re} leçon gratuite :
-- contre 2 timbres à 0,80 F pour la France,
-- contre 2 coupons-rembourse pour l'Étranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Etablissement privé
Enseignement à distance tous niveaux
(Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

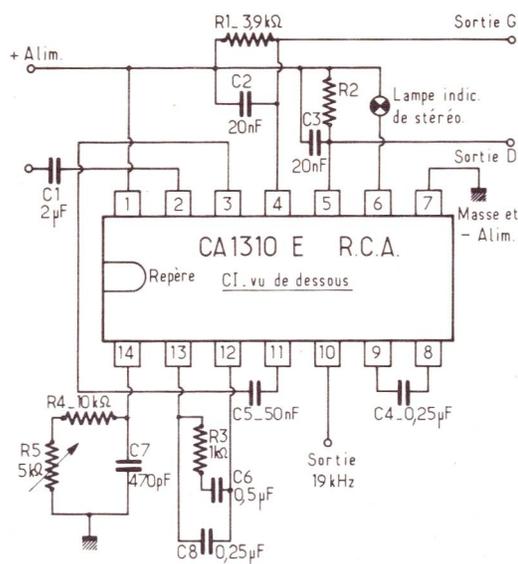


Figure 8

Il ne nécessite que peu d'éléments extérieurs et aucun bobinage, ce qui est intéressant pour les amateurs.

Le CA1310E de la RCA est monté dans un boîtier rectangulaire à 14 broches et peut fonctionner à des températures ambiantes comprises entre - 40 et + 85 °C.

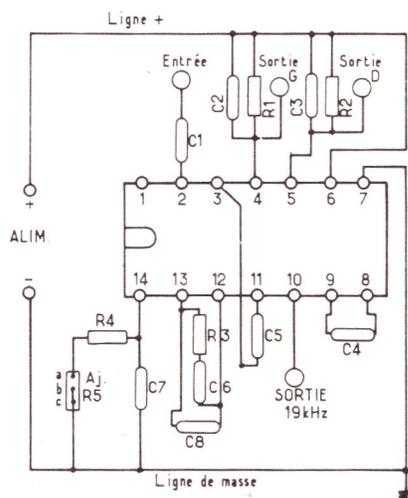


Figure 9

A la figure 7, on donne le diagramme fonctionnel de ce CI. Voici la constitution de ce décodeur :

- A = amplificateur BF.
- B = détecteur local PLL.
- C = filtre passe-bas.
- D = amplificateur de signal continu.

- E = oscillateur à 76 kHz.
- F = diviseur par deux (76/2 = 38 kHz).
- G = diviseur par deux (38/2 = 19 kHz).
- H = diviseur par deux (38/2 = 19 kHz).
- I = détecteur de présence du signal pilote à 19 kHz.
- J = filtre passe-bas et amplificateur de continu.
- K = trigger de Schmitt.
- L = lampe indicatrice de stéréophonie.
- M = commutateur stéréo 38 kHz.
- N = matrice de décodage.

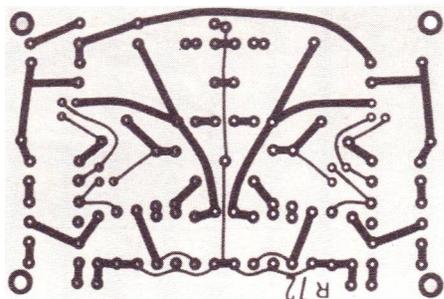
La figure 8 représente un montage d'application de ce décodeur, indiquant les branchements à l'alimentation et les éléments extérieurs.

Comme les broches du CI sont indiquées, dans l'ordre réel, on peut considérer que le boîtier est vu de **dessous**, donc avec le point à droite du repère. Toutes les valeurs sont indiquées sur le schéma.

Celui-ci peut servir d'indication pour le plan explosé de montage, car il y a peu de croisements et ceux-ci pourront être éliminés aisément si l'on veut concevoir le plan de câblage sur platine imprimée.

Voici à la figure 9, le plan explosé indiquant la disposition des composants, y compris le CI, sans respect de dimensions. Aucun croisement n'existe sur ce plan. Le CI est vu de **dessous**.

SONEREL FABRIQUE VOS CIRCUITS IMPRIMES



- A partir d'un positif que vous réalisez vous-même, avec bandes et pastilles.
- Avec uniquement des produits de qualité professionnelle.
- Avec un délai très court.
- En assurant sur demande la finition : perçage, protection (Or, argent, étain, plomb), découpes particulières.
- Au prix le plus juste, dans toutes les dimensions, en ne facturant que la surface de votre circuit.

Forfait main-d'œuvre, par circuit 5,00 F (H.T.)

Prix de base au dm² \ xxxp 4,40 F (H.T.)
/ verre Epoxy.. 8,00 F (H.T.)

FOURNIT LES COMPOSANTS DE QUALITE PROFESSIONNELLE POUR CIRCUITS IMPRIMES

Matériel de dessin, plaques présensibilisées, trimmers, entretoises, supports de CI et de transistors, picots, connecteurs semiconducteurs, résistances à couche métallique, radiateurs. .

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

SONEREL 3, Rue Brown-Séguard, 75015 Paris (Métro Montparnasse, Falguière, Pasteur).

SERVICE PAR CORRESPONDANCE ASSURÉ RAPIDEMENT



ACTIVITÉS DU HIFI CLUB

Informations. Nouveau disque d'essai.

Le disque d'essai n° 3 a été enregistré en décembre dernier au moyen d'un procédé de gravure directe qui permet de recueillir intégralement le timbre des instruments. Il sera expédié aux membres du Club peu après la parution de ce journal.

Nous avons eu l'avantage de disposer d'instrumentistes de premier plan. Les instruments eux-mêmes étaient de rares survivants des XVII^e et XVIII^e siècles, valant chacun une petite fortune. Le violon est joué par M. Serge Pasquier qui nous a mis en évidence toute la subtilité de jeu de cet instrument. L'archet permet toutes sortes d'émissions différentes du son. Plus le niveau sonore recherché est important, plus grandes seront vitesse de défilement et pression de l'archet sur la corde ; mais l'une de ces deux actions peut déjà suffire, et l'on n'obtient pas la même sonorité en appuyant plus fort qu'en faisant défiler l'archet plus vite. Autrement dit, la technique de l'archet est très subtile et propre à exprimer les messages musicaux les plus délicats.

Nous n'avons pas cherché dans ce disque à donner la préséance à la pure virtuosité, car l'oreille ne peut pas alors suivre en détail les notes, celles-ci étant tellement rapprochées que l'on en retire une impression d'effet instrumental plutôt que de ligne mélodique. Il importe avant tout, dans un tel disque d'essai, de recueillir le timbre de l'instrument qui se modifie d'ailleurs suivant les différentes cordes et parties d'une même corde. C'est pourquoi l'on peut entendre les mêmes passages joués à différentes hauteurs et que l'on reconnaîtra les mêmes passages joués sur l'alto.

L'alto est joué par M. Bruno Pasquier qui est alto-solo à l'Opéra de Paris et joue également ce rôle à l'Ensemble Instrumental de France. Son instrument, un oiseau rare, est justement un de ces survivants de l'école de Stradivarius au XVII^e siècle. On en a pu voir plusieurs photographes dans le numéro de décembre 1974 de Hifi Stéréo. Il a dû être légèrement retaillé pour faciliter le jeu de l'instrumentiste quand sa main doit remonter vers le chevalet, le long

de la touche. En effet, la taille de l'alto est relativement considérable et pour en jouer, il faut avoir de longs bras. Le timbre de ce merveilleux alto est tellement épuré, par rapport au timbre habituel d'un groupe d'altos, qu'il faut bien le qualifier d'exceptionnel. Un alto moderne peut reproduire tous les coups d'archets du violon, ainsi que ses effets de double et triple, voire quadruple corde.

Il n'en était pas de même à une époque où cet instrument se cantonnait dans un rôle effacé de partie intérieure doublant parfois la basse, parfois jouant une voix autonome ne montant guère dans l'aigu, ce qui explique pourquoi l'on faisait anciennement de grands altos : ils sont maintenant de longueur standardisée. Quoiqu'il en soit, on peut dire sans risquer de se tromper que l'on n'a jamais entendu dans les siècles passés de sonorité d'alto d'une telle classe. Le violoncelle est également un remarquable instrument que l'on peut voir en photographie dans ce numéro page 116.

Il nous livre une excellente sonorité qui est tout à fait désignée pour jouer un rôle de premier plan dans l'orchestre symphonique ainsi que dans l'orchestre à cordes. Le violoncelle ne peut pas faire absolument les mêmes mouvements que le violon quand il joue en double corde, car l'intervalle de quinte entre ses cordes est physiquement trop grand pour que la main puisse en remplir tous les échelons. Il s'ensuit que le violoncelle nous fait entendre des passages différents de ceux des deux premiers instruments, et en raison de son double rôle de basse et de véhicule mélodique dans les fréquences moyennes, la partition qu'il nous joue est légèrement plus longue que celle des autres. L'orchestre symphonique utilise ces instruments par groupes entiers, et dans ce disque, nous avons l'avantage d'en entendre un jouant tout seul, ce qui est rare et nous livre la vraie sonorité de l'instrument. Son archet plus court lui confère un phrasé plus morcelé, mais non moins expressif, et le disque permet, grâce à la gravure directe, de restituer tout le phrasé, toute la respiration de ce magnifique instrument, qui prolonge si bien les voix humaines.

Avec la contrebasse, nous abordons les profondeurs de la musique que peu de chaînes

parviennent à restituer. Ce disque est vraiment un disque d'essai quand la contrebasse joue son *mi grave* à 41 Hz : on pourra contrôler s'il n'y a perte de niveau dans la transmission aux haut-parleurs. Rappelons que pour faire résonner un son de 41 Hz il faut ($c = \lambda f$) disposer d'une longueur disponible (dans le lieu d'écoute) de 8,29 m. On voit qu'il n'y a pas que des problèmes d'électronique dans la restitution de la musique avec haute fidélité. Souvent les appareils ont des fréquences de coupure à 60 Hz, évitant par voie d'un filtre, la fréquence de 50 Hz du courant alternatif ; on verra bien, grâce à la contrebasse, si la haute fidélité commence véritablement à 20 Hz !

Le contrebassiste M. Barthélémy ne peut pas jouer tous les passages que nous avons entendus déjà. Son instrument est si grand qu'il doit jouer debout ou perché sur un haut tabouret, quand il fait de l'orchestre. Sa main paraît minuscule sur l'immense touche noire... aussi ne peut-il pas faire beaucoup de doubles cordes, nous n'avons pas voulu inscrire dans ce disque les gammes de tierces qui sont possibles dans l'extrême aigu, où les notes se rapprochent. Il nous joue un morceau qui dure deux fois moins que les autres. C'est qu'on ne peut pas donner à la contrebasse un rôle comparable à celui du violoncelle. La contrebasse parle moins rapidement, c'est-à-dire que l'ébranlement d'une corde aussi longue n'est pas aussi rapide que les relativement petites cordes des autres membres de la famille. Le timbre est plus sourd également et ne convient pas souvent à un rôle de solo, sauf dans des œuvres spéciales où l'on va jusqu'à changer l'accord des cordes et jouer dans les notes les plus aiguës qui se rapprochent les unes des autres ainsi que les harmoniques qui sont d'une très bonne qualité sonore en raison justement de la grande longueur des cordes.

C'est ainsi que les « cordes » de l'orchestre sont détaillées dans le disque d'essai n° 3, la multiplication de ces instruments formant l'orchestre de chambre auquel pourront s'ajouter des instruments à vent ou même d'autres instruments à cordes que l'on trouve toujours dans le grand orchestre symphonique, à

savoir, la harpe (généralement deux instruments) et le piano (un seul).

Pour la harpe nous avons M. Jean-Claude Dubois qui est harpiste dans l'orchestre de l'Opéra de Paris et la harpe qu'il joue est l'instrument qui s'est développé au XIX^e siècle après que Sébastien Erard eût inventé le système de pédales à double action qui permet de diéser ou de bémoliser les notes. La harpe est en effet diatonique (par exemple comme les touches blanches du piano) et ne peut faire sonner d'altérations qu'à l'aide des pédales qui haussent ou baissent le son d'un demi-ton.

Ce remarquable harpiste, qui est amené à jouer tout le répertoire de la harpe écrit dans les opéras (qui sont légion), nous offre son immense habitude de l'enregistrement pour faire sentir toute l'étendue de son instrument en partant du *la* du diapason, tout ce que l'on peut obtenir du glissando (qui sera à comparer avec celui du piano sur les touches blanches), tout ce que l'on peut obtenir des harmoniques, des arpèges (la harpe a donné son nom à une façon de jouer les accords par sons successifs), etc. Le morceau qu'il joue cherche à faire comprendre à l'auditeur la façon dont on peut modifier les altérations de proche en proche et passer en quelques mesures d'un réglage où toutes les notes sont bémolisées à un autre où les dièses les auront remplacés. Mais le chromatisme pur est interdit à la harpe qui reste éminemment diatonique même si le harpiste s'efforce d'accorder ses cordes au temperament égal, d'après le *la* du piano, qui sert de référence. Vers la fin du morceau les bémols sont réintroduits par petits glissandos de pédale (c'est-à-dire qu'une note est jouée puis rejouée bémolisée) ce qui est un effet moderne qui ne se pratiquait pas au siècle dernier. Cela permet de faire un changement chromatique se succédant immédiatement : on peut utiliser cette façon de changer les altérations à condition de ne pas changer toutes les notes à la fois : le malheureux artiste n'a que deux pieds ! Le reste du temps on fait changer les altérations d'une note pendant qu'on en joue d'autres. De cette façon aucun effet de glissando de pédale n'est perçu et c'est là la procédure habituelle qui s'est établie dès l'apparition de ces harpes inventées au XIX^e siècle, vers 1811, par Erard. Pour finir, Jean-Claude Dubois nous fait entendre un morceau d'accompagnement arpégé tout à fait dans la ligne traditionnelle des accompagnements de harpes continus. Il n'a qu'une seule note à changer dans tout ce morceau alors que précédemment il en changeait à chaque mesure. Il en résulte un effet beaucoup plus coulant, d'autant plus que le morceau est écrit en se servant de tous les bémols, ce qui, nos lecteurs l'auront deviné, permet d'utiliser toute la longueur des cordes, de bénéficier en quelque sorte des cordes à vide, dont la sonorité atteint le maximum de plénitude ; c'est d'ailleurs un procédé classique, quand on dispose d'une harpe et qu'on vent en tirer le meilleur parti sonore. Le piano, pour finir, a été joué par M. Bruno Rigutto qui est piano-solo à l'Ensemble Instrumental de France et se produit dans de

nombreux concerts. Il nous joue à partir de *la* du diapason toute l'étendue du piano d'abord en descendant, puis en montant vers l'extrême aigu. Le piano que l'on entend est un grand Steinway tout neuf du studio de Pathé-Marconi, condition *sine qua non* pour faire percevoir le timbre de cet instrument : dans la plupart des studios, les pianos, si prestigieuses que soient leurs marques, ont tous le grave défoncé par l'abus que l'on fait de ce grave dans les enregistrements de musique d'ameublement ou d'« entertainment » (intraduisible en français) ; leurs feutres sont complètement usés par le tapage continu de pianistes mâles et résolus dans la plupart, il faut bien le dire, des cas d'enregistrements phonographiques.

On entend ainsi la gamme de *la majeur* pour commencer puis celle de *do majeur* pour profiter de l'extrême *ut* aigu à 4 186 Hz. On entend ensuite les touches noires dont la sonorité rappelle la gamme pentatonique puis un glissando sur les touches blanches conclut la première partie consacrée à l'examen de l'étendue de cet instrument. La seconde partie a pour but de faire entendre l'étendue que peut saisir chaque main. On considère généralement que la main du pianiste doit atteindre la dixième sans arpéger. Les jeunes pianistes doivent pourtant le faire, car ils atteignent seulement l'octave. On n'écrit pas non plus une suite de dixièmes dans un tempo vif : dans ce genre d'effet on s'arrête à l'octave (procédé archi-classique). Dans le disque nous entendons d'abord l'accord *do-sol-mi* dans la main gauche puis dans la main droite : ensuite on recommence, mais la main droite fait entendre trois autres notes qui sont les harmoniques supérieures de l'accord parfait et qui n'en font pas partie dans l'état stable et normal. Ensuite on enchaîne encore quelques accords faisant intervenir toute l'étendue des mains. On termine par un arpegge, puisque les arpèges sont aussi naturels au piano qu'à la harpe. Ensuite on entend des études de sonorités avec des batteries et à l'aide des deux pédales (celle de gauche atténue le son en ne faisant sonner qu'une corde au lieu de trois, celle de droite plus connue, fait se lever les étouffoirs, si bien que les notes tiennent plus longtemps et ont tendance à brouiller les sonorités plus vite qu'à la harpe). Cette étude de sonorité fait intervenir des notes répétées également, car le piano grâce au double échappement de sa mécanique de frappe, permet de répéter les notes à une allure considérable. Pour finir, M. Rigutto nous fait entendre un petit morceau de musique où les notes du grave servent de bourdon, ce qui fait résonner tout le piano. Comme ce n'est pas un mouvement vif, on pourra en apprécier chaque note, ainsi que les trilles qui viennent relancer la dynamique qui retombe vite sans cela. On part du grave pour aller à l'aigu, dans ce morceau, ce qui fait donc ainsi entendre la meilleure partie du piano, car il faut bien admettre que l'extrême grave n'a pas une sonorité très nette pour l'oreille et que l'extrême aigu souffre de cordes bien petites dans leur rapport de taille avec les marteaux. Ce morceau conclut très bien la deuxième face du disque, de même

que la harpe avait terminé en musique la première face.

Nous avons finalement renoncé à parler dans ce disque, contrairement au scénario que nous avons publié en décembre, car il est préférable de ne pas mêler parole et sons musicaux, tandis qu'il est tout à fait possible de glisser dans la pochette une description minutieuse de ce qui se passe dans le disque, avec la fréquence en hertz des notes, le nombre maximal de notes émises par secondes, etc. La notice pourra ainsi contenir beaucoup plus d'informations que si l'on avait persisté à vouloir le dire *dans* le disque. Il ne reste plus qu'à espérer qu'aucun retard dans le courrier ne viendra ralentir les expéditions de ce disque d'essai N° 3 qui est le premier disque d'essai musical fait dans le monde.



LA VIE DU CLUB

Depuis le 20 janvier les expéditions des disques ont commencé et les administratifs du Club ne chôment pas. Malgré leur bonne volonté et leur célérité, les envois vont s'échelonner sur plusieurs semaines. On n'expédie pas des milliers de paquets poste en appuyant sur un bouton, même à l'heure de l'ordinateur. Les disques qui nous sont fournis en pochette par Pathé-Marconi doivent être mis dans un carton sur lequel doit être collée une étiquette. Or vous le savez, la cotisation n'est pas élevée, et de ce fait le personnel permanent du Club est réduit au strict minimum. Nous avons pu préparer les étiquettes pour tous les adhérents qui nous ont payé leur cotisation avant le 31 décembre 1974 ; ces membres du Club recevront donc leur disque dans les semaines qui viennent. Ceux qui ont renouvelé leur adhésion en janvier et les nouveaux membres qui l'ont commandé en même temps ne pourront le recevoir que dans la deuxième, semaine de février.

* Nous demandons donc instamment à tous les membres du Club d'être un peu patients et surtout de ne pas nous écrire avant le 20 février pour une réclamation s'ils ont passé leur commande après le 31 décembre. Nous avons à faire à tous une recommandation particulière. Depuis deux ans consécutifs presque 20 % des disques expédiés n'arrivent pas à destination. On peut supposer que quelques

Résumé des conversations échangées avec la Radiodiffusion

La Haute Fidélité est une suite de compromis et France-Musique n'échappe pas à la règle. Parmi les défauts mentionnés dans le questionnaire du Hifi Club certains reviennent très souvent qui pourraient être classés dans la catégorie Audio. Ce sont des défauts provenant du studio de diffusion que nous appelons écran sonore : des bruits divers surtout dus à la lecture disque ou bande.

D'une façon générale nous n'avons pas reçu de réclamations sur la qualité technique des concerts retransmis en direct. Ceux-ci ont la qualité de la vie, même si parfois certaines imperfections viennent se glisser lors de la diffusion.

Mais les choses se gâtent dès que l'on est obligé d'utiliser les supports d'enregistrement. Dans l'état actuel des choses la bande magnétique possède un certain souffle qu'il est difficile dans des conditions normales

d'exploitation de supprimer. Bien entendu des soins doivent être apportés tout au long de l'enregistrement pour diminuer au maximum ce souffle, ce que nous nous efforçons de faire.

Mais le cas le plus délicat est la lecture disque et c'est là que nous sommes conduits à une suite de compromis.

Les tables de lecture et les têtes de lecture équipant nos studios doivent être de conceptions totalement différentes de celles d'une installation d'amateur haute fidélité. Nous devons diffuser le disque dans les meilleures conditions possibles mais aussi avec une sécurité absolue. De plus l'enchaînement du programme nous oblige à un repérage exact du disque et à un démarrage instantané de la platine : ce qui est absolument inconcevable avec un matériel grand public. C'est le premier compromis entre la qualité de reproduction et les impératifs d'exploitation. Plus important encore la qualité générale des disques diffusés. Là se situe un grave problème. Le disque est un objet imparfait et fragile. Il arrive bien entendu des accidents regrettables que nous essayons au maximum d'éviter mais...

Par contre certains disques même neufs ne peuvent supporter le qualificatif haute fidélité : ils sont affublés de défauts plus ou moins graves. Mais doit-on ne jamais les diffuser même si leur intérêt artistique est évident ? Et posons le problème de base, France-Musique est une chaîne de radiodiffusion. Comme son nom l'indique au service de la musique, de toute la musique. Elle ne peut être uniquement une station de démonstration haute fidé-

lité. Et le compromis est inévitable entre le plus grand éventail d'œuvres diffusées et la qualité des enregistrements. Les auditeurs le savent bien qui font ce choix eux-mêmes pour leur propre discothèque. Et n'oublions pas que France-Musique émet chaque jour durant 19 heures. Ne doit-on diffuser que les dernières éditions et encore en les triant ou écouter avec certains défauts des enregistrements de Furtwangler ou Pablo Casals ?

Doit-on écarter le disque au bénéfice d'un nombre relativement restreint de bandes magnétiques ainsi que le pratiquent certaines stations européennes ?

Ne doit-on entendre que certaines symphonies, toujours les mêmes mais parfaites ou avoir le plaisir de découvrir des œuvres ou des interprétations inconnues même si notre instinct de spécialiste haute fidélité risque d'en souffrir un peu.

France-Musique est face à ce choix d'une façon permanente et essaie d'y faire face.

Voilà quelques uns de nos problèmes. Bien entendu nous connaissons les défauts que vous nous avez signalés car nous sommes aussi des auditeurs. Et tous les jours nous travaillons pour aller vers cette qualité que vous êtes en droit d'attendre de France-Musique. Les progrès sont lents car dans ce domaine tout est difficile mais les auditeurs qui nous sont fidèles depuis de nombreuses années connaissent le chemin parcouru. Et que nos efforts et les vôtres tendent vers ce qui pourrait être la devise de France-Musique : la Haute Fidélité au service de la Musique.

CI-DESSOUS LE BULLETIN A REMPLIR ET A ENVOYER D'URGENCE AU CLUB

(Découper suivant le trait)

A retourner au :

HIFI CLUB DE FRANCE

128, bd Haussmann - 75008 PARIS

Accepteriez-vous une charge dans le bureau d'une section locale :

Si oui quelle charge :

Président (1) :
Vice-président :
Secrétaire (1) :
Secrétaire adjoint :
Animateur (1) :

(1) Pour ces charges veuillez avoir l'obligeance de nous envoyer un curriculum vitæ. Merci

disques disparaissent pendant le transport, mais il s'est avéré que les disques disparaissent à l'arrivée. Les boîtes à lettres prévues dans les villas ou dans les grands ensembles ne sont pas suffisamment grandes pour recevoir un carton contenant un disque de 30 cm. Nous demandons donc à ceux qui se trouvent dans cette situation d'avertir leur facteur qu'ils recevront prochainement un disque dans un carton et de lui demander de ne pas déposer ce disque devant la boîte aux lettres. Ces 20 % de disques qui disparaissent sont bien entendu remplacés par le Club mais cela nous coûte une petite fortune qui serait mieux employée à autre chose. Nous prions donc chacun, comme il se doit dans une Association dont on doit être fier d'être membre, de faire l'effort que nous vous demandons pour le plus grand bien de tous. Nous pouvons vous dire, à titre d'anecdote, que nous avons dû envoyer jusqu'à quatre disques à certains membres pour que le dernier arrive. Les enquêtes menées par les PTT et par nos services ont montré que dans tous ces cas graves il s'agissait de membres habitant dans des pavillons ou des grands ensembles. Dans les grands ensembles on peut demander au facteur de remettre le disque au gardien. Malgré le prix très bas qui est consenti aux membres du club, ce disque est une pièce de valeur et nous pouvons vous dire que dans tous les laboratoires de basse fréquence de France les disques test du Club, sont journellement utilisés pour les mises au point. La Société Philips, par exemple, en a doté tous ces centres régionaux.

M. Dudognon, un grand fabricant français d'enceintes, nous disait encore récemment quel prix il attachait à ces disques-test. Tous nos membres savent que le disque n° 3 est un disque musical gravé directement sans que le son ait été préalablement enregistré sur un magnétophone. Il a été réalisé sous la direction de M. Francis Seyrig, un des excellents collaborateurs de la revue HI-FI Stéréo. Francis Seyrig, compositeur de son état, connaît particulièrement bien tous les problèmes posés par la Haute-Fidélité. Sur la demande de Charles Olivères, notre secrétaire général, il a réalisé des enregistrements des instruments à cordes de l'orchestre symphonique en dehors de tout contexte musical. Des virtuoses, tous Prix du Conservatoire de Paris, ont bien voulu jouer les élèves et montrer tout ce qu'on peut faire avec un instrument donné. Nous avions l'intention en un premier temps d'annoncer sur le disque ce que l'interprète allait faire, mais nous nous sommes rapidement aperçu qu'il était impossible de le faire pour deux raisons majeures. La première était l'exigence que Charles Olivères avait émise d'avoir un disque gravé directement sans enregistrement préalable sur un magnétophone. Cette exigence est d'autant plus cocasse qu'on sait que le premier magnétophone construit en Europe pour les amateurs le fut en 1947 par les Ets Charles Olivères et que cette firme a fabriqué entre 1948 et 1961 plus de 50 000 magnétophones. Il était impossible dans ces conditions d'enregistrement de faire à la fois un commentaire sur un fond musical. Les risques d'erreur eus-

sent été trop grands. La deuxième était que le texte parlé aurait tenu trop de surface sur le disque. Il valait mieux utiliser cette surface pour y « caser » de la musique plutôt que du bla-bla-bla.

Dans chaque pochette cartonnée, nos lecteurs trouveront donc un texte explicatif sur la technique de l'exécution. Ce disque sera donc, non seulement un disque permettant de juger de la qualité d'une chaîne haute-fidélité mais aussi un véritable cours de musique appliquée et bon nombre de nos membres y apprendront beaucoup sur la technique musicale des instruments concernés.

Dans un autre ordre d'idée, vous avez pu voir à la page 100 de ce journal que notre Club a pu rassembler tous les textes législatifs concernant les antennes pour la modulation de fréquence, comme cela était d'intérêt général nous avons cru bon de les communiquer pour publication à HI-FI Stéréo qui nous donne une si large hospitalité.

D'autre part, nous pouvons vous annoncer qu'une importante réunion de la Section lyonnaise s'est tenue sous la Présidence de M. Gluntz le lundi 13 janvier. Nous en donnerons le compte rendu dans le prochain numéro de cette revue.

Nous avons eu de longues conversations avec les techniciens de l'ORTF lorsque nous leur avons transmis les dossiers de doléances établis par nos adhérents pour les réceptions de la modulation de fréquence. Vous trouverez ci-dessous l'essentiel des réponses qui nous ont été faites au cours de ces entretiens.

CI-DESSOUS LE BULLETIN A REMPLIR ET A ENVOYER D'URGENCE AU CLUB

(Découper suivant le trait)

BULLETIN DE RENOUVELLEMENT D'ADHESION OU D'ADHESION NOUVELLE

Ce bulletin doit être écrit entièrement en majuscules d'imprimerie afin d'éviter toute erreur.

Montant de la cotisation	26,50 F	(Les nouveaux membres pourront acheter les disques test n° 1 et 2 au prix de 3,50 F pièce + 5 F pour frais de port).
Prix du disque d'essais n° 3	3,50 F	
Total	30,00 F	

NOM PRÉNOM

AGE PROFESSION (1) N° CARTE MEMBRE ACTIF 74

ADRESSE : N° RUE

CODE POSTAL ET VILLE

MODE DE PAIEMENT

à joindre à ce questionnaire (2) mandat postal chèque bancaire chèque postal

Nous autorisez-vous à communiquer votre nom et votre adresse au responsable de la section locale ? oui (2) non

(1) Si étudiant, préciser la discipline s.v.p. (2) Mettre une croix dans la case utile.

PETITES ANNONCES

SOLISELEC

libre-service en électronique
SPECIALISTE DU BRICOLAGE
137, av. P.-V.-Couturier, 94250 GENTILLY
(parallèle au périphérique)
Téléphone : 735-19-30 et 19-31
vous fera parvenir
sa publicité gratuitement, à réception
d'une enveloppe timbrée à votre nom.

Eclair Image Electronic

9, rue de la Mairie - 95330 DOMONT
Téléphone : 991-17-84

Nationale n° 1 à 15' de Paris... ou
Gare du Nord, direction Persan-Beaumont, 20'

Réception : Amateurs et semi-professionnels,
tous les samedis de 14 h à 19 h.

Réalisation de vos
CIRCUITS IMPRIMÉS ou FACE AVANT
en 1 h 30 devant vous.

Possibilité de : pastiller ou implanter sur place
avec l'aide de nos agents techniques :
PASTILLES, BANDES, MYLAR, GRILLES, etc.
MODULES de 2 W à 120 W sur commande.

REPERTOIRE des ANNONCEURS

ACER	14 et 15
AUDAX	6
CENTRAD	12
CENTRAL TRAIN	62
CIBOT	30, 3 ^e et 4 ^e couv.
CORAMA	10 et 11
ECLAIR-IMAGE	97
ECOLE CENTRALE	17
EURELEC	19
FESTIVAL DU SON	18
F.I.O.R.E./INTER ONDES	21
HEATHKIT	8
INFRA	79
INSTITUT ELECTRO-RADIO	22
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	91
INSTITUT TECH. ELECTRONIQUE	16
LAG	4 et 5
LAREINE	26
LECTRONI-TEC	20
MABEL	12
MAISON DU TRANSFORMATEUR	13
Mlle MICHEL	30
P. MICHEL	26
MODEL'RADIO	64
MULLER	16
NORD RADIO	2 ^e couv. et p. 3
OFFICE DU KIT	74 et 75
PERLOR RADIO	11
RADIO-BLANCARDE	37
RADIO M.J.	7
S.E.A.	12
SOLISELEC	97
SOMMEP	16
SONEREL	92
TRADELEC	20
UNIECO	9 et 97

ELECTRICITE • ELECTROMECHANIQUE • ELECTRONIQUE • CONTROLE 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 - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Metreux en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - BP de l'électrotechnique option équipement - BP de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - BP de l'électrotechnique option production - BP de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.

ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - 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 automation - BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronique - Sous-ingénieur en automation - 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 pouvez 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 gratuitement 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 spéciale : vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, etc...



BON GRATUITEMENT

et sans engagement la documentation complète et le guide UNIECO sur les carrières de l'Electricité - l'Electromécanique - l'Electronique - le Contrôle Thermique

NOM

PRENOM

ADRESSE

code postal

UNIECO 6669 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26 - Quai de Longdoz - 4000 - LIEGE

Les livres pratiques... Ça ne court pas les rues! Alors... CONSTRUISEZ VOS ALIMENTATIONS

par J.-C. ROUSSEZ

Un ouvrage

- Simple
- Clair
- Pratique

qui vous permettra de réaliser toutes les alimentations dont un amateur a besoin.

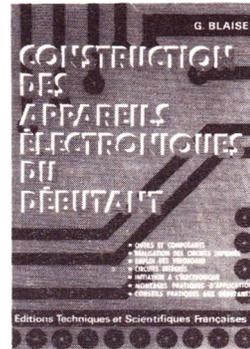
112 pages pleines d'intérêt 22 F



EN VENTE A 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 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)



CONSTRUCTION des APPAREILS ÉLECTRONIQUES du DÉBUTANT

par G. BLAISE

Voici enfin le livre qui permettra à toute personne désirant savoir construire des appareils électroniques de s'initier d'une manière pratique et intégrale à toutes les particularités concernant les travaux à effectuer. Les conseils pratiques sont accompagnés de notions d'électronique et, de ce fait, ce livre rendra les plus grands services, aussi bien aux jeunes débutants qu'aux personnes exerçant d'autres professions et désirant construire des montages électroniques, par exemple : ingénieurs, chimistes, musiciens, mécaniciens, architectes, etc.

Extrait du sommaire : Outils et composants. Condensateurs. Résistances et bobines. Diodes et redresseurs. Détecteurs et radiorécepteurs à diode. Les transistors dans les montages électroniques. Fils de branchement. Platine imprimée. Comment réaliser soi-même les circuits imprimés. Dessins. Plans exposés. Processus chimiques. Dessins sur cuivre. Conseils pour le montage des composants. Circuits intégrés. Emploi des C.I. pour le débutant. Montage sur platines à trous et lignes métallisées. Platine VEROBORD. Conception de la disposition des éléments. Transistors à effet de champ. Exemple de construction. Choix du système de câblage. Emploi des circuits intégrés. Fixation et soudage.

Un ouvrage broché de 174 pages. Format 15 X 21. Prix : 30 F.

EN VENTE A 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 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)

" LA MÉTÉOROLOGIE "

de Ch. FEVROT
et G. LEROUX

Ouvrage clair qui fait un tour rapide et forcément sommaire des problèmes météorologiques. Il est destiné surtout à faciliter aux auditeurs radio ou aux spectateurs T.V. la compréhension des explications des météorologistes professionnels. Ce livre se termine par un aperçu sur le climat français, ce qui pourra toujours être utile, et un glossaire facilitera aux lecteurs la compréhension des termes techniques.

SOMMAIRE :

L'atmosphère - Insolation et échauffement de l'atmosphère - Pression atmosphérique, nuages et précipitations - Renseignements météorologiques - Prédiction du temps - Climat de la France.

Ouvrage broché, format 15 x 21, 96 pages, 52 cartes et dessins - Prix : 20 F.



EN VENTE A 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 15 % pour frais d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)



Une nouveauté pour tous
dans la série

"Pour le Radio-amateur"

LES QSO VISU Français-Anglais de SIGRAND

Le cours d'anglais et les compléments étaient destinés au langage des liaisons sur l'air.

Cette nouvelle brochure traite cette fois des contacts directs : les radio-amateurs se rendent volontiers visite lorsqu'ils en ont l'occasion, soit en France, soit à l'étranger.

Il importe donc de savoir engager et entretenir une conversation normale courante ; on n'est pas à l'aise si les idées ne viennent pas, et il est indispensable de connaître les phrases utilisables pour une première visite, les présentations ; pour parler du temps qu'il fait ; pour se renseigner sur la santé, sur ce qui concerne le séjour, le départ ; pour rendre service, s'occuper de formalités, remercier, téléphoner, visiter les magasins, s'exprimer sur l'heure et les différentes expressions de temps ; savoir donner une affirmation, un consentement, une négation, un refus ; donner des indications sur les lieux, les mouvements, les parcours ; connaître les termes utiles de quantités, de manières, d'appréciation.

On disposera de nombreuses phrases concernant les actions de parler, d'apprendre, de traduire.

Et, pour terminer, une récréation amusante : 22 expressions utiles simples en 20 langues, que l'on ne connaît pas forcément, permettront d'augmenter l'intérêt et le caractère sympathique de la conversation (français, anglais, allemand, italien, espagnol, portugais, roumain, néerlandais, suédois, danois, norvégien, russe, serbo-croate, polonais, bulgare, grec, finnois, hébreu, japonais, chinois).

Format 15 X 21, 40 pages. Prix : 8 F.

EN VENTE A 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 15 % pour frais d'envoi à la commande. - Tous nos envois sont en port recommandé.)

KITS  **KITS**  **KITS** 

★ **UK 45 A. Clignoteur.**
Multiples applications : auto mobiles, feux de position, bateaux, embellissement de vitrines, etc.
— Alimentation : 12 V c.c.
Prix 86 F

★ **UK 92. Amplificateur téléphonique.**

Permet à plusieurs personnes d'écouter simultanément les conversations téléphoniques. Peut être couplé par induction à un enregistreur du même type.
— Alimentation : 6 V c.c.
— Puissance de sortie avec 1 % de distorsion : 150 mW.
— Sensibilité : 75 µV
— Fréquence : 100-1 500 Hz ± 3 dB
Prix 110 F

★ **UK 105. Micro émetteur FM.**
Micro sans fil avec réception sur récepteur FM dans un rayon de 30 m
Prix 120 F

● **UK 195 A. Ampli 5 watts miniature.**
(Dim. red. : 75 x 25 x 20 mm)
— Puissance de sortie : 5 W (12 V c.c.)
— Sensibil. entrée : 100 mV.
— Impéd. entrée : 220 kΩ.
— Impédance sortie : 4 Ω.
— Alimentation : 9/12 V c.c.
PRIX 157 F

★ **UK 225. Amplificateur d'antenne pour auto-radio.**
Augmente considérablement la sélectivité et la sensibilité.
— Gamme AM/FM.
— Consomm. : 5 à 10 mA.
— Alimentation : 9, 15 V c.c.
Prix N.C.

★ **UK 230. Amplificateur d'antenne FM.**
Entre le câble d'antenne et le récepteur, améliore considérablement la réception.
— Tension d'alimentation 9-15 V c.c.
— Amplification jusqu'à 20 MHz : 20 dB, 100 MHz : 8 dB, 210 MHz : 3 dB.
— Impédances : entrée : 50 à 300 Ω, sortie : 50 à 75 Ω
Prix 55 F

★ **UK 285. Amplificateur d'antenne VHF-UHF.**
Très large bande.
— Fréquence VHF-UHF : 50-600 MHz.
— Gain : 10 dB.
— Impédance entrée : 75 Ω, sortie : 75 Ω.
— Alimentation : 12 V c.c.
— Consommation : 12 mA
Prix 135 F

★ **UK 355 C. Emetteur F.M.**
60 à 140 MHz.
Peut être utilisé comme moyen de communication pour les adeptes du vol à voile, yachting, pour les pêcheurs, etc.
— Gamme de fréquences 60/140 MHz.
— Alimentat. : 9 à 35 V c.c.
— Puissance de sortie : 5/9 V : 100 mW eff, 5/35 V : 600 mW eff.
— Consommation : 18/55 mA.
— Impéd. d'entrée maxi. : 47 kΩ.
Prix 156 F

● **UK 370. Amplificateur linéaire H.F.**
Ampli de puissance pouvant être utilisé avec tous les émetteurs-récepteurs de faible puissance.
— Gamme : 27-30 MHz.
— Ampli de puissance : 15.
— Type de l'ampli mono : grille à la masse.
— Puis. maxi de commande pour commut. d'antenne :

< 1,5 W HF.
— Puis. maxi de pilotage à l'entrée : 3 W HF.
— Puis. de sortie fonctionnement intermittent en BF : 35 W.
— Impédance d'entrée et de sortie : 52 Ω
— Aliment. : 117-240 V c.c.
PRIX 670 F

★ **UK 440 S. Capacimètre à pont.**
Permet une mesure précise des condensateurs.
— Mesure des capacités de 10 pF à 1 µF en 3 gam.
— Alimentation : pile 9 V c.c. ou par alimentation stabilisée en passant au secteur 110/220 V.
— Dim. : 235 x 140 x 130.
— Poids : 900 g.
Prix 314 F

● **UK 525 C. Tuner VHF.**
Fonctionne dans la bande de VHF, grande sélectivité et sensibilité. Permet une très bonne réception des émissions des services aériens, taxis, météo, pompiers, etc., et des radio-amateurs sur la fréquence de 144 MHz. Se branche sur un ampli BF.
— Gamme : 120/160 MHz.
— Sensibil. p. 50 mV : 2 µV.
— Impédance sortie : 5 kΩ.
— Consommation : 3,8 mA.
— Alimentation : 9 V c.c.
PRIX 210 F

★ **UK 700 C. Pinson électronique.**
Utile pour les ornithologues et pour tous ceux qui se passionnent pour le monde des oiseaux.
— Puissance maxi : 0,250 W
— Réponse : 350 à 4 000 Hz.
— Impédance : 8 Ω.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix 90 F

★ **UK 702. Ozoniseur.**
Transforme l'oxygène de l'air en oxygène triatomique, de sodorisant et bactéricide.
— Alimentation : 115/240 V c.c.
— Volume d'efficacité : 50 m³.
Prix 260 F

★ **UK 715. Interrupteur commandé par cellule photosensible.**
Pour système d'alarme, ouverture d'une porte par appel de phare, etc.
— Alimentation : 12 V c.c.
Prix 96 F

★ **UK 760 C. Interrupteur acoustique.**
Fonctionne par la voix ou toute autre source sonore.
— Consommation de la lampe : 80 mA.
— Sensibilité entrée micro : 3 µV à 1 000 Hz.
— Impédance entrée : 300 Ω.
— Temps d'excitation : 2 à 10 sec.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix 208 F

★ **UK 815. Alarme radio anti-ultra-sons.**
La plus efficace. Neutralisation pratiquement impossible.
— Aliment. : 117-220-240 V ou batterie 12 V.
— Fréquence ultra-sonore : 40 KHz.
— Distance moyenne d'action : 4 mètres.
— Dim. : 170 x 145 x 50 mm.
— Poids : 450 g
Prix 520 F

★ **UK 820. Horloge digitale électronique.**
Exactitude : une minute par an.
Indique : heures, minutes, secondes.
Fonctionnement absolument silencieux. Chiffres lumineux.

— Alimentation : 115/240 V c.a. 50 Hz.
— Dim. : 177 x 163 x 90 mm.
Prix 660 F

★ **UK 840. Dispositif d'alarme à temps d'intervention réglable pour voiture ou autres applications**
(antivol pour voiture).
— Tension d'alim. : 12 V c.c.
— Durée du retardement du signal d'alarme : 7 à 30".
— Dim. : 75 x 55 x 35 mm.
— Poids : 110 g.
Prix 104 F

★ **UK 850. Manipulateur électronique pour télégraphie.**
Permet de commander quel modèle d'émetteur radio-télégraphique.
— Alimentation : 220 V c.a.
— Gamme de vitesse L.O. : 5 à 12 mots/minute.
— Gamme de vitesse HI : 12 à 40 mots/minute.
Prix 256 F

★ **UK 875. Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion.**
Economie de carburant. Economie bougies aux vitesses Moteur plus nerveux.
— Alimentation : 9-15 V c.c.
Prix 228 F

★ **UK 895. Alarme antivol à rayons infrarouges**
destinée à la protection de l'importe quelle entrée de local, portes, fenêtres, etc.
Emetteur :
— Rayonnement : fixe.
— Distance utile : 5 mètres.
— Alimentation : 12 V.
— Consommation : 15 watts.
Recepteur :
— Tension maxi entre les contacts des relais : 250 V.
— Courant maxi : 9 A.
— Alimentation : 12 V.
Prix 356 F

★ **UK 905. Oscillateur H.F. 3-20 MHz.**
— Gamme de fréquences : 3 000-20 000 Hz.
(Autres caractéristiques identiques au modèle UK 900)
Prix 48 F

★ **UK 960. Convertisseur 144-146 (2 mts) 27-28 MHz.**
— Alimentation 12 V c.c.
— Consommation 26 mA.
— Z entrée, sortie 50 Ω.
— S:B 0,5 V : 6 dB
— Gain : 22 dB
— Rejection fréquence image : 70 dB.
— Rejection moyenne fréquence : 80 dB
Prix 364 F

★ **UK 965. Convertisseur pour CB 26 - 28 MHz**
Recepteur 1,6 MHz (187 m PO) - Performances remarquables en réception. Séparation parfaite des canaux de la CB.
PRIX 316 F

BOITES pour instruments « AMTRON » Série 3000
Coffret métal laqué entièrement démontable. Intérieur étamé.
9-00.
Dim 235 x 130 x 150 mm **Prix 79 F**
9-10.
Dim. 295 x 130 x 150 mm **Prix 69 F**
9-20.
Dim. 295 x 130 x 265 mm **Prix 88 F**

KITS" PROFESSIONNELS

R.T.C.

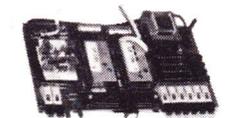


LR 7410 - AMPLI-TUNER F.M. Puissance 2 x 40 W / 8
4 ENTRÉES - PU magnét.
— Magnétophone
— 2 Auxiliaires.
— Réponse = 10 Hz à 50 KHz à + 3 dB.
Graves/aigus séparés sur chaque canal.
Relevés Basses et aigus
Filtre Pass-bas position MONO.
— TUNER FM avec découdeur stéréo.
PRÉCISÉ et RÉGLÉ 1 790,00
(Livré avec notice détaillée et plans)

MODULES R.T.C.

Câblés et Réglés disponibles séparément :
LR 4060. Ampli. Préampli 40 watts efficaces. **Prix 280,00**
LR 60/S. alimentation stabilisée 100,00
LR 5715. Transfo d'alimentation 110,00
LP 1186. Tête FM 100,00
LP 1185. Platine FI 80,00
LP 1400. Décodeur stéréo 125,00

LR 7312 TUNER FM



4 stations pré-réglées.
— Sensibilité = 2,2 µV.
— Tête HF à diodes Varicap 87,4 à 104,5 MHz.
— Antenne Entrée 750 ohms.
— Diaphonie = 50 dB.
— Imp. sortie = 5 K -VS : 0,4 V.
— Voyants = Stéréo et Marche.
— Alimentation = 110/220 V.
Recherche des stations par potentiomètres linéaires. Dim. 314 x 127 mm.
PRIX 490,00
LR 7413. Module LR 7312 avec façade AV - VU-METRE et Ebénisterie.
PRIX 634,00

"MERLAUD"



• **STT 3000**
Nouvelle Technologie. Transistors "Darlington" complémentaires.
— Puissance 2 x 25 W efficaces sur 8 ohms.
— Distorsion : 0,1 %.
— Bande passante = 20 Hz/20 KHz
— 5 ENTRÉES STÉRÉO.
Prise casque commutateur 2 et 4 HP en façade. Correcteur de tonalité. Filtres coupe haut et bas. Correcteur physiologique. MONITORING.
EN "KIT" complet 980,00
EN ORDRE DE MARCHÉ 1 400,00

MODULES "STT 3000"

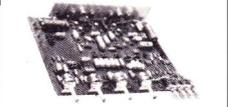
disponibles séparément.
TBFC 1. Circuit imprimé. Préampli. Correcteurs. Entrées avec commutateur à touches 260,00
AS 25. Amplificateur de socle 195,00

"AUBERNON"

Ampli-préamp 2x18 W. HI-FI transistorisé. Livré avec modules câbl. et réglés.
En KIT 625,00

ORDRE DE MARCHÉ 750,00

Schéma gratuit (Module AUBERNON)



Module complet. Ampli-préampli. Potent et contacteur **425,00**
Schéma gratuit

"CR 2.25"

Anpli-préampli. 2x25 Watts HI-FI transis Coffret NU 65,00
Châssis 41,00
Plaque gravée 14,00
Schéma gratuit

NOUVEAUX MODULES Préamplificateur STÉRÉO 80



4 ENTRÉES commutables. PU magn. PU ceram. Radio magnétophone
Bde. passante 10 Hz à 25 KHz ± 3 dB MONITORING pour magnétophone. Réglages indépendants sur chaque voie. Alim 20,35 Volts Dim 260 x 50 x 20 mm
Prix 240,00
Decodeur Stéréo PROJECT 80
Séparation 40 dB
Sortie 150 mV par canal
Indicateur Stéréo Dim 47x50x30 mm
Prix 150,00
Tuner F.M. PROJECT 80
Bde 87/108 MHz
Detecteur de coïncidence AFC commutable
par Varicap Sensibilité 4 µV
Alim 12 15 V
Dim 85 x 50 x 20 mm **240,00**
Filtre actif STEREO 80
Réponse 36 Hz à 22 KHz
Corrections Scrathe Rumble
Dim 108 x 50 x 20 mm **146,00**
Amplis de puissance Z40 et Z60
Z40 - 30 watts 126,00
Z60 - 50 watts 156,00
ALIMENTATION SECTEUR
P25 (30 V) 89 P26 (35 V) 156
P28 (45 V) 166

TUNER AM FM Stéréo 2000



4 gammes d'ondes OC-PC-GO-FM.
— Sensibilité FM : 1,7 V
— Niveau de sortie 500 mV
— CAF pour FM CAF pour AM.
— Cadre Ferrite orientable
— Modulomètre pour réglage visuel en FM
— Voyant lumineux, allumage automatique en réception Stéréo.
COMPLET, en KIT pré-câblé et réglé 540,00

"CIBOT"

"C.D.I. 72" ALLUMAGE ELECTRONIQUE



Le coffret et plaquette. **Prix 19,00**
Le circuit imprimé **9,00**
Le transfo d'alim. **54,00**
Le jeu de semi-conduct. **92,00**
Les résistances et condensateurs **30,00**
Décolletage **15,00**
Les 3 radiateurs **9,00**
LE "KIT" complet 189,00
CR 2000



Ampli Préampli 2x25 w
Réponse = 30 à 30 000 Hz
Distorsion 0,25 %
Sélecteur 5 entrées stéréo.
Prise casque **EN "KIT" 850,00**
En ordre de marche **1140,00**
(notice technique sur demande)
Le coffret seul **70,00**
La façade **19,00**
Le châssis **45,00**
Plan de câblage **12,00**

"CR 215 SILICIUM"



Transistouse 2 x 15 Watts
Réponse = 30 à 30 000 Hz
Distorsion 0,5 %
Sélecteur 5 entrées stéréo
Connecteurs variables
Fiches
En "KIT" avec circuits pré-câblés 650,00
En ordre de marche 760,00

MUSICOLOR "KIT" 3 canaux Modulateur de lumière professionnel.



Hypersensible
Fonctionne de 0,5 à 50 W.
3 voies : graves, médiums, aigus. Permet de commander jusqu'à 3x1200 W.
Séparation franche des fréquences des voies par filtres à self.
Complet, en "kit" 350,00

AMPLI-PRÉAMPLI KA 33 S - BST
2 x 15 watts - Réponse 30 18000 Hz + 3 dB. Graves aigus séparés - Balance - Filtre d'aigus - Correcteur physiologique - ENTRÉES COMMUTABLES : PU magnét. RIAA. Tuner - magnéto (Play Recording) . 2 prises micro à niveaux réglables. Entrée Equalizer. 4 sorties d'enceintes dont 2 (voies AR) pour ambiophonie. Sortie casque stéréo. Coffret et châssis métal noir. Dim. : 340x225x95. **EN "KIT" 560,00**

CALCULEZ VITE
grâce aux
merveilleuses
Calculatrices
ELEC-
TRONIQUES
Canon



NOUVEAUTE!
Le 81 - 8 chiffres -
facteur constant
Prix 580,00
"Palmtronic
LE80"
Facteur constant.
Avec Accus et Bloc
Sector.
Chargeur 750,00
"BOWMAR"
MX 100
SCIENTIFIC.
Génie du calcul de
poche 1 600,00
901 B + - x
Constante incorp.
Virgule flottante
Calculs en chaîne
8 chiffres.
Avec chargeur 750,00
MX 50. 5 fonctions
+ - x % 8
chiffres.
Facteur constant
Calculs en chaîne
Avec chargeur 670,00
MX 70. Avec Mé-
moire. 8 chiffres
avec loupe + - x
Pourcent, fraction,
virgule flottante,
calculs mixtes Ex-
ponentiels 8 chif-
fres en Mémoire.
Prix 1 040,00

SINCLAIR
EXECUTIVE
CALCULATRICE
ELECTRONIQUE
de Poche
(extra-plate)
(9 mm)
Poids : 60 g.



CAMBRIDGE
Prix 159,00
"SCIENTIFIC"
Prix 299,00
"MEMORY"
avec constante
et mémoire
Prix 249,00

NOUVEAU!
"GRIP-DIP" - GD 743
Gammes couvertes par bo-
bines interchangeables.
300 Hz à 6 MHz - 600 kHz à 2
MHz - 2 MHz à 60 MHz - 4 MHz à
20 MHz - 20 MHz à 60 MHz - 60
MHz à 200 MHz.
Précision : meilleure que 3%
émission I-F pure ou HF modu-
lée. Réception.



Socle BF indépendante. Capacimètre (avec bo-
bine spéciale en option).
Accord par galvanomètre
100 microampères.
Dim 15 x 8 x 6 cm. Avec accessoires 438,00

**CALCULATRICES
ELECTRONIQUES**
"ROCKWHEEL International"



Modèle 10 R
8 chiffres
4 opérations
+ - x
Virgule flottante
Fonctionne s/piles
(adaptateur secteur
prévu).
Prix 189,00



Modèle 20 R
8 chiffres
Virgule flot-
tante
4 opérations
+ - x
Mémoire et
pourcentage
constant.
Calculs en
chaîne.
Fonctionne
s/piles
(adaptateur secteur
prévu).
Prix 249,00



Modèle 30 R
8 chiffres
Virgule flot-
tante
+ - x
Mémoire et pour-
centage.
Fonctions :
X² - 1/X - Vx
Fonctionne s/piles.
(adaptateur secteur
prévu).
Avec Housse 329,00
EXCEPTIONNEL!
Type 61 R. SCIENTIFIQUE



Toutes les
fonctions tri-
gonométri-
ques et tri-
gonométriques
inversés. Loga-
rithmes et lo-
garithmes inver-
sés.

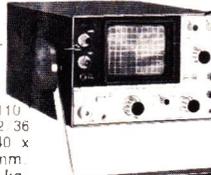
Racines carrées. Puissances. Les inver-
sées. Les carrés. Touche II. Conversion
en degrés ou radians. Mémoire
+ ou - rec. Fonctionne s/batteries re-
chargeables avec chargeur/adapta-
teur 629,00

- TEXAS -
TI 3500 - Machine de bureau
10 chiffres - Virgule flottante -
Sector. Prix 545,00
TI 4000 - Machine de bureau
12 chiffres - Mémoire - Facteur
constant - Pourcentage, etc.
Sector 995,00
TI 5000. 8 chiffres. Pourcentage.
Constante 395,00

BOÎTE DE CIRCUIT CONNEXION "DEC" sans soudeur.
100 000 enclenchages. Insertion directe
des composants et transistors.
Extraction instantanée

BB031 - 208 contacts 129,00
Supports - Pour C1 10 broches 68,00
 - Pour C1 16 broches 70,00
BB041. cd à BB031 avec 2 supports
C1 16 broches 210,00

**OSCILLOSCOPE « METRIX » OX 318 A
PORTATIF - Entièrement transistorisé**
du continu
à 15 MHz
Tube rectan-
gulaire
diagonale
10 cm
Aliment : 110
220 V ou 22 36
V. Dim : 340 x
187 x 136 mm.
Poids : 5,3 kg.
Prix 4158,00
- Sonde réductrice 1/10 269,00
- Bloc batterie AX004A avec chargeur.
Prix 1115,00
Bloc accu. Prix 1373,00



HAMEG
● OSCILLOSCOPES
TYPE HM312
Ampli V :
0 à 15 MHz
à 5 mV/cm
Temps
de montée :
0,03 micro/cm
Atténuateur :
12 positions
Entrée :
1 MΩ/30 pF



Ampli X : de 0 à 1 MHz à
0,1 V/cm
Bases de temps : de 0,3 s/cm à
0,3 micro/s en 12 positions
Loupe électronique x 5
Synchro int. et ext. TV : générateur
de signaux carrés à 500 Hz 2 V
pour étalonnage sonde
Équipement : 34 transist. - 2 circ.
intégrés - 16 diodes - Tube D 13 -
620 GH - Alim. sous 2 kV
Sector 110/220 V 35 VA
Dim. : 380 x 275 x 210 mm 2 230 F



TYPE HM207
Ampli V :
0 à 8 MHz à
50 MV/cm
Temps
de montée :
0,025 μs
Atténuateur :
12 positions
Entrée :
1 MΩ/40 pF

Ampli X : de 3 Hz à 1 MHz
0,25 V/cm
Entrée : 5 mVcc/cm - Entrée :
1 MΩ/30 pF - Base de temps :
500 kHz de 7 gammes
Loupe électronique x 3
Équipement : 21 transistors
Tube 3 RP1 - Alim. : 110/220 V
Dim. : 240 x 203 x 160 mm 1 380 F

TYPE HM512 - Double trace
Ecran 8 x 10 cm
Ampli V : 2 x 0,20 MHz - Sensibil.
maxi : 5 mVcc/cm - Entrée :
1 MΩ/30 pF - Base de temps :
1,5 s à 0,2 μs/cm en 19 positions -
Déclenchement automat. ou réglable
Synchro int. et ext. pos. négative
TV ligne et trame
Équipement : 73 transist. - 2 circ.
intégrés - 47 diodes - Tube 13-41GH
Telefunken
Sector 110/220 V
Dim. : 395 x 225 x 210 mm 3 450 F

**COMMUTATEUR
ELECTRONIQUE**
Type HZ36 - Tout transistors
Bande passante : 2 Hz à 30 MHz
Prix 624 F
Documentation générale « HAMEG »
sur demande

MINI VOC II
GENERATEUR BF MINI VOC
Unique sur le marché mon-
dial.
● Oscillateur à transistor à
effet de champ Fet ● Fré-
quence de 10 Hz à 100 kHz
en 4 gammes ● Forme
d'onde : sinusoïdale, rectan-
gulaire ● Tension de sortie
max. : 0 à 6 V sur 600 ohms
● Distorsion inférieure à
0,8 % sur l'ensemble des
gammes et à 0,3 % de
200 Hz à 100 kHz ● Temps
de montée du signal rectan-
gulaire 0,2 μs 780,00
VOC 10 - VOC 20 - VOC 40




VOC 10 : contrôleur univer-
sel 10 000 ohms V 139,00
VOC 20 : Contrôleur univer-
sel 20 000 ohms V ● 43
gammes de mesure ● Ten-
sion continue, tension alter-
native ● Intensité continue
et alternative ● Ohmmètre,
capacimètre et dB ● Pré-
sentation sous étui 159,00
VOC 40 : contrôleur univer-
sel 40 000 ohms V ● 43
gammes de mesure ●
Tension continue, tension
alternative ● Intensité
continue et alternative ●
Ohmmètre capacimètre et
dB 179,00

**CONTROLEUR CENTRAD
"310"**
20 000 Ω/Volt
48 gammes de mesure.
Protection par fusible.
AVEC ETUI 264,00
Type 312
20 000 Ω/Volts
36 gammes de mesure.
AVEC ETUI 198,00



MX 202. Contrôleur universel
10 000 Ω V 482,00
MX 220 - 40 000 Ω V 620,00
462 - 20 000 Ω volt 350,00
MX 001. 20 000 Ω volt 218,00
453 B. Contrôleur électricien 330,00
VX 213. Multimètre électri 1070,00
GX 955 A. Mire SECAM
noir et blanc et couleur 6072,00
OX 318 A. Oscilloscope 0-15 MHz
Prix 4150,00
WOBULATEUR WX 601 B 5135,00

OSCILLOSCOPE "CENTRAD"
Type 272
Bande passante
0 à 10 MHz
+ 3 dB 10 mV
par division en
12 calibres
Tube Ø 10 cm
Prix 2 700,00
Type 273
0 à 5 MHz
Prix 2 148,00
Type 170 P 13 D - Double trace
Bande passante : 0 à 12 MHz.
5 mV par division en 12 calibres.
Tube rectangulaire 104 x 84 mm
Prix 5 690,00



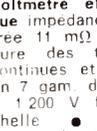
● CENTRAD ●
CONTROLEUR
819
20 000 Ω/V
80 gammes
de mesure
Prix 251,00
743 - MILLIVOLTMETRE
Electronique adaptable au
contrôleur 619 429,00



HETER VOC 3
Générateur HF
Tout transistors, de
100 kHz à 36 MHz
en 6 gammes.
Précision : ± 1 %
Tension de sortie de
100 mV à 100 μV.
Prix 570,00



VOC VE1
Voltmètre électro-
nique impédance d'en-
trée 11 MΩ ● Me-
sure des tensions
continues et altern.
en 7 gam. de 1,2 V
à 1 200 V fin d'é-
chelle ● Resis-
tances de 0,1 ohm à
1 000 mégohms ●
livré avec sonde.
Prix 450,00



**"GENERATEUR BF"
CENTRAD - Type 264.**
Couvre de 10 Hz
à 1 MHz en 5 gammes.
Ondes sinusoïdales
et rectangulaires
Tension de sortie
0 à 1 V - 50 ohms - 1 à 10
Volts - 1.500 ohms.
Prix 1 548,00
MINI-MIRE
"382"
Standard
625/819 CCIR
s/circuit imprimé
aliment 9 V s/piles.
Mère de conver-
gence.
Prix 1 380,00



*** OSCILLOSCOPE « VOC 2 »**
Entièrement transistorisé
avec transistors à effet de champ
et circuits intégrés
Du continu à 5 MHz
Tube rond de 7 cm de diamètre
Alimentation 110 220 volts
Dim. : 240 x 270 x 110 mm
Prix 1890,00



metrix
TOUS LES APPAREILS
METRIX
aux prix d'usine

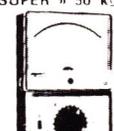


1 à 3, rue de Reuilly - PARIS XII
Metro - Faïdherbe-Chaligny
Tél. 343-66-90 - 343-13-22 - 307-23-07 - 346-63-76
EXPEDITIONS Province/Etranger

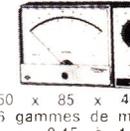
CHINAGLIA
"Cortina"
20 000 Ω
avec signal
tracer inco-
pore
Avec étui
et cordon
Prix 283,00
Sans signa-
l 228,00



**NOUVEAU CORTINA
"SUPER" 50 kΩ V**
46 gammes de mesure
V = 0,15 à 1 500 V
VA 2,5 à 1 500 V
Ohmmètre jusqu'à 10
nΩ V, etc. Prix 315
Sonde HT 30 kV 84



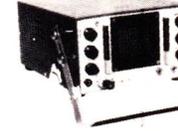
**NOUVEAU CORTINA
"REKORD" 50 kΩ V**
150 x 85 x 40 mm
36 gammes de mesure
V = 0,15 à 1 500 V
VA 7,5 à 2 500 V
Ohmmètre dB - VB
Prix 245
Sonde HT 30 kV 84



**"REDELEC"
Transistormètre
OR 752**
Permet la mesure
- des gains statiques de
transistors bipolaires PN
et NPN.
- le courant de fuite de
transistors et des diodes
- les tensions directes et
usures des diodes etc.
Prix 270,00



**OSCILLOSCOPE
RO 773**
Tube cathodique
rectangulaire
Bande passante : 0 à
1 MHz. Base de temps de
clenchée jusqu'à 1
MHz. Forte luminosité
Entièrement transistori-
sé. Prix 1 620,00



**ALIMENTATION
STABILISEE
"REDELEC"**
3 à 30 Volts. 5 Amp.
Régulation en tension
en courant par potentiom-
tre face avant.
Protection électronique
au secondaire à 5 Amp. à
court-circuit - Sortie flo-
tante par rapport à la
masse.
Prix 999,00