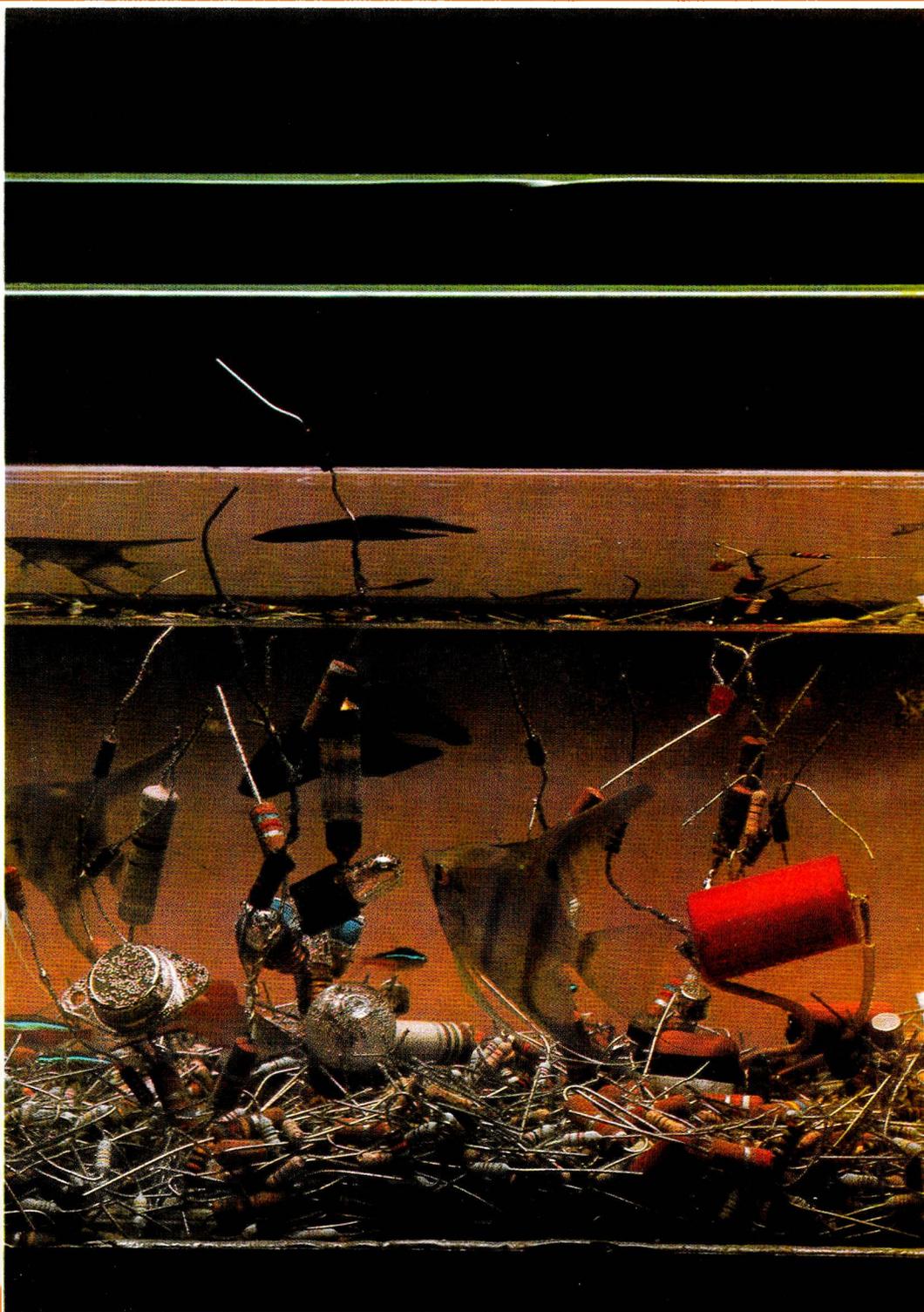


RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 332 - JUILLET 1975

4f,50



Un temporisateur pour aquarium

Générateur de fonction vobulable

Indicateur de réserve d'essence

Sifflet de train

Amplificateur linéaire pour 144 MHz - SSB et CW

(voir sommaire détaillé page 27)

APPAREILS DE TABLEAU



COFFRETS SYSTÈME GI

A CADRE MOBILE POUR COURANT CONTINU

FERROMAGNÉTIQUE POUR ALTERNATIF

TYPE	PRÉCISION %	DIMENSIONS	PRIX 50 µA	PRIX 100 µA 50 V 150 V 300 V	PRIX 200 µA 500 µA 1 mA	FERROMAGNÉTIQUE POUR ALTERNATIF				
						TYPE	PRIX 300 V	PRIX 1 A 5 A	PRIX 10 A	
 SÉRIE 55 PL	C 80PL	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80PL	77 F	89 F	71 F
	C105PL	1,5	105 x 79	127 F	117 F	114 F	A105PL	84 F	77 F	79 F
 SÉRIE 55 BK	C 80BK	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80BK	79 F	71 F	74 F
	C105BK	1,5	105 x 79	135 F	125 F	122 F	A105BK	91 F	84 F	87 F
 SÉRIE 55 CR	C 80CR	2	80 x 63	127 F	117 F	114 F	A 80CR	79 F	71 F	74 F
	C 105CR	1,5	105 x 79	135 F	125 F	122 F	A105CR	91 F	84 F	87 F
 SÉRIE CADRE ARRIÈRE	C R5	2	77 x 66	120 F	117 F					
	C R6	1,5	98 x 86	120 F	117 F					

FRÉQUENCÈMÈTRE F 96 CR
à lames vibrantes de 46 à 54 Hz 220/380 V. Dimensions: 96 x 96 Prix... 360 F

SÉRIE MICRO DE LUXE

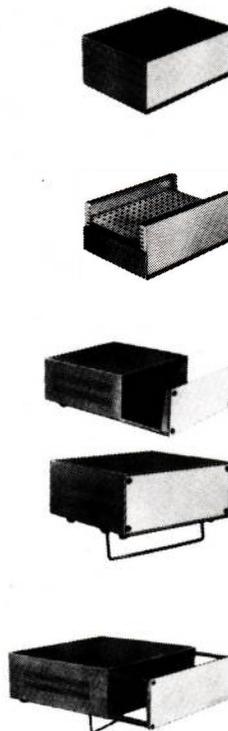
Référence	A x B x C	Prix TTC	Prix HT
5045 / 1	42 x 65 x 62	18,00	15,00
5045 / 2	42 x 65 x 82	18,00	15,00
5045 / 3	42 x 85 x 112	19,00	15,83
5045 / 4	42 x 105 x 62	19,00	15,83
5045 / 5	42 x 105 x 82	19,00	15,83
5045 / 6	42 x 105 x 112	20,00	16,63
5045 / 7	42 x 155 x 62	20,00	16,63
5045 / 8	42 x 155 x 82	20,00	16,63
5045 / 9	42 x 155 x 112	21,00	17,50
5045 / 10	62 x 65 x 62	20,00	16,63
5045 / 11	62 x 65 x 82	20,00	16,63
5045 / 12	62 x 65 x 112	21,00	17,50
5045 / 13	62 x 105 x 62	21,00	17,50
5045 / 14	62 x 105 x 82	22,00	18,33
5045 / 15	62 x 105 x 112	22,00	18,33
5045 / 16	62 x 155 x 62	22,00	18,33
5045 / 17	62 x 155 x 82	23,00	19,17
5045 / 18	62 x 155 x 112	23,00	19,17

SÉRIE MINI DE LUXE

5060 / 1	55 x 105 x 130	46,00	38,33
5060 / 4	55 x 155 x 130	58,00	48,33
5060 / 7	55 x 205 x 130	67,00	55,83
5060 / 10	55 x 255 x 130	74,00	61,67
5060 / 13	80 x 105 x 130	51,00	42,50
5060 / 14	80 x 105 x 180	62,00	51,67
5060 / 16	80 x 155 x 130	67,00	55,83
5060 / 17	80 x 155 x 180	74,00	61,67
5060 / 19	80 x 205 x 130	74,00	61,67
5060 / 20	80 x 205 x 180	88,00	73,33
5060 / 21	80 x 205 x 230	95,00	79,17
5060 / 23	80 x 255 x 180	95,00	79,17
5060 / 24	80 x 255 x 230	108,00	90,00

SÉRIE DE LUXE

5010 / 1	105 x 155 x 150	96,00	80,00
5010 / 4	105 x 205 x 150	104,00	86,67
5010 / 7	105 x 255 x 150	113,00	94,17
5010 / 8	105 x 255 x 250	147,00	122,50
5010 / 10	105 x 355 x 150	127,00	105,83
5010 / 11	105 x 355 x 250	162,00	135,00
5010 / 14	105 x 455 x 250	178,00	148,33
5010 / 17	155 x 155 x 250	152,00	126,67
5010 / 23	155 x 255 x 250	197,00	164,17
5010 / 26	155 x 355 x 250	218,00	181,67



MISELET

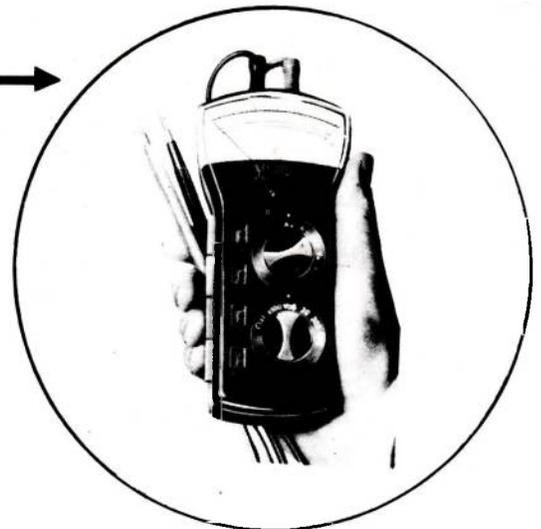
TS150 SPECIAL ELECTRICIEN

30 AMPÈRES ALTERNATIFS ET CONTINUS

4.000 OHMS PAR VOLTS

6 GAMMES - 19 CALIBRES

T. T. c 279,00 F



MISAVOL

PINCE AMPEREMÉTRIQUE

2 GAMMES - 9 CALIBRES - GALVANOMÈTRE

ANTI - CHOCS - BLOCAGE DE LECTURE

170 300 AMPÈRES 600 VOLTS 393,00 F

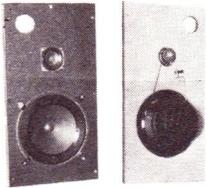
180 600 AMPÈRES 600 VOLTS 445,00 F

Composants électroniques

NORD RADIO

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

HABILLEZ-LES VOUS-MÊME



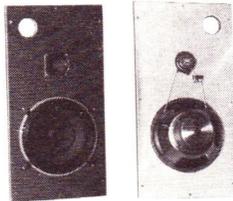
KIT « RT-210 S »

2 voies, 20 watts.
Comprenant :
— 1 haut-parleur 21 cm large bande, 1 tweeter, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade déterminant les dimensions de l'enceinte.

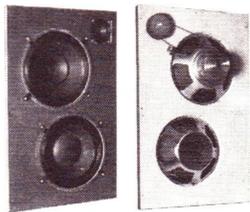
PRIX 150 F

KIT « RT-240 »

2 voies. 30 watts.
Comprenant : 1 haut-parleur 24 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante quelle que soit la fréquence, cône renforcement de médium, 1 tweeter, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade déterminant les dimensions de l'enceinte.



PRIX 250 F



KIT « CTP-250 »

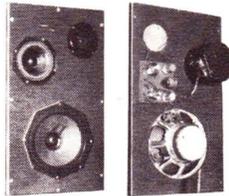
2 voies + passif 40 watts.
permettant la confection d'une enceinte exceptionnelle. Comprenant : 1 haut-parleur 25 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante, flux magnétique 120 000 maxwells, cône pour haut médium.
— 1 passif 25 cm, 1 tweeter 9 cm, induction 15 000 gauss, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade.

PRIX 350 F

KIT « MELODIE 2500 »

3 voies. 25 watts.
Comprenant : 1 boomer 21 cm, 1 médium 12 cm, 1 tweeter à dôme hémisphérique, 1 filtre 3 voies. Fréquence de coupure 500 et 5 000 Hz. Impédance de l'ensemble 8 ohms. Le tout monté et câblé sur façade déterminant la grandeur de l'enceinte. La fabrication de celle-ci se trouve facilitée car le médium est déjà équipé de sa propre enceinte. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir de compartiment spécial pour celui-ci.

PRIX 380 F

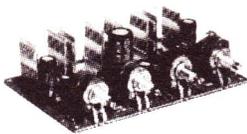


KIT « CONCERT 600 »

Ensemble de prestige. 3 voies. 60 watts.
Comprenant : 1 Boomer 31 cm - 1/17 cm spécial médium - 1 tweeter TWM à dôme hémisphérique - 1 filtre 3 voies, Inductances, condensateurs, le tout monté sur la façade 1.200 F

MA - 33 S

Module stéréo



- Puissance de sortie : 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 basses ± 10 dB à 40 Hz, aiguës ± 10 dB à 12 000 Hz
- Alimentation 2 x 28 volts sous 1,5 ampère.

Prix 205,00
Transfo d'alimentation pour le modèle ci-dessus 40,00

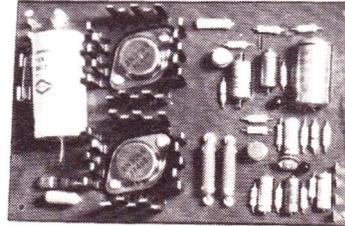
MODULES HI-FI « MERLAUD »

- AT 7S - Ampli 10 W et correcteurs. Prix 172,00
- PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix 74,00
- PT 1S - Preampli 1 voie micro 30,00
- PT 1SA - Preampli 1 voie PU 30,00
- PT 1SD - Déphaseur 18,00
- CT 1S - Correcteur grave-aigu 50,00
- AT 20 - Ampli puissance 20 W eff. Prix 224,00
- AT 40 - Ampli puissance 40 W eff. Prix 276,00
- AL 460/20 W - Alimentation stabilisée 20 watts 132,00
- AL 460/40 W - Alimentation stabilisée 40 watts 144,00
- TA 1443 - Transfo d'alimentation pour 20 watts 87,00
- TA 1461 - Transfo d'alimentation pour 40 watts 104,00
- TA 53615 Transfo d'alimentation pour 10 watts 57,00
- PE - Preampli 51,00

MODULES « R.D. »

JUPITER ALLUMAGE ELECTRONIQUE POUR AUTOMOBILES

Usure pratiquement nulle des vis platinées. H.T. accrue et constante à tous les régimes. Diminution de la consommation d'essence. Prolongation de la vie des bougies, etc. Alimentation 12 volts
En KIT 186 F
Tout monté 204 F



RDBF 40
Amplificateur de 20 watts. Tension d'alimentation 50 volts. Bande passante de 20 à 60.000 Hz. Impédance de sortie 80 ohms. Sensibilité d'entrée 200 millivolts.
Prix en KIT 150 F
Tout monté 180 F

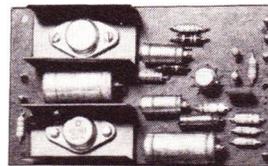
AL 5040
Alimentation spécialement conçue pour alimenter 2 modèles RDBF 40 et un module PACI. Tension d'entrée 44 V. Sorties : 50 volts 2 ampères et 30 volts
En KIT 113 F
Tout monté 130 F

PACI PRÉAMPLIFICATEUR HAUTE FIDELITÉ A CIRCUIT INTEGRE

Prévu pour fonctionner avec 2 amplis RDBF 40 et une alimentation AL 5040, il forme 1 ensemble capable de satisfaire les plus exigeants. Alimentation 30 volts. Niveau de sortie 300 millivolts. Entrées : micro-auxiliaire - PU1 - PU2 - Radio.
En KIT 133 F
Tout monté 166 F

RDBF 2 AMPLIFICATEUR DE 2,5 WATTS

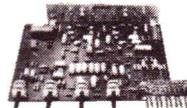
Très simple à construire. Recommandé pour la réalisation d'électrophones de qualité ainsi que d'interphones, amplificateur de voiture, etc. Alimentation 12 volts.
Prix en KIT 63 F
Tout monté 76 F



RDBF 4
Amplificateur de 4 watts.
Prix tout monté 85 F

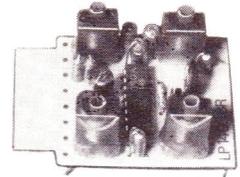
AUBERNON

MODULE AMPLI/PREAMPLI 2 x 15 watts

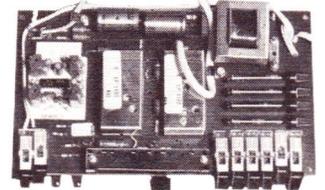


Bande passante 30 à 30.000 Hz. Complet avec contacteur, potentiomètres, pont redresseur d'alimentation. Pour faire un ampli en ordre de marche, il suffit de compléter avec un transfo 35 V - 1,5 A et un condensateur de filtrage.
Prix : 425,00

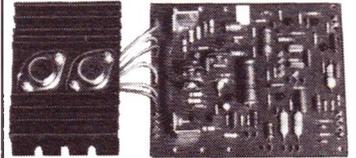
MODULES « R.T.C. »



LP 1400
Décodeur stéréo équipé du circuit intégré TCA 290. — Alimentation + 8 à + 18 V.
Prix 125 F



LR 7312
Platine de réception modulation de fréquence haute fidélité comprenant : LP 1186 tête RF - LP 1185 platine FI et LP 1400 décodeur. Permet la réception en mono ou stéréo des émissions FM sur 4 canaux préréglés sélectionnés par 4 touches. Alimentation 110/120 volts
Prix 480 F



LR 40/6
Préamplificateur-correcteur et amplificateur. Alimentation + 60 V. Impédance 8 ohms. Entrée : tête de lecture magnéto-dynamique, sélecteur, micro-Corrections graves et aiguës.
Prix 280 F

LR 60/5
Alimentation stabilisée. Protège contre les surcharges et les courts-circuits. Peut alimenter 2 amplis LR 40/60
Prix 100 F

LR 57/5
Transformateur d'alimentation. Prévu pour LR 60/5.
Prix 110 F

LP 1186
Tête FM équipée de diodes d'accord et de transistors silicium. Alimentation + 8 V.
Prix 100 F

LP 1179
Tête AM/FM équipée de transistors silicium. Accord par noyaux plongeurs. Alimentation + 7 V.
Prix 125 F

LP 1185
Platine FM équipée de transistors silicium. Alimentation + 9 V.
Prix 80 F

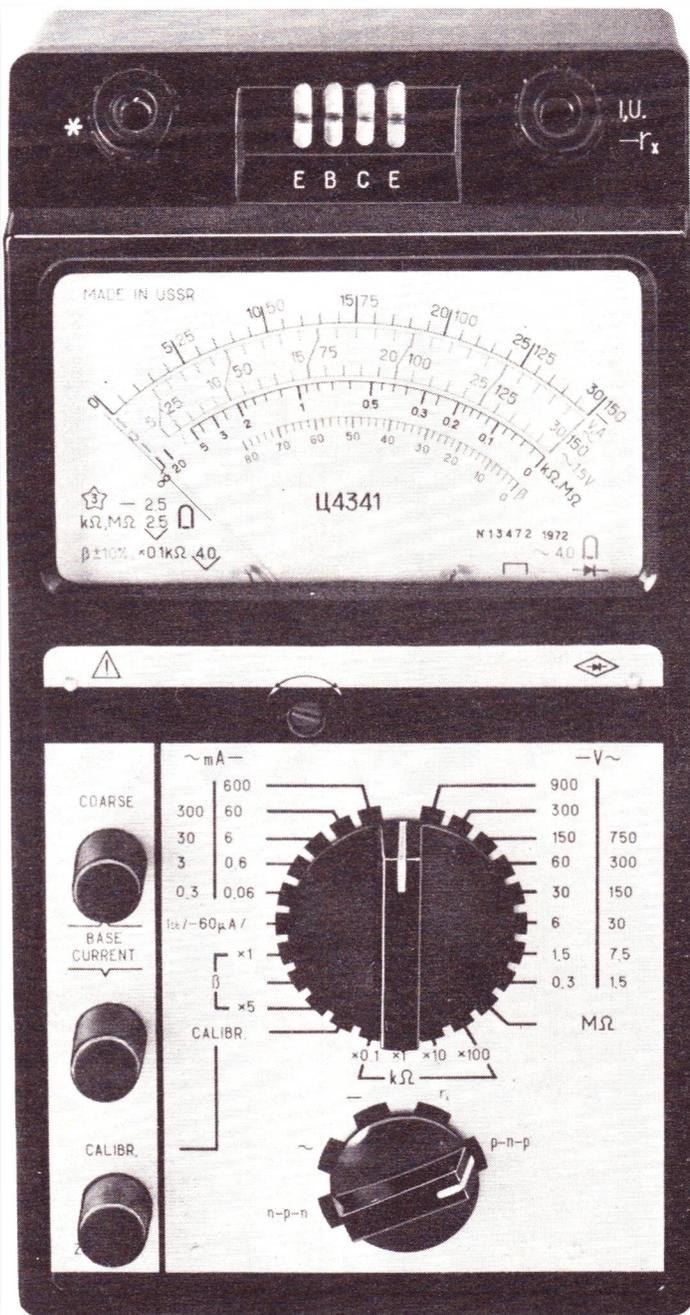
LP 1181
Platine AM équipée de transistors silicium. Alimentation + 7,5 V.
Prix 55 F

LP 1171
Platines AM/FM équipées de transistors silicium. Alimentation + 7 V. Consommation 3,5 mA. Fréquence intermédiaire 470 kHz en AM et 10,7 MHz en FM.
Prix 170 F

Composants électroniques

NORD RADIO

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



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. alternatif : 1,5 V à 750 V en 6 cal.
A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.
A. alternatif : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.
Ohms : 0,5 Ω à 20 MΩ 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

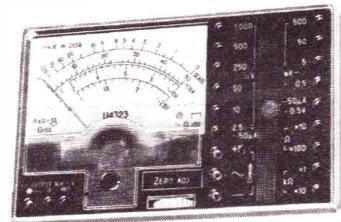
PRIX : 189 F Port 12 F

« Rien d'équivalent sur le marché »

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 : ± 5 % c. continu et alternatif.

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



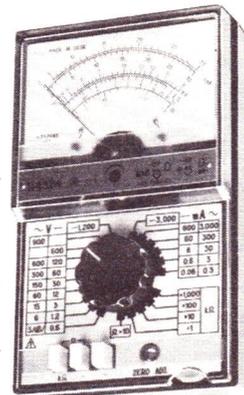
Volts c. continu 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Volts c. alternatif 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V
Ampère c. continu 50, 500 μA, 5, 50, 500 mA
Ampère c. alternatif 50 μA
Ohms c. continu 1, 10, 100 KΩ, 1 MΩ
Générateur : 1 kHz ± 20 % en onde entretenue pure, et 465 kHz ± 10 % en onde modulée 20 à 90 %. Contrôleur, dim. 140 X 85 X 40 mm, en étui plastique 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 : ± 2,5 % c. continu, ± 4 % c. alter.
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 μA, 6, 60, 600 mA, 3 A
Amp. alt. : 300 μA, 3, 30, 300 mA, 3 A
Ohms c. c. : 5, 50, 500 KΩ [5 MΩ + pile add.]
0 à 500 ohms en échelle inversée
Décibels : -10 à +12 dB
Contrôleur, dim. 145 X 95 X 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touches et pinces croco.

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

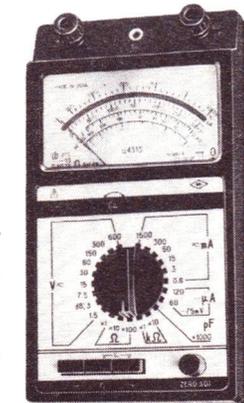


CONTROLEUR 4315

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

Précision : ± 2,5 % c. continu, ± 4 % c. alter.
Volts cont. : 75 mV - 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 100
250 - 500 - 1 000 V.
Volts alt. : 1 - 2,5 - 5 - 10 - 100 - 500 - 1 000 V.
Amp. cont. : 50 - 100 μA - 0,5 - 1 - 5 - 25
100 - 500 mA - 2,5 A.
Amp. alt. : 0,5 - 1 - 5 - 25 - 100 - 500 mA - 2,5 A.
Ohms c.c. : 0,3 - 5 - 50 - 500 KΩ [5 MΩ + pile additionnelle].
Capacités : 500 PF à 0,5 MF.
Décibels : -15 à +2 dB.
Contrôleur, 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 **179 F** + port et emballage 12,00



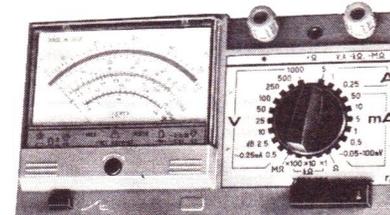
CONTROLEUR 4317

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

Précision :
± 1 % c. continu
± 1,5 % c. alternatif

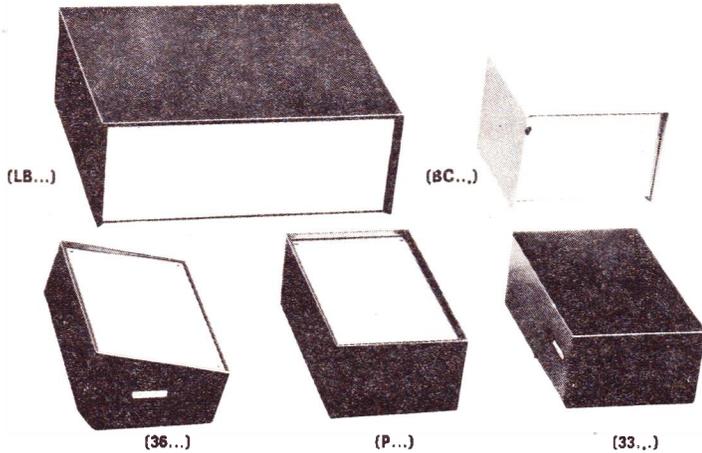
Prix **219 F** + port et emb. 12,00

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 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A
Amp. alt. 250, 500 μA, 1, 5, 10, 50, 250 mA, 1-5 A
Ohms c. cont. 200 Ω, 3, 30, 300 KΩ, 3 MΩ
Décibels -5 à +10 dB - Fréquences 45, 1000, 5 000 Hz
Contrôleur, 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	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), apprêt façon noyer. Eléments percés, taraudés, avec vis.
LB 420 A	420	90	210	108,90	10,00	
BC 1	60	90	120	19,20	6,00	
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.
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	Types 362/363/364, pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
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.

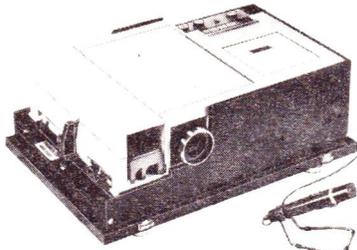
PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 x 36 avec sonorisation synchro

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.

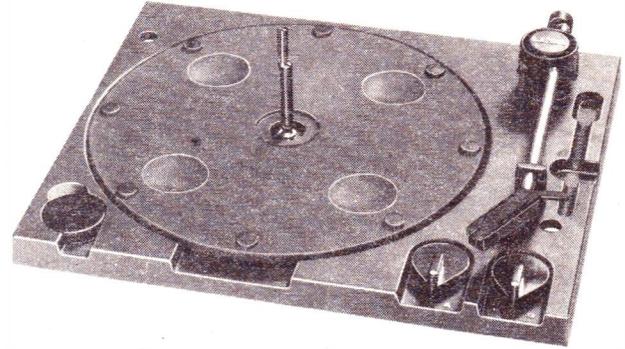
Projecteur de diapos 24 x 36 et 40 x 40 lampe à quartz B.T. 24 volts/150 W. objectif interchangeable, panier 50 vues (peut recevoir un panier 100 vues), alim. 110/220 V.

Enregistreur-lecteur à cassette (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 4 pistes, niveau d'enreg. réglable au constant, volume et tonalité, prises pour : micro, modulateur 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)



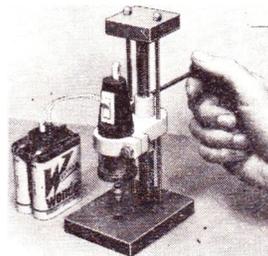
CHANGEUR "DESIGN" LESA



Changeur automatique 33 et 45 tr/mn, pour disques 30 cm (33 t) et 17 cm (33 et 45 t), possibilité de fonctionnement manuel ou semi-automatique, bras tubulaire avec tête stéréo céramique, plateau Ø 25 cm, moteur 110/220 V. Dim. 335 x 275 mm, encombrement 73 mm au-dessus du plateau avec changeurs et 55 mm sous la platine. Fourni avec axes 33 et 45 t simples **159 Fr.** + port et et changeurs, ainsi que les accessoires de suspension embal. 12.00

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

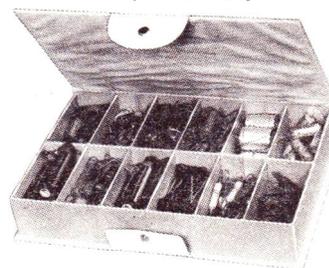
Coffret n° 2 : Perceuse idem à n° 1 avec 30 outils accessoires.

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

100 + 100 RESISTANCES CONDENSATEURS (composants neufs)



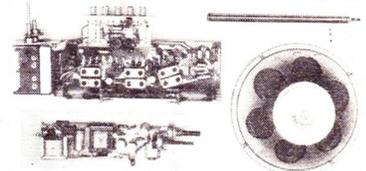
Resistances : valeurs échelonnées de 1 à 5 MΩ en 6 catégories : 1 à 100 Ω - 10 à 1000 Ω - 1 à 100 KΩ - 0,1 à 1 MΩ - 1 à 5 MΩ.

Condensateurs : valeurs échelonnées en 6 catégories : 1 à 100 PF - 100 à 1000 PF - 1000 PF à 0,01 MF - 0,01 à 0,5 MF - C. électrochimiques pour lampes et transistors.

EN COFFRET **29 Fr.** + port et emb. 8,00

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

Décrit dans le "Haut-Parleur" n° 1473 d'octobre 1974 en page 312



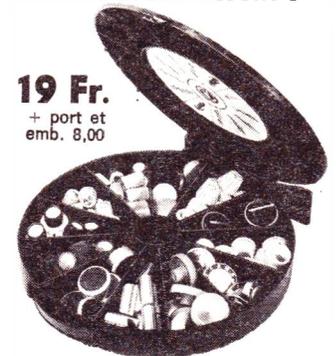
7 transistors, 2 diodes, qualités acoustiques remarquables, puiss. 2 watts, prise P.U., volume et tonalité.

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

100 BOUTONS ASSORTIS

19 Fr. + port et emb. 8,00



Modèles divers, 4 à 10 boutons dans chaque sorte, en coffret présentoir.

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

LAG
électronique

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

GA 4000

contrôleur universel numérique autonome



longueur 180 mm
largeur 112 mm
hauteur 85 mm

UNIVERSEL



AUTONOME



GRANDE RESOLUTION



TECHNOLOGIE MODERNE



GA 2000

unité d'affichage numérique modulaire.



- Technologie LSI
- Nombreux calibres \sphericalangle : 0,1 V - 1 V - 10 V - 100 V - 1000 V
10 μ A - 100 μ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA
- Polarité automatique
- Affichage mémorisé

— UNIVERSEL

0 - 1 500 V \sphericalangle
0 - 2 A \sphericalangle
0,1 Ω - 40 M Ω
polarité et virgule automatique

— AUTONOME

Alimentation
1) accus (chargeur incorporé)
autonomie 5 h.
2) piles : 4 piles de 1,5 V
3) secteur : 110 / 220 V 50 Hz

— GRANDE RESOLUTION

affichage 4 000 points

— TECHNOLOGIE MODERNE

5 circuits intégrés
circuit LSI
affichage à 7 segments : tubes à gaz
de 14 mm de hauteur



8, rue Jean-Dollfus, 75018 PARIS

.....

Nom Fonction

Société Service

Adresse

Souhaite recevoir documentation Tarif.

4 000 Multimètre

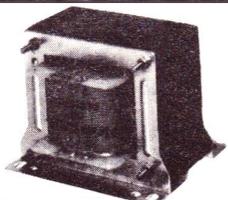
2 000 Indicateur

calibre (valeur pleine échelle)

tension alimentation

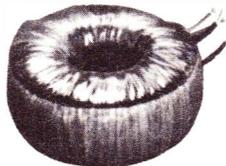
.....

TRANSFORMATEURS



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

« TORIQUES »
non rayonnants



Tension Prim.	Tension Second.	Amp.	PRIX	
			110/220 V	
6 V	6 V	0,3	24,00 F	
9 V	—	—	25,00 F	
6,3 V	—	0,5	28,80 F	
9 V	—	—	30,60 F	
12 V	—	—	30,80 F	
15 V	—	—	30,80 F	
24 V	—	—	30,80 F	
6 V	—	1	30,80 F	
9 V	—	—	34,50 F	
12 V	—	—	34,50 F	
15 V	—	—	58,20 F	
20 V	—	—	59,00 F	
24 V	—	1,5	69,00 F	
35 V	—	—	70,50 F	
45 V	—	—	84,00 F	
35 V	—	—	84,00 F	
6 V	—	2	39,90 F	
12 V	—	—	48,60 F	
20 V	—	—	66,00 F	
24 V	—	—	68,00 F	
30 V	—	—	73,50 F	
35 V	—	—	78,00 F	
40 V	—	—	81,50 F	
45 V	—	—	91,50 F	
12 V	—	3	66,60 F	
24 V	—	—	87,00 F	
30 V	—	—	98,00 F	
35 V	—	—	108,00 F	
45 V	—	—	123,00 F	
35 V	—	4	168,00 F	

(Ceci n'est qu'un extrait de NOTRE GAMME)

Tension Prim.	Tension Second.	Puiss.	Type	PRIX	
				110/220	
220 V	2x15 V	15 VA	6020	95,90 F	
—	— 30 V	15 VA	—	95,90 F	
—	—	30 VA	6021	120,00 F	
—	— 30 V	30 VA	—	120,00 F	
—	—	50 VA	6022	128,40 F	
—	— 30 V	50 VA	—	128,40 F	
—	2x20 V	—	6023	128,40 F	
—	40 V	50 VA	—	128,40 F	
—	2x22 V	80 VA	6024	134,40 F	
—	44 V	80 VA	—	134,40 F	
—	2x22 V	120 VA	6026	164,40 F	
—	2x18 V	30 VA	6047	120,00 F	
—	36 V	30 VA	—	120,00 F	
—	2x18 V	80 VA	6048	134,40 F	
—	36 V	80 VA	—	134,40 F	
—	2x12 V	15 VA	6038	108,00 F	
—	24 V	15 VA	—	108,00 F	
—	24 V	30 VA	—	169,00 F	
—	24 V	50 VA	6005	107,30 F	
—	24 V	80 VA	6008	107,60 F	
—	35 V	80 VA	6009 K	144,00 F	
110/220	2x12 V	30 VA	7000	169,00 F	

Tous ces transfo sont livrés avec coupelle de fixation
La version K est sous boîtier MACROLON

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A GLISSIERES

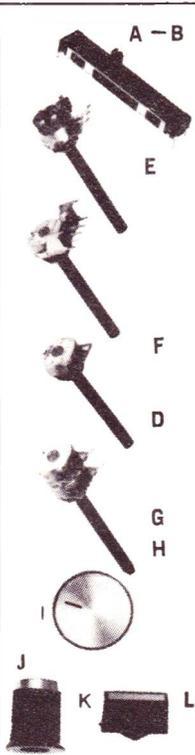
- A - Type PGP40. Course 40 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 5,00 F
Par 5 de mêmes valeurs 4,50 F
- B - Type PGP58. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix 7,00 F
Par 5 de mêmes valeurs 6,80 F

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 F
Par 5 de mêmes valeurs 2,70 F
- E - Type P20 avec Inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 4,50 F
Par 5 de mêmes valeurs 4,00 F
- F - Type P20. Circuit imprimé, socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix 3,50 F
Par 5 de mêmes valeurs 3,20 F
- G - Type JP20C double linéaire et log. Prix 8,50 F
Par 5 de mêmes valeurs 7,80 F
- H - Type JP20C double avec Inter. Prix 9,50 F
Par 5 de mêmes valeurs 8,60 F

BOUTONS

- I - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix 2,20 F
Par 10 2,00 F
- J - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix 1,60 F
Par 10 1,40 F
- K - Boutons pour potentiomètres à glissières. Prix 1,20 F
Par 10 1,10 F
- L-M-N - Bout. pr potent. P20, JP20. Axe Ø 6 mm 2,20 F
Par 10 2,00 F
- O - Bouton en métal massif pour potentiomètre P20, JP20 - Ø 6 mm - Serrage à vis 3,60 F
Par 10 3,20 F



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 toute commande inférieure, ajoutez 6 F de port en sus.

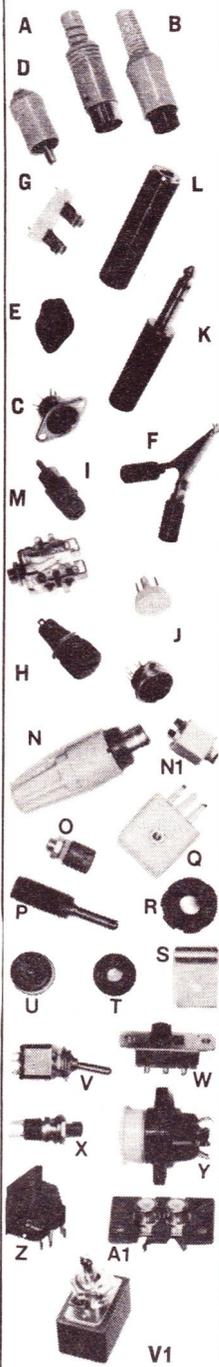
LA MAISON DU TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

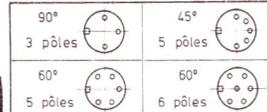
OUVERT

Tous les jours de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
Le lundi de 14 h à 19 h 30
FERME LE DIMANCHE

Métro : GARE DU NORD - POISSONNIERE



DECOLLETAGE

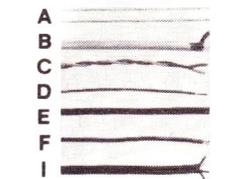


- A - Connecteurs mâles (normes DIN) :
3 broches, 90° 2,50 F | 5 broches, 60° 2,50 F
5 broches, 45° 2,50 F | 6 broches, 60° 2,50 F
- B - Connecteurs femelles : prolong. (nor. DIN) :
3 broches, 90° 2,50 F | 5 broches, 60° 2,50 F
5 broches, 45° 2,50 F | 6 broches, 60° 2,50 F
- C - Connecteurs femelles : châssis (nor. DIN) :
3 pôles, 90° 1,80 F | 5 pôles, 60° 1,80 F
5 pôles, 45° 1,80 F | 6 pôles, 60° 1,80 F
- D - Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) 1,60 F
Prise femelle : prolongateur 1,60 F
- E - Prise femelle : haut-parleur (châssis) 1,60 F
- F - Pince croco : Isolée 1,20 F
- G - Porte-fusible, fixation : circuit imprimé 1,70 F
Porte-fusible, fixation : à visser 1,70 F
- H - Porte-fusible, fixation : châssis 3,80 F
- I - Fiche mâle : coaxiale américaine 2,00 F
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolong.) 2,00 F
- J - Répartiteur de tension : 110/220 V 1,80 F
- K - Fiches mâles jack : stéréo 6,35 mm 5,00 F
Fiches mâles jack : mono 6,35 mm 4,50 F
- L - Fiches femelles jack : stér. 6,35 mm (prol.) 5,00 F
- M - Prise fem. jack : stér. (dbles coup.) 6,35 mm 7,50 F
- N - Fiche coaxiale télé, mâle 2,50 F
Fiche coaxiale télé, femelle 2,50 F
- N1 - Séparateur télé 7,50 F
- O - Douille à encastrer isolée, Ø 4 mm 0,80 F
- P - Fiche banane, Ø 4 mm, fixat. de fil p. vis 1,50 F
- Q - Fiche antenne, FM 1,60 F
- R - Dissipateur pour boîtier T05 1,60 F
- S - Dissipateur pour boîtier T018 0,30 F
- T - Passe-fil 0,10 F
- U - Pied de meuble, noir 0,20 F
- V - Commutateurs 2 plots, 2 positions, contact tenu unipolaire, Inter 9,80 F
Commutateurs 6 plots, 3 positions, contact tenu bipolaire, Inter Inverseur 11,50 F
- V1 - Commutateurs 2 plots, 2 positions, contact tenu bipolaire, Inter 5,40 F
Commutateurs 2 plots, 2 positions non tenu (fugitif), bipolaire 11,50 F
- W - Commutateur, glissière, miniature 1,60 F
Commutateur, glissière, subminiature 1,30 F
- X - Poussoir type subminiature 2,50 F
- Y - Répartiteur de tension 110/127/220 2,70 F
- Z - Fiche femelle pour circuits impr. (nor. DIN),
3 pôles, 90° 2,30 F
5 pôles, 45° 2,30 F
- Haut-parleur
Prises H.P. avec interrupteur 2,30 F
(à l'enfichage le H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur)
Prise H.P. avec interrupteur et inverseur 2,50 F
(les 2 positions d'enfichage 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 F
A 4 prises coaxiales avec contre-plaque 2,60 F
A 6 prises coaxiales avec contre-plaque 3,20 F

RADIATEURS

- A - Dissipateur 100 watts à ailettes pour boîtier 4XTO3
Dim. : 240x97x28 mm
Prix 42,00 F
- B - Dissipateur 50 watts à ailettes pour boîtier 2XTO3
Dim. : 150x97x25 mm
Prix 25,00 F
- C - Dissipateur 30 watts à ailettes pour boîtier 2XTO3
Dim. : 97x72x15 mm
Prix 17,00 F
- D - Dissipateur 20 watts à ailettes pour boîtier T03
Dim. : 78x40x25 mm
Prix 9,20 F
- E - Dissipateur 9 watts en U pour boîtier T03
Dim. : 33x31x13 mm
Prix 3,30 F

CABLES



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

PONT DE DIODES

— 1,5 Ampères, 100 Volts



Prix 9,00 F

DIODES

- 1 Ampère, 400 Volts
Prix 1,20 F
- 1,5 Ampère, 100 Volts
Prix 2,20 F
- 3 Ampères, 100 Volts
Prix 3,50 F
- 6 Ampères, 100 Volts
Prix 6,50 F

Electricité - Electromécanique - Electronique - Contrôle thermique

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

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

■ 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 A REUSSIR DANS VOTRE FUTUR METIER

ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - CAP de l'électrotechnique option électricien 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 - Métreur 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.

ELECTRO-MECANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.

LES ETUDES UNIECO PEUVENT EGALEMENT ETRE SUIVIES GRATUITEMENT DANS LE CADRE DE LA LOI DU 16/7/71 SUR LA FORMATION CONTINUE.

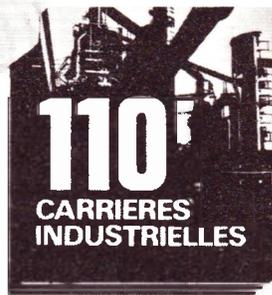
(NOMBREUSES REFERENCES D'ENTREPRISES)

ELECTRONIQUE

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

CONTROLE THERMIQUE

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



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

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans 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.....

A renvoyer à UNIECO 3653 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE

faites-nous confiance pour la mise en boîte



Coffrets en plastique antichoc bleu
face avant en aluminium

Série 360 :

forme « pupitre »
3 modèles standard
munis de guides internes
pour la fixation des
circuits imprimés



Coffret en plastique antichoc bleu
face avant en aluminium

Série P :

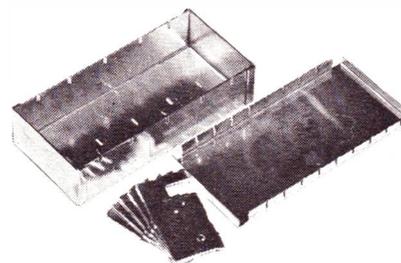
4 modèles de 80 x 50 x 30 mm
à 210 x 125 x 70 mm



Coffrets en acier laqué
profondeur 120 mm

Série CH :

hauteur 55 mm
4 modèles de 60 à 222 mm de largeur



Coffrets en tôle d'acier étamée au bain

Série 370 :

4 modèles profondeur 50 mm
hauteur 26 mm
largeur de 53 à 160 mm



Coffrets en aluminium hauteur 60 mm
partie inférieure couleur argent, capot en noir mat

Série 330 :

5 modèles de 53 x 100 mm
à 100 x 237 mm

Le catalogue complet ainsi que la liste des
revendeurs pour la France peuvent être de-
mandés à l'importateur exclusif des
coffrets TEK0 :

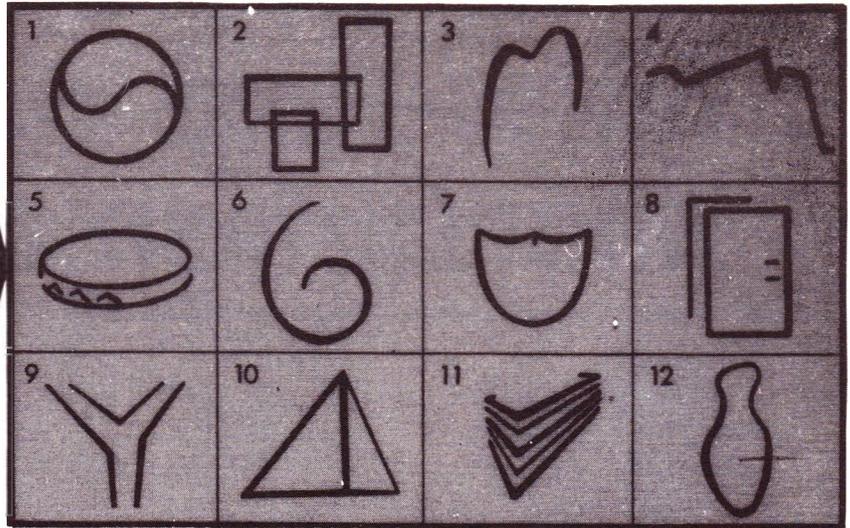
FRANCLAIR ELECTRONIQUE
54, avenue Victor-Cresson
92130 Issy-les-Moulineaux

TEKO plus de 50 modèles de coffrets pour l'électronique

Voici 12 dessins qui peuvent vous aider à

REUSSIR VOTRE VIE

professionnelle et privée



CE TEST IDÉOGRAPHIQUE PEUT MODIFIER VOTRE DESTIN EN VOUS RÉVÉLANT CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR POUR RÉALISER VOS AMBITIONS

Le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. propose ce test à tout homme ou toute femme de plus de dix-huit ans décidé à étudier sa propre personnalité afin de mieux réussir sa vie professionnelle et privée.

Vous n'avez rien d'autre à faire qu'à répondre aux questions du bon ci-dessous et à l'envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE, accompagné d'une simple participation aux frais de 30 francs. Vous recevrez en retour un Psycho-diagnostic complet, c'est-à-dire une analyse comprenant :

- 1) les traits dominants de votre caractère (positifs et négatifs) y compris ceux que vous ignorez peut-être ou sur lesquels vous avez des idées fausses ;
- 2) vos principales tendances ou motivations, les forces profondes qui vous font agir ;
- 3) un bilan de vos possibilités réelles, de ce qui, en vous-même, peut accélérer ou, au contraire, freiner votre réussite.

Bien entendu, ce Psycho-diagnostic sera établi sous le couvert du secret professionnel le plus absolu et vous sera adressé confidentiellement sous enveloppe scellée.

QUEL PROFIT POUVEZ-VOUS TIRER DE VOTRE PSYCHO-DIAGNOSTIC ?

Ce test a été établi en parfaite connaissance de cette science encore peu connue du grand public, la **Caractérologie**, et de l'une des aspirations humaines les plus profondes, la **Réussite**. Cette notion de réussite doit être prise dans son sens le plus large. Réussir, c'est avoir un métier passionnant et gagner plus d'argent. Réussir, c'est aussi être sûr de soi et de son influence (important pour les timides) obtenir l'estime, l'amitié ou l'amour de ceux qui vivent près de nous. C'est encore vaincre les difficultés, réaliser ses projets, s'épanouir vraiment. Réussir, c'est savoir être heureux et créer le bonheur autour de soi.

L'étude de milliers de cas prouve que la réussite est à la portée de tout homme et de toute femme qui, d'abord, refuse tout fatalisme, n'accepte pas son « sort » tel qu'il est et, ensuite, décide d'agir selon les données de sa propre personnalité, dont les forces et les faiblesses commandent un « style » particulier de réussite. Le but de ce test est précisément de vous révéler les contours et les traits les plus marquants de cette « image invisible » qui est votre personnalité. Alors, vous

auriez en mains l'un des plus sûrs moyens d'orienter vos pensées, vos actes, votre comportement et d'emprunter le plus court chemin pour entreprendre des choses qui vous semblent aujourd'hui hors de votre portée.

VOICI CE QU'IL FAUT FAIRE POUR REUSSIR ET COMMENT IL FAUT LE FAIRE

La réussite et le bonheur d'un être devraient normalement résulter de ses dispositions naturelles et de ses décisions personnelles, alors que malheureusement, à de rares exceptions près, ils sont déterminés par le milieu dans lequel il a vécu. C'est ainsi que le même homme aura une profession différente, une femme et des amis différents, selon qu'il aura passé son enfance à la ville ou à la campagne, dans une famille unie ou non, dans un milieu d'ouvriers, de paysans, de cadres, de commerçants, etc. Cela se traduit par des inégalités démesurées entre des personnes ayant la même intelligence, les mêmes forces, les mêmes aspirations. Cela explique pourquoi certains occupent des postes très au-dessus de leurs capacités réelles et pourquoi d'autres végètent dans des emplois subalternes, alors qu'ils possèdent en

eux des possibilités dont ils ne savent comment tirer profit ou même qu'ils ignorent toute leur vie.

Si vous avez le pressentiment que vous n'êtes pas fait pour ce que vous faites, ou que vous valez mieux que ce que vous êtes, dites-vous que **vous avez le pouvoir de modifier votre destin**. C'est une certitude, quel que soit votre milieu d'origine. Pour y parvenir, la première chose à faire est de découvrir votre véritable personnalité, c'est-à-dire à la fois les points positifs et négatifs de votre caractère, vos dispositions et vos dons cachés, vos tendances profondes. Alors vous comprendrez qu'il suffit de peu de chose pour libérer la formidable puissance d'action qui sommeille en vous, inutilisée. Alors vous pourrez devenir enfin vous-même, vous engager dans les voies que vous aurez librement choisies et, en appliquant quelques principes éprouvés, vous serez vraiment à même de **réussir votre vie**.

NOUS POUVONS VOUS AIDER D'UNE AUTRE MANIERE A OBTENIR LE SUCCES

Ce test est un point de départ. Il vous apportera des révélations du plus haut intérêt. Il sera pour vous comme la clé de contact



M. F.-P. FIESCHI s'occupera personnellement de chacun des tests. Auteur de la remarquable encyclopédie **REUSSIR**, spécialiste en caractérologie appliquée, ayant à son actif l'examen de

plus de 20.000 cas, F.-P. FIESCHI dirige depuis plusieurs années les Etudes du Centre de Caractérologie. C'est sa grande expérience qu'il met aujourd'hui à votre disposition en vous proposant ce test.

qui vous permettra de démarrer et de vous mettre sur la bonne route. Ensuite, il vous faudra accélérer et faire ce qu'il faut pour arriver à destination sans difficultés. C'est pourquoi nous vous enverrons gratuitement, en même temps que votre Psycho-diagnostic, une passionnante documentation sur l'aide personnelle que le Centre de Caractérologie du C.P.A.T. peut vous apporter, par la suite, dans votre effort pour réaliser vos ambitions et vos souhaits les plus légitimes.

ATTENTION ! Remplissez dès maintenant le bon ci-dessous et envoyez-le d'urgence car cette offre est exceptionnelle et les études seront faites dans l'ordre ou les tests nous parviendront.

NOM (Préciser M., M^{me} ou Mlle)

PRENOM

N° RUE

Code Postal

VILLE

DATE DE NAISSANCE :

NIVEAU D'INSTRUCTION :

PROFESSION (ou activité principale) :

Découpez ce test selon le pointillé et envoyez-le au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Serv. CNC-RPD) 37, Boul. de Strasbourg, 75010 PARIS, en joignant 30 F par chèque ou mandat pour participation aux frais.

Cochez ici si vous préférez régler contre remboursement. Dans ce cas prévoir 9 F pour frais de C.R. (France seulement).

BON POUR UN PSYCHO-DIAGNOSTIC Confidentiel à remplir et à envoyer au C.P.A.T. - CARACTEROLOGIE (Service CNC - RPD) 37, Boulevard de Strasbourg 75010 PARIS

12 dessins mystérieux sont reproduits en haut de cette page. Observez chaque dessin, puis lisez ci-dessous dans les cases correspondantes 4 interprétations possibles. Noircissez le petit carré correspondant à celle qui vous semble convenir le mieux (Ne cherchez pas à comprendre, ne réfléchissez pas - il s'agit de savoir à quoi vous fait penser le dessin, au premier coup d'œil).

1) <input type="checkbox"/> symbole <input type="checkbox"/> volant <input type="checkbox"/> assiette	2) <input type="checkbox"/> bâtiments <input type="checkbox"/> tableau <input type="checkbox"/> châssis <input type="checkbox"/> plaques	3) <input type="checkbox"/> lettre <input type="checkbox"/> oiseau <input type="checkbox"/> hameçon <input type="checkbox"/> dent	4) <input type="checkbox"/> montagne <input type="checkbox"/> profil <input type="checkbox"/> mètre <input type="checkbox"/> courbe
5) <input type="checkbox"/> couronne <input type="checkbox"/> tambourin <input type="checkbox"/> collier <input type="checkbox"/> gâteau	6) <input type="checkbox"/> volute <input type="checkbox"/> ressort <input type="checkbox"/> chiffre <input type="checkbox"/> coquille	7) <input type="checkbox"/> blason <input type="checkbox"/> masque <input type="checkbox"/> poche <input type="checkbox"/> gland	8) <input type="checkbox"/> armoire <input type="checkbox"/> porte <input type="checkbox"/> chiffre <input type="checkbox"/> miroir
9) <input type="checkbox"/> routes <input type="checkbox"/> fronde <input type="checkbox"/> arbre <input type="checkbox"/> entonnoir	10) <input type="checkbox"/> pyramide <input type="checkbox"/> fente <input type="checkbox"/> équerres <input type="checkbox"/> bateau	11) <input type="checkbox"/> dossiers <input type="checkbox"/> lames <input type="checkbox"/> billets <input type="checkbox"/> serviettes	12) <input type="checkbox"/> amphore <input type="checkbox"/> gant <input type="checkbox"/> semelle <input type="checkbox"/> piche

QUESTION COMPLEMENTAIRE :

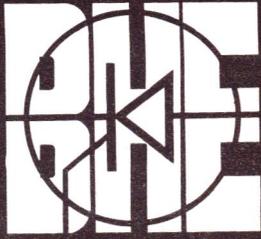
Veillez indiquer ce qui compte le plus pour vous dans la vie en mettant un numéro par ordre de préférence, dans chacune des cases ci-dessous. Eventuellement, vous pouvez ajouter sur la ligne pointillée une cinquième ambition.

Exercer un métier passionnant
Mener une vie tranquille

Gagner beaucoup d'argent
Réussir votre vie familiale

CONTROLE GRAPHOLOGIQUE

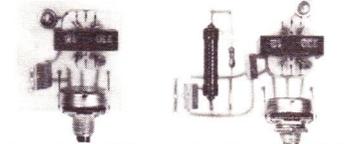
Adressez en même temps que ce Bon un spécimen de votre écriture habituelle (courte lettre ou quelques lignes recopiées du texte ci-dessus) N'oubliez pas de mettre votre signature



B.H. ELECTRONIQUE
 164, Avenue Aristide-Briand
 92220 BAGNEUX - tél. 656-97-59
 (sur Nationale 20)
 M° (Pont-Royal Bagneux)

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
 LIBRE SERVICE PIÈCES DÉTACHÉES
 SESCO - R.T.C. - MOTOROLA - TEXAS - ITT
 Ouvert du lundi au samedi
 de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 20 heures
 même le dimanche matin
 Vente sur place et par correspondance

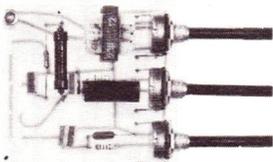
PSYCHEDELIQUES
MONTES SUR VERRE EPOXY



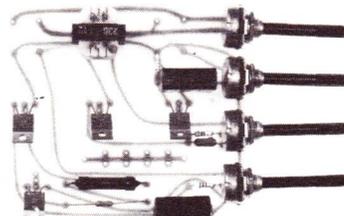
- a) module BHE psy 1 voie 1 500 W / 220 V 58,00 F
 b) module BHE psy 1 voie + 1 voie négative 3 000 W / 220 V ... 78,00 F



- c) module BHE psy 2 voies 3 000 W / 220 V 85,00 F



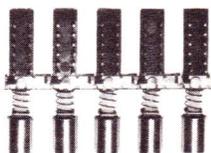
- d) module BHE psy 2 voies + 1 voie négative 4 500 W / 220 V ... 135,00 F



- e) module BHE psy 3 voies + 1 voie négative 6 000 W / 220 V ... 178,00 F

Radiateurs pour triacs percés et anodisés permettant de délivrer 1 500 W par canal 3,60 F

3, 6
CLAVIERS POUR AMPLI

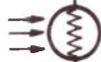


- avec boutons en aluminium brossé.
 4 touches + 1 touche /inter. 18,50 F
 2 touches indépendantes 10,50 F

FILTRES CERAMIQUES

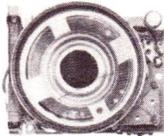
- 460 kHz 3,50 F
 468 kHz 3,50 F
 par quantité par 10 pièces 3,00 F

CELLULES « LDR »



- Ø 7 mm, 150 V / 70 mA 8,50 F
 Ø 25 mm, 500 V / 800 mA 15,50 F

POSTE PO



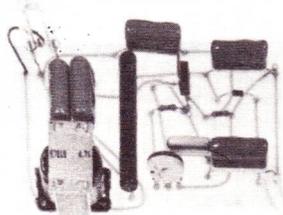
en module avec HP, monté : 39,00 F
 2 fils à souder sur une pile de 4,5 V.

AMPLI BF 5 W



à circuit intégré TBA800, en module tout monté, alimentation à partir de 12 V, sensibilité 100 mV 58,50 F

STROBOSCOPE PROFESS.

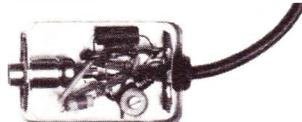


En kit complet 178,00 F

ADAPTATEUR ANTENNE POUR AUTO-RADIO

permet d'éliminer les parasites et d'augmenter la sensibilité. Boîtier métallique, comprend selfs, néon, résistances, capacité ajustable, fiches mâle et femelle, etc. 10,00 F

Par 10 8,00 F



TRANSFORMATEURS POUR PSYCHEDELIQUE T230



pouvant accepter jusqu'à 100 W. Déclenchement à partir de 100 mW ... 9,00 F

TRIACS

- 6 A / 400 V 10,00 F
 8 A / 400 V isolés 12,00 F
 10 A / 400 V 12,50 F
 8 A / 400 V en TO66 en promotion 9,00 F
 ig = 7 mA

DIACS

- ST2 30 V 4,00 F

THYRISTORS

- 4 A / 400 V 9,30 F
 6 A / 400 V 12,50 F

DIODES

- 20 1N4004 / BY126 25,00 F
 15 1N4007 / BY158 25,00 F
 30 OA90, OA85, AA114 25,00 F
 15 BAY74, BAY72 25,00 F
 30 1N914 25,00 F
 Pont de diodes WO4 4 x 1A / 400 V 25,00 F

TRANSFORMATEUR

- d'impulsion pour stroboscope 18,00 F

REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

- Epoxy
 Mini 150 x 200 15,00 F
 Mini 150 x 300 20,00 F
 Stylos marqueurs pour C.I. 18,00 F

L.E.D.

- 10 rouge 26,00 F
 5 miniature 25,00 F
 Afficheur 7 segments les 2 50,00 F
 Décodeur SN7447 24,50 F
 1 décodeur + 1 afficheur 50,00 F

CONTACTEURS



Modèles professionnels avec voyant lumineux incorporé, 250 V / 10 A 5,50 F

MOYENNES 455 kHz



- le jeu 12,00 F
 les 10 jeux 100,00 F

RESISTANCES

Le sachet de 100 pièces par 10 de mêmes valeurs en 1/4 ou 1/2 W 25,00 F à couche 5 % de 10 Ω à 2,2 M Ω

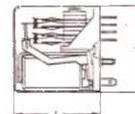
CONDENSATEURS

- Placo, drapeau :
 1 nF à 27 nF 0,80 F
 33 nF à 0,1 µF 1,00 F
 0,15 µF à 0,80 µF 2,00 F
 1 µF 3,50 F
 2,2 µF 5,50 F
 Céramique :
 de 1 pF à 22 nF 0,40 F

POTENTIOMETRES

- Rotatifs :
 - Simples S.I. 3,00 F
 - Simples A.I. 4,50 F
 - Doubles S.I. 6,00 F
 - Doubles A.I. 7,50 F
 Ajustables 1,20 F
 (BD135/136) 12,00 F
 A glissières :
 - Type « S » 5,00 F
 - Type « P » 7,50 F
 - Boutons pour potentiomètre à glissières 1,20 F

RELAIS



- Siemens :
 - 2Rt 6 V / 12 V 22,00 F
 - 4Rt 6 V / 12 V 25,00 F
 Support pour relais 4,00 F



TÉLÉCOMMANDE RELAIS MINIATURES

- ÉTANCHES
 1RT et 2RT 6, 12, 24 V 4 A / 30 V 15,00 F
 2RT et 1RT 2 A / 30 V 10,00 F
 Prix (Par quantité, nous consulter)

TRANSISTORS (1^{er} choix)

- AC125 4,60 F
 AC126 4,60 F
 AC127 4,00 F
 AC132 4,00 F
 AC128 4,20 F
 AC181K 5,00 F
 AC180K 4,80 F
 AC182 4,60 F
 AD161 8,00 F
 AD162 7,50 F
 BC107 2,40 F
 BC108 2,50 F
 BC109 2,60 F
 BC113 2,50 F
 BC142 5,40 F
 BC143 6,00 F
 BC177 3,10 F
 BC178 3,20 F
 BC179 3,30 F
 AD142 22,00 F
 AD143 20,50 F
 AF109 6,30 F
 AF106 5,00 F
 AU110 20,00 F
 AU108 18,00 F
 BD105A 15,00 F
 BD135 5,80 F
 BD136 6,00 F
 BD235 6,50 F
 BD236 7,50 F
 BC429 / 430 (BD135/136) 12,00 F
 BU103 21,60 F
 BU104 25,50 F
 BZX55C 2,4 V à 30 V 2,50 F
 TAA611A 23,50 F
 TAA611C 29,50 F
 TAA621A 24,00 F
 TAA621All 29,50 F
 TAA621B 24,50 F
 TBA641A 25,80 F
 TBA641B 29,00 F
 TBA800 28,50 F
 L129, L310, L131 (régulateurs) 33,50 F
 2N706 3,50 F
 2N914 3,50 F
 2N1711 4,50 F
 2N2219 4,50 F
 2N2222 3,30 F
 2N2646 8,40 F
 2N2905 4,50 F
 2N2907 4,00 F
 2N2926 2,50 F
 2N3053 5,00 F
 2N3055 12,80 F
 2N3819 4,00 F
 40601 RCA (fet HF à portes protégées), 900 MHz 8,50 F
 TAA435 18,90 F
 TBA651 19,00 F
 2N3553 26,80 F
 2N3375 89,80 F
 MC1303 27,50 F
 MC1310 37,50 F
 MJ901 33,50 F
 MJ1001 29,50 F
 MLM309K 33,00 F
 MPF101, 102 7,80 F
 MPF111, 112 4,90 F
 2N5457 6,90 F
 BF245C 6,50 F
 MPSA, MPSU, M08002, 8003 etc.

CONDITIONS DE VENTE

Minimum d'envoi 30 F - Frais d'envoi : 10 F jusqu'à 3 kg : 15 F de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au-delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes.

Prix de gros pour professionnels nous consulter

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

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 57 J. PR (Enseignement sur place)*
ou

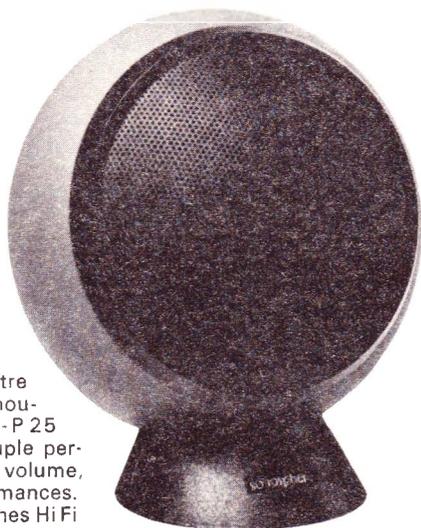
Le guide des Carrières N° 57 C. PR (Enseignement à distance)*
(*rayer la mention inutile)

(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

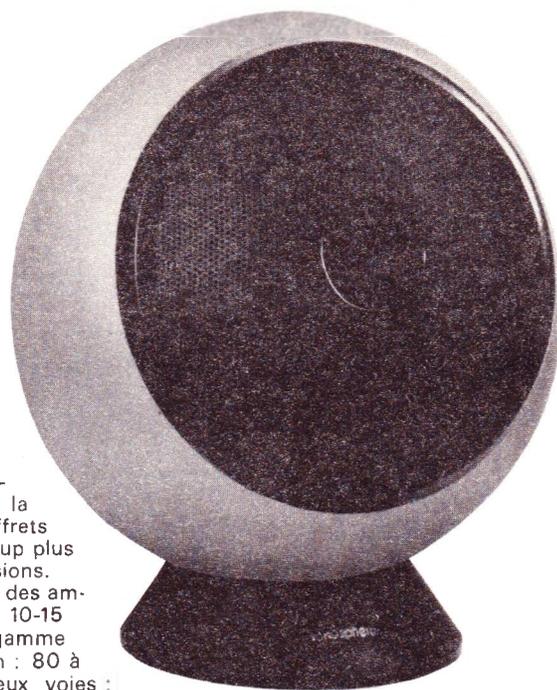
Adresse
(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkoutni • Casablanca



SPR 16

Sonosphère d'un diamètre de 16 cm équipée du nouveau haut-parleur HD11 - P 25 à suspension extra-souple permettant, sous un petit volume, de remarquables performances. Utilisation : Petites chaînes Hi Fi (8-10 watts) - Ambiances musicales. Haut-parleur d'appoint ou d'extérieur. 100 à 16 000 Hz. Impédance 4-5 ohms. Cordon à fiche DIN. Diamètre : 16 cm. Poids : 1,200 kg. Finition : noir, coq de roche, blanc.

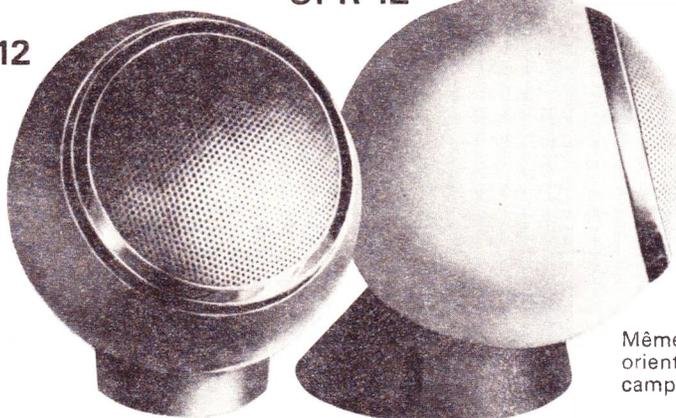


SPR 20

Enceinte sphérique close de la classe des coffrets Hi Fi de beaucoup plus grandes dimensions. Conseillée pour des amplificateurs de 10-15 watts. Large gamme de reproduction : 80 à 18 000 Hz. Deux voies : 1 boomer + 1 tweeter. Impédance 4-5 ohms. Cordon à fiche DIN de 4 mètres. Diamètre : 20 cm. Poids : 2,700 kg. Finition : noire (laque époxyde).

SPR 12

SP 12

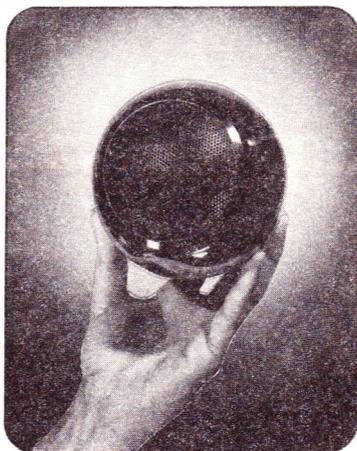


SP 12

Haut-parleur sphérique de Ø 12 cm à pied magnétique orientable. Utilisations multiples : posé, accroché ou suspendu. Destination : petites chaînes, magnétophone, ambiance, source sonore additionnelle ou de proximité pour TV, etc. 130 à 16 000 Hz. Puissance de pointe 10 watts RMS. Impédance : 4-5 ohms. Poids : 0,700 kg. Finition : noir, coq de roche, blanc ou chromé.

SPR 12

Même modèle que ci-dessus mais avec socle plastique orientable mais non séparable. Conseillé pour voiture, camping, marine, etc...



les sonosphères®

La qualité des enceintes closes actuelles est largement due aux exceptionnelles performances des haut-parleurs modernes. Les coffrets très généralement en usage, de forme parallélépipédique, doivent nécessairement présenter une grande rigidité et de sévères dispositions sont respectées afin d'éviter toute résonance perturbatrice.

Or la sphère, de par ses propres caractéristiques, est l'enceinte close idéale, gage d'exceptionnelles performances.

Rigidité maximale : pas de résonance de caisse. Aucune réflexion engendrée par des parois parallèles. Réponse polaire avantageuse. Esthétique d'un classicisme le plus sûr.

● SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tél. : 287.50.90 - Télex : AUDAX 22.387 F
Adr. Télég. : OPARLAUDAX-PARIS

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

AUDAX

● AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
3 HANNOVER Stresemannallee 22 Telefon 0 511 - 88.37.06
Télex 0923729

● POLYDAX — SPEAKER CORP.
445 Park Avenue NEW YORK N.Y. 10022 - Tél. : 212-753-5561
Télex : OVERSEAS 234261

KITS EURELEC : LES MEILLEURS DE MONTAGE

Nul besoin d'être technicien expérimenté pour les réussir. Il suffit de suivre le guide de montage joint à chaque kit. Ses explications claires et détaillées,

ensemble Hi-Fi stéréo

Amplificateur mod. 168

- 2 x 4 W puissance nominale pour distorsion max. de 5 %. Réponse linéaire à - 3 dB de 20 Hz à 20 kHz, tonalité incluse. Distorsion 1% à 3,5 W. Niveau de bruit - 65 dB. Tension d'entrée : 260 mV pour 4 W.

Consommation sans signal 50 mA, en pleine puissance 600 mA. Intermodulation 4, 4 %. Impédance d'entrée 450 k Ω , de sortie 8 Ω . Alimentation avec transformateur à 125 V - 160 V - 220 V CA. Fusible 1 A. Douze semi-conducteurs.

Contrôle séparé basse et haute fréquences, volume et balance. Entrées séparées pour pick-up piézo-électrique, tuner magnétophone, reproduction et enregistrement monophonique et stéréophonique. Clavier à touches arrê-marche mono stéréo, pick-up, tuner, magnétophone.

Chaîne Hi-Fi :

2 enceintes acoustiques spécialement prévues pour perfectionner la qualité de reproduction de votre récepteur stéréophonique, chaque enceinte est équipée d'un haut-parleur de 4 W à double cône, à rendement Hi-Fi élevé.



Platine tourne-disques stéréophonique :

à moteur asynchrone 3 vitesses (33 - 45 et 78 tr/min) monté dans une ébénisterie en noyer américain, à couvercle de protection transparent. Dimensions : 36 x 12,5 x 26 cm. Poids : 2,8 kg.

Référence 140.1970

Prix 785 F. (Frais de port et emballage inclus)

chaîne Hi-Fi stéréo

Amplificateur tuner LR 7410

(réf. 140.4414) **1580 F**

Amplificateur :

- puissance de sortie 2 x 40 W efficaces - 2 x 60 W musicaux - impédance de charge : 8 Ω par voie - prise P.U. magnétique : 3,5 mV/47 k Ω - prise P.U. piézo : 130 mV/1 m Ω - prise magnétophone : 30 mV/70 k Ω - prise supplémentaire : 4 mV/33 k Ω - réponse de fréquence : 10 Hz à 50 kHz à 3 dB.

Tuner FM stéréo

- gamme de réception : 87 à 105 MHz, accord continu sur toute la gamme, avec réglage fin plus quatre stations pré-réglables - vuimètre à zéro central - prise d'antenne symétrique 75 Ω - sensibilité stéréo 5 μ V.

Platine tourne-disque Hi-Fi à cellule magnétique

(réf. 120.4417) **960 F**

- table de lecture à deux vitesses
- porte cellule à fixation au standard international
- Compensation de la poussée latérale ajustable
- dispositif hydraulique de montée et de descente de bras
- relevage automatique du bras en fin de disque
- fonctionne sur tous secteurs alternatifs 50 Hz
- filtre avec cellule magnétodynamique super MGP400.

Baffles NL 25 K

(réf. 140.4415) **250 F** l'unité

- ébénisterie support H.P., hauteur 630 mm - largeur 340 mm - profondeur 260 mm - épaisseur du bord 20 mm. - parois intérieures doublées d'un revêtement absorbant.



Haut-parleurs

(réf. 140.4416) **400 F** l'unité

- un woofer, 206 mm de diamètre
- un médium, à chambre de compression : 126 mm de diamètre
- un tweeter, 94 mm de diamètre
- un filtre trois voies f.c. = 500 + 4 500 Hz, impédance 8 Ω
- puissance nominale 25 W
- puissance musicale 40 W

L'ensemble référence 140.4522

Prix 3720 F (Frais de port et emballage inclus)

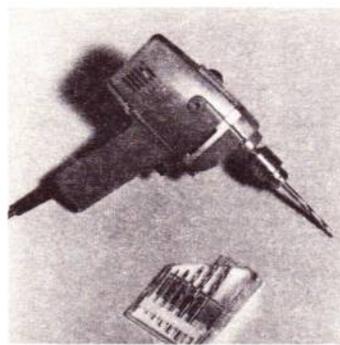
Les composants de ce Kit peuvent être vendus séparément.

perceuse électrique

- Moteur à collecteur fonctionnant sur courant alternatif.
- Adapté pour être alimenté par le régulateur de vitesse EURELEC, permettant une grande souplesse d'emploi, s'adaptant aux utilisations les plus diverses.
- A titre d'exemple, rappelons, qu'en dehors de l'emploi fondamental de perceuse, vous pourrez l'utiliser comme scie circulaire, scie alternative lustruse, polisseuse, etc...

110 V référence 140.4267
220 V référence 140.4268

Prix 152 F (Frais de port et emballage inclus)

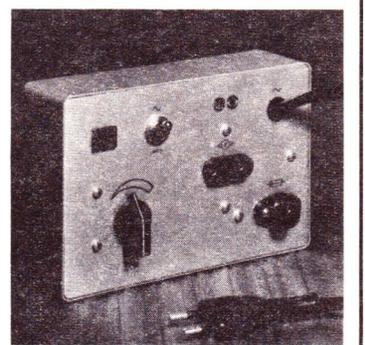


variateur de vitesse

- Tension d'alimentation : 110 à 220 V indifféremment.
- Puissance : 800 Watts.
- Le composant actif de ce montage est un thyristor.
- Appareil particulièrement utile, associé à la perceuse électrique dont il permet de régler la vitesse de rotation, évitant ainsi l'échauffement du foret.

Référence 140.4409

Prix 85 F (Frais de port et emballage inclus)



alimentation stabilisée professionnelle

- Fournit une tension continue dont la valeur peut varier de 0 V à 50 V.
- La tension est maintenue constante électriquement même si la tension d'alimentation ou le courant absorbé varie.
- Le courant produit peut atteindre jusqu'à un maximum de 1 A.
- L'alimentation est protégée électriquement contre les surcharges et les court-circuits.
- Un voltmètre et un ampèremètre permettent de mesurer la tension et le courant délivrés.
- Le circuit est formé des étages fondamentaux suivants : redresseur auxiliaire, triggers de Schmitt, amplificateur différentiel, circuit Darlington.

Référence 140.4413

Prix 695 F (Frais de port et emballage inclus)

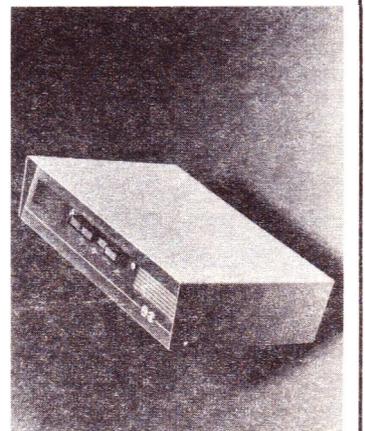


système d'alarme électronique

- Alimentation autonome par batterie.
- Signal optique et acoustique, ce dernier pouvant être exclu à volonté.
- Indication de la persistance ou absence de la cause d'alarme.
- Vérification de l'efficacité de l'appareil par circuit autonome.
- Impossibilité de neutraliser l'appareil en agissant sur ses connexions chaque tentative provoquant le déclenchement du signal d'alarme.
- Circuit formé par deux mémoires électroniques indépendantes, un multivibrateur astable et deux interrupteurs électroniques dont l'un commande le relais d'alimentation.

Réf. 140.4408

Prix 195 F (Frais de port et emballage inclus)



COMPOSANTS ET UNE METHODE INFAILLIBLE

rédigées par des spécialistes, sont complétées par de nombreux schémas et illustrations. Vous ne pouvez pas vous tromper.

voltmètre électronique

- Impédance d'entrée : 11 M Ω .
- Galvanomètre à bobine mobile 200 μ A.
- Cadran 110 x 220 m/m.
- Mesures de tensions continues : 7 gammes : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 Volts, avec probe H.T. jusqu'à 30.000 Volts.
- Mesures de tensions alternatives : 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 Volts.
- Mesures de résistances de 0,1 Ω à 1000 M Ω .
- Mesures de capacité de 10 pF à 2000 μ F.
- Utilisation dans la gamme de fréquences : 30 Hz à 50 kHz, avec sonde jusqu'à 250 MHz.
- Echelle graduée en dB : -10 à 5 dB.
- Polarité positive ou négative par rapport à la masse.
- Possibilité de tarage à zéro à mi-échelle.
- Tarage indépendant en C.C. et C.A.
- Alimentation par transformateur 125-220 Volts.
- Dimensions 210 x 140 x 130 m/m.



Référence 140.4406
Prix 505 F (Frais de port et emballage inclus)

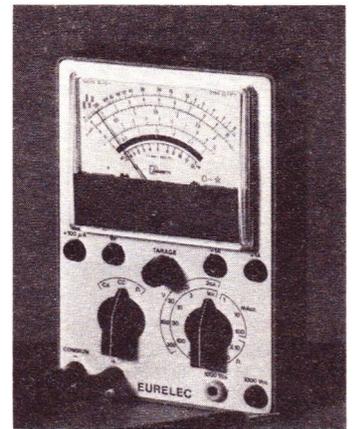
contrôleur universel

10.000 Ω /V.

- Face-avant : aluminium satiné.
- Redresseur à diodes au germanium.
- Paire de pointes de touche rouge et noire.
- Boîtier en polyester antichoc.
- Entièrement construit sur circuit imprimé.

MESURES

- Tensions continues : 1-3-10-30-100-300-1000 V fin d'échelle ; sensibilité 10.000 Ω /V.
- Tensions alternatives : 3-10-30-100-300-1000 V fin d'échelle ; sensibilité 3.160 Ω /V.
- Tensions de sortie : 3-10-30-100-300 V fin d'échelle.
- Courants continus : 100 μ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A fin d'échelle.
- Résistances : de 0 à 2 M Ω en deux gammes, gamme de 0 à 20.000 Ω , milieu d'échelle 200 Ω ; gamme de 0 à 2 M Ω , milieu d'échelle 20.000 Ω .
- Niveau : 5 gammes de -12 dB à +52 dB niveau de référence 1 mV sur 600 Ω .
- Dimensions : 168 x 110 x 50 mm.

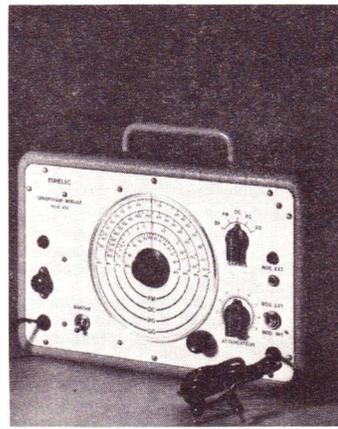


Référence 140.1809
Prix 132 F (Frais de port et emballage inclus)

générateur H.F. modulé

- Plages de fréquences : 4 gammes, toutes essentielles :
- P.O. : 165 à 500 kHz,
- P.C. : 525 à 1.800 kHz,
- O.C. : 5,7 à 12 MHz,
- F.M. : 88 à 108 MHz.
- Modulation : 800 Hz environ avec une profondeur de modulation de 30 % ; possibilité de modulation externe.
- Sortie : le réglage de la tension de sortie BF et HF est obtenu par un atténuateur continu.
- Impédance de sortie : 50 Ω dissymétrique avec adaptateur extérieur pour 300 Ω symétrique.
- Alimentation : secteur 125, 160 et 200 V.
- Dimensions : hors poignée : 310 x 196 x 88 mm.

Référence 140.1810
prix 235 F (Frais de port et emballage inclus)



transistormètre

- Possibilité de contrôle des transistors P.N.P. et N.P.N. et des diodes.
- Mesures du coefficient β en deux portées : 250 et 500 f.e.
- Mesure du courant résiduel ICBO.
- Mesure du courant direct, I_d d'une diode.
- Mesure du courant inversé I_i d'une diode.
- Alimentation interne à 3 éléments, de 1,5 V.
- Microampèremètre à bobine mobile incorporée.
- Dimensions : 168 x 110 x 50 mm.

Référence 140.4407
Prix 182 F (Frais de port et emballage inclus)



Ces kits sont en vente dans les Centres Régionaux EUROTECHNIQUE (adresses ci-contre). Vous pourrez également vous les procurer en écrivant à : EUROTECHNIQUE 21000 DIJON

CENTRES RÉGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand Holweck - Tél. : 30.12.00

75011 PARIS
116, rue J.-P. Timbaud - Tél. : 355.28.30/31

57000 METZ
58, rue Serpenoise (passage) - Tél. : 75.32.80

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent - Tél. : 45.10.04

59000 LILLE
78/80, rue Léon Gambetta - Tél. : 57.09.68

13007 MARSEILLE
104, boulevard de la Corderie - Tél. : 54.38.07

69002 LYON
23, rue Thomassin - Tél. : 37.03.13

INSTITUTS ASSOCIÉS

BENELUX
80, rue Lesbroussart - 1050 BRUXELLES

TUNISIE
21 ter, rue Charles-de-Gaulle - TUNIS

SÉNÉGAL
Point E, rue 5, Dakar BP 5043

MAROC
6, avenue du 2 mars - CASABLANCA

SUISSE
5, route des Acacias - 1211 GENÈVE 24

Eurotechnique

Composants et sous-ensembles



21000 DIJON

BON DE COMMANDE

1) Je, soussigné : NOM _____ PRENOM _____
ADRESSE : Rue _____ N° _____
Code Postal : _____

Désire recevoir le (ou les) kit(s) suivants :

Désignation : _____ réf. _____ Prix _____*
_____ réf. _____ Prix _____
_____ réf. _____ Prix _____

ou : 2) Je désire recevoir votre documentation n° F 094 sur vos kits.

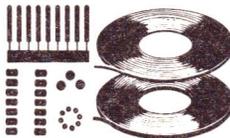
* Frais de port et emballage inclus, ces frais sont à déduire pour achat sur place dans les Centres Régionaux.

TOUT pour réaliser les CIRCUITS IMPRIMES

BRADY

POUR LE DESSIN DES CIRCUITS-IMPRIMES

- PASTILLES
- SYMBOLES DIVERS

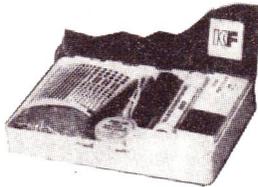


- RUBANS

- PASTILLES, tous formats
La carte de 112 (même format) 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 détersif
- 3 plaques cuivrées XXXP
- 3 feuillets de bandes
- 1 stylo « Marker »
- 1 sachet de perchlorure
- 1 coffret, bac à graver
- 1 atomiseur de vernis
- 1 notice explicative

PRIX **198 F**

CIRCUITS BAKELITE ET EPOXY

- XXXP
D. 280x83 mm 2,50 F
D. 350x70 mm 2,50 F
D. 340x88 mm 3,00 F
D. 350x90 mm 3,50 F
D. 435x80 mm 3,50 F
D. 227x174 mm 3,50 F
- EPOXY double face
D. 135x210 mm 15 F

CIRCUITS « VEROBORD »

Type	Format	Pas	Prix
M 2	95x150	2,54x2,54	11,40
M 3	88x112	2,54x2,54	9,40
M 6	65x90	2,5x2,5	5,90
M 7	90x130	2,5x2,5	9,70
M 9	49x90	3,81x3,81	7,70
M 10	60x90	2,5x2,5	10,60
M 12	125x115	5x2,5	17,40
M 17	28x62	3,81x3,81	15,20
M 19	49x94	3,81x3,81	4,10
M 23	49x79	2,5x2,5	4,10

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

TORIQUES non rayonnants

Livrés avec couplelle de fixation

Tension		Prim.	Secun.	Puiss.	Type	PRIX
220 V	2x15 V	—	15 VA	6020	95,90 F	
	—	—	30 VA	6021	120,00 F	
	—	—	50 VA	6022	128,40 F	
	—	2x20 V	50 VA	6023	128,40 F	
	—	2x22 V	80 VA	6024	134,40 F	
	—	2x22 V	120 VA	6026	164,40 F	
	—	2x18 V	30 VA	6047	120,00 F	
	—	2x18 V	80 VA	6048	134,40 F	
	—	2x12 V	15 VA	6038	108,00 F	
	—	—	24 V	50 VA	6005	107,30 F
110/220	—	24 V	80 VA	6008	107,60 F	
	—	—	35 V	80 VA	6009 K	144,00 F
	—	—	30 VA	7000	169,00 F	

★ Le type K est sous boî. MACROLON

VU... à notre rayon PIECES DETACHEES

GARANTIES DE 1^{er} CHOIX (NI SURPLUS... NI LOTS...)

Condensateurs « SIC-SAFCO »



SERIE PME

(film plastique métallisé 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	0,90	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 µF 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
470 µF 25 V 2,70
1 000 µF 25 V 4,40
2 200 µF 25 V 6,70
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 6,40 F
47 µF - 68 µF 9,20 F
68 µF 9,20 F

RESISTANCES A COUCHE 5 %
1/4 de watt et 1/2 watt La pièce 0,40 F
Valeurs en STOCK

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

A PARTIR DE 100 PIECES

0,25 F

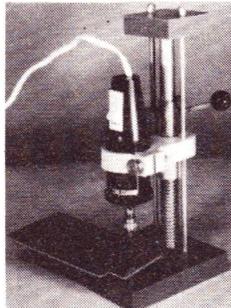
Minimum par valeur : 10 pièces

DISPONIBLES

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

● MINI-PERCEUSE ●

Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V)
(ou toute autre source 9 à 42 volts)



● COFFRET N° 1 - Perceuse sans support - 3 mandrins Ø 2/10 à 2,5 mm
9 outils accessoires pour percer, découper, meuler ou polir

Livré avec coupleur de piles 95 F
+ port et emball. 6 F

● COFFRET N° 2 - Identique au coffret N° 1 + 30 outils accessoires 144 F
+ port et emball. 8 F

LE BATI-SUPPORT de perceuse (gravure ci-dessus) + port et emball. 6 F 39 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 36 F
+ port et emball. 2 F

CIRCUITS INTEGRES TTL TEXAS

SN 7400 N 5 F	SN 7430 N 5 F
SN 7402 N 5 F	SN 7432 N 7 F
SN 7404 N 6 F	SN 7447 N 26 F
SN 7406 N 12 F	SN 7473 N 10 F
SN 7410 N 5 F	SN 7474 N 9 F
SN 7413 N 11 F	SN 7475 N 13 F
SN 7420 N 5 F	SN 7490 N 16 F
SN 74192 N	32 F
SN 7493 N	16 F
SN 74141 AN	26 F



AFFICHEURS NUMERIQUES

Format 10x20 mm 17 F
Format 20x27 mm 30 F

POTENTIOMETRES



P20. Sans Inter, Ø 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 MΩ
En linéaire ou logarithmique 8,50 F

POTENTIOMETRES pour circuits imprimés
Ss inter 3,80 F ● Double ss 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. Type GP40
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
Potentiomètres 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 Ø 6,35
Mâle stéréo 5,00 F ● mono 4,50 F
Femel. stéréo 5,00 F ● mono 4,50 F

COMMUTATEURS ROTATIFS

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



Mécanisme 8,50 F
Galette à souder 7,50 F

Modèle de galettes disponibles :
1 circ. 12 positions | 3 circ. 4 positions
2 circ. 6 positions | 4 circ. 3 positions

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

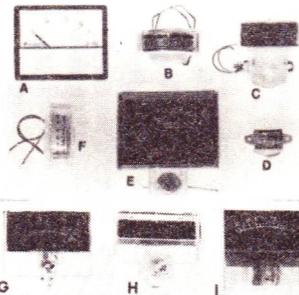
3 broches 1,45 F 9 broches 2,35 F
5 broches 1,70 F 11 broches 2,60 F
7 broches 2,00 F PRIX PAR PAIRE

Vente par correspond. c/remboursement 30 % à LA COMMANDE

ATTENTION FACTURATION MINIM. : 30 F

+ FRAIS de PORT } SANS contre-remboursement : + 10 F
} AVEC contre-remboursement : + 14 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

GALVANOMETRES



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

APPAREILS DE MESURE FERROMAGNETIQUES

TYPE A TYPE B



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

VOLTMETRES

	A	B
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

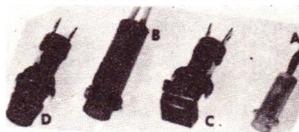
AMPEREMETRES

1 A	29,50	33,00
3 A	29,50	33,00
5 A ou 6 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	Ø	Tens.	Prix
A	EL 06	Rouge	6,1	220 V 5,00
B	EL 09	Rouge	9	220 V 4,00
C	EL 10	Rouge	10,2	220 V 5,20
	EL 10	Jaune	10,2	220 V 5,20
	EL 10	Vert	10,2	220 V 6,30
D	TE 10	Rouge	10,2	6 V 7,00
	TE 10	Jaune	10,2	et 7,00
	TE 10	Vert	10,2	12 V 7,00

EXCEPTIONNEL !... TRIACS ISOLES

400 V	Par 5	7,20 F
6 A	A l'unité 9 F	
400 V	Par 5	9,20 F
10 A	A l'unité 11 F	
	DIAC	32 V
	PRIX	4,50 F
	(par 3 4 F)	

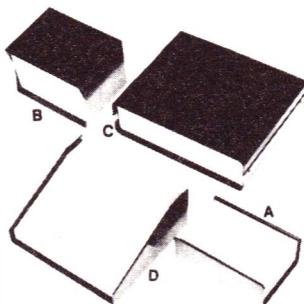
ACER

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

C. C. Postal : 658-42 Paris

UN APERÇU DE LA SELECTION « KITS » ACER!

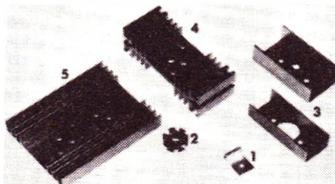
COFFRETS très belle présentation
Tôle d'acier, peinture cuite au four



Réf.	Dimensions	Prix
A	90 x 60 x 30 mm	12,00 F
	120 x 80 x 35 mm	15,60 F
	150 x 100 x 50 mm	20,40 F
	200 x 120 x 60 mm	27,60 F
B	80 x 120 x 60 mm	33,60 F
	80 x 120 x 80 mm	37,20 F
	80 x 120 x 100 mm	39,60 F
	120 x 60 x 80 mm	46,80 F
	120 x 160 x 100 mm	48,00 F
	120 x 160 x 120 mm	51,60 F
C	150 x 230 x 100 mm	62,40 F
	150 x 230 x 130 mm	68,40 F
	150 x 230 x 160 mm	73,20 F
	70 x 200 x 200 mm	54,00 F
	90 x 200 x 200 mm	56,40 F
	120 x 200 x 200 mm	58,80 F
D	70 x 250 x 200 mm	67,20 F
	90 x 250 x 200 mm	69,20 F
	120 x 250 x 200 mm	73,20 F
	70 x 300 x 200 mm	70,80 F
	90 x 300 x 200 mm	76,80 F
	120 x 300 x 200 mm	78,00 F
D	150 x 130 x 25 x 60	33,60 F
	200 x 180 x 30 x 80	48,00 F
	250 x 230 x 40 x 110	68,40 F

DISPONIBLES :
CONDENSATEURS
VARIABLES 2x490 PF
avec trimmer 38 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 (percé) 6,00 F
4. A ailettes pour TO 3 (percé 40x70 mm) 14,00 F
5. A ailettes pour 2xTO 3 (percé 95x78 mm) 17,00 F

Dissipateur à ailettes pour 2xTO 3
Dim. : 150x97x25 mm 32 F

Dissipateur 100 W à ailettes pour 4xTO 3
Dim. : 240x97x28 mm 42 F

PERFORMANCES REMARQUABLES !

SONOSPHERE
« AUDAX »

Puissance : 10 watts
Livrabile au choix :
● Pied MAGNETIQ.
● Pied PLASTIQUE.

PRIX 89 F
Vers. chromée 119 F

Idéale comme enceinte d'appoint pour la HI-FI
Recommand. pr voiture, bateau, etc.

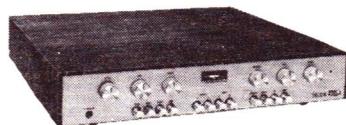
CASQUE R 1001
STEREOPHONIQUE



39 F
(+ port 5 F)

Bande passante : 40 Hz à 18 kHz
Impédance : 8 Ω - Prise Jack 6,35

AMPLI-PREAMPLI STEREO
« ORION » 2x30 W
Puissance : 2x30 W eff. sur 8 Ω



En « KIT » COMPLET 920 F
PRECABLE 1 120 F
En ordre de marche 1 400 F

EN KIT, ECONOMIE REALISEE : 480 F

TUNER FM « CENTAURE »

Equipé des fameux modèles « GORLER »
Extraordinaire sensibilité : 0,7 μV à S/B de 30 dB



En « KIT » mod. câblés et réglé 1 190 F
En ordre de marche 1 550 F

EN KIT, ECONOMIE REALISEE : 360 F

MODULES ENFICHABLES ACER

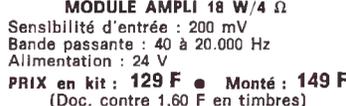
AMPLI 2 W
Alim. : 9 à 14 V
Puiss. : 2 W/4 Ω
B.P. : 50 Hz à 15 kHz
Sensib. : 150 mV
Consom. : 400 mA
EN KIT 52 F
MONTE 60 F Dim. : 62x95x30 mm



AMPLI 5 W
Tension aliment. : de 9 à 14 V
Puis. : 5 W/4 Ω
B.P. 50 Hz à 15 kHz
Sensib. : 150 mV
EN KIT 60 F
MONTE 75 F



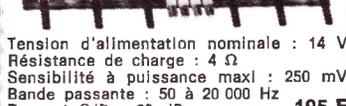
AMPLI 2x5 W - Stéréophonique
Alimentation : 9 à 14 V — Z = 4 Ω
Sensib. d'entrée : 150 mV
Bande passante : 50 Hz à 15 kHz
PRIX 150 F



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)



MODULE AMPLI BF STEREO
avec } Correcteur de tonalité
Filtre physiologique
2x5 WATTS



Tension d'alimentation nominale : 14 V
Résistance de charge : 4 Ω
Sensibilité à puissance max : 250 mV
Bande passante : 50 à 20 000 Hz
Rapport S/B : 60 dB 195 F

VU... A NOTRE RAYON « MESURES »

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 et dB. Présentation sous étui
PRIX 159 F

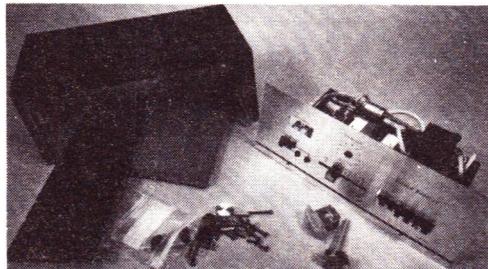
VOC 40 : contrôleur universel 40 000 Ω/V.
43 gammes
PRIX 179 F

CONTROLEUR « CENTRAD 819 »
20 000 Ω/V
80 gammes de mesure
Antichocs
Antimagnétique
Antisurcharges
Cadran panoramique
Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement. Protection 295 F



SELECTION « R.T.C. »

★ **TUNER FM STEREO MODULAIRE LR 7413**



LIVRE MONTE et REGLE
PRIX « ACER »
634 F
(+ port 22 F)

La partie électronique est livrée
MONTEE et REGLEE
Seul le montage mécanique reste à faire (mise en coffret)

CARACTERISTIQUES

Gammes de réception : 87 à 108 MHz
4 stations préreglées
Une position recherche manuelle avec réglage fin
VU-METRE à zéro central pour accord
Prise d'antenne asymétrique : 75 Ω
Sensibilité mono pr S/B : 26 dB à 1,8 μV

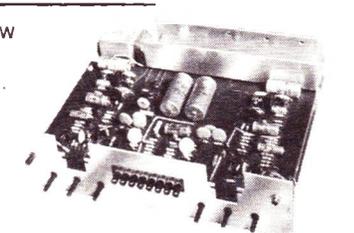
Sensibilité stéréo : 5 μV
Plage de maintien de l'AFC : ± 200 kHz
Réjection fréquence image : 40 dB
Réjection AM : 40 dB
Réjection fréquence Pilote 19 Hz : 48 dB
38 Hz : 45 dB
Dim. hors tout : 300x150x130 mm

● **TUNER - AMPLI - LR 7410 - 2x40 watts - Précablé EN KIT 1 790 F**

AMPLIFICATEUR STEREOGRAPHIQUE 2x18 WATTS

DECRIE DANS LE HP 1433 (PAGE 198)

- Puissance efficace : 18 Watts 4 Ω
- Distorsion harmonique : 0,2 % pour 15 W à 1 kHz sur 8 Ω
- Réponse : 30 Hz à 20 kHz à +1 dB
- Rapport signal/bruit : < -65 dB en P.U.
- Contrôle de tonalité :
— graves ± 14 dB à 50 Hz
— aigus ± 16 dB à 18 kHz
- Commande de MONITORING



Circuit imprimé unique

Dim. : 369x285x128 mm de prof.

● **PRIX en « KIT » 470 F**
● Précablé 680 F

EN OPTIONS :

Le coffret 60 F

La face avant 30 F

Vu-mètre, La pièce 30 F

1 jeu de boutons 18 F

Contrôle du niveau de modulation et de la distorsion par vu-mètre sur chaque canal

ENTREES : Monitoring - Radio - P.U. - Magnétophone - P.U. Piézo - Auxiliaire

« KIT » TRES FACILE A MONTER : 6 HEURES

ACER distributeur exclusif des « KITS GE-GO »

2x25 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

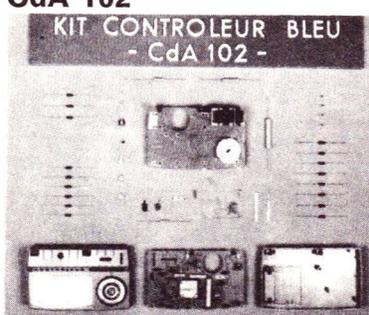


PRIX : 780 F

(+ port : 40 F)

TEMPS de MONTAGE : 6 à 8 heures

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



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 : 16 mA à 5 A
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 » 170 F

EN ORDRE DE MARCHÉ 210 F

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)

CdA 25

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

Ohmmètre :

1 Ω à 1 MΩ en 2 gamm., pile incorp.

PRIX, en « KIT » 240 F

EN ORDRE DE MARCHÉ 356 F

ACER

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

Vente par correspondance c/remboursement

30 % A LA COMMANDE

CREG - SOFINCO - CETELEM Métro : Poissonnière

C. C. Postal : 658-42 Paris Gares :

CREDIT 6 A 21 MOIS de l'Est et du Nord

OUVERT :

Lundi : de 14 à 19 h 30

Autres j. : de 9 à 12 h 30

14 à 19 h 30

Fermé le dimanche

MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MOIS • OFFRE DU MOIS

ELECTRONIC-COMPOSANT-SERVICE

CHAQUE MOIS UNE NOUVELLE LISTE A PRIX REDUIT UNIQUEMENT DU MATERIEL EN STOCK

UTILISEZ CETTE PAGE COMME BON DE COMMANDE

TTL	P.U. t.t.c.	Quantité	Total	Type	P.U. t.t.c.	Quantité	Total	Type	P.U. t.t.c.	Quantité	Total
7400	5.60			AA 144	1.20			RESISTANCES FIXES			
7401	5.60			AAZ 18	1.40			- les 100 d'une même			
7402	7.50			AC 125	4.20			- valeur 1/2 W.....	12.00		
7403	6.25			AC 126	4.20			- la pochette de 100			
7404	8.40			AC 127	4.70			- valeurs diverses 1/2 W....	10.00		
7405	9.85			AC 128	4.70			- 1W et 2W, les 10 d'une			
7408	12.50			AC 132	3.80			- même valeur	5.00		
7410	8.75			AD 149	10.50			- la pochette de 10			
7413	11.50			AD161	9.00			- valeurs diverses	4.50		
7420	6.50			AD 162	9.40			CONDENSATEURS CHIMIQUES			
7426	7.20			DioTunnel	24.00			- la pochette de 10			
7430	6.25			AF 106	16.80			- valeurs mélangées	16.00		
7440	28.90			AF 114	10.50			CONDENSATEURS POLYSTYRENE			
7448	46.00			AF 115	11.50			400V - la pochette de 10 ...	30.00		
7450	6.25			AF 116	12.50			CONDENSATEURS BOUTELLES			
7451	6.60			AF 117	13.60			350/500V pour TV - les 5 ...	60.00		
7453	6.60			AF 118	14.80			CONDENSATEURS POLYCARBONATES			
7454	5.75			AF 139	6.80			250V - Les 5	25.00		
7460	6.10			AF 178	12.00			CONDENSATEURS TANTALE			
7470	11.85			ASY 26	9.50			- la pochette de 10	22.00		
7472	11.20			ASY 27	7.25			CONDENSATEURS CERAMIQUE			
7473	15.50			ASY 28	7.00			- la pochette de 50.....	21.00		
7474	12.50			ASY 29	10.00			HAUT-PARLEURS 5cm.....	5.00		
7475	20.00			BC 107	4.40			DIODES à trier 1 Ampère			
7476	12.75			BC 108	4.40			- le sachet de 100.....	15.00		
7480	18.60			BC 109	4.40			TRANSISTORS à trier			
7482	33.80			BC 172	3.80			Pochette de 50			
7483	29.05			BC 173	3.80			- Germanium genre CC 140 ...	35.00		
7485	41.00			BC 174	3.80			- Germanium genre AC 125 ...	35.00		
7490	21.65			BC 178	3.80			- Germanium genre AC 125 ...	35.00		
7491	30.40			BC 179	4.70			- Germanium genre AF 139 ...	35.00		
7492	21.55			ED 115	11.40			- Germanium genre ASY 26 ...	45.00		
7493	18.00			ED 137	5.10			- Germanium genre ASY 27 ...	45.00		
7495	19.15			ED 138	4.90			- Silicium genre BF 179 ...	45.00		
74107	11.45			ED 181	21.40			- Silicium genre BSX 60	45.00		
74121	9.95			ED 182	22.40			- Silicium genre BC 108	45.00		
74123	16.25			ED 183	23.40			RELAIS TELEPHONE			
74141	31.20			ED 184	24.40			- 2 contacts	10.00		
				BF 157	4.20			- 2 contacts travail	72.00		
				BF 173	4.40			- 4 contacts	73.00		
				BF 194	3.70			- 4 contacts travail	76.50		
				BF 195	3.70			- support de relais	4.00		
				2N 1711	4.90			POTENTIOMETRES ajustables	2.00		
				2N 2222	4.90			RUBAN ADHESIF pour transfo			
				2N 2904	4.90			- le rouleau	20.00		
				2N 2905	4.90			POTS FERRITE complets			
				2N 3054	9.50			avec bobine et laser			
				2N 3055	10.00			- 14 x 8	5.00		
				ZENER 4000W	2.20			- 18 x 11	6.25		
				ZENER 1W	3.80			- 26 x 16	6.50		
				TRIAC 6A400V	10.00			- 30 x 19	13.00		
				DIAC	4.00			- 36 x 22	17.00		
								ELECTROLUMINESCENCE			
								- Diode rouge	8.00		
								- Diode verte	10.00		
								- Afficheur sept segments	46.50		
								RELAIS REED			
								- boîtier plat	49.00		
								- boîtier DIL	39.00		
								SUPPORT C.I. 14 pattes	10.00		

SOUS-TOTAL A :

SOUS-TOTAL B :

SOUS-TOTAL C :

UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.

FRAIS DE PORT : 9 F en sus jusqu'à 100 F - Au dessus 5% - En cas de rupture de stock, un chèque correspondant au matériel non livré sera joint à l'expédition.

E.C.S. B.P. N° 88 92100 BOULOGNE

+ SOUS-TOTAL A :

+ SOUS-TOTAL B :

FRAIS DE PORT :

TOTAL GENERAL :

N'achetez pas ces appareils, CONSTRUISEZ-LES...

et apprenez ainsi votre futur métier : L'ÉLECTRONIQUE.

Eurelec vous prépare sérieusement aux multiples carrières de l'électronique : radio-électricité, montages et maquettes électroniques, TV noir et blanc, TV couleur, transistors, mesures électroniques, etc.

Eurelec – le plus important institut privé européen d'enseignement à distance de l'électronique – vous permet d'acquérir une solide formation de technicien électronique en travaillant chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel.

Concret et vivant, l'enseignement d'Eurelec est basé sur la pratique. Ses cours sont facilement assimilables, adaptés et progressifs,

d'un niveau équivalant au C.A.P. Et à la fin de votre cours, vous pouvez suivre un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires Eurelec.

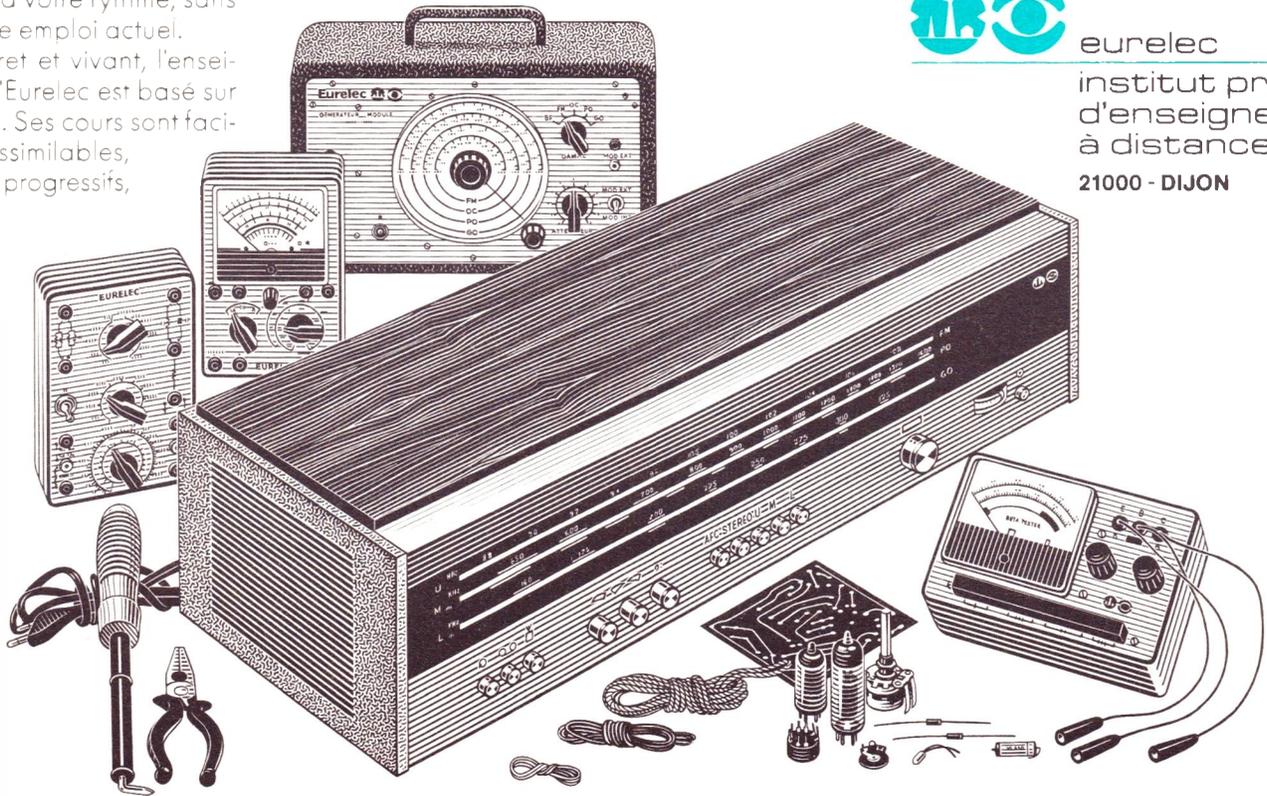
Tout ce matériel, nécessaire aux travaux pratiques, vous le recevez chez vous avec les cours. Ceux-ci achevés, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

21000 - DIJON



dolci

**JUSQU'AU 31 AOUT 1975,
EURELEC VOUS OFFRE :
10% DE RÉDUCTION
SUR LE COURS DE RADIO
STÉRÉO TRANSISTOR,**
soit l'équivalent des 4 premiers groupes
"leçons + matériel" gratuits.
Ces 10% vous seront accordés sur présentation du
bon à découper ci-dessous à l'un de nos Centres Régionaux.

Pour tous renseignements et documentation, présentez le bon à découper au Centre Régional Eurelec le plus proche de votre domicile (liste ci-dessous) ou postez-le aujourd'hui même à Eurelec 21000 Dijon.

CENTRES RÉGIONAUX

21000 DIJON (SIÈGE SOCIAL)
Rue Fernand-Holweck
Tel. 30 12 00

75011 PARIS
116, rue J.-P. Timbaud
Tel. 355 28 30/31

57000 METZ
58, rue Serpenoise (passage)
Tel. 75 32 80

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tel. 45 10 04

59000 LILLE
78/80, rue Léon Gambetta
Tel. 57 09 68

13007 MARSEILLE
104, boulevard de la Corderie
Tel. 54 38 07

69002 LYON
23, rue Thomassin
Tel. 37 03 13

INSTITUTS ASSOCIÉS

SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENEVE 24

BENELUX
80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

TUNISIE
25, rue Charles de Gaulle
TUNIS

MAROC
6, avenue du 2 mars
CASABLANCA

SÉNÉGAL
Point E - rue 5 DAKAR
BP 5043 - Tel. 33736

BON A DÉCOUPER : OFFRE EXCEPTIONNELLE EURELEC : 10% DE RÉDUCTION SUR LE COURS DE RADIO-STÉRÉO-TRANSISTOR.

Je désire recevoir gratuitement
et sans aucun engagement
de ma part votre documentation
n° F 091 sur le cours
de radio-stéréo-transistor.

NOM : _____ PRÉNOM : _____

DOMICILE : Rue : _____ N° _____

VILLE : _____ CODE POSTAL : _____

Important : sur présentation de ce bon à l'un de nos Centres Régionaux, une réduction de 10% vous sera consentie sur le prix de ce cours.

Photo-ciné-son **j. muller**

14 et 17, rue des Plantes, 75014 Paris - Métro Alésia
(vente au n° 17) • C.C.P. Paris 4638 33 • Tél. : 306-93-65

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

MATERIEL D'EXPOSITION SOLDE, GARANTI 1 AN REFLEX 24 x 36

Praktica LTL avec auto-Oreston 1,8/50 920 F
Yashica TL Electro X avec 1,9/50 mm chromé 1.300 F | Horizon pa-
ITS Noir 1.360 F | noramique 864 F

LES BONNES AFFAIRES DU MOIS (PRIX SACRIFIES)

Reflex 24 x 36 neufs, garantis 1 AN, avec sac - T.P. -

Yashica T.L. Electro avec 1,9/50 mm : 1.250 F - Avec 1,7/50 mm : 1.350 F
avec 1,4/50 mm : 1.550 F
Yashica T.L. Electro X chromé, objectif 1,9/50 mm 1.499 F
Yashica T.L. Electro X ITS noir, objectif 1,9/50 mm 1.548 F
Fujica ST 701, chromé, avec objectif 1,8/55 mm 1.390 F

Pour **1.815 F** seulement, composez vous-même votre KIT
PRAKTIKA LTL 24 x 36 Reflex — 24 POSSIBILITES DIFFERENTES



Focale normale auto Oreston 1,8/50	Grand angulaire auto Albinar 3,5/28 ou Sylvar	Télé-objectif auto Chinon 2,8/100	Flash Rollei computer 19 c ou doubleur auto et bagues allonges
ou	ou	ou	ou
Yashinon 1,9/50 DS	Yashinon 2,8/35	Eyemik 2,8/135	fourre-tout et pied tripode

PROJECTEURS DIAPO
Rollei P35 auto 413 F
Rollei auto focus 595 F
Liesegang A 30 S garanti 2 ans 460 F
Liesegang A31S auto gar 2 ans 300 F
Zeiss Perko 250 W gar 5 ans : 695 F
Port : 20 F

DIAPOSITIVES - ORWO
(prix développement compris)
10 UT 18/20, pérempt. 4-74 110 F
5 UT 18/36, pérempt. 2-76 110 F
5 * 3 M * super 8 120 F
Port : 6 F

Reprise de votre ancien matériel
Document générale contre 1 F en T.P.

Demandez notre page des affaires !

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

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

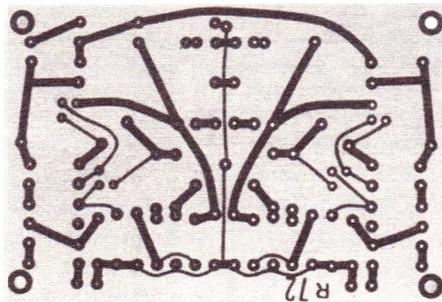
Directement utilisable
sur moteur 1,5 à 4,5 V - 1,5 A en charge

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

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.)

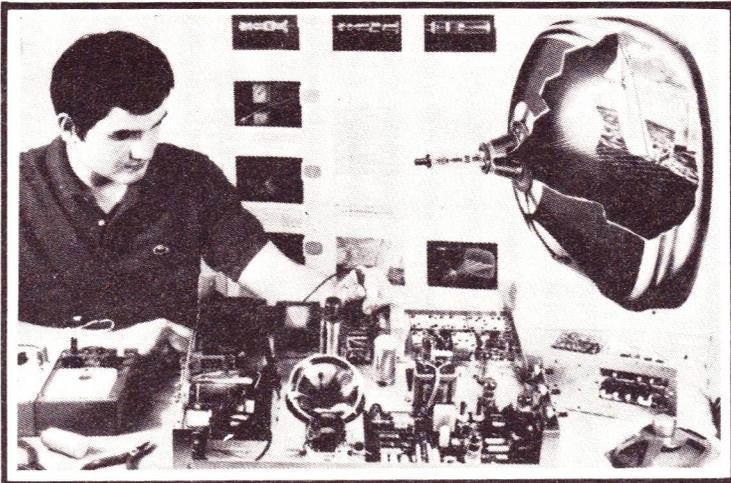
FOURNIT LES COMPOSANTS DE QUALITE PROFESSIONNELLE POUR CIRCUITS IMPRIMES

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



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 SPÉCIALISTES 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'EXPIÉRIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.

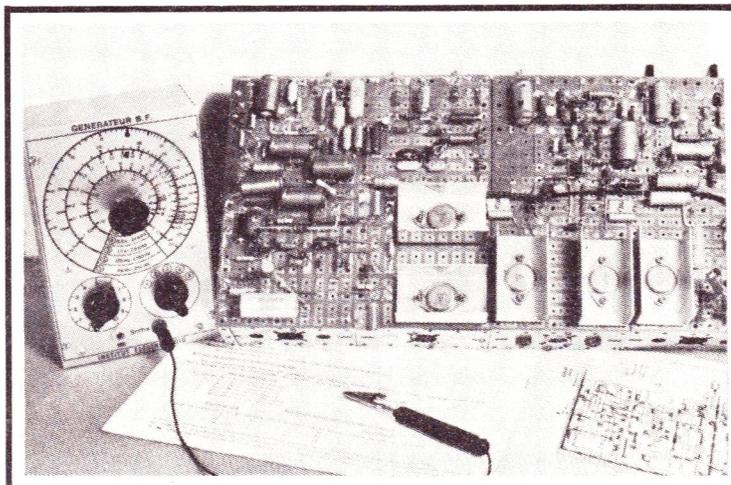
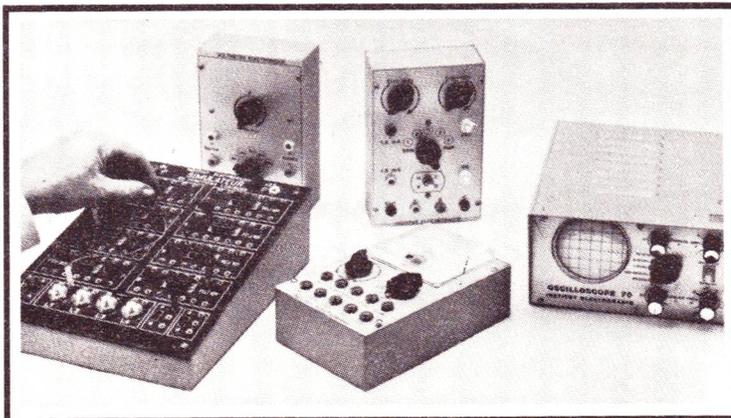
Nos cours permettent de découvrir, d'une façon attrayante, les Lois de l'Électronique et ils sont tellement passionnants, avec les travaux pratiques qui les complètent, que s'instruire avec eux constitue le passe-temps le plus agréable.

Nous vous offrons :

7 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GÉNÉRALE | • TELEVISION N et II |
| • MICRO ELECTRONIQUE | • TELEVISION COULEUR |
| • SONORISATION-
HI-FI-STERÉOPHONIE | • INFORMATIQUE |
| | • ELECTROTECHNIQUE |

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



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

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

Nom

Adresse

R

Les CYCLADES RADIO 11, Bd Diderot, 75012 PARIS

Ouvert ts les jours sauf dim. et jours fériés (Face Gare de Lyon)
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 heures Tél. : 628-91-54 et 343-02-57
Minimum d'env. 50 F + port et embal. jusq. 3 kg - 10 F - de 3 à 5 kg : 15 F
Au-delà tarif S.N.C.F. cre-rembt et colis gare, frais en sus. Règlement en timbres accepté jusq'à 100 F.



DÉPOSITAIRE SEMI-CONDUCTEURS MOTOROLA

		MPSU 01	5,00
		MPSU 05	6,00
		MPSU 06	6,00
		MPSU 10	8,00
		MPSU 51	6,00
		MPSU 55	6,00
		MPSU 56	6,00
		MR 501	5,50
		MR 502	6,00
		MR 504	7,50
		MR 751	6,00
		MR 752	6,00
		MSS 1000	3,75
		MZ 500-16	3,00
		MZ 2361	6,00
		IN 4001	1,20
		IN 4002	1,30
		IN 4003	1,40
		IN 4004	1,60
		IN 5236 B	3,00
		IN 5242 B	3,00
		2N 1711	4,75
		2N 1893	6,00
		2N 2219 S	4,50
		2N 2222	4,50
		2N 2222 A	4,75
		2N 2905	5,50
		2N 2905 A	5,50
		2N 3055	15,00
		2N 4871	9,00
		2N 5087	3,00
		2N 5210	3,00
		2N 2646	11,00
		2N 5777	12,00
		2N 5457	6,00
		ETC.	
BC 107	TTC MJ 2500	29,00	
BC 107 A	MJ 2941	46,00	
BC 107 B	MJ 2955	15,00	
BC 108	MJ 3000	25,00	
BC 108 A	MJ 3001	35,00	
BC 108 B	MJ 4502	55,00	
BC 108 C	MJE 370	12,00	
BC 109	MJE 520	10,00	
BC 109 B	MJE 1090	32,00	
BC 109 C	MJE 1100	22,00	
BC 178	MJE 2801	14,50	
BC 178 C	MJE 2955	15,00	
BC 178 B	MJE 3055	15,00	
BD 607	MLM 309K	32,00	
BD 609	MM 3007	22,00	
MC 1303 L	MM 4007	25,00	
MC 1310 P	MM 4037	12,00	
MC 1312 P	MPF 122	8,00	
MC 1410 G	MPS 6571	2,50	
MC 1709 CG	MPS 6515	3,00	
MC 1741 CP2	MPSA 05	3,50	
MC 1741 G	MPSA 06	3,50	
MD 8001	MPSA 13	4,00	
MD 8002	MPSA 20	2,50	
MD 8003	MPSA 55	3,50	
MJ 802	MPSA 56	3,75	
MJ 901	MPSA 70	2,50	
MJ 1001	MPSL 01	3,00	
	MPSL 51	3,00	

Sensationnel !...



PRIX EN KIT (TTC) 470 F

Utilisant les derniers-nés de l'optoélectronique :
Afficheurs électroluminescents, décodeurs mémorisés et parfaite esthétique des chiffres.

ce laboratoire numérique de base :

- 4 décades (augmentables ultérieurement jusqu'à 8).
- Alimentation régulée 5 V et ± 8 V partant du secteur 110/220.
- Logique de contrôle adaptable.
- Circuits imprimés époxy.

permet toutes vos mesures en numériques grâce aux options adaptables :

- Compteur-totaliseur.
 - Base de temps quartz = fréquencemètre jusqu'à 50 ou 100 MHz.
 - • Capacimètre.
 - • Thermomètre.
 - • Luxmètre.
 - • Ohmmètre.
 - • Voltmètre continu.
 - • Adaptateur haute impédance.
 - • Adaptateur alternatif et valeur efficace vraie.
- Et bien d'autres...

Dans la mécanique de votre choix ou dans les boîtiers spéciaux - Les Cyclades -

* A paraître.

FABRICATION de l'unité à la série

- **TRANSFORMATEURS**
BF - BT - HT - THT - spéciaux - isolement - impulsions (modulateurs spéciaux de lumière).
- **CIRCUITS IMPRIMÉS.**
- **AUTO-COLLANTS** (plastic-Alu).
- **FAÇADES ALUMINIUM.**
- **RÉSISTANCES** à couches :
5% - 1/2 W - 1/4 W F 0,12
- **CONDENSATEURS**
ELECTRO-CHIMIQUES 25/55 V.
1 mf à 10 mf F 0,80
22 mf à 47 mf F 0,80
100 mf à 220 mf F 1,20
470 mf F 1,60
1 000 mf F 3,80

TRANSISTORS
DIODES
CIRCUITS INTÉGRÉS
CONNECTEURS DIN
POTENTIOMÈTRES
MODULES ÉLECTRONIQUES
PRÉAMPLIS, CORRECTEURS
AMPLIS, etc., etc...

Catalogue c. 2,40 F en T.P. - Tarif sur demande aux

Ets POMMAREL

14, place Doublet
24100 BERGERAC
Téléph. (15-53) 57-02-65

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
et ÉLECTRONIQUES

EXPÉDITION C/REMBOURSEMENT (Port en sus)



AUTORADIO

GRUNDIG :
- WK 207 ~~490,00~~ 258,00
- WK 3005-FM ~~586,00~~ 379,00
- WKC 400-AM (cassette) ~~788,00~~ 507,00

SCHNEIDER :
- SV 120-AM ~~274,00~~ 200,00
- SV 680-AM (cassette) ~~704,00~~ 487,00

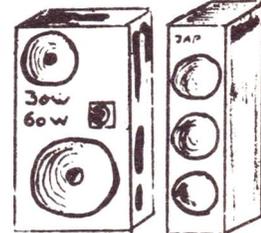
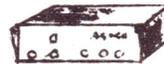
COFFRETS TEK0

HP SIARE et ISOPHON

MODULATEURS

ENCEINTES 3 VOIES

45 Watts :
430 F



à Nice

HIFI un professionnel
JEAN COUDERT
au service de l'amateur exigeant

KITSet
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

85 et 180, bd. de la Madeleine 06000 NICE

Tél: (93) 87 58 39

UNIECO PREPARE A 1000 CARRIERES

110 CARRIERES INDUSTRIELLES	ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ELECTROMECHANIQUE - MECANIQUE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Monteur dépanneur radio TV - Mécanicien réparateur d'autos - Electricien d'équipement - Electricien d'entretien - Dessinateur calqueur etc	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en construction mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio TV - Technicien des fabrications mécaniques etc	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électronicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur frigoriste etc
200 CARRIERES FEMININES	PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EDUCATION - ESTHETIQUE - TOURISME - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Sténodactylographe - Caissière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Aide maternelle - Esthéticienne cosméticienne - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Secrétaire commerciale et comptable - Comptable commerciale - Hôtesse d'accueil - Assistante secrétaire de médecin - Etalagiste - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Secrétaire de direction - Décoratrice ensembleur - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - Institutrice - etc...
30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES				Secrétaire - Dactylo correspondancière - 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 - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - etc	NIVEAU TECHNICIEN Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur ensembleur - etc	NIVEAU SUPERIEUR Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur administratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - etc
60 CARRIERES ARTISTIQUES	ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapisserieur décorateur	NIVEAU TECHNICIEN Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Chroniqueur sportif - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits...
80 CARRIERES SCIENTIFIQUES	PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - SCIENCES HUMAINES - PHOTOGRAPHIE ET PROJETS SCIENTIFIQUES ETC	NIVEAU PROFESSIONNEL CAP d'aide préparateur en pharmacie - Assistant météorologiste - Assistant de biologiste - Aide de laboratoire médical - etc	NIVEAU TECHNICIEN Technicien en analyses biologiques - Aide physicien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Chimiste - Photographe scientifique - etc	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électricien - Ingénieur en génie chimique - Ingénieur thermicien - Ingénieur en aérologie en techniques hydrauliques - 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 - Pupitreur - Codificateur - Opératrice - etc	NIVEAU TECHNICIEN Programmeur - Programmeur système - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Chef programmeur - etc	NIVEAU SUPERIEUR Analyste organique - Analyste fonctionnel - Ingénieur en organisation et informatique - Application de l'informatique en médecine - etc
60 CARRIERES AGRICOLES	AGRICULTURE GENERALE - FLEURS ET JARDINS - ELEVAGES SPECIAUX - AGRONOMIE TROPICALE - CULTURES SPECIALES ...	NIVEAU PROFESSIONNEL Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de chevaux - Conducteur de machines agricoles - etc	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Eleveur - Aviculteur - Horticulteur (fleurs et légumes) - Technicien en agronomie tropicale - etc	NIVEAU SUPERIEUR Entrepreneur de jardins paysagiste - Ingénieur écologiste - Conseiller de gestion - Conseiller agricole - Directeur technique en laiterie
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 moquettiste - etc	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Metreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - Surveillant de travaux - etc	NIVEAU SUPERIEUR Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Projeteur calculateur en béton armé - Commis 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 PTT - Commis des services extérieurs - Gardien de la Paix	NIVEAU TECHNICIEN Technicien des installations de télécommunications - Secrétaire d'Administration et d'Intendance Universitaire - Inspecteur de la Police - etc	NIVEAU SUPERIEUR Contrôleur des impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des PTT - etc
80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS	TOURISME - SURVEILLANCE ET RENSEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTACLES - CINE T.V. - DECORATION - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Guide touristique - CAP de cuisinier - Moniteur de sports - Secrétaire de rédaction - Décorateur de magasins et de stands - etc	NIVEAU TECHNICIEN Photographe sportif - Dessinateur-décorateur - Opérateur prises de vues - prises de son - Technicien du Tourisme - Détective - etc	NIVEAU SUPERIEUR Responsable de formation - Chef de relations publiques - Rédacteur en chef - Ingénieur écologiste - Gerant d'hôtel de restaurant - etc
90	PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS			PREPARATION A TOUS LES CAP - BP - BT et BTS. 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 officiel en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

POUR RECEVOIR BON GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix ☒)

- 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 2653, rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex
Pour la Belgique: 21-26 quai de Longdoz 4000 Liege





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

**enfin des « kits réalisations » qui sortent de l'ordinaire !
Les circuits imprimés en verre époxy et les composants équipant
ces kits sont de qualité professionnelle. Et en plus... voyez nos prix !**

- OK10 - Dé électronique à circuits intégrés** - Affichage par 7 L.E.D. (décrit dans Radio Plans n° 327)..... **59 F**
- OK11 - Pile ou face à circuits intégrés** - 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. Seulement pour mesures de tensions B.F. **47 F**
- OK15 - Un nouveau gadget extraordinaire : L'AGACEUR** (voir R.P. n° 328) - 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 **125 F**

- OK16 - Jeu de 421 électronique à circuits intégrés** - Visualisation du résultat par 3 afficheurs 7 segments - Equipé de 12 circuits intégrés - Alimentation sur pile de 4,5 V - Dimensions : 125 × 95 mm **175 F**

- OK17 - Horloge électronique à circuit intégré** - Visualisation par 6 afficheurs 7 segments (2 pour les heures; 2 pour les minutes; 2 pour les secondes). Un seul circuit intégré réunissant toutes les fonctions. Alimentation sur secteur. Sobre et élégante. Dimensions du circuit imprimé : 130 × 95 mm .. **249 F**

- OK18 - Unité de comptage** comprenant 1 décade 7490, un décodeur 7447 et 1 afficheur 7 segments - Possibilité de comptage autonome grâce à un générateur incorporé **85 F**

- OK24 - Chenillard 3 voies** de 1 300 W chacune - Equipé de circuits intégrés et de triacs **199 F**

- OK25 - Gradateur de lumière** 1 300 W avec antiparasitage **79 F**

- OK19 - Alarme de dépassement de vitesse pour automobile** - 5 vitesses présélectionnées de 60 à 120 km/h - sortie pour 140 km/h - alarme acoustique livrée complète avec boîtier et capteur mécanique **135 F**

- OK20 - Détecteur de réserve d'essence pour automobile;** permet de donner l'alarme pour une valeur réglable de la quantité de carburant restant dans le réservoir **55 F**

- OK21 - Modulateur de lumière à 3 canaux** de 1 300 W chacun; système classique à triacs **115 F**

- OK22 - Labyrinthe électronique à circuits intégrés** - Jeu amusant permettant de tester la patience et l'adresse - Affichage des fautes par afficheur 7 segments **89 F**

**Pour la rentrée...
d'autres « kits réalisations » originaux
sont en préparation**

**Demandez notre liste de « Kits Composants »
Plus de 50 kits actuellement commercialisés**

(envoyer enveloppe timbrée)

nouveautés

OK509 - 100 résistances à couche 1/2 W - 5 % miniatures de 1 M Ω à 5,1 M Ω - 10 éléments par valeur : 1; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 3,3; 3,9; 4,7 et 5,1 M Ω	25 F	OK554 - Kit affichage complet comprenant : 1 afficheur 7 segments + 1 compteur 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décodeur 7447	68 F
OK522 - 30 diodes de commutation 1N4148	25 F	OK555 - Kit opto-isolateurs à circuit intégré, boîtier DIL comprenant 1 opto-isolateur simple et 1 double (isolement 1 500 V)	50 F
OK533 - 20 transistors NPN plastique référence BC317 utilisés pour commutation ou préampli	39 F	OK556 - 12 circuits intégrés logiques C.MOS (portes) 3 de chaque référence équivalents de 7400, 7402, 7404 et 7410	55 F
OK534 - 100 transistors NPN plastique, référence BC318A (V _{ce} = 30 V min. - Gain = 125 à 260 - boîtier TO92)	100 F	OK557 - 6 circuits intégrés logiques C.MOS (bascules) 2 de chaque référence : 7493, 7490 et 7493	100 F
OK539 - Six thyristors courants : 3 de 60 V/0,6 A et 3 de 400 V/4 A	59 F	OK565 - Kit « circuits imprimés » comprenant : (Pas 1 bouteille d'un demi-litre de d'envoi concentré de perchlorure par 1 stylo marqueur poste 2 plaques de XXXP 2 plaques de papier époxy	39 F
OK546 - 100 diodes électroluminescentes, couleur rouge (\varnothing 4,5 mm)	195 F	OK800 - 7 000 résistances à couche 1/2 W miniature 5 % de 10 Ω à 5,1 M Ω - 70 valeurs de la série E12 - 100 de chaque valeur	720 F
OK547 - 10 diodes électroluminescentes, couleur verte	39 F		
OK548 - 10 diodes électroluminescentes, couleur jaune	39 F		
OK552 - Kit affichage numérique comprenant : 1 afficheur de polarités (+, -, 1) + 1 décodeur 7447 + 1 compteur 7490	58 F		
OK553 - 3 circuits intégrés pour affichage : 1 compteur 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décodeur 7447	45 F		

Liste des distributeurs de l'Office du kit

- 02 — P. Pecheux, 47, rue Kennedy, 02100 SAINT-QUENTIN
 10 — Aubélectronique, 5, rue Viardin, 10000 TROYES
 14 — Leman, 58-60, quai Vandœuvre, 14000 CAEN
 21 — Electrotechnic, 23, rue du Petit-Potet, 21000 DIJON
 25 — Reboul, 34, rue d'Arènes, 25000 BESANÇON
 42 — Radio Sim, 29, rue Paul-Bert, 42000 SAINT-ETIENNE
 45 — Model Radio, 83, rue de la Libération, 45200 MONTARGIS
 51 — Radio Champagne, 29, rue d'Orfeuill, 51000 CHALONS-S/MARNE
 54 — Aux Fabricants Réunis, 41, avenue de la Garenne, 54000 NANCY
 57 — Fachot Electronique, 5, boulevard Robert-Serot, 57000 METZ
 — Thionville Electronique, 3, rue du Général-Castelnau, 57100 THIONVILLE
 60 — Dupir, 8, rue d'Amiens, 60200 COMPIEGNE
 62 — Central Radio, 41, rue du Pont-Lottin, 62100 CALAIS
 67 — Alsakit, 3, quai Finkwiller, 67000 STRASBOURG
 68 — Aux Composants électroniques, 16, place De Lattre, 68000 COLMAR
 — Hentz, 21, rue Pasteur, 68100 MULHOUSE
 69 — Corama, 100, cours Vitton, 69006 LYON
 72 — Pilon, 78, avenue du Général-Leclerc, 72000 LE MANS
 75 — Office du Kit, 4, rue Manuel, 75009 PARIS
 — Electroshop, 41, rue de la Condamine, 75018 PARIS
 76 — Sonodis, 76, avenue Victor-Hugo, 76600 LE HAVRE
 BELGIQUE : Télévisionic, 127, avenue Dailly-Iaan, BRUXELLES 3
 NOUVELLE-CALEDONIE : Stopanne, 8, rue du Dr-Lescour, NOUMEA

Vente par correspondance : Office du kit, 4, rue Manuel, 75009 Paris. Ajouter 5 francs de port
 Commande minimale 50 francs. Pour les envois contre-remboursement, ajouter 9 francs
 (France métropolitaine uniquement)

Eurelec fera de vous un spécialiste en électronique industrielle.

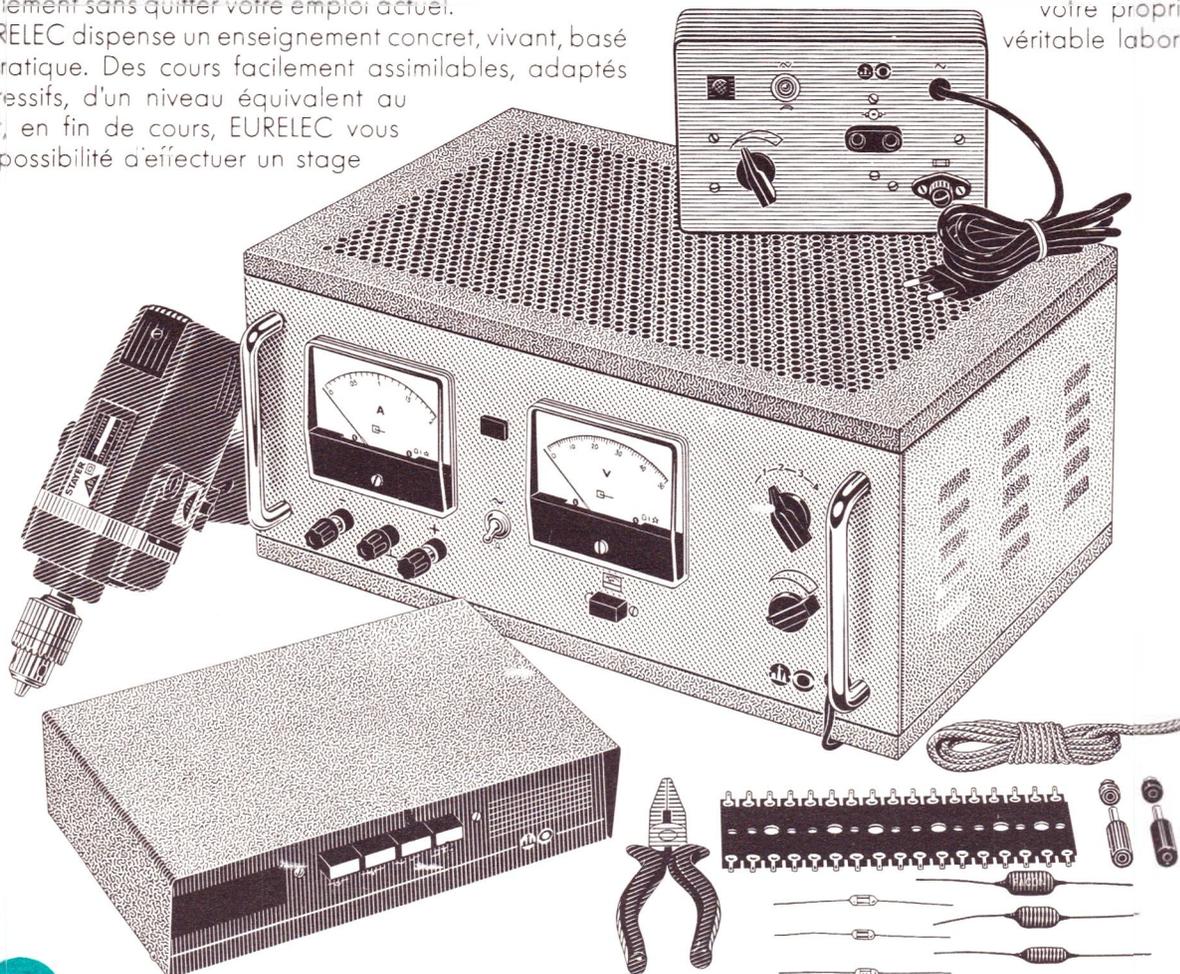
C'est-à-dire un professionnel compétent dans un secteur dynamique aux débouchés nombreux : régulation, contrôles automatiques, asservissements, etc.

Avec EURELEC, vous travaillez chez vous, à votre rythme, éventuellement sans quitter votre emploi actuel.

EURELEC dispense un enseignement concret, vivant, basé sur la pratique. Des cours facilement assimilables, adaptés et progressifs, d'un niveau équivalent au C.A.P. Et, en fin de cours, EURELEC vous offre la possibilité d'effectuer un stage

de perfectionnement gratuit de 15 jours dans les laboratoires EURELEC.

Tout ce matériel, nécessaire aux travaux pratiques, vous le recevez chez vous avec les cours. Ceux-ci achevés, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

Pour tous renseignements et documentation, présentez le bon à découper au Centre Régional EURELEC le plus proche de votre domicile (liste ci-dessous) ou postez-le aujourd'hui même à EURELEC 21000 Dijon

CENTRES REGIONAUX
21000 DIJON (SIEGE SOCIAL)
Rue Fernand Hoiweck
Tel. 30 12 00
75011 PARIS
16, rue J. P. Timbaud
Tel. 355 28 30 31

57000 METZ
55, rue Serpenoise (passage)
Tel. 75 32 80
68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tel. 45 10 04
59000 LILLE
78/80, rue Leon Gambetta
Tel. 57 09 68

13007 MARSEILLE
104, boulevard de la Cordeire
Tel. 54 38 07
69002 LYON
23, rue Thomassin
Tel. 37 03 13

INSTITUTS ASSOCIES
SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENEVE 24
BENELUX
80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

TUNISIE
21, Ter. rue C de Gaulle
TUNIS
MAROC
6, avenue du 2 mars
CASABLANCA
SENEGAL
Point E - rue 5 DAKAR
BP 5043 - Tel. 33736

**JUSQU'AU 31 AOUT 1975,
EURELEC VOUS OFFRE :**
**10% DE REDUCTION SUR LE
COURS D'ELECTRONIQUE
INDUSTRIELLE,**
soit l'équivalent des 4 premiers groupes
"leçons + matériel" gratuits.
Ces 10% vous seront accordés sur présentation du bon
à découper, ci-dessous, à l'un de nos Centres Régionaux.

BON A DECOUPER

Offre exceptionnelle EURELEC : 10 % de réduction sur le Cours d'Electronique Industrielle.

Je désire recevoir gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre documentation N° F 092 sur le cours d'Electronique Industrielle.

NOM : _____ PRENOM : _____
DOMICILE : Rue : _____ N° : _____
VILLE : _____ CODE POSTAL : _____

Important : Sur présentation de ce bon à l'un de nos Centres Régionaux, une réduction de 10 % vous sera consentie sur le prix de ce cours.

sommaire

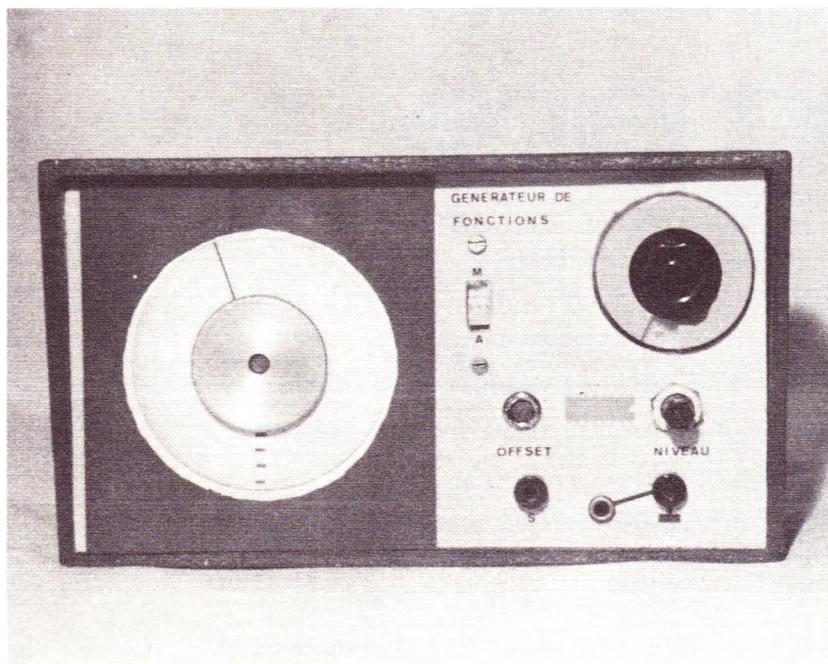
AUTOMOBILE	57	Electricité automobile : le démarreur
	63	Un indicateur de réserve d'essence
	82	Mécanique automobile : le moteur
COMMENT FAIRE	53	L'aménagement de son laboratoire (3 ^e partie)
DOSSIER TECHNIQUE	93	Récepteur FM à recherche automatique de stations
EMISSION-RECEPTION	77	Amplificateur linéaire pour essais 144 MHz, SSB et CW
GADGETS	43	Un détecteur de lait qui bout
IDEES	86	Quelques applications domestiques de l'électronique
	90	Quelques montages à circuits intégrés
KIT	71	Commutateur électronique AMTRON UK585
MESURES	75	Fonctionnement des générateurs BF : les oscillateurs RC
MONTAGES PRATIQUES	28	Générateur de fonctions vobulable
	33	Temporisateur cyclique pour aquarium
	39	Circuit universel pour vos alimentations stabilisées
RADIOCOMMANDE	45	Boîte de sécurité pour récepteur de télécommande digitale
TRAIN MINIATURE	66	Sifflet automatique
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	49	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux (2N389 à 2N502A)
DIVERS	56	Courrier des lecteurs
	98	Répertoire des annonceurs

Notre cliché de couverture : de l'eau, des poissons... tout ce qu'il faut pour un numéro de vacances d'électronicien, car les algues et le sable ont un aspect familier à nos lecteurs. Un moyen également d'illustrer notre article sur un temporisateur cyclique pour aquarium (page 33) (cliché Max Fischer)

Il n'y aura pas de cahier détachable dans ce numéro ainsi que dans le prochain (n° 333 d'août).

<p>Société Parisienne d'Éditions Société anonyme au capital de 1 950 000 F Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.</p> <p>Direction - Rédaction - Administration - Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. Tél. : 202.58.30.</p> <p>Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.</p>	<p>Président-directeur général - Directeur de la publication : Jean-Pierre VENTILLARD.</p> <p>Directeur technique : André EUGÈNE.</p> <p>Rédacteur en chef : Jean-Claude ROUSSEZ</p> <p>Secrétaire de rédaction : Jacqueline BRUCE</p> <p>Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.</p>	<p>Tirage du précédent numéro 100 000 exemplaires</p> <p>Copyright © 1975 Société Parisienne d'Édition. Publicité : Jean BONNANGE. 44, rue Taitbout, 75009 Paris. Tél. : 874-21-11 et 526-22-50</p> <p>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.</p> 
--	--	--

MONTAGES PRATIQUES



générateur de fonctions vobulable

Les mesures que l'on effectue sur les équipements basse fréquence ont souvent pour but d'obtenir une courbe dite « courbe de réponse » caractérisant l'affaiblissement d'un signal sinusoïdal selon sa fréquence. Les essais en signaux carrés (ou en « régime transitoire ») sont également précieux pour juger de la qualité d'un appareil, ou pour le dépannage. Il peut aussi être utile, dans certains cas, de disposer de signaux triangulaires (dents de scie). Les laboratoires professionnels sont donc équipés de « générateurs de fonctions » délivrant au moins ces trois formes de signaux. Ces mêmes laboratoires possèdent parfois également, pour des essais en haute fréquence, un appareil nommé « vobuloscope », lequel visualise sur un écran d'oscilloscope la courbe de réponse du circuit à l'essai, permettant ainsi de suivre son évolution au cours d'un réglage (transfos FI par exemple).

Le but de cet article est de donner la marche à suivre pour réaliser entièrement et à peu de frais un générateur délivrant les trois fonctions de base, couvrant sans trou la gamme s'étendant de quelques hertz à 25 kHz et, c'est là le point important, dont la fréquence peut indifféremment être commandée au moyen d'un cadran étalonné, ou bien suivre les variations d'une tension appliquée à deux bornes prévues à cet effet (fonctionnement en VCO, montage désormais familier à bien des lecteurs). C'est cette dernière fonction qui permettra, comme nous le verrons plus loin, d'utiliser l'appareil pour obtenir des courbes de réponse BF de manière automatique, sans avoir besoin de les tracer point par point.

Description générale de l'appareil

Le cœur du système est bien évidemment un VCO (oscillateur commandé par une tension ou convertisseur tension/fréquence) réalisé, par souci d'économie, au moyen de deux amplificateurs opérationnels et d'un transistor. Il existe sur le marché des VCO intégrés en un seul module, mais leur prix est assez élevé, et leurs per-

formances seraient superflues dans le cas qui nous intéresse. Le montage « semi-discret » a d'autre part l'avantage de permettre de mieux comprendre, en le réalisant, le fonctionnement d'un VCO, car presque tous les dispositifs sont basés sur le même principe. La **figure 1** donne le schéma complet de l'appareil où l'on peut voir le VCO en haut.

Un condensateur C est monté dans un circuit intégrateur (utilisant l'ampli IC₁) qui le charge à courant constant. La tension à ses bornes augmente donc linéairement

en fonction du temps jusqu'à l'instant t₁, où elle atteint + V_{cc}/2, seuil de basculement du trigger de Schmidt bâti autour de IC₂.

Le basculement du trigger est enregistré par le transistor T₁ (NPN) qui interrompt le processus de charge du condensateur C et amorce sa décharge selon la même constante de temps que pour la charge. A l'instant t₂, la tension en sortie de IC₁ atteint le seuil inférieur du trigger, et celui-ci bascule de nouveau : le cycle recommence.

La courbe de la **figure 2** montre le fonctionnement du VCO.

Le courant de charge (ou de décharge) du condensateur est fixé par la tension V_c appliquée à l'entrée du montage. Les seuils du trigger étant fixés une fois pour toutes, il est clair que plus le courant sera important, plus vite le condensateur se chargera, et plus vite le seuil sera atteint. C'est ainsi que V_c agit sur la fréquence d'oscillation de l'ensemble. Notons au passage que si au lieu de décharger C à la vitesse où l'on l'a chargé, on avait décidé de le décharger brusquement, on aurait obtenu un signal en dent de scie (balayage d'oscilloscope par exemple) au lieu du signal triangulaire symétrique que nous avons ici (voir oscillogramme).

Sur la sortie de IC_1 (trigger), nous pouvons recueillir une tension rectangulaire à la même fréquence que le signal triangulaire, et de rapport cyclique égal à 1 puisque le signal triangulaire dont il est la dérivée (au sens mathématique et électronique du mot) est symétrique. Il nous manque donc uniquement le signal sinusoïdal.

La première idée qui vient à l'esprit est d'éliminer au moyen d'un filtre passe-bas les harmoniques du signal triangulaire, mais ce procédé n'est réellement efficace que sur une très étroite plage de fréquences.

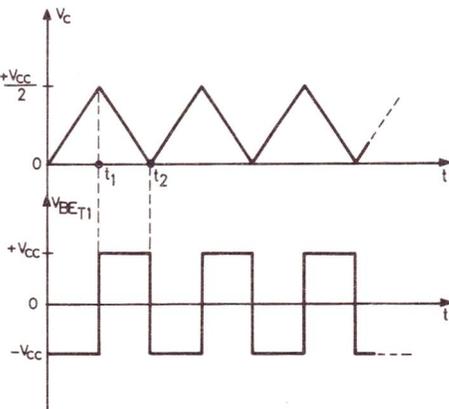


Figure 2

Les appareils professionnels (extrêmement coûteux) reconstituent le signal sinusoïdal segment par segment, à partir de la tension triangulaire, à l'aide d'un réseau de diodes polarisées différemment. On obtient d'excellents résultats à condition de disposer d'une quantité appréciable de diodes.

Nous avons préféré combiner les caractéristiques non linéaires d'un transistor à effet de champ et de deux diodes pour reconstituer approximativement la forme de la sinusoïde (**figure 3**). Le signal obtenu n'est pas d'une pureté exceptionnelle, mais est néanmoins suffisant pour les applications envisagées (voir oscillogramme).

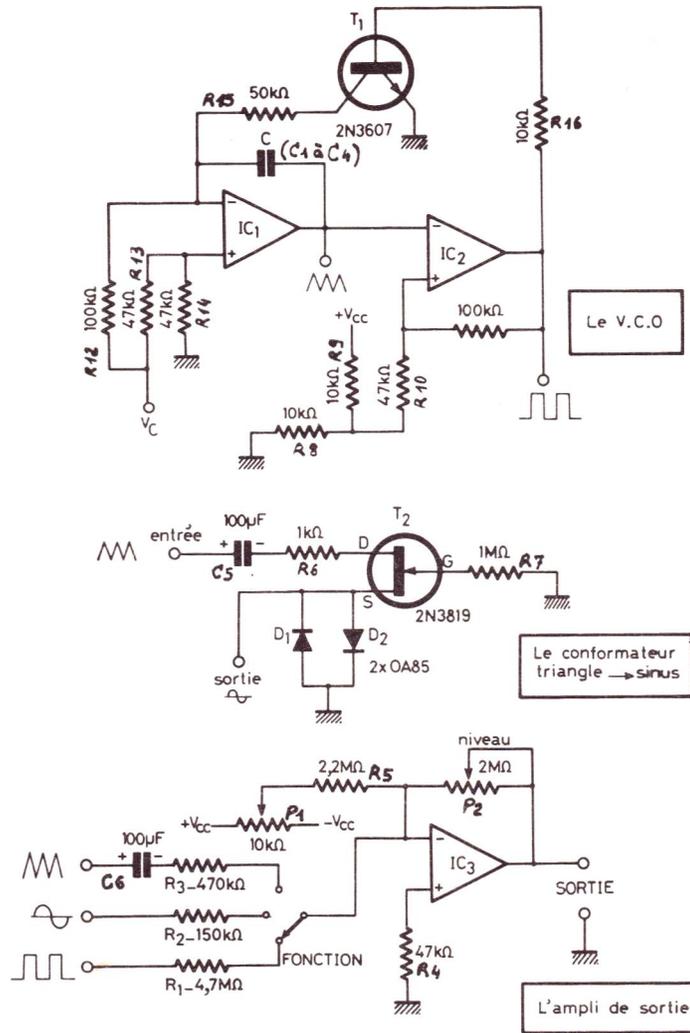


Figure 1

L'avantage principal du procédé est sa simplicité : fonctionnement assuré sans aucun réglage ; de plus, les composants mis en œuvre sont peu coûteux.

Dernier circuit de l'appareil : l'amplificateur de sortie. IC_3 a en effet pour tâche d'égaliser autant que faire se peut les niveaux crête à crête des différents signaux. De plus, il est muni de deux réglages : un potentiomètre de gain agissant sur le niveau du signal de sortie et un potentiomètre dit d'**offset** permettant si nécessaire de superposer une composante continue au signal, sa valeur moyenne devenant ainsi non nulle, ce qui peut parfois être utile.

Etude du schéma de principe

1. Le VCO :

L'ampli IC_1 servant d'intégrateur, la capacité C déterminant la gamme de fréquence couverte est connectée entre sortie et entrée inverseuse.

Un commutateur quelconque sélectionne divers condensateurs en fonction des gammes désirées. A titre indicatif, notre maquette utilise quatre condensateurs, de valeurs respectives 47 nF, 4 700 pF, 1 000 pF, 68 pF pour couvrir le spectre BF et même un peu au-delà, en 4 gammes se recouvrant très largement.

La tension de commande, issue soit du potentiomètre par le cadran, soit des bornes d'entrée (la sélection se faisant par un petit inverseur à glissière) est appliquée aux entrées de l'intégrateur par deux résistances (100 kΩ et 47 kΩ).

L'entrée + de IC_2 est reliée à sa sortie par une 100 kΩ, ce qui constitue la réaction positive caractérisant le fonctionnement en trigger, tandis que 2 résistances égales de 10 kΩ fournissent la tension $+V_{cc}/2$ fixant le seuil de basculement.

La tension de sortie de IC_1 est appliquée à l'entrée inverseuse par une liaison directe.

Enfin, la base de T_1 est polarisée par une 10 kΩ à partir de la sortie de IC_2 , ce qui réalise le bouclage nécessaire à l'entretien des oscillations.

2. Le conformateur à FET :

La **figure 3** montre la courbe de variation du courant drain source I_{DS} de T_2 (FET) en fonction de la tension drain-source V_{DS} pour une valeur constante de la tension grille-source V_{GS} . Si nous plaçons le point de fonctionnement dans le coude de la caractéristique, il est clair qu'une tension V_{DS} triangulaire symétrique donnera un courant de drain déformé selon la forme de la courbe. Il est néanmoins difficile de prévoir avec certitude par le calcul la forme réelle du courant. Par contre, il est assez aisé de visualiser cette forme sur oscillographe : il suffit de placer dans la source de T_2 une résistance de $1\text{ k}\Omega$ et de connecter l'oscillo à ses bornes. On obtient alors une courbe ressemblant vaguement au résultat d'un redressement double alternance (voir **figure 2**), ce qui oblige à recourir à un traitement supplémentaire : c'est cette fois la caractéristique non linéaire $I_d = f(V_d)$ de deux diodes qui sera utilisée. On remarquera sur la figure que l'entrée du montage reçoit une tension (V_{DS}), que le signal intermédiaire est un courant ($I_{DS} = I_d$) et que la sortie est une tension (V_d).

L'oscillogramme représentant le résultat obtenu montre qu'il ne faudrait pas se servir de ce signal pour effectuer des mesures de distorsion, mais en revanche, le pourcentage d'harmoniques est suffisamment faible pour autoriser des mesures d'affaiblissement en régime sinusoïdal, ce qui est bien le but recherché.

3. L'amplificateur de sortie

Comme cela a été dit plus haut, le but de cet étage (IC_3) est surtout de niveler les niveaux de sortie des divers signaux. Il est en effet inconfortable, au cours d'une série de mesures, de devoir tarer le niveau pour chaque forme d'onde. Les résistances R_1 , R_2 , R_3 donnent trois entrées à gains différents ($G = R_v/R_i$ avec $R_v =$ résistance du potentiomètre de niveau et $R_i = R_1$ ou R_2 ou R_3).

Les valeurs de R_1 , R_2 , R_3 sont données à titre indicatif et pourront être adaptées à chaque cas particulier (elles pourront même éventuellement être ajustables).

Au point de vue impédance de sortie et courant disponible, les caractéristiques sont celles d'un ampli opérationnel $\mu A 741$. En particulier, l'impédance de charge ne devra pas être inférieure à 1 ou $2\text{ k}\Omega$. Signalons tout de même que la sortie est totalement protégée contre les courts-circuits. L'excursion de tension en sortie sera un peu inférieure à la tension d'alimentation $2 \times |V_{CC}|$. Sur la maquette, $V_{CC} = 4,5\text{ V}$ (pile plate). A ce propos, il sera prudent de s'assurer que IC_3 n'est jamais saturé (écrêtage du signal de sortie sinus ou triangle). Sinon, il faudra réduire la valeur du potentiomètre de niveau. Pour la même raison, il ne faudra pas utiliser le réglage « offset » avec le niveau de sortie au maximum.

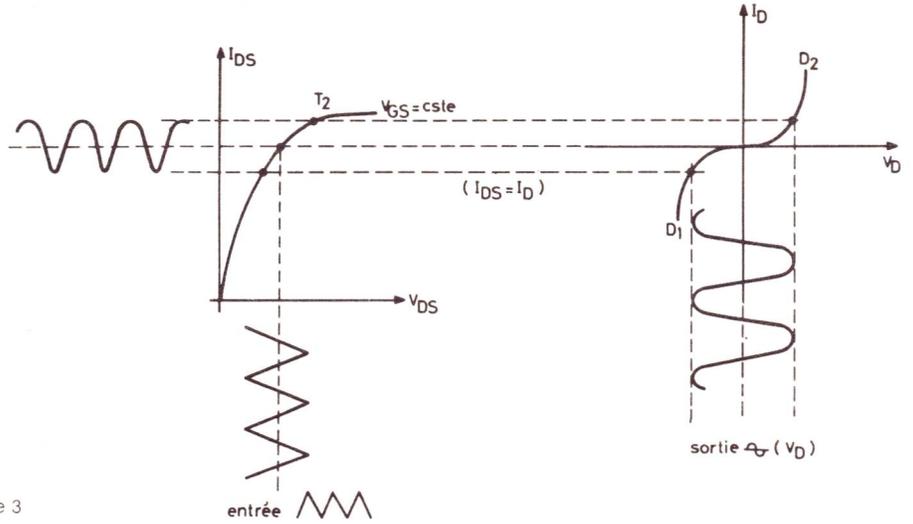


Figure 3

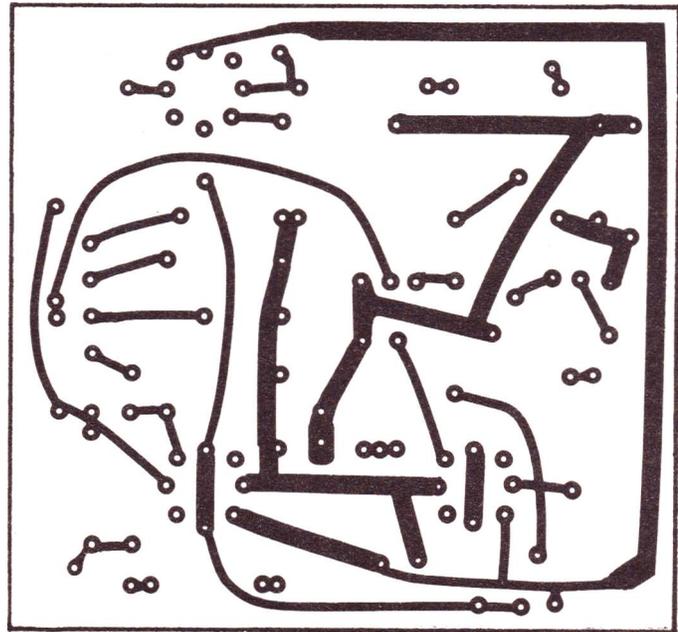


Figure 4

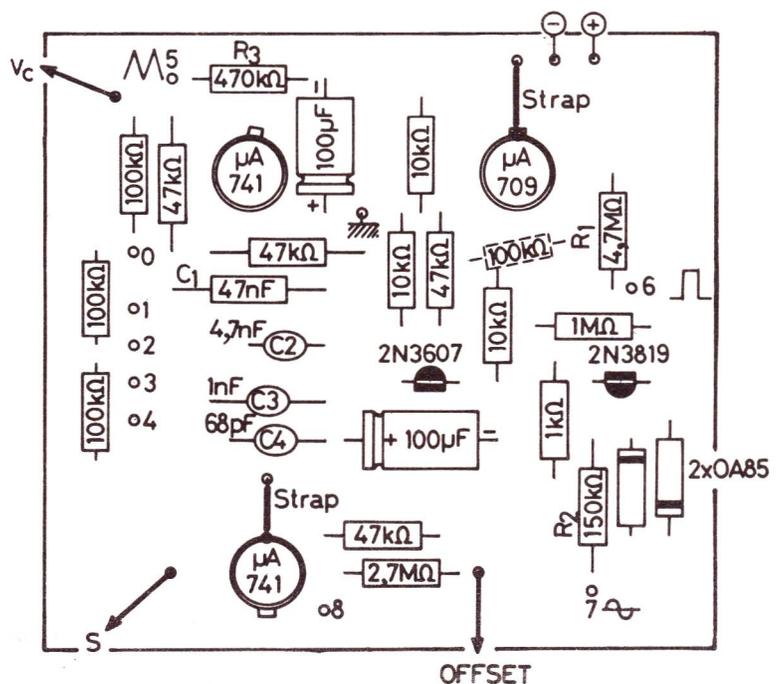


Figure 5

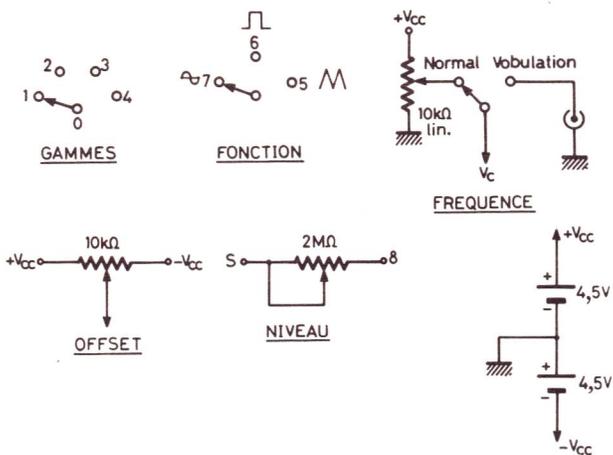


Figure 6

Pour ceux qui désireraient obtenir des formes d'ondes spéciales en sortie (utilisation de ce VCO en musique électronique par exemple) il est loisible, par le jeu du commutateur de signaux, de faire travailler l'ampli de sortie en sommateur, et de lui faire faire la somme de certains signaux (il suffit d'alimenter 2 ou 3 entrées simultanément).

Réalisation pratique

Tout le montage, exceptés les organes de commande, dont le détail est donné **figure 6**, tient sur un petit circuit imprimé, représenté **figure 4**, et dont l'implantation des composants est donnée **figure 5**. Il est impératif de couper, au ras du boîtier, la patte n° 8 de IC₂ (μ A 709), car le trou qui lui correspond sert ici à recevoir un strap.

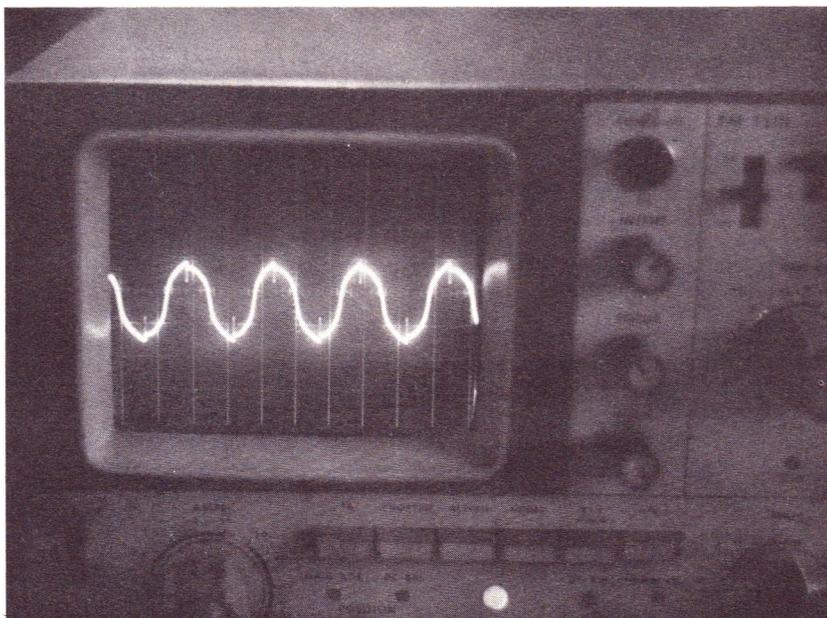
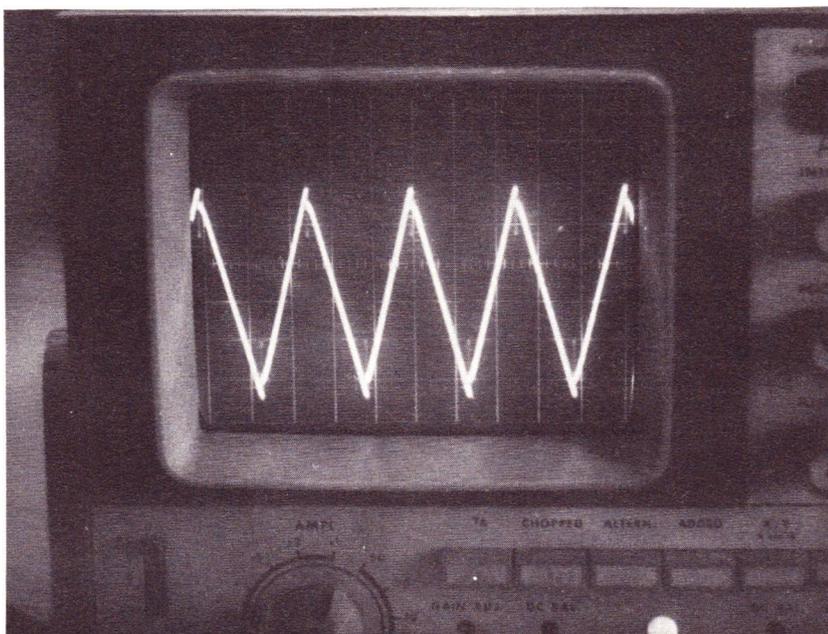
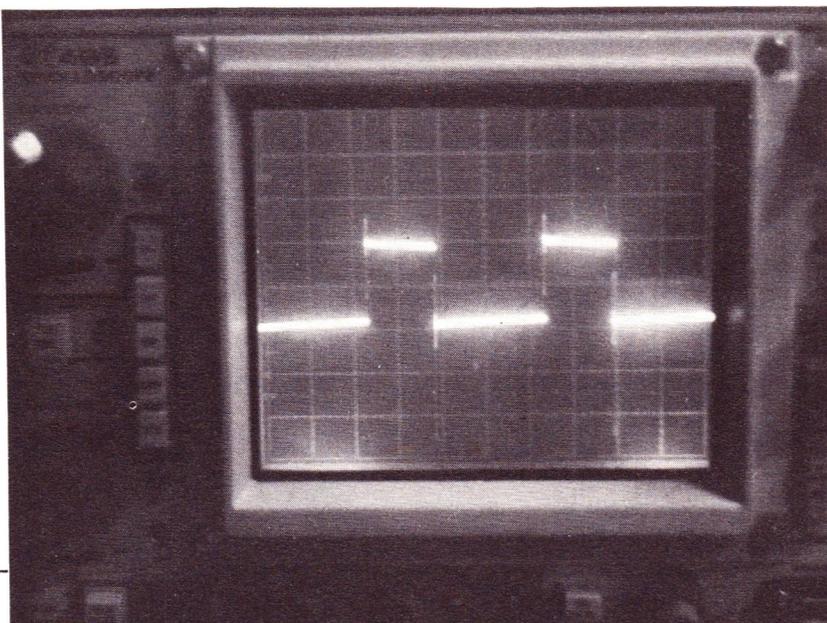
Par contre, pour IC₃ (μ A 741) la patte n° 4 et le strap doivent être soudés ensemble dans le trou prévu à cet effet.

Dernier point à noter : la résistance de 100 k Ω représentée en pointillé **figure 5** doit être soudée **côté circuit**.

Notre maquette a été montée dans un coffret en contre-plaqué, soigneusement poncé, mastiqué, et peint à la bombe. La façade a été réalisée en plexiglas.

Si un tel boîtier est d'une présentation agréable et d'une réalisation plus aisée qu'un modèle en tôle, il ne faut pas oublier que la mise à la masse de la carcasse des potentiomètres et commutateurs n'est pas effectuée et qu'il convient de la rétablir au moyen d'une ligne de masse (commun des 2 piles) soudée à tous les boîtiers d'éléments de commande.

LES
SIGNAUX
OBTENUS :
— carrés
— triangulaires
— sinusoïdaux



Un mot au sujet de l'alimentation : en raison de la faible consommation du montage, deux piles plates 4,5 V se révèlent suffisantes. Néanmoins, il convient de les vérifier régulièrement et de les remplacer au premier signe de vieillissement, car l'étalonnage du cadran de fréquence est valable pour une seule tension d'alimentation (principe du VCO). Une alimentation symétrique secteur peut être utilisée, à condition d'être parfaitement régulée et stabilisée. On pourra monter alors la tension $\pm V_{cc}$ à ± 18 V, au maximum, mais il sera peut-être nécessaire de corriger la valeur de certains éléments du montage, calculé pour $\pm 4,5$ V.

Utilisations

L'appareil ici décrit fournit les trois formes de signaux couramment utilisées par l'amateur électronicien ; il peut donc être utilisé en tant que générateur de fonctions BF dans tous les cas où il n'est pas indispensable de disposer de tensions d'une forme parfaite. En effet, le but principal du système étant de pouvoir être volubé, c'est-à-dire de pouvoir fonctionner en VCO, il a été indispensable de sacrifier un peu la pureté d'onde au profit de ce mode de fonctionnement particulier, pour ne pas avoir à employer de circuits trop compliqués ou trop coûteux. Signalons au passage que si des pics de commutation se superposent aux signaux observés, ils peuvent être supprimés (ou fortement atténués) en shuntant le potentiomètre de niveau par une petite capacité (à déterminer expérimentalement, car les capacités parasites dues au câblage s'y ajoutent, et peuvent être très différentes d'un montage à un autre).

Les possibilités d'utilisation d'un générateur volubé sont nombreuses : une tension alternative de forme quelconque appliquée à l'entrée du système modulera la fréquence de sortie, et l'excursion en fréquence sera proportionnelle à l'amplitude crête à crête du signal d'entrée. Il convient de noter que la tension d'entrée devra à chaque instant avoir une valeur positive (donc une valeur moyenne ou composante continue positive) sous peine de sortir de la zone d'oscillation du VCO.

Les propriétés du circuit ressemblent à celles d'un émetteur à modulation de fréquence. Entre autres, on remarquera que la fréquence du signal de commande devra être « négligeable » devant la fréquence de sortie la plus basse (en pratique, un rapport de un dixième suffit).

Considérons maintenant le problème suivant : soit à tracer sur un écran cathodique la courbe de réponse d'un équipement BF.

Nous devons synchroniser le déplacement horizontal (balayage) du spot avec la variation de la fréquence. Nous pouvons, par exemple, utiliser un oscilloscope et sortir le signal de la base de temps pour l'appliquer, après adaptation de son amplitude et de sa valeur moyenne, à l'entrée du générateur, commuté pour fournir une tension sinusoïdale. La vitesse de balayage devra être réglée pour être compatible avec la gamme de fréquence choisie pour l'essai : Si par exemple la fréquence la plus basse de l'essai est de 20 Hz, la fréquence de la B de T devra être au plus de 2 Hz, ce qui correspond à une vitesse de 50 ms/cm si l'écran mesure 10 cm en largeur. On voit qu'il sera alors souhaitable de disposer d'un tube à forte rémanence.

L'entrée verticale devra donc recevoir une tension continue proportionnelle à l'amplitude de la tension sinusoïdale présente à la sortie du circuit testé (on suppose le niveau de sortie du générateur indépendant de la fréquence). Il faut donc prévoir un système de détection entre le montage testé et l'oscillo, système dont la constante de temps doit être appropriée à la gamme de fréquences couverte.

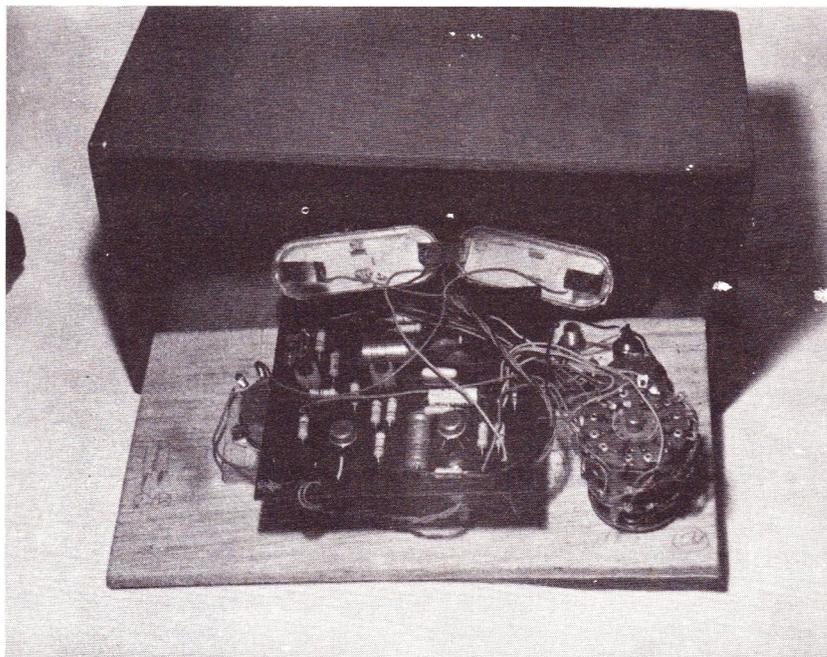
Nous espérons publier un jour un indicateur cathodique utilisant un tube de TV, et spécialement étudié pour cette application.

Signalons aussi la possibilité de tester des montages PLL avec ce générateur : les circuits PLL se montent en effet souvent en détecteur FM et le générateur volubé permet de vérifier la boucle d'asservissement de phase en basse fréquence.

Nomenclature des composants

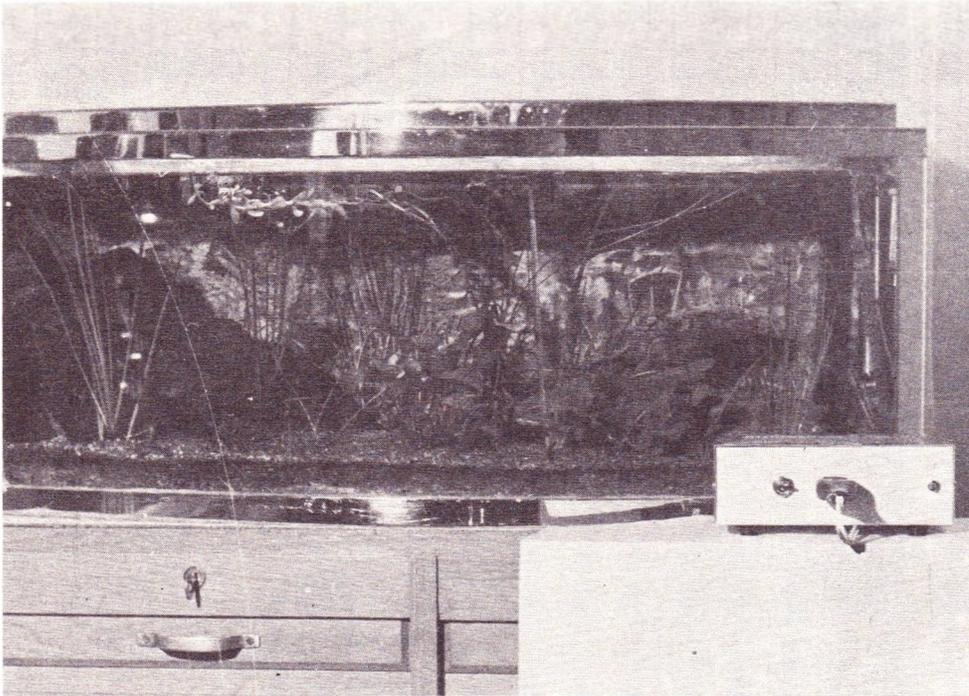
- 2 circuits intégrés μA 741 (IC_1 et IC_3).
- 1 circuit intégré μA 709 (IC_2).
- 1 transistor 2N3607 (T_1).
- 1 transistor FET 2N3819 (T_2).
- 2 diodes OA85 (D_1 et D_2).
- 1 condensateur 47 nF (C_1).
- 1 condensateur 4,7 nF (C_2).
- 1 condensateur 1 nF (C_3).
- 1 condensateur 68 pF (C_4).
- 2 condensateurs électrochimiques 100 μF /25 V (C_5 et C_6).
- 1 commutateur, 1 circuit 4 positions.
- 2 piles de 4,5 V.
- 1 résistance 4,7 M Ω -0,5 W (R_1).
- 1 résistance 150 k Ω -0,5 W (R_2).
- 1 résistance 470 k Ω -0,5 W (R_3).
- 4 résistances 47 k Ω -0,5 W (R_4 , R_{10} , R_{13} , R_{14}).
- 1 résistance 2,2 M Ω -0,5 W (R_5).
- 1 résistance 1 k Ω -0,5 W (R_6).
- 1 résistance 1 M Ω -0,5 W (R_7).
- 3 résistances 10 k Ω -0,5 W (R_8 , R_9 et R_{16}).
- 2 résistances 100 k Ω -0,5 W (R_{11} et R_{12}).
- 1 résistance 50 k Ω -0,5 W (R_{15}).
- 1 potentiomètre 10 k Ω linéaire (P_1).
- 1 potentiomètre 2 M Ω linéaire (P_2).
- 1 commutateur, 1 circuit 3 positions.

P. GUEULLE



Vue intérieure de l'appareil terminé montrant les interconnexions.

MONTAGES PRATIQUES



temporisateur cyclique pour aquarium

Nombreux sont ceux qui disposent d'un aquarium contenant des plantes et des poissons de valeur. Pour que l'équilibre aquatique ne soit pas rompu, il faut que ces plantes aient un certain temps d'exposition à la lumière. A l'approche des vacances, quand les maisons sont désertées, il est bien utile d'avoir à sa disposition l'appareil que nous allons décrire. Celui-ci fait appel à la logique et à l'analogique.

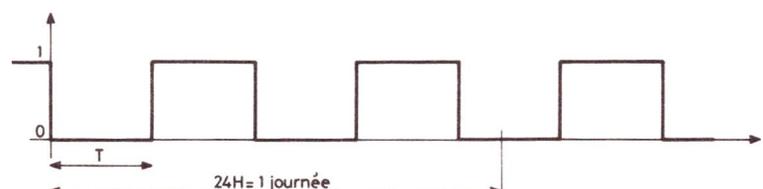
Etude du procédé

Pour réaliser des temps de l'ordre de 5 heures, il est délicat d'utiliser le système classique à résistance-capacité. Aussi avons nous préféré utiliser un comptage logique. La base de temps est fournie par le secteur (50 Hz) dont la fréquence sur un temps long est très stable.

Nous utiliserons 6 décades (diviseurs par 10) et un diviseur par 2, ce qui donne, tous calculs fait, un temps de 5 heures 33 minutes et 20 secondes.

On utilisera cette information pour commander des lampes à incandescence (120 W) placées à l'intérieur de l'aquarium.

Le cycle de fonctionnement est donné par le diagramme de la **figure 1**. On peut voir que nous aurons deux allumages et deux extinctions par jour.



$T = 5\text{h } 33\text{mn } 20\text{s}$
0 = lampes éteintes
1 = lampes allumées

Figure 1

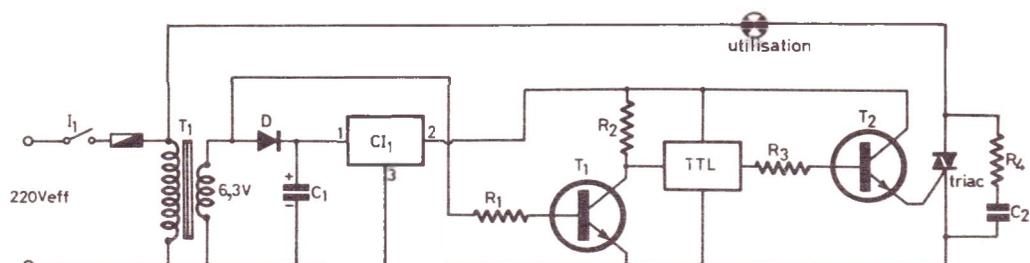


Figure 2

Schéma de principe

Il est donné à la **figure 2**.

L'appareil est alimenté à travers un transformateur 220/6,3 V. Le courant pouvant être fourni par le secondaire doit être de 2 A environ. Le redressement est fait en mono alternance par la diode D et le filtrage par C_1 . Cette tension est ensuite stabilisée à 5 V au moyen d'un régulateur intégré SFC2309 de Sescosem (boîtier TO_3) appelé C11 sur la **figure 2**.

Le transistor T_1 est attaqué sur sa base par le secondaire du transformateur et on récupère sur le collecteur des signaux rectangulaires à 50 Hz qui sont injectés à l'entrée des diviseurs logiques TTL.

Le branchement de ces diviseurs est montré à la **figure 3**. Nous voyons qu'il y a six circuits SN7490 en cascade suivis enfin d'une bascule JK du type SN7472 qui divise par 2. Une commutation est prévue à la sortie de ce circuit pour permettre à l'utilisateur d'interrompre la phase en cours.

Prenons par exemple : les lampes étant éteintes depuis 2 heures, on désire les allumer. On change alors la position de l'inverseur I2. Les deux informateurs Q et \bar{Q} étant complémentaires, on se trouvera donc en présence de l'autre phase du cycle, à savoir l'allumage qui pourra être obtenu pendant le reste du temps imparti au départ, à savoir 3 h, 33 mn, 20 s.

Le diagramme de la **figure 4** montre le cycle obtenu dans le cas d'une intervention.

La sortie des diviseurs (point commun de l'inverseur I2) doit commander un circuit de puissance constitué de transistor T_2 et du triac. T_2 fournit le courant nécessaire à l'amorçage du triac par son gate. Le triac alimente de son côté les lampes à incandescence.

Une cellule d'antiparasitage constituée de R_2 et de C_2 est placée aux bornes du triac, bien que les parasites fournis par ce montage soient de très faible amplitude.

Les circuits logiques

Le brochage des circuits SN7490 et SN7472 est donné à la **figure 5** en vue de dessus.

Pour obtenir une division par 10 avec le circuit 7490, on relie la sortie D (borne 11) à l'entrée Ai (borne 14).

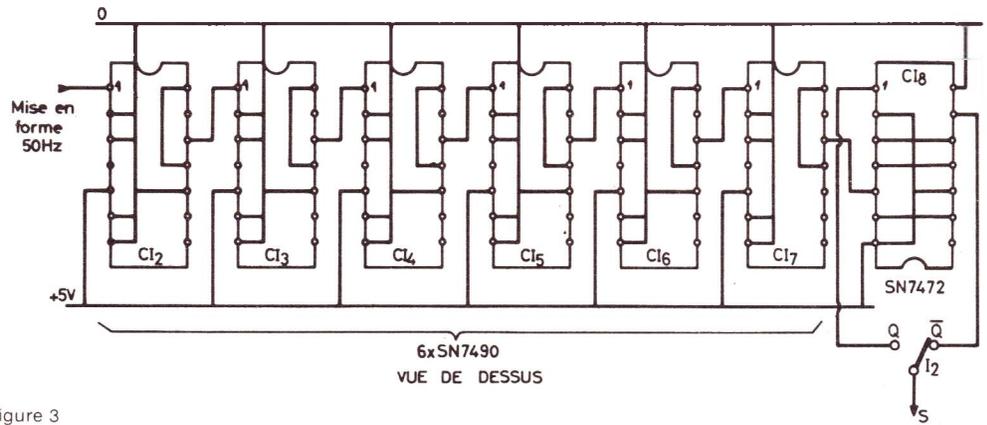


Figure 3

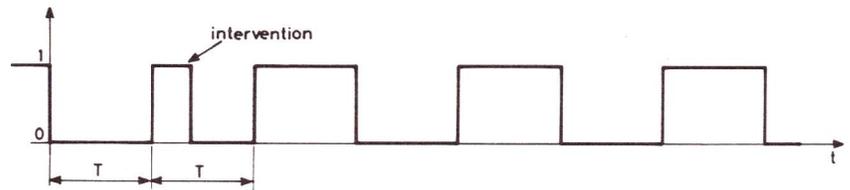


Figure 4

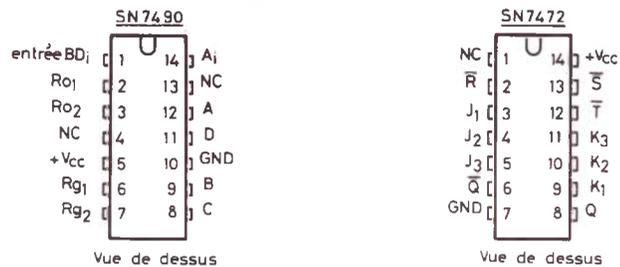


Figure 5

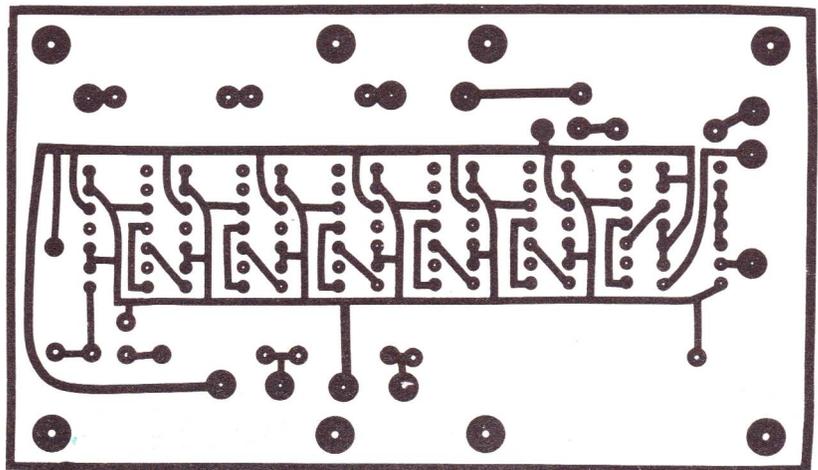


Figure 6

L'entrée des impulsions se fait alors sur l'entrée BDi (borne 1) et la sortie des impulsions divisées se fait sur la sortie A (borne 12).

Pour que les remises à zéro (RO_1 et RO_2) et les remises à 9 (R_9 et R_9) soient inopérantes (inhibées), il faut les réunir à un potentiel bas (pôle — de l'alimentation).

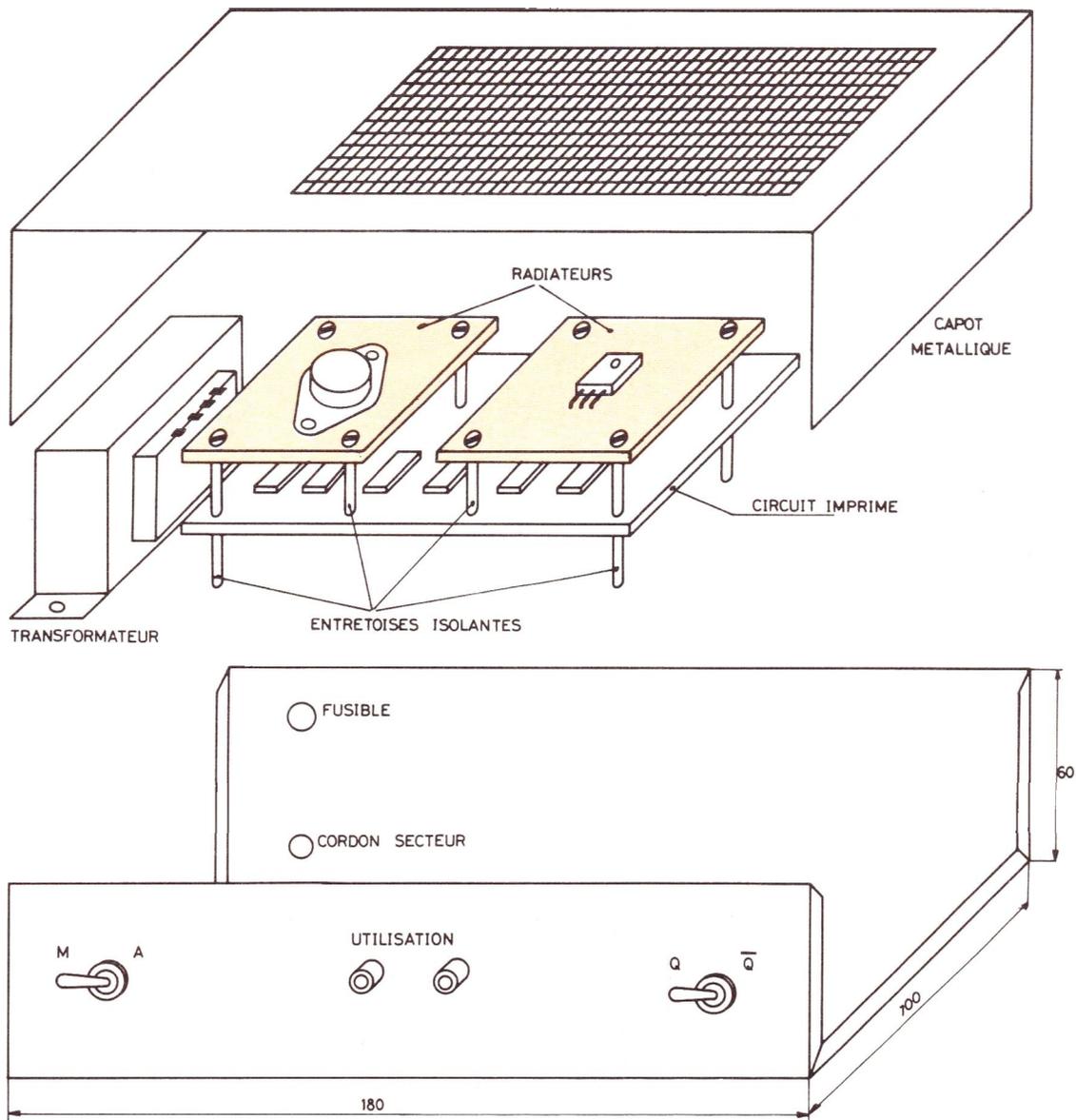
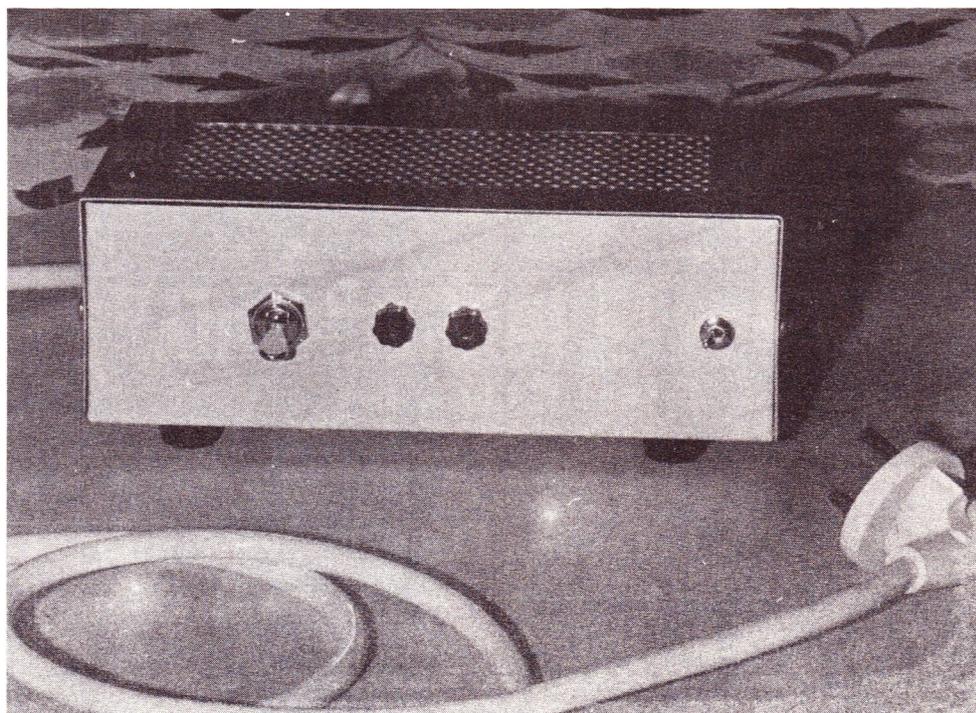


Figure 8

Lors de la mise sous tension de l'appareil, les bascules se trouvent dans une position indéterminée, c'est-à-dire que la première phase du cycle sera d'une longueur indéterminée.

Une journée de 24 heures (c'est très répandu) n'étant pas un multiple du temps obtenu (5 h 33 mn 20 s), il y aura tous les jours un décalage d'environ 2 heures. Ceci n'est pas un inconvénient, et peut même constituer un avantage car, les lampes s'allumant au moins une fois pendant la nuit, à une heure différente chaque jour, d'éventuels cambrioleurs pourraient être dissuadés de venir vous rendre visite (surtout en période de vacances).

D'autres applications autres que celle de la temporisation cyclique pour aquarium peuvent être trouvées. Tout dépend de votre imagination.



Notes

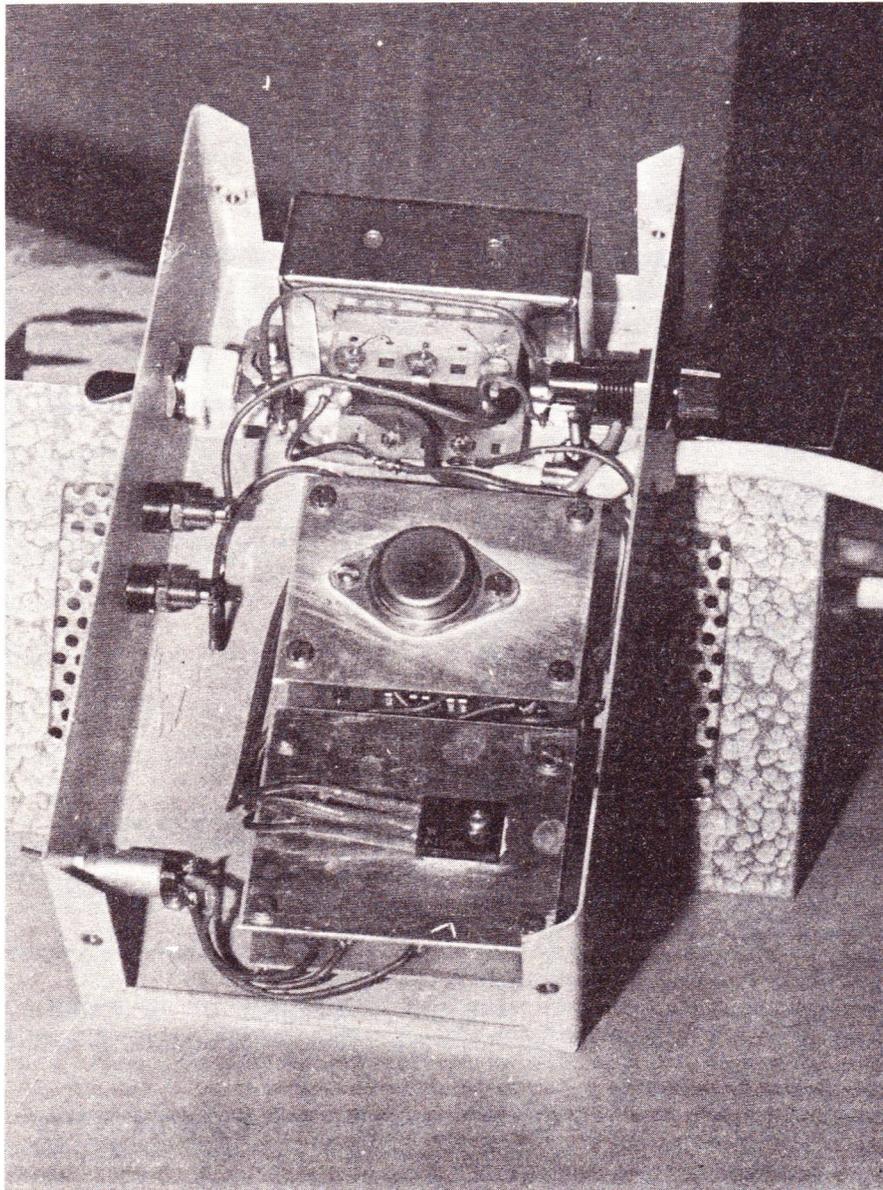
1° Lors des essais, il sera certainement nécessaire d'ajouter, à un ou plusieurs endroits du montage, des découplages d'alimentation afin d'éviter des déclenchements intempestifs (capacités céramiques de quelques dizaines de nanofarads).

2° Ne pas brancher aux bornes « utilisation » une charge inductive.

Prix de revient approximatif de ce montage : 150 F

Nomenclature des composants

- 1 circuit intégré SFC2309 (CI₁).
- 6 circuits intégrés SN7490 (CI₂ à CI₇).
- 1 circuit intégré SN7472 (CI₈).
- 2 transistors BFW34 ou équivalents (T₁ et T₂).
- 1 triac MAC11/6 ou équivalent.
- 1 diode 1N4004 ou équivalent (D).
- 1 condensateur électrochimique 470 μ F/10-12 V (C₁).
- 1 condensateur 0,1 μ F/400 V.
- 3 résistances 10 k Ω -0,5 W (R₁, R₂ et R₃).
- 1 résistance 2,2 k Ω -0,5 W (R₄).
- 1 transformateur 220 V/6,3 V-2 A (T₁).
- 1 interrupteur (I₁).
- 1 inverseur, 1 circuit, 2 positions (I₂).
- 1 porte-fusible et un fusible 1 A (5 x 20).
- 2 douilles pour fiches bananes.
- 1 coffret.



Le T.V. HANDBOOK est arrivé

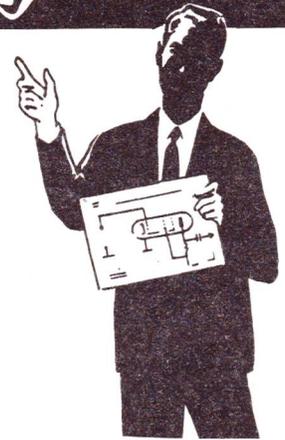
Vous pouvez dès maintenant l'acheter ou le commander à la :
Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Son prix : **39 F**

Pour expédition, ajouter 3 F de frais d'envoi en recommandé

(Pas d'envoi contre-remboursement)

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

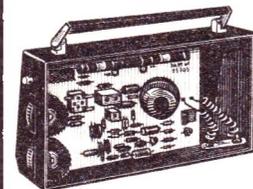
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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.

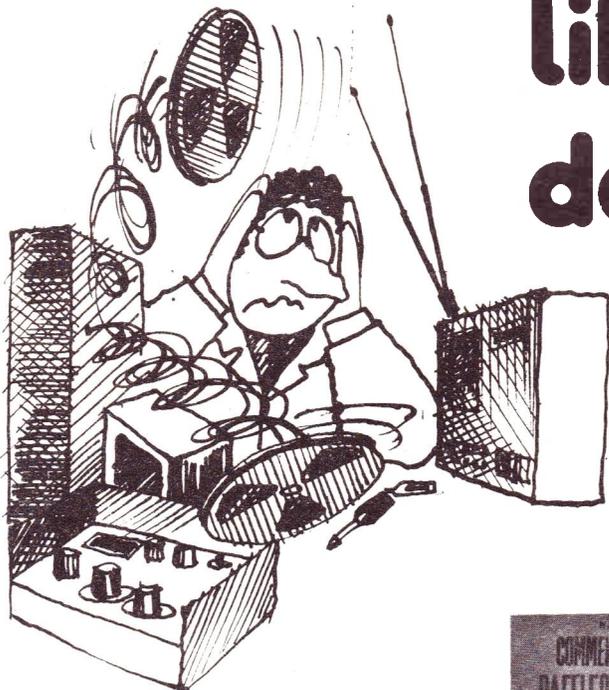
- Documentation — 1^{re} leçon gratuite :
- contre 2 timbres à 0,80 F pour la France.
- contre 2 coupons-reponse pour l'Etranger.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

Établissement privé
Enseignement à distance tous niveaux
(Membre du SNEC)

27 BIS, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS
Métro : Sentier Téléphone : 231-18-67

librairie parisienne de la radio

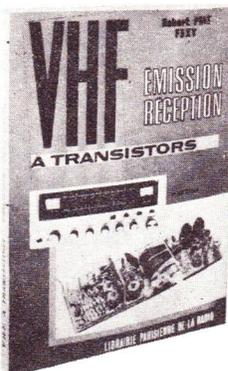


43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94/95.

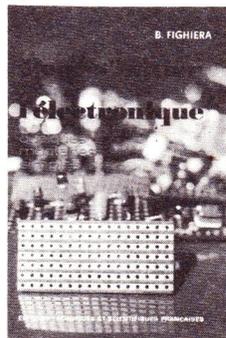
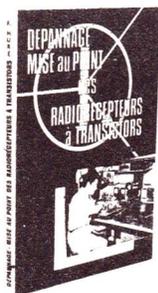
Expéditions : 878.09.93.

BRAULT R. - COMMENT CONSTRUIRE BAFFLES ET ENCEINTES ACOUSTIQUES (6e édition). - Généralités. Le haut-parleur électrodynamique. Fonctionnement électrique, mécanique et acoustique du haut-parleur. Baffles ou écrans plans. Coffret clos. Enceintes acoustiques à ouvertures. Enceintes « Bass-Reflex ». Enceintes à labyrinthe acoustique. Enceintes à pavillon. Enceintes diverses. Réalisations pratiques d'enceintes et baffles. Adaptation d'une enceinte « Bass-Reflex » à un HP donné. Enceinte à labyrinthe. Réglage d'une enceinte acoustique. Conclusion. Haut-parleurs couplés à l'aide d'un filtre. Filtrés.
Un volume broché, format 15 x 21, 112 pages, 65 schémas.
Prix 19 F



R. PIAT (F3XY). — VHF - EMISSION RECEPTION A TRANSISTORS. — Principaux sujets traités : oscillateurs, convertisseurs, moyenne fréquence, émission VHF, pilotage, appareils de mesures.
Un volume broché, format 15 x 21, 392 pages. Nombreux schémas. Prix 45 F

HURE F. — DEPANNAGE ET MISE EN pt DES RE-CEPTEURS A TRANSISTORS. — Principaux sujets traités : éléments constitutifs d'un radio-récepteur à changement de fréquence. Instruments de mesure, précautions, méthodes générales de dépannage, postes auto, tableaux annexes.
Un volume, format 14,5 x 21, 216 pages. Nombreux schémas. Prix 30 F



FIGHIERA B. - POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE. Quelques montages simples. - L'auteur a décrit dans cet ouvrage toute une série de montages simples qui ont été réalisés, essayés et sélectionnés en raison de l'intérêt qu'ils pouvaient offrir aux amateurs. Ces montages présentent cependant la particularité d'être équipés des composants très courants, montés sur des plaquettes spéciales à bandes conductrices perforées appelées plaquette « M. BOARD ».

Grâce à ces supports de montage, les réalisations peuvent s'effectuer comme de véritables jeux de construction, telle est l'intention de l'auteur car, dans cet ouvrage, il s'agit d'applications et non d'étude rébarbative.

L'auteur a même voulu aller plus loin encore et faciliter la tâche des amateurs en leur offrant avec l'ouvrage un échantillon type de ce support de base.
Extrait du sommaire : Jeu de réflexes, dispositif automobile. Orgue monodique. Récepteur d'électricité statique. Flash à cellule « LRD ». Indicateur de niveau BF. Métrologue audio-visuel. Oreille électronique, détecteur de pluie. Dispositif attire-poissons, etc. Un ouvrage broché, 112 pages. Format 15 x 21. Prix : 19 F

F. Huré et R. Piat. 200 MONTAGES O.C. (7e édition). **EXTRAIT DU SOMMAIRE :** Récepteurs. Les détectrices. Récepteurs de trafic 5 bandes AM/BLW. S-mètres. Le filtre Collins. Convertisseurs. Calcul des bobinages. Émetteurs. Oscillateurs VFO. Multiplication de fréquence. Etage final. Exciter DSB à modulateur en anneau. BLU. Le transceiver. Le code Morse. Alimentations. Alimentation stabilisée. Convertisseurs. Régulations. Modulation AM. Les microphones. Modulation de fréquence. Modulation de phase. Schémas pratiques. Préamplificateurs. Compresseurs. Mesures. Ondemètre. Capacimètre. Calibrateur. Fils de Lécher. Dip-mètres. Mesureur de champ. Réfectomètre. T.O.S. mètre. Guide du trafic. Notice relative aux stations d'amateurs. Les stations d'amateur en télévision. Liste des préfixes des stations d'amateurs.
Un ouvrage broché de 492 pages. Format 15 x 21. Prix : 60 F.



DURANTON P. — EMETTEURS-RECEPTEURS WALKIES-TALKIES. — Principaux chapitres : récepteurs portatifs, émetteurs portatifs, émetteurs et récepteurs portatifs, antenne réglable, taux d'ondes stationnaires, conseils et tour de main, codes internationaux.
Ouvrage de 208 pages, format 15 x 21 cm.
Prix 30 F

Tous les ouvrages de votre choix seront expédiés dès réception d'un mandat représentant le montant de votre commande augmenté de 15% pour frais d'envoi. Tous nos envois sont en port recommandé.

PAS D'ENVOIS CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général envoyé gratuitement sur demande

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

HORAIRE D'ÉTÉ : 15 JUIN / 15 SEPTEMBRE - Ouverture : du mardi au samedi de 10 h 30 à 19 h - Fermeture : le lundi.

Ouvrages en vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS - C.C.P. 4949-29 Paris

Pour le Bénélux

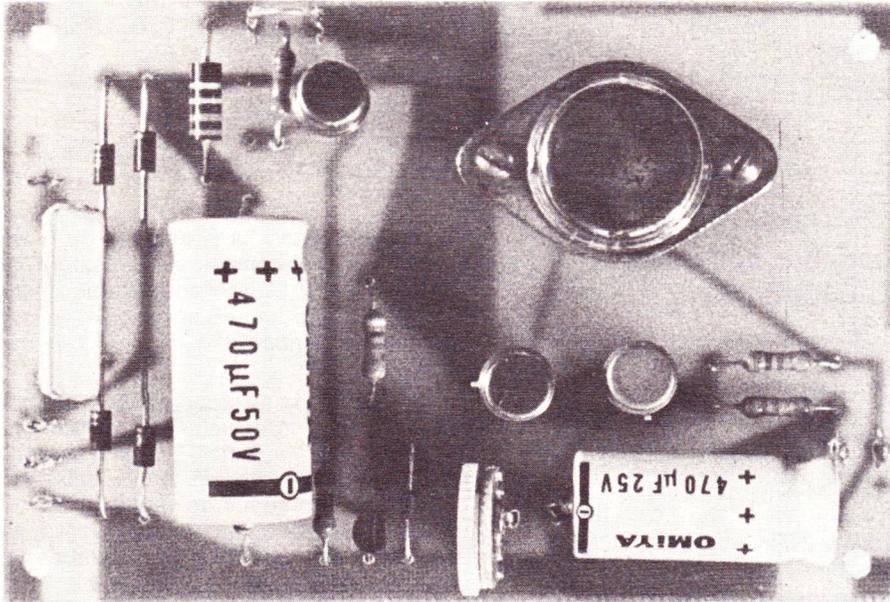
SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - BRUXELLES 1030 - C.C.C. 670.07

Tél. : 02/7-34-44-06 et 02/7-34-83-55 (Ajouter 15 % pour frais d'envoi).

MONTAGES PRATIQUES

pour toutes vos alimentations stabilisées...



Un circuit universel

- Tensions de sortie : de 2 à 20 volts, fixes ou variables.
- Courants de sortie : de 0,1 A à 1 ampère.
- Protection électronique contre les surintensités.

Le problème de la réalisation pratique des alimentations stabilisées, est un de ceux qui se posent le plus fréquemment à l'électronicien, professionnel ou amateur. En effet, la plupart des appareils doivent être équipés d'une telle source de tension.

Le circuit que nous proposons, et dont les caractéristiques essentielles sont résumées en tête d'article, est destiné à couvrir la majorité des besoins dans ce domaine. Son universalité permet en effet d'envisager son emploi soit à la réalisation d'un bloc d'alimentation à tension constante, incorporée à un ensemble électronique tel que générateur, amplificateur, etc., soit à celle d'une alimentation de laboratoire à tension variable, utile pour tous les montages sur table et la mise au point des prototypes.

Les caractéristiques ont été étudiées pour que le même circuit, moyennant la modification éventuelle du branchement des enroulements secondaires du transformateur utilisé, puisse répondre immédiatement à la plupart des problèmes pratiquement rencontrés.

I. Le schéma de principe de l'alimentation

On connaît le principe de fonctionnement d'une alimentation stabilisée à régulation série, qui a été plusieurs fois analysé dans les colonnes de notre revue.

A la sortie du transformateur, on trouve d'abord un ensemble de redressement et de filtrage, le plus souvent composé d'un pont de quatre diodes et d'un condensateur électrochimique de forte valeur (figure 1).

Une diode zener DZ, associée à une résistance de polarisation R_1 qui en détermine le courant inverse, sert de référence de

tension, en fournissant à la base du transistor T_1 sa tension de coude V_2 . T_1 , monté en comparateur, reçoit d'autre part sur son émetteur une fraction kV_s de la tension de sortie V_s de l'alimentation, fixée par les valeurs des résistances R_4 et R_5 :

$$kV_s \equiv \frac{R_5}{R_4 + R_5} V_s$$

Le courant consommé par le collecteur de T_3 dépend des valeurs respectives de V_s et de kV_s , la différence $V_s - kV_s$ n'étant autre que la tension base-émetteur V_{BE} de ce transistor. Ce courant i croît si kV_s , donc V_s , tendent à diminuer. Au contraire, il décroît si V_s et kV_s tendent à augmenter.

Or i n'est autre que le courant de base du transistor ballast T_4 , de type PNP. Du collecteur de T_4 sort alors un courant I , qui alimente la charge branchée à l'alimentation, dont l'intensité est :

$$I = \beta i$$

si β est le gain en courant de T_4 . On voit alors que toute tendance à une diminution de V_s fait croître I , donc entraîne une augmentation de V_s qui tend à ramener cette tension à sa valeur initiale. De même, une augmentation de V_s entraîne une diminution de I , et il y a à nouveau compensation.

L'alimentation est complétée par un dispositif de protection électronique contre les surintensités, dues par exemple à une mise en court-circuit accidentelle de la sortie. A cet effet, le courant I délivré par l'appareil traverse une faible résistance R_1 placée en série dans le circuit, et aux bornes de laquelle on a branché l'espace émetteur-base d'un transistor PNP T_1 . Tant que la chute de tension $v_1 = R_1 I$ est inférieure au seuil de conduction de T_1 , soit 0,5 à 0,6 V pour du silicium, T_1 est bloqué et aucun courant ne circule dans sa résistance de collecteur R_2 . Le transistor NPN T_2 , non polarisé, est alors bloqué, et se comporte comme un interrupteur ouvert.

Au contraire, si I augmente, v_1 dépasse le seuil de conduction de T_1 . Très rapidement, le transistor T_2 se sature, et devient équivalent à un interrupteur fermé. Il en résulte que la tension de référence aux bornes de DZ tombe à zéro, ainsi que la tension de sortie V_s .

Le choix du seuil de déclenchement de la protection électronique, donc du courant I maximal délivré par l'alimentation, dépend de celui de la résistance R_1 . En constituant R_1 par une simple résistance, on aura un seuil fixe. On peut au contraire régler le courant maximal si R_1 est remplacé par un potentiomètre.

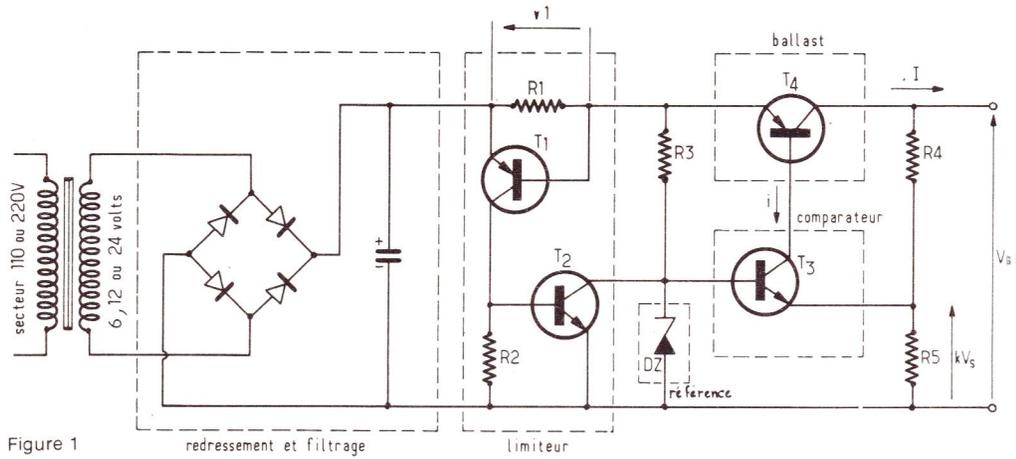


Figure 1

II. Le schéma complet de l'alimentation

Les notions de principe que nous venons de rappeler sont directement appliquées dans le schéma pratique de la **figure 2**.

Le transformateur T utilisé est un modèle universel, comportant deux enroulements primaires de 110 V, qui autorisent, par leur branchement en série ou en parallèle, une utilisation sur des secteurs de 110 ou de 220 V. Les quatre secondaires, identiques, délivrent chacun une tension de 6,3 V. Suivant les branchements effectués, et sur lesquels nous reviendrons plus loin, il est donc possible de disposer avant redressement, d'une tension de 6,3 V, de 12,6 V, ou de 25,2 V. La puissance du transformateur étant de 10 VA, les intensités maximales permises sont donc, dans ces trois cas, respectivement égales à 1,6 A, 0,8 A et 0,4 A environ.

Le redressement double alternance est effectué par un pont de quatre diodes, D_1 à D_4 , de type 1N4004. Le condensateur de filtrage, C_1 , de 470 μF , est prévu pour une tension de service de 50 V. Dans certaines applications (là encore, nous y reviendrons en fin d'article), il peut être utile d'augmenter la capacité de filtrage. Nous

avons donc prévu la possibilité de branchement d'un deuxième condensateur C_2 en parallèle sur C_1 . Le condensateur C_2 de 220 nF, protège les diodes contre les surtensions du secteur.

Le dispositif de protection électronique fait intervenir le transistor T_1 , PNP de type 2N2907, et le transistor T_2 , NPN de type BC 317 en boîtier époxy. Si on désire disposer d'une commande agissant sur la valeur du courant maximal de sortie, on branchera en série avec la résistance R_1 , un potentiomètre P_1 , de type bobiné, ayant une résistance totale de 22 Ω . Le tableau de la **figure 3** indique alors les valeurs de R_1 correspondant aux différentes intensités maximales, obtenues lorsque P_1 est en court-circuit.

La résistance R_2 , qui commande la mise en conduction du transistor T_2 , a pour valeur 2,2 k Ω .

La diode zener DZ a pour tension de coude 6,2 V. Cette valeur a été retenue parce qu'elle constitue le meilleur compromis entre une faible résistance dynamique, et un coefficient de température aussi réduit que possible. Le choix de la résistance de polarisation R_3 dépend des tensions retenues au secondaire du transformateur : le tableau de la **figure 4** indique les trois cas possibles.

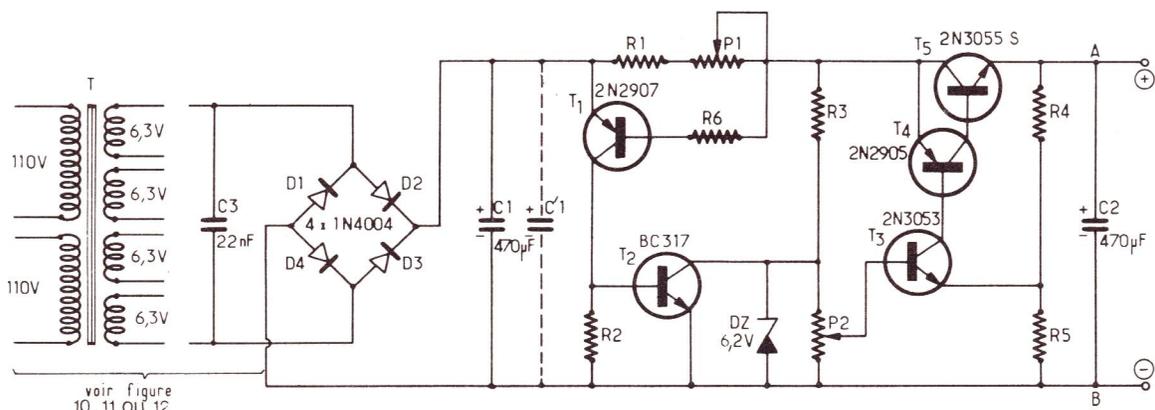


Figure 2

voir figure 10, 11 ou 12

V_s	R_3
6,3V	330 Ω
12,6V	2,2k Ω
25,2V	4,7k Ω

Figure 3

R_1	$I_{max.}$
0,5 Ω	1 A
1 Ω	750mA
2 Ω	500mA
3,5 Ω	300mA
7 Ω	150mA

Figure 4

Tension de sortie stabilisée	R_4	R_5
0 à 5V	100 Ω	2,2k Ω
0 à 10V	2,2k Ω	2,2k Ω
0 à 20V	3,3k Ω	1k Ω

Figure 5

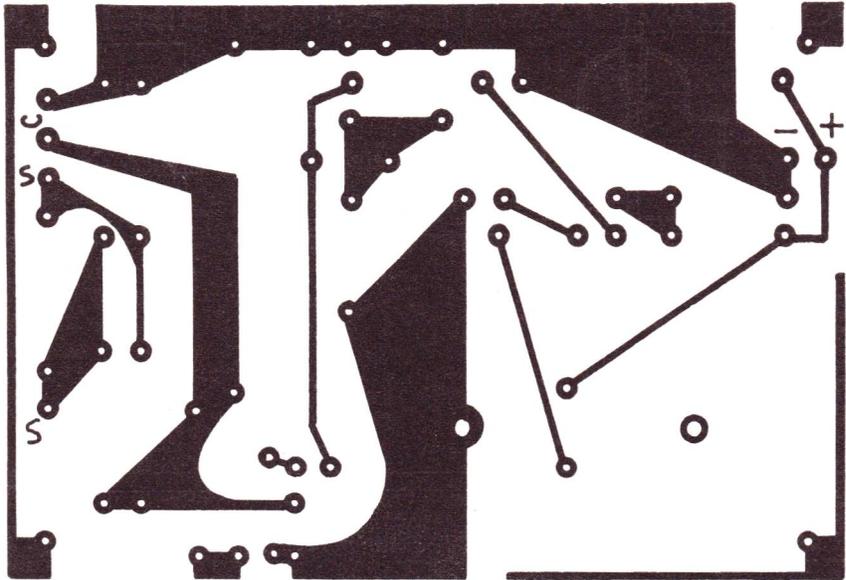


Figure 6

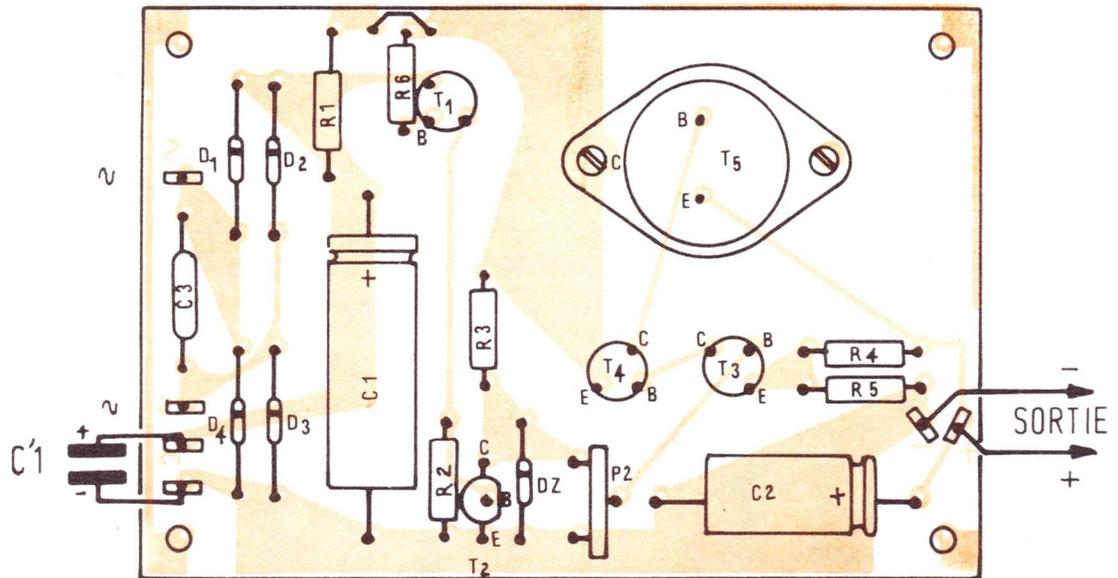


Figure 7

En fait, la tension de référence appliquée à la base du transistor comparateur T_3 , de type 2N3053, n'est pas directement la tension zener, mais une fraction de celle-ci, prélevé sur le curseur du potentiomètre P_2 de 10k Ω . Par le réglage de P_2 , on peut ainsi ajuster la tension de sortie de l'alimentation. Si celle-ci est destinée à fournir des tensions variables, on prendra effectivement pour P_2 un potentiomètre, qui sera monté sur le panneau frontal de l'appareil. Au contraire, s'il s'agit d'un bloc d'alimentation à tension fixe, P_2 sera une résistance ajustable soudée sur le circuit imprimé.

Pour obtenir du transistor ballast un grand gain en courant β , on l'a en fait remplacé par l'association de deux transistors complémentaires, un PNP T_4 de type 2N2905/ et un NPN T_5 de type 2N3055. L'ensemble est équivalent à un unique transistor

PNP de puissance, dont le gain en courant est au minimum égal à 2000, et peut dépasser 20 000 dans le cas le plus favorable (cette fourchette est due à la dispersion sur les caractéristiques de T_4 et T_5 , dont les gains sont respectivement compris entre 100 et 300 d'une part, et entre 20 et 70 de l'autre).

Pour R_4 et R_5 on choisira encore des valeurs différentes suivant les gammes de tensions dans lesquelles on désire travailler. Le tableau de la **figure 5** résume les différents cas possibles.

Pour réduire au minimum toute trace d'ondulation résiduelle, un dernier condensateur C_2 de 470 μ F, prévu pour une tension de service de 25 V, a été branché directement sur les bornes de sortie.

Dans le cas de la réalisation d'une alimentation de laboratoire, il est utile de disposer d'un voltmètre affichant la tension de sortie. On le branchera directement entre les points A et B de la **figure 2**.

III. Réalisation pratique de l'alimentation

Le dessin du circuit imprimé, vu du côté cuivre de la plaquette de stratifié, est donné à l'échelle 1 dans la **figure 6**. La **figure 7** représente l'implantation des composants sur ce même circuit. Le schéma de la **figure 7** représente le cas d'un bloc à tension de sortie fixe, et dont le

courant maximal n'est pas réglable. Le potentiomètre de réglage P_2 est alors constitué par une résistance ajustable fixée sur le circuit, et le potentiomètre P_1 a été remplacé par un simple strap de court-circuit.

La photographie de tête d'article illustre le cas correspondant à la **figure 7**.

Branchement du transformateur d'alimentation

Les deux branchements possibles du primaire sont indiqués dans les **figures 10 et 11**, correspondant respectivement à des réseaux de 110 V et de 220 V. On a complété l'appareil par un interrupteur de mise en marche I, un fusible de 250 mA, et un voyant au néon. Dans tous les cas, celui-ci est alimenté sous 110 V, à travers la résistance R_6 de 100 k Ω .

Pour le secondaire, les trois cas possibles sont indiqués dans les **figures 10, 11 et 12**, qui correspondent à des tensions de 6,3 V, 12,6 V et 25,2 V respectivement. Les points C et D, dans tous les cas, doivent être reliés à la diagonale du pont de diodes.

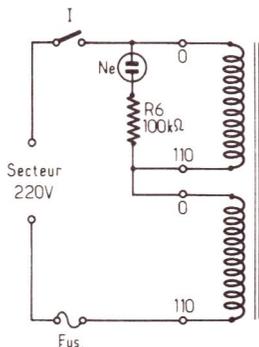


Figure 8

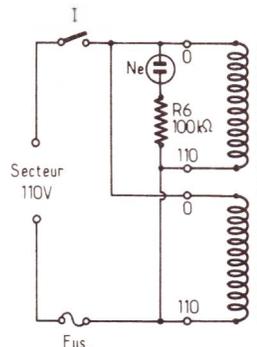


Figure 9

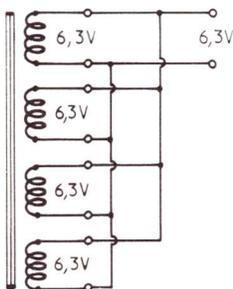


Figure 10

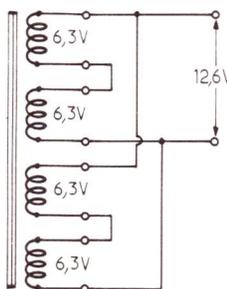


Figure 11

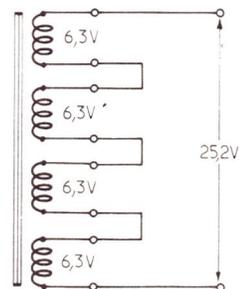


Figure 12

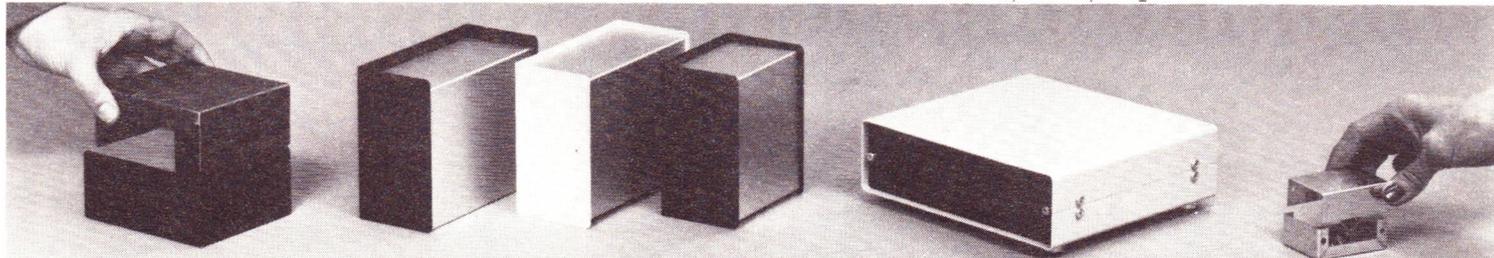
RETEXBOX

Dessinez et montez vos circuits sans penser à la présentation finale avec nos NOUVEAUX COFFRETS MÉTALLIQUES !

23 modèles standardisés, élégants, très robustes.

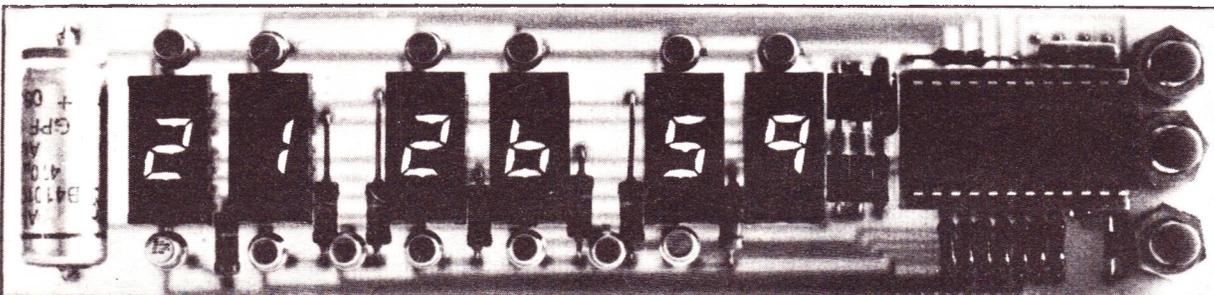
SANS VIS : 10 modèles de 60/40/125 mm à 200/90/125 mm. Base en acier noir ou beige. Couvercle alu anodisé ou imitation bois. Utilisables dans toutes les positions.

AVEC VIS : 13 modèles de 150/230/80 à 350/230/120 mm en alu laqué beige. 4 pieds caoutchouc blindés interchangeables. Vendus avec papier millimétré pour repérage.



Documentation - liste des revendeurs : **TERA - LEC** 51, rue de Gergovie 75014 PARIS - 734.09.00

HORLOGES DIGITALES ELECTRONIQUES



REPRESENTE
CI-CONTRE EN
GRANDEUR NATURE
NOTRE
NOUVEAU MODELE

**PULSION
HD - 2**

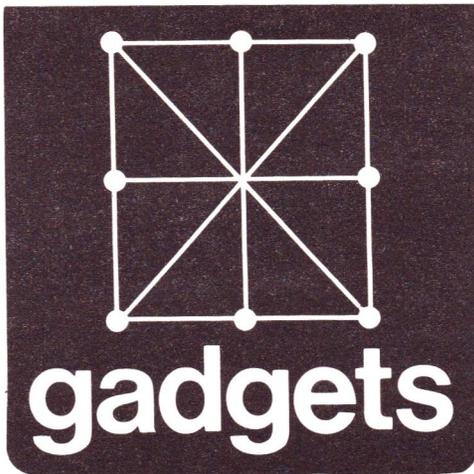
**KIT COMPLET A
249 F (TTC)**

PULSION INC.

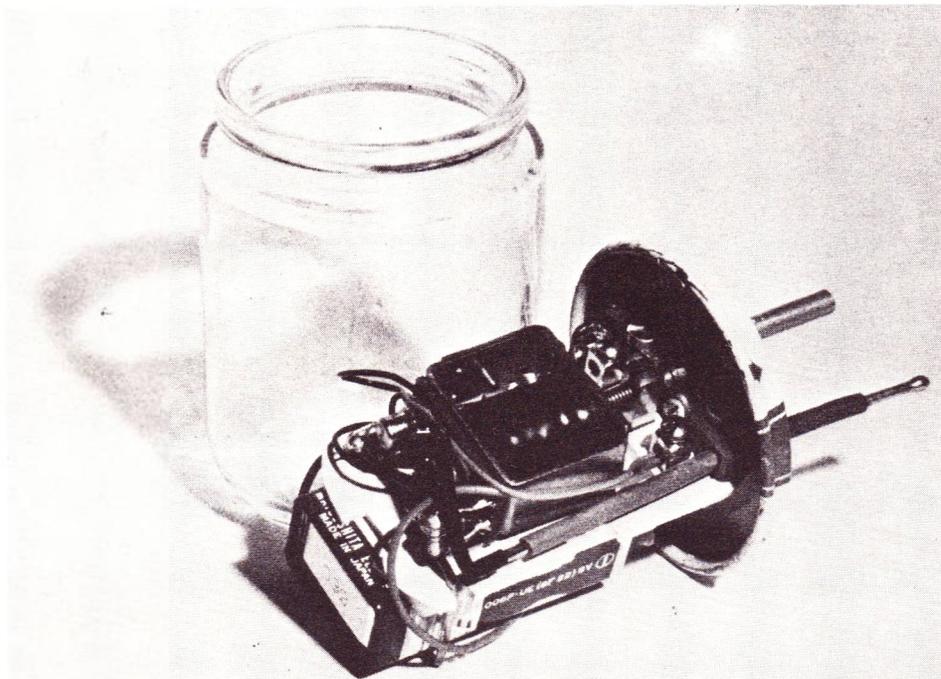
13, Avenue Mahiels — 4020 LIEGE (Belgique)

Distribution pour la France :

Ets DECOCK
4, rue Colbert — 59000 LILLE — Téléph. (20) 57-76-34



Radio Plans pense aussi à vous, malheureux pères de famille qui, pris entre la lecture de notre revue et le branchement d'une « manip » intéressante, laissez s'échapper le lait destiné à votre progéniture et vous faites ensuite copieusement invectiver par votre conjointe. Ne voulant pas que Radio Plans et ses réalisations soient à l'origine de scènes de ménage, ce qui le mettrait dans le point de mire du M.L.F., nous vous proposons un montage simple et efficace qui vous avertira « juste » avant la catastrophe, par un signal sonore. Mais attention, celui-ci est de faible puissance et ne remplira donc son office que dans le cas où vous vous trouvez à proximité de la casserole à protéger. Autre point important : il ne faudra pas attendre longtemps après le début du signal sonore, car sinon... vous feriez bouillir une fois de plus votre femme.



**un
détecteur
de
lait
qui
bout**

Principe

Il est très simple comme le montre la **figure 1**. L'appareil comporte deux électrodes ou sondes dont l'une, réunie au — de la pile alimentant le montage, fait contact avec la masse métallique du récipient.

Il est donc impératif que ce récipient soit en métal (aluminium ou inox).

La seconde électrode plonge à l'intérieur du récipient, sans toutefois toucher le lait. Lorsque ce dernier « montera », il touchera cette électrode et, la résistance entre les deux sondes devenant relativement faible, le système fonctionnera.

Il s'agit en fait, d'un amplificateur très simple à deux étages. La résistance offerte par le lait est assez faible pour permettre au transistor 2N2906 de conduire et de saturer en cascade le second transistor 2N706.

Ce dernier a comme charge de collecteur une bobine de relais miniature en série avec un de ses contacts (repos). Le principe est le même que celui d'une sonnette électrique. Néanmoins, il n'existe pas dans ce montage de « timbre » et donc le son sera émis uniquement par une languette vibrante du relais. Ce son est alors assez faible.

Le montage électronique n'ayant rien de compliqué, nous parlerons donc du relais qui doit permettre d'obtenir la sonorité d'alarme.

Le relais

Le modèle utilisé dans notre montage est un relais de récupération transformé dont nous ne pouvons donner la référence. Malgré cela, nous suggérons d'utiliser par exemple un relais KAKO n° 17 (115Ω - 9 V) ou tout autre relais miniature possédant un contact « repos ».

Il faudra prévoir, si cela n'existe pas sur le modèle employé, une vis de réglage de l'espace laissé entre les deux électrodes du contact lorsque le relais colle, de façon à faire vibrer celui-ci à une fréquence assez élevée qui donnera un son acceptable.

Voici à la **figure 2**, le schéma mécanique du relais utilisé.

Réalisation

Sur notre prototype, les 4 composants (2 résistances + 2 transistors) ont été implantés sur un petit morceau de plaquette M. Board au pas de 2,54 mm tel que le montre la **figure 3**.

(suite page 60)

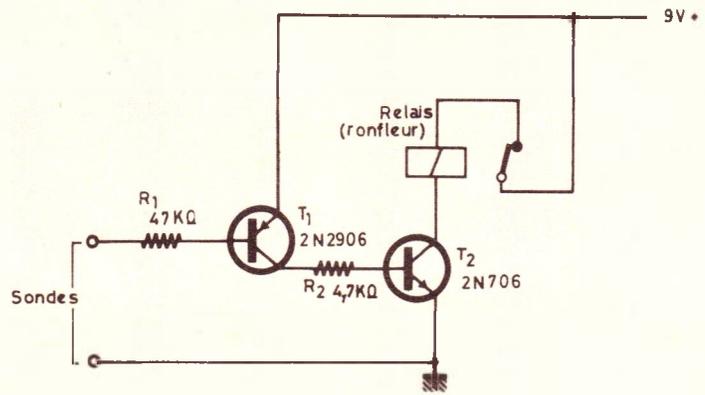


Figure 1

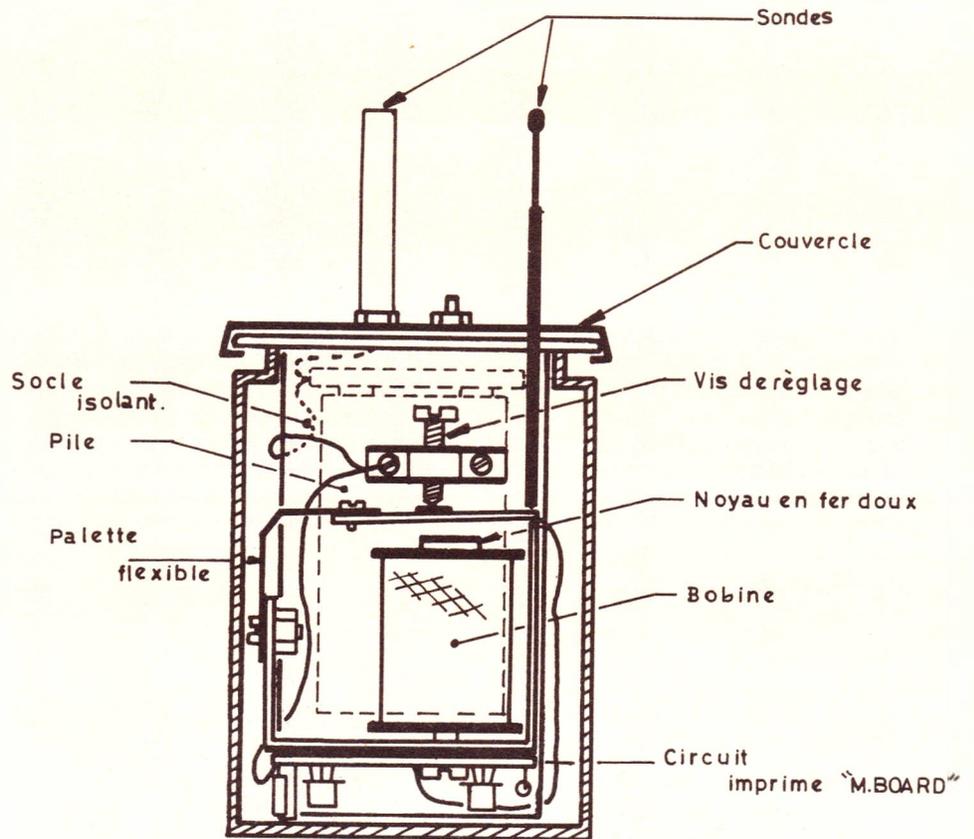


Figure 2

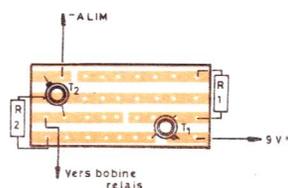


Figure 3

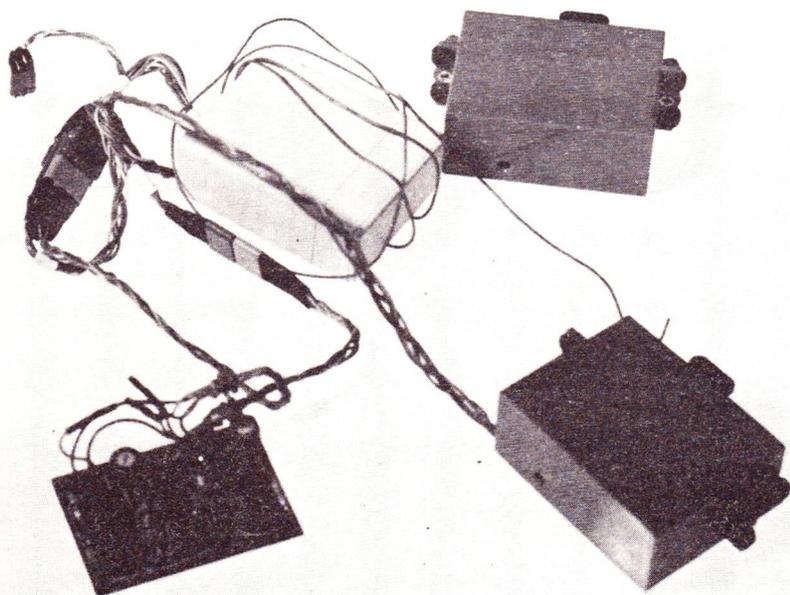


radiocommande

PRATIQUE

Boîte de sécurité

pour
récepteur
de
télécommande
digitale



Cette boîte s'insère entre une sortie du décodeur et le servo correspondant qui peut être celui des gaz pour un engin à moteur ou celui des aéro-freins pour un planeur ; ces exemples ne sont pas limitatifs.

Son emploi est double ; elle détecte la fin de la décharge des accus de réception et une éventuelle perte du contact radio. Dans les deux cas le servo prend une position prédéterminée.

En cas de décharge des accus, toute action du télé-pilote est annulée et un effet d'hystérésis empêche tout frémissement du servo. Le pilote est ainsi averti de l'urgence qu'il y a de se poser, tous les autres servos restant encore manœuvrables.

En cas de perte de contact radio, en passant au ralenti, ou en sortant les aéro-freins par exemple, on limite les dégâts possibles et en tous cas on évite la perte du mobile. Toutefois si le contact radio revenait, le servo reprendrait sa position normale et commandée par le pilote.

Description

Ce montage utilise des circuits intégrés CMOS pour leur très faible consommation et pour leur emploi très peu critique, ceci permet de réduire au strict minimum le nombre des composants, on obtient ainsi un module très compact et léger. De plus l'énorme impédance d'entrée et la faible impédance de sortie des CMOS, nous permet d'insérer sans précautions ce montage entre n'importe quel type de décodeur et de servo, pourvu qu'ils soient à impulsions positives.

Le schéma de principe est donné à la figure 1.

Nous voyons principalement deux grandes parties :

- l'horloge et le générateur d'impulsions,
- les circuits de déclenchement.

A) L'HORLOGE ET LE GENERATEUR D'IMPULSIONS

L'horloge est un multivibrateur formé des portes NOR N_9 et N_{10} ainsi que de C_2 et R_4 .

Il délivre des signaux carrés à environ 100 Hz, mais cette donnée n'est pas critique et peut varier suivant les composants disponibles entre 50 et 200, la porte N_{10} possède une entrée de validation reliée aux circuits de déclenchement de telle sorte que le multivibrateur n'oscille qu'en cas de besoin. Les signaux carrés sont différenciés par C_3 , R_5 et attaquent le monostable formé de N_{12} , N_6 , C_4 et P_2 , qui est chargé de fabriquer les impulsions de commande du servo en cas d'erreur (décharge de l'accu ou perte de contrôle). Ces impulsions sont prééglées par le potentiomètre P_2 en fonction de l'effet désiré.

B) LES CIRCUITS DE DECLENCHEMENT

A) Le détecteur de fin de décharge de l'accu de réception :

C'est un trigger de Schmitt composé des portes NAND N_1 - N_2 et de R_1 - P_1 , ce dernier permet de régler le seuil de déclenchement du trigger ; quant à R_1 , elle introduit une tension d'hystérésis évitant tout retour à une position normale du servo, sinon il s'en suivrait un va-et-vient constant du

servo suivant les pointes de décharge consécutifs à un démarrage de moteur de servo. Nous verrons plus loin la méthode de réglage de P_1 .

b) Le détecteur de coupure du contact radio :

C'est un circuit utilisé habituellement en détecteur de pause dans les décodeurs digitaux, et servant à la synchronisation des trains d'impulsions entre l'émetteur et le récepteur. Nous avons simplement modifié la constante de temps pour reconnaître l'absence de signaux après une dizaine d'impulsions. Il est composé des portes NAND N_3 , N_4 , N_5 et de D_1 , C_1 , R_3 . Les portes N_7 , N_8 et N_{11} servent d'aiguillages et de validation.

Fonctionnement

A) AU REPOS :

— L'accu est normalement chargé, N_1 voit ses entrées à l'état 1 donc sa sortie à l'état 0 ainsi que l'entrée-1 de N_{11} .

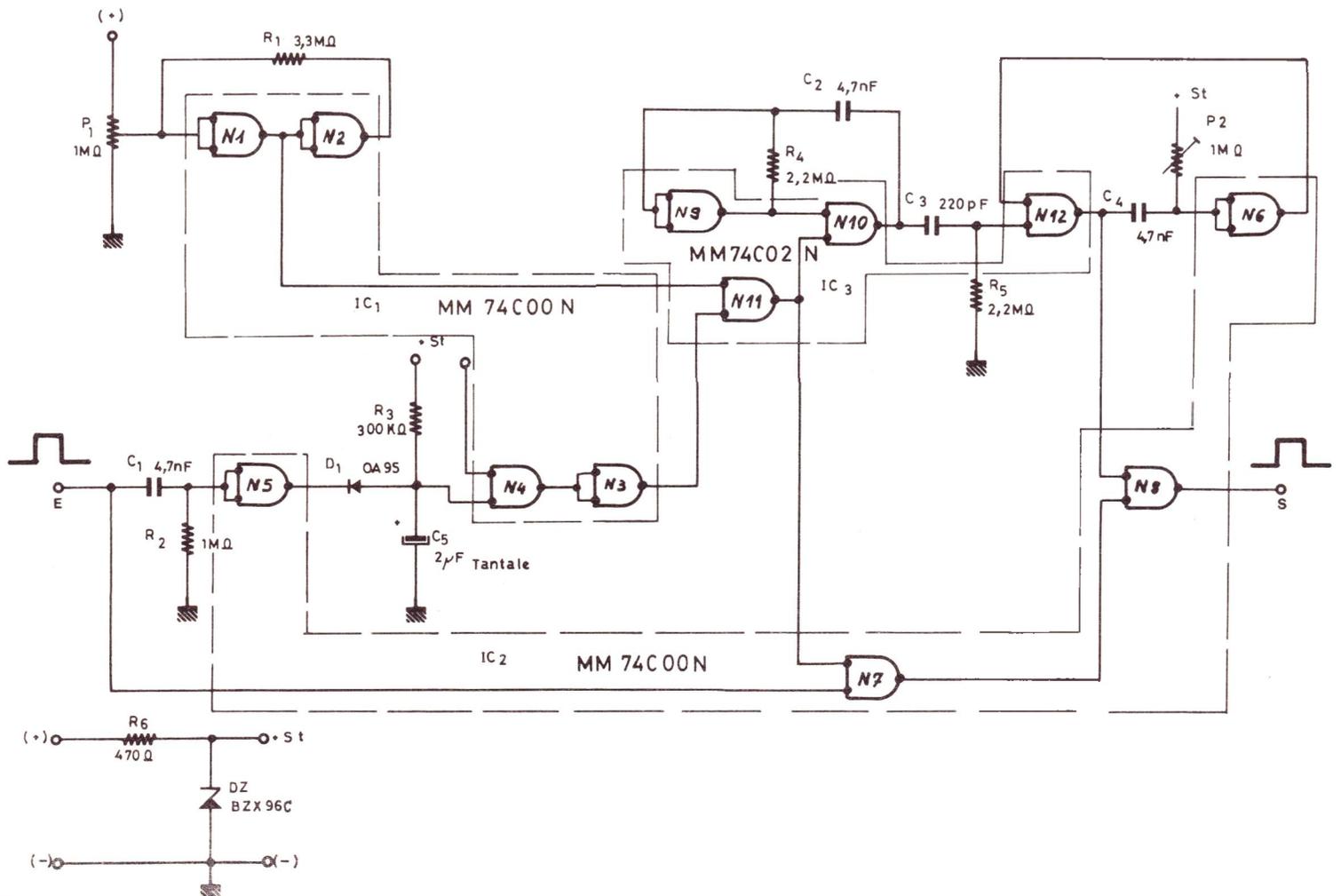


Figure 1

— le contact radio est normal, chaque impulsion du décodeur décharge C_5 qui n'a pas le temps d'être rechargé entre 2 impulsions par R_3 , l'entrée 2 de N_4 est donc toujours inférieure à son seuil de basculement ce qui force sa sortie à être à l'état 1 et à travers N_3 la 2^e entrée de N_{11} est aussi à l'état 0; la sortie de N_{11} reste à l'état 1.

Dans ces conditions N_{10} est bloquée (c'est une porte NOR, une seule entrée à 1 suffit à bloquer la sortie à 0). De plus l'entrée 1 de N_7 étant à 1 aussi, cette porte se comporte comme un inverseur et bascule au rythme des impulsions venant du récepteur.

Au repos la sortie de N_{12} est à l'état 1 ce qui permet à N_8 de basculer lui aussi au rythme de N_7 et par suite de fournir au servo les impulsions d'entrée sans altérations.

B) EN CAS DE DECHARGE DE L'ACCU :

Lorsque la tension sur le curseur de P_1 atteint le seuil de basculement de N_1 par l'effet du trigger, à la sortie vient brutalement à 1, ce qui bloque N_{11} dont la sortie, passant à 0, débloque N_{10} en bloquant N_7 . Les impulsions venant du décodeur sont maintenant sans effet. Par contre le multivibrateur commence à osciller et ses signaux carrés relancent périodiquement le monostable qui fournit sur l'entrée 1 de N_8 les signaux de remplacement pour le servo. N_7 étant bloqué, sa sortie est à l'état 1 de même que l'entrée 2 de N_3 qui bascule au rythme des impulsions venant maintenant du monostable et dirigées vers le servo.

C) EN CAS DE COUPURE

La porte N_5 isole notre montage du décodeur et évite ainsi toute surcharge de ce dernier et toute interaction possible. Les impulsions n'arrivant plus du récepteur, la résistance R_3 recharge C_5 et, en quelques dixièmes de seconde, l'entrée 2 de N_4 atteint le seuil de basculement de la porte dont la sortie vient à zéro et l'entrée 2 de N_{11} (à travers N_3) vient elle à l'état 1. N_{10} se débloque alors que N_7 se bloque et nous reprenons le même processus que dans le cas de la décharge de l'accu. Bien entendu si à ce moment le contact radio revenait, les nouvelles impulsions déchargeraient à nouveau C_5 et par suite N_{11} se bloquerait et N_7 se débloquerait, permettant aux impulsions du décodeur d'atteindre à nouveau le servo directement.

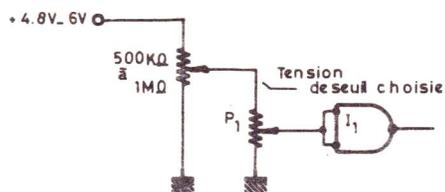


Figure 4

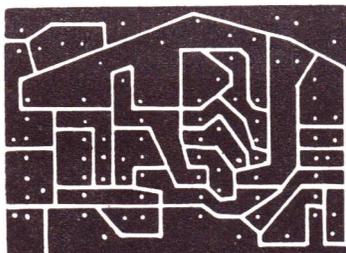


Figure 2

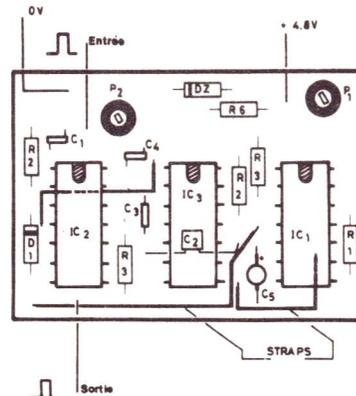
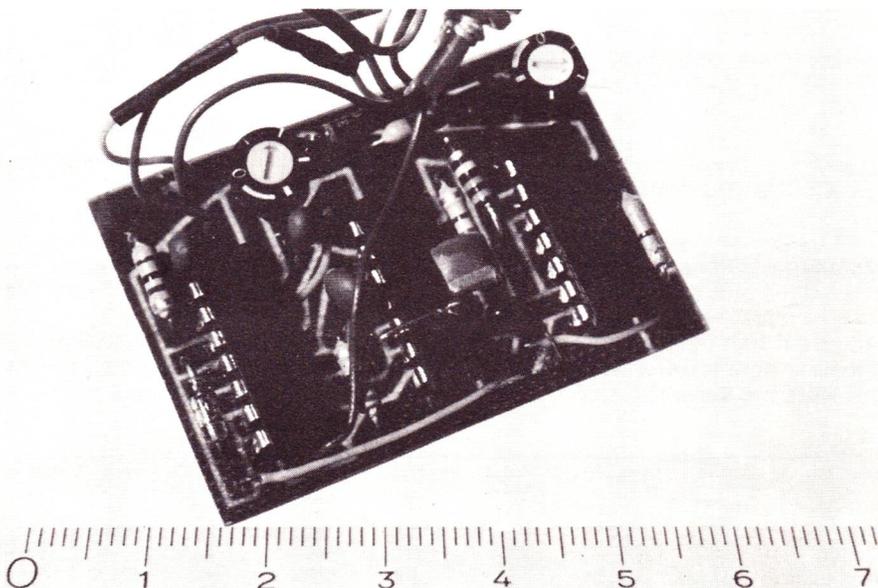


Figure 3



REALISATION PRATIQUE

Pour obtenir une tension de basculement précise du trigger, il faut l'alimenter par une tension constante, nous avons donc ajouté une diode zener, qui alimente finalement l'ensemble du montage, nous obtenons de surcroît des impulsions du monostable extrêmement stables quelque soit la tension de l'accu. Le module bien que très compact : 47×34 mm est quand même très aéré, compte tenu de l'emploi de circuits CMOS et du faible nombre de composants qui en découle. Seul le circuit imprimé en époxy de 1mm nécessite beaucoup de soins pour son tracé, une réalisation par voie photographique serait souhaitable. Pour ne pas compliquer encore davantage le dessin, nous avons laissé 3 ponts en câblage. Pour D_1 il faut choisir une diode germanium présentant une très faible résistance directe et une très grande en inverse. Suivant la dispersion des caractéristiques du condensateur

au tantale C_5 , il peut être nécessaire de réajuster R_3 de telle sorte que les pointes de charge de C_5 n'atteignent pas le seuil de basculement de N_4 . Il faut toutefois garder un passage franc et surtout **systématique** de cette porte dans le cas de la coupure de contact radio. Ce réglage ne peut bien sûr se faire qu'avec l'aide d'un oscilloscope.

Le circuit imprimé est dessiné, vu côté cuivre, à la figure 2. L'implantation des composants est fournie à la figure 3.

Réglage du seuil de déclenchement du trigger :

Deux cas sont à envisager : accus avec prise médiane (amplis de servo standards) et accus sans prise médiane (amplis de servo avec sortie moteur en pont).

A) ACCUS AVEC PRISE MEDIANE

La plupart du temps un des 2 1/2 accus se décharge avant l'autre, dans ce cas il faut élever le seuil pour ne pas risquer de bloquer les servos en bout de course avec un demi-accu complètement à plat. En prenant un demi-accu en décharge à 1,1 V par élément et l'autre encore chargé à 1,25 V nous avons : seuil = $1,1 + 2 \times 1,25 = 4,7$ V mais cette tension est théorique car avec un accu déchargé, chaque démarrage des moteurs des servos provoque des baisses de la tension en pointe très grandes, cette tension pouvant chuter instantanément jusqu'à 0,8 V par élément, ce qui nous donne maintenant :

seuil = $2 \times 0,8 + 2 \times 1,25 = 4,1$ V mais par précaution (il vaut mieux voler 15 minutes de moins que de casser son avion) nous prendrons la moyenne soit environ 4,4 V comme seuil de déclenchement.

B) ACCUS SANS PRISE MEDIANE :

Dans ce cas plus simple, l'accu se décharge entièrement et d'un seul bloc, il n'y a donc plus à craindre la décharge brutale et unilatérale d'un demi-accu seul, là encore il faut tenir compte de la chute de tension consécutive au démarrage des moteurs de servos et une limite par élé-

ment de 1 V est judicieuse, le seuil devient alors :

$$\text{seuil} = 4 \times 1 = 4 \text{ V}$$

Bien entendu il est tout de même possible de garder le seuil à 4,4 V, si les accus sont déjà anciens par exemple.

REMARQUE :

Pour régler P_1 tout en gardant au servo sa maniabilité, il est nécessaire de ne faire varier la tension pour la mesure qu'aux bornes de P_1 seulement, pour ceci utiliser le montage d'essai de la figure 4.

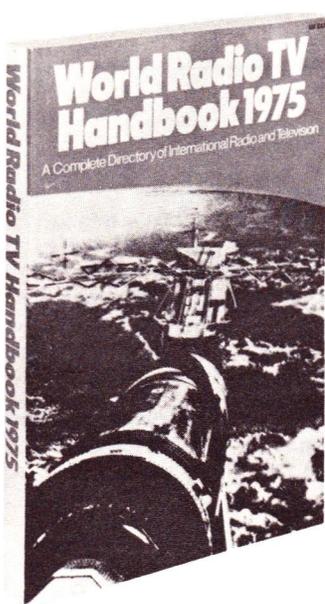
Il faut alors mesurer aux bornes de P_1 la tension de seuil choisie et régler, toujours en partant de la limite positive du pot, le curseur en s'arrêtant dès le démarrage du servo.

Ne jamais se servir d'un contrôleur universel pour mesurer des tensions aux bornes de circuits CMOS, car vu l'énorme impédance de ceux-ci et le courant minime de basculement (quelques nA) toute mesure serait illusoire et bloquerait même le fonctionnement du montage. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'entrée 1 de la porte N_1 est reliée au (+) cela rend cette dernière moins sensible aux courants de fuite des éléments qui la précèdent.

Ce montage devrait apporter une aide précieuse et à peu de frais à tous les télé-modélistes, et solutionner beaucoup de problèmes et de désillusions rencontrées bien souvent sur les terrains d'évolutions.

Nomenclature :

IC₁ : MM74COON National Semiconductor
IC₂ : MM74COON National Semiconductor
IC₃ : MM74C02N National Semiconductor
D₁ : OA95 ou équivalent au Ge
D₂ : BZX96C 3V9 ou 4V1
P₁-P₂ : 1 MΩ T7YB Sfernice
R₆ : 470 Ω 1/4 W à couche
R₃ : 300 kΩ 1/4 W à couche
R₂ : 1 MΩ 1/4 W à couche
R₄ : 2,2 MΩ 1/4 à couche
R₁ : 3,3 MΩ 1/4 à couche
C₃ : 220 pF Céramique miniature disque
C₁ - C₂ - C₄ : 4,7 nF Céramique miniature disque
C₅ : 2,2 μF Tantale boule (LTT ou ITT)



WORLD RADIO T.V. HANDBOOK 1975

29e édition

Un ouvrage unique au monde

Les fréquences et les heures d'émissions en langues française et étrangère de tous les émetteurs du globe

texte en anglais

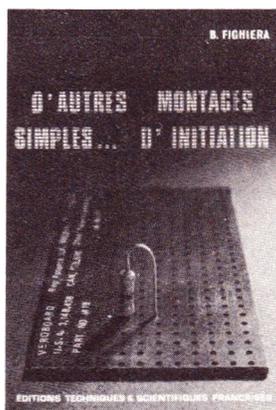
Un ouvrage de 440 pages - 39 F.

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 3 F. pour frais d'envoi à la commande - Tous nos envois sont en port recommandé.)



Un ouvrage qui s'adresse à vous

avec une plaquette de montage gratuite

D'AUTRES MONTAGES SIMPLES... D'INITIATION

B. FIGHERA

Extrait du sommaire :

Sachez reconnaître les composants, représentation schématique, la réalisation pratique, un oiseau électronique, un dispositif d'alarme, un interrupteur crépusculaire pour bateaux, un veilleur de nuit, un antivol pour maisons, un amplificateur BF, un tir électronique, un interphone simplifié, un mégaphone, un arbitre électronique, un amplificateur téléphonique, un préamplificateur universel, un temporisateur, un déformateur pour guitare, un jeu de pile ou face, une serrure électronique, un déclencheur photoélectrique, où trouver les pièces détachées, listes de revendeurs Paris-Provence.

Un ouvrage broché - format 15 x 21 - couverture quadrichromie - 136 pages, 128 figures (32 photos) - une plaquette M Board M 19 (95 x 50 mm bakélite, cuivrée et percée) gratuite et encartée.

Prix : 28,00 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.)

- 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 approchée	Approximative
2 N 389	Si	NPN	85	2	60	8,5	12	60	T053	2 S 723	2 N 424
2 N 389 A	Si	NPN	85	3	60	2	12	60	T053	STC 1081	2 N 424 A
2 N 392	Ge	PNP		5	40	0,06		200	T03	2 N 2066 A	2 N 2065 A
2 N 393	Ge	PNP	0,025	0,050	6	50		155	T024	2 N 1427	2 N 2451
2 N 394	Ge	PNP	0,150	0,200	10	4	20		T05	2 N 969	2 N 970
2 N 394 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	7		70	T05	ACY 38	2 N 616
2 N 395	Ge	PNP	0,150	0,200	15	4,5	20		T05	2 N 1093	2 N 1347
2 N 396	Ge	PNP	0,150	0,200	20	8	30		T05	SFT 228	SFT 227
2 N 396 A	Ge	PNP	0,200	0,200	20	5	30		T05	2 N 1356	2 N 1355
2 N 397	Ge	PNP	0,150	0,200	15	12	40		T05	2 N 428 A	ACY 38
2 N 398	Ge	PNP	0,050	0,200	105	20		60	T09	JAN 2 N 398 A	MA 202
2 N 398 A	Ge	PNP	0,150	0,200	105	1		65	T05	MA 202	MA 203
2 N 398 B	Ge	PNP	0,250	0,200	105	1	20		T05	MA 200	MA 201
2 N 399	Ge	PNP	25	3	40	0,5	40		T03	MJ 3701	2 N 419
2 N 400	Ge	PNP	25	3	40	0,5	50		T03	^{silicium} MJ 3701	2 N 420
2 N 401	Ge	PNP	20	3	40	0,5	40		T03	^{silicium} 2 N 3022	2 N 419
2 N 402	Ge	PNP	0,180	0,150	20	1	24		T05	^{silicium} SFT 352 VE	2 N 1356
2 N 403	Ge	PNP	0,180	0,200	20	0,6	33		T05	SFT 322 VE	2 N 1356
2 N 404	Ge	PNP	0,150	0,100	25	13	30		T05 ou T039	SFT 228 BE	2 N 397
2 N 404 A	Ge	PNP	0,150	0,150	35	4		135	T05	UPI 404 A	MM 404 A
2 N 405	Ge	PNP	0,150	0,035	18	0,65	35		T044	2 N 406	2 N 1853
2 N 406	Ge	PNP	0,150	0,035	18	0,65	35		T01	2 N 405	2 N 1853
2 N 407	Ge	PNP	0,150	0,070	18	BF	65		T040	2 N 408	2 N 710 A
2 N 408	Ge	PNP	0,150	0,070	18	BF	65		T01	2 N 407	2 N 710 A
2 N 409	Ge	PNP	0,080	0,015	13	6,8	48		T040	2 N 410	AF 114 N
2 N 410	Ge	PNP	0,080	0,015	13	6,8	48		T01	2 N 409	2 SA 15 H
2 N 411	Ge	PNP	0,080	0,015	13	16	75		T040	2 N 412	2 N 1300
2 N 412	Ge	PNP	0,080	0,015	13	16	75		T01	2 N 411	2 N 1300
2 N 413	Ge	PNP	0,100	0,200	18	2,4	30		T05	ASY 26	2 N 2613
2 N 413 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	2,5	30		T05	ASY 26	2 N 2613
2 N 414	Ge	PNP	0,200	0,200	15	7	60		T05	2 N 1357	2 N 1316
2 N 414 A	Ge	PNP	0,150	0,200	15	7	60		T05	2 N 394 A	ACY 38
2 N 414 B	Ge	PNP	0,200	0,400	16	4	40		T05	2 N 1316	2 N 1357

- 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 approchée	Approximative
2 N 415	Ge	PNP	0,150	0,200	10	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 415 A	Ge	PNP	0,150	0,200	10	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 416	Ge	PNP	0,150	0,200	12	10		80	T05	2 N 1309	2 N 1357
2 N 417	Ge	PNP	0,150	0,200	10	20		140	T05		2 N 1018
2 N 418	Ge	PNP	25	5	80	0,4	40	50	T03	2 N 637 B	2 N 638 B
2 N 419	Ge	PNP	25	3	45	0,3	9	44	T03	2 N 235 B	2 N 235 A
2 N 420	Ge	PNP	25	5	45	0,4	40	50	T03	2 N 297	2 N 637
2 N 420 A	Ge	PNP	25	5	70	0,4	40	50	T03	2 N 637 A	2 N 638 A
2 N 422	Ge	PNP	0,150	0,100	20	0,8		50	T05	2 N 133 A	2 N 466
2 N 422 A	Ge	PNP	0,185	0,200	20	1,5	30		T05	2 N 1681	2 N 1313
2 N 424	Si	NPN	85	3	80	6	12	60	T053	2 N 1298	2 N 1327
2 N 424 A	Si	NPN	85	3	80	2	12	60	T053	germanium 2 N 4233 A	germanium STC 1082
2 N 425	Ge	PNP	0,200	0,400	20	4	20		T05	2 N 1414	2 N 1355
2 N 426	Ge	PNP	0,200	0,400	18	6	30		T05	2 N 1355	2 N 1316
2 N 427	Ge	PNP	0,200	0,400	15	11	40		T05	2 N 1357	2 N 1316
2 N 428	Ge	PNP	0,200	0,400	12	17	60		T05	2 N 1999	2 N 2381
2 N 428 A	Ge	PNP	0,150		18	10	20		T05	2 N 1969	NKT 137
2 N 438	Ge	NPN	0,100	0,100	25	2,5	25		T05	2 SC 128	2 N 585
2 N 438 A	Ge	NPN	0,150		25	2,5	25		T05	2 N 385	2 N 1000
2 N 439	Ge	NPN	0,100	0,100	20	5	35		T05	2 SC 129	OC 141
2 N 439 A	Ge	NPN	0,150		20	5	35		T05	2 N 377	2 N 1993
2 N 440	Ge	NPN	0,100	0,100	15	10	65		T05	ASY 29	ASY 28
2 N 440 A	Ge	NPN	0,150		15	BF	65		T05	2 N 358 A	2 N 1251
2 N 441	Ge	PNP	50	15	40	BF	20	40	T036	2 N 277	AD 133
2 N 442	Ge	PNP	40	15	50	BF	20	40	T036	2 N 278	AUY 29
2 N 443	Ge	PNP	40	15	60	BF	20	40	T036	2 N 173	2 N 2612
2 N 444	Ge	NPN	0,100		15	0,5	15		T05	2 N 292 A	ASY 28
2 N 444 A	Ge	NPN	0,150		25	0,5	15		T05	2 N 1012	2 N 587
2 N 445	Ge	NPN	0,100		12	2	35		T05	2 N 1091	2 N 358
2 N 445 A	Ge	NPN	0,150		18	2	35		T05	2 N 1391	2 N 1993
2 N 446	Ge	NPN	0,100		10	5	60		T05	2 N 1592	2 N 1589
2 N 446 A	Ge	NPN	0,150		15	5	60		T05	silicium 2 N 1892	silicium 2 N 1891
2 N 447	Ge	NPN	0,100		6	9		125	T05	silicium 2 N 1247	2 N 797

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

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

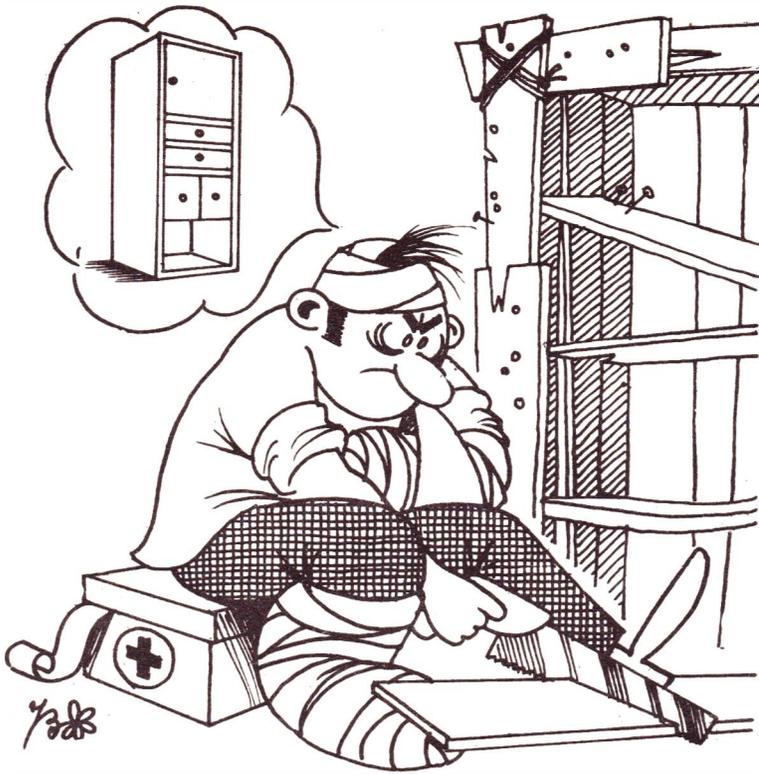
TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 447 A	Ge	NPN	0,150		12	9	85		T05	AC 127	AC 127-01
2 N 447 B	Ge	NPN	0,150				80		T05	2 N 1729	2 N 1730
2 N 448	Ge	NPN	0,065	0,020	15	5		25	OV5	2 N 292	2 N 1589
2 N 449	Ge	NPN	0,065	0,020	15	8		72	OV17	2 N 1121	2 N 1694
2 N 450	Ge	PNP	0,150	0,125	12	10		130	R109	HEP 637 RT	2 N 2402
2 N 451	Ge	NPN	35	5	65	BF	14			PT 7903	PT 6941
2 N 452	Ge	NPN	35	5	65	BF	10			silicium PT 7903	silicium PT 6941
2 N 453	Ge	NPN	35	5	30	BF	30			silicium BD 121	silicium 40464
2 N 454	Ge	NPN	35	5	65	BF	10			silicium PT 7903	silicium PT 6941
2 N 456	Ge	PNP	50	5	40	BF	130		T03	silicium 2 N 379	silicium CDT 1310
2 N 456 A	Ge	PNP	50	7	20	BF	30	90	T03	2 N 5887	2 N 5889
2 N 456 B	Ge	PNP	150	7	30	BF	30	90	T03	2 N 3613	JAN 2 N 456 B
2 N 457	Ge	PNP	50	5	60	BF	130		T03	2 SB 319	2 SB 151
2 N 457 A	Ge	PNP	50	7	30	BF	30	90	T03	2 N 5893	2 N 5897
2 N 457 B	Ge	PNP	150	7	40	BF	30	90	T03	TI 3027	JAN 2 N 457 B
2 N 458	Ge	PNP	50	5	80	BF	130		T03	2 SB 152	2 N 2423
2 N 458 A	Ge	PNP	50	7	40	BF	30	90	T03	2 N 5894	2 N 5890
2 N 458 B	Ge	PNP	150	7	45	BF	30	90	T03	2 N 1021 A	JAN 2 N 458 B
2 N 459	Ge	PNP	50	5	60	BF	20	70	T03	2 SB 151	2 SB 319
2 N 459 A	Ge	PNP	106	5	60	BF	40	70	MD6	2 N 1182	MP 110
2 N 460	Ge	PNP	0,200	0,400	35	1,2		55	T05	2 N 651	HEP 629 RT
2 N 461	Ge	PNP	0,200	0,400	30	1,2		120	T05	2 N 652	2 N 1185
2 N 462	Ge	PNP	0,150	0,200	40	1,2		45	T05	2 N 404	2 N 404 A
2 N 463	Ge	PNP	37	5	60	0,4	20	60	T032	2 N 639 A	2 SB 295
2 N 464	Ge	PNP	0,200	0,100	40	0,7	26		T05	2 N 130 A	2 N 404 A
2 N 465	Ge	PNP	0,200	0,100	30	0,8	45		T05	2 N 3325	SFT 226
2 N 466	Ge	PNP	0,200	0,100	20	1	90		T05	2 N 272	SFT 227
2 N 467	Ge	PNP	0,200	0,100	15	1,2	180		T05	ACY 38	SFT 288
2 N 470	Si	NPN	0,200	0,025	15	8	10		T05	2 N 473	2 N 541
2 N 471	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	10		T05	2 N 474	2 N 542
2 N 471 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	6		T05	2 N 474 A	2 N 542 A
2 N 472	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	10		T05	2 N 475	2 N 1674
2 N 472 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	6		T05	2 N 475 A	2 N 1674

- 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 boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 473	Si	NPN	0,200	0,025	15	8	10		T05	2 N 476	2 N 541
2 N 474	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	20		T05	2 N 477	2 N 542 A
2 N 474 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8	20		T05	2 N 477	2 N 542 A
2 N 475	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	20		T05	2 N 480	2 N 543 A
2 N 475 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8	35		T05	2 N 480 A	2 N 543 A
2 N 476	Si	NPN	0,200	0,025	15	12	30		T05	2 N 478	2 N 5133
2 N 476 A	Si	NPN	0,200	0,025	15	17		45	T05	2 N 478	2 N 5133
2 N 477	Si	NPN	0,200	0,025	30	12	30		T05	2 N 479	2 N 542
2 N 478	Si	NPN	0,200	0,025	15	20	40		T05	2 N 5133	2 N 476 A
2 N 479	Si	NPN	0,200	0,025	30	20	40		T05	2 N 1278	BC 114
2 N 479 A	Si	NPN	0,200	0,025	30	8		70	T05	2 N 542	2 N 477
2 N 480	Si	NPN	0,200	0,025	45	20	40		T05	2 N 1674	LID 929
2 N 480 A	Si	NPN	0,200	0,025	45	8		70	T05	2 N 543	2 N 475 A
2 N 481	Ge	PNP	0,200	0,020	12	3		50	T05	2 N 482	2 N 1752
2 N 482	Ge	PNP	0,200	0,020	12	3,5		50	T05	2 N 483	2 N 1752
2 N 483	Ge	PNP	0,200	0,020	12	5,5		60	T05	2 N 484	2 N 1752
2 N 484	Ge	PNP	0,150	0,020	12	10		90	T05	2 N 486	2 SA 385
2 N 485	Ge	PNP	0,200	0,020	12	7,5		50	T05	2 N 486	2 N 1752
2 N 486	Ge	PNP	0,200	0,020	12	12		100	T05	2 SA 385	2 N 522
2 N 487	Ge	PNP	0,100	0,025	18	10	10		T05	2 N 602	40359
2 N 495	Si	PNP	0,150	0,050	25	8	15		T01	2 N 1118	2 N 1118 A
2 N 496	Si	PNP	0,150	0,050	10	7,2	9		T01	2 N 1119	2 N 2378
2 N 497	Si	NPN	4	0,300	60	BF	12	36	T05	2 N 656	
2 N 497 A	Si	NPN	1	0,500	60	BF	12	36	T05	2 N 656 A	2 N 1613 A
2 N 498	Si	NPN	4	0,300	100	BF	12	36	T05	2 N 657	
2 N 498 A	Si	NPN	1	0,500	100	BF	12	36	T05	2 N 657 A	2 N 3498
2 N 499	Ge	PNP	0,030	0,050	18	170	10		T01	AF 106	JAN 2 N 499
2 N 499 A	Ge	PNP	0,060	0,050	18	120	20		T01	AF 106 A	JAN 2 N 499 A
2 N 500	Ge	PNP	0,050	0,050	15	200			T01	2 SA 292	2 N 779 et A
2 N 501	Ge	PNP	0,060	0,050	12	90		35	T01	2 N 1500	2 N 2487
2 N 501 A	Ge	PNP	0,060	0,050	12	90		30	T01	2 N 1500	2 N 2487
2 N 502	Ge	PNP	0,060	0,050	20	220		45	T09	2 N 1747	2 N 1865
2 N 502 A	Ge	PNP	0,025	0,100	30	220		45	T09	TI 363	TI 364



COMMENT AMENAGER SON LABORATOIRE

Cet article fait suite aux deux articles publiés dans les numéros 322 et 324 et qui traitaient de l'aménagement du laboratoire sous son aspect mécanique tout d'abord, puis sur la partie labo-circuits imprimés.

Alimentation 0 à 15 V/500 mA

Notre laboratoire serait incomplet si l'on n'avait pas une source de tension continue pouvant varier de presque 0 à 15 V pour un débit de 500 mA, type le plus fréquemment utilisé.

Le schéma de cette alimentation vous est proposé à la **figure 1**.

Un transformateur permet un raccordement au secteur 110 ou 220 V. Le secondaire comporte deux enroulements de 15 V ce qui nous permettra de réaliser deux alimentations avec le même transformateur.

Après un redressement en pont, on trouve une première cellule de filtrage constituée d'un condensateur de $1\ 000\ \mu\text{F}$ (C_1 ou C_3).

Le transistor ballast (T_1 ou T_2) et le circuit R.C. composé de $C_2-R_1-P_1$ ou $C_5-R_2-P_2$ constituent la seconde cellule de filtrage qui correspond, étant donné le gain du transistor, à une capacité de 5 à $10\ 000\ \mu\text{F}$. Une troisième cellule de filtrage est constituée du condensateur C_3 (ou C_6).

Les potentiels P_1 et P_2 , commandés par le même axe, permettent de régler la tension de 0 à 15 V, et, si l'on place les deux alimentations en série, de 0 à 30 V.

Le synoptique de cette alimentation est donné à la **figure 2**.

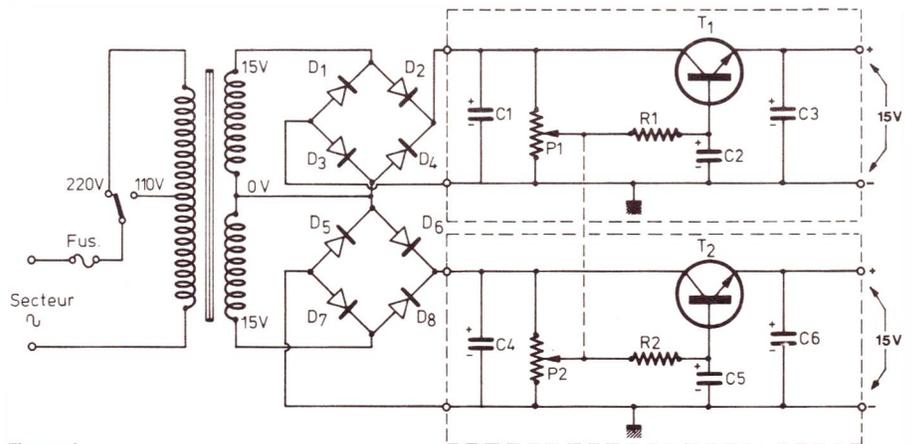


Figure 1

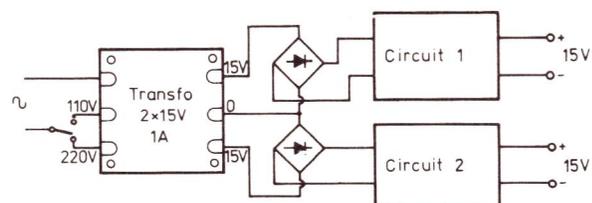


Figure 2

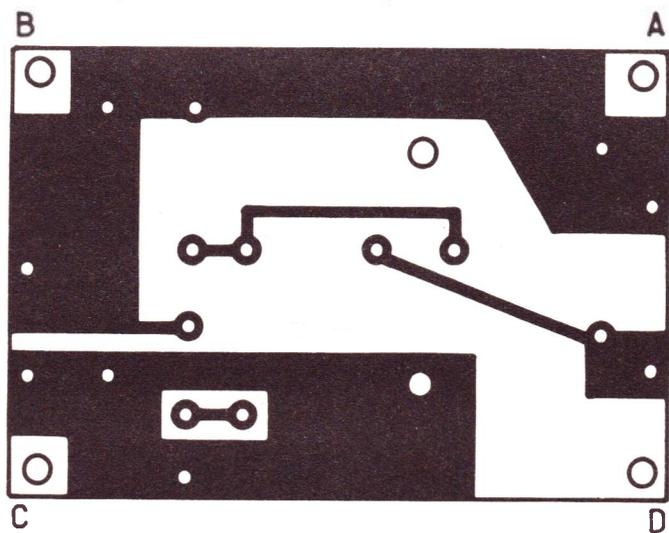


Figure 3

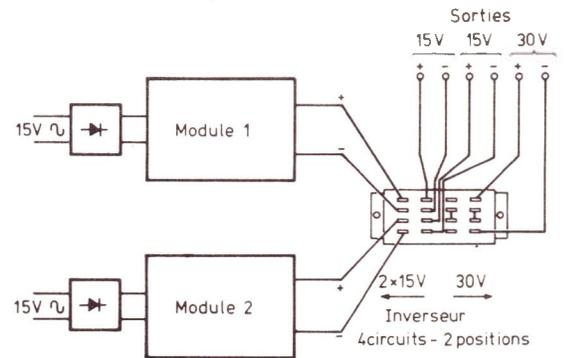


Figure 5

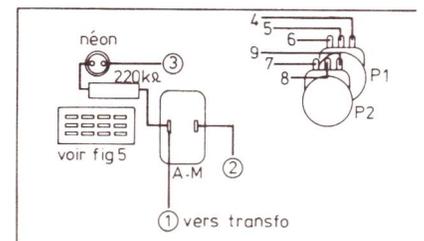


Figure 6 : câblage de la face avant.

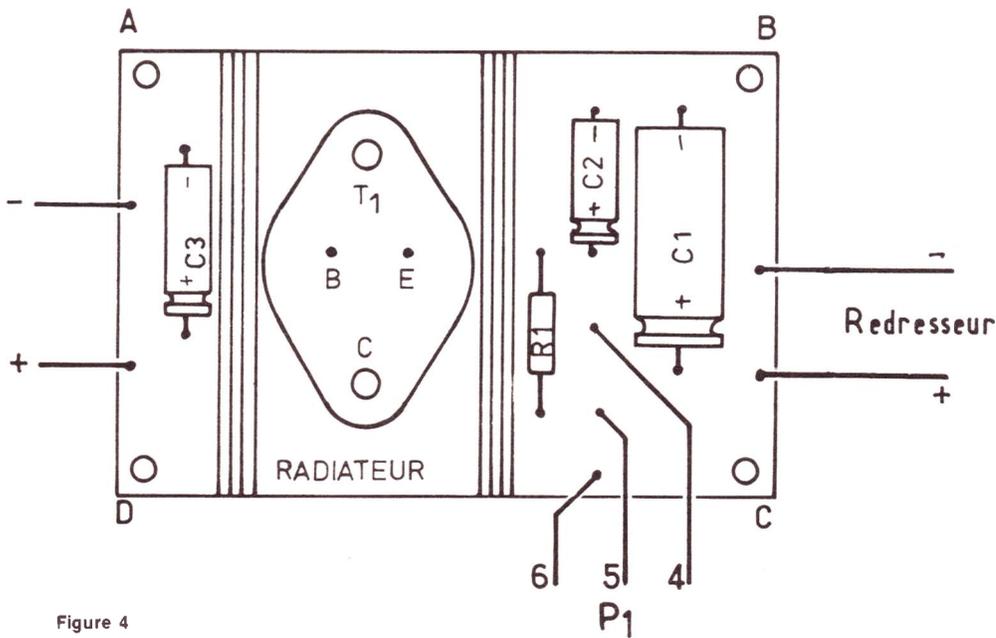


Figure 4

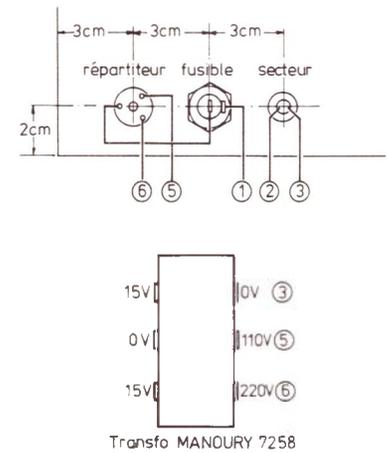


Figure 7 : câblage de la face arrière.

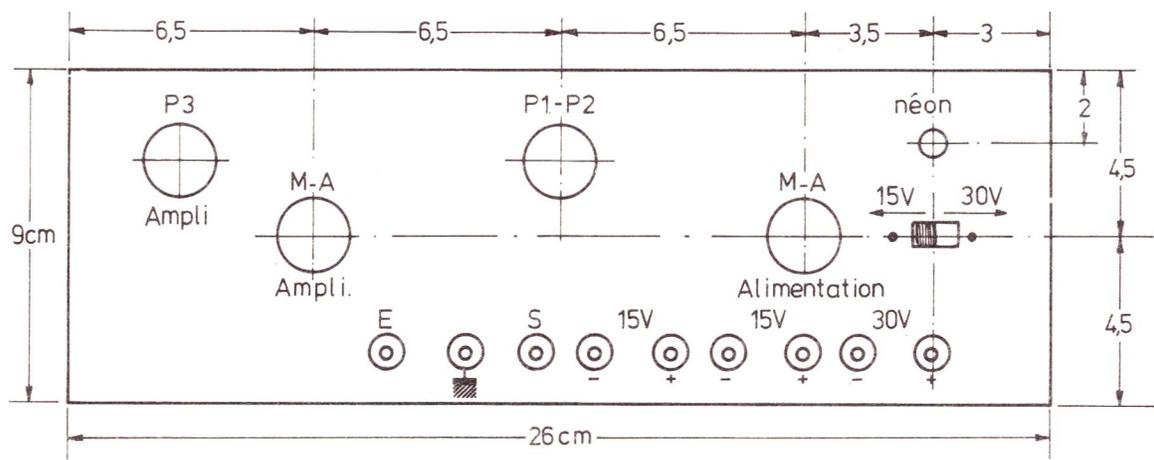


Figure 8 : plan de perçage de la face avant.

Réalisation du circuit imprimé

Les schémas du circuit imprimé et de son implantation sont donnés aux figures 3 et 4. Les dimensions de ce circuit sont 60 x 85 mm. On reportera d'abord à l'aide d'un carbone ou d'un calque, les trous qui devront être percés en premier de façon à constituer des repères pour le dessin du circuit.

On pourra ensuite dessiner celui-ci à l'aide d'un stylo marqueur ou de bandes et pastilles adhésives. Ce circuit dessiné, on le trempera pendant 10 à 15 minutes dans notre bain de perchlorure (régler le minuteur en conséquence). Au bout de ce délai, on le suspendra au fil de nylon pour qu'il s'égoutte, puis on le rincera abondamment avant de le nettoyer au white spirit puis au dissolvant pour vernis afin d'obtenir une plaquette assez propre.

Pour le câblage, pas de problème. Les transistors T_1 et T_2 seront placés sur un dissipateur.

Alimentation 0 à 30 V

Le schéma de la figure 5 montre le branchement à effectuer lorsque l'on dispose d'un inverseur à 4 circuits et 2 positions, l'une pour le fonctionnement séparé (2×15 V), l'autre pour le mode série (0 à 30 V).

Montage de l'alimentation dans un boîtier

On se référera aux figures 6, 7, 8 et 9. Le boîtier sera réalisé dans une plaque d'aluminium de 8 à 10/10^e d'épaisseur.

Dans un prochain numéro, vous sera proposé un petit amplificateur de 2 W, complément de cette alimentation, et destiné à être implanté dans le même boîtier.

Nota : Les circuits imprimés prêts à l'emploi peuvent être obtenus en en faisant la demande au Club Electronica, 16, rue Mazarin, 33000 Bordeaux.

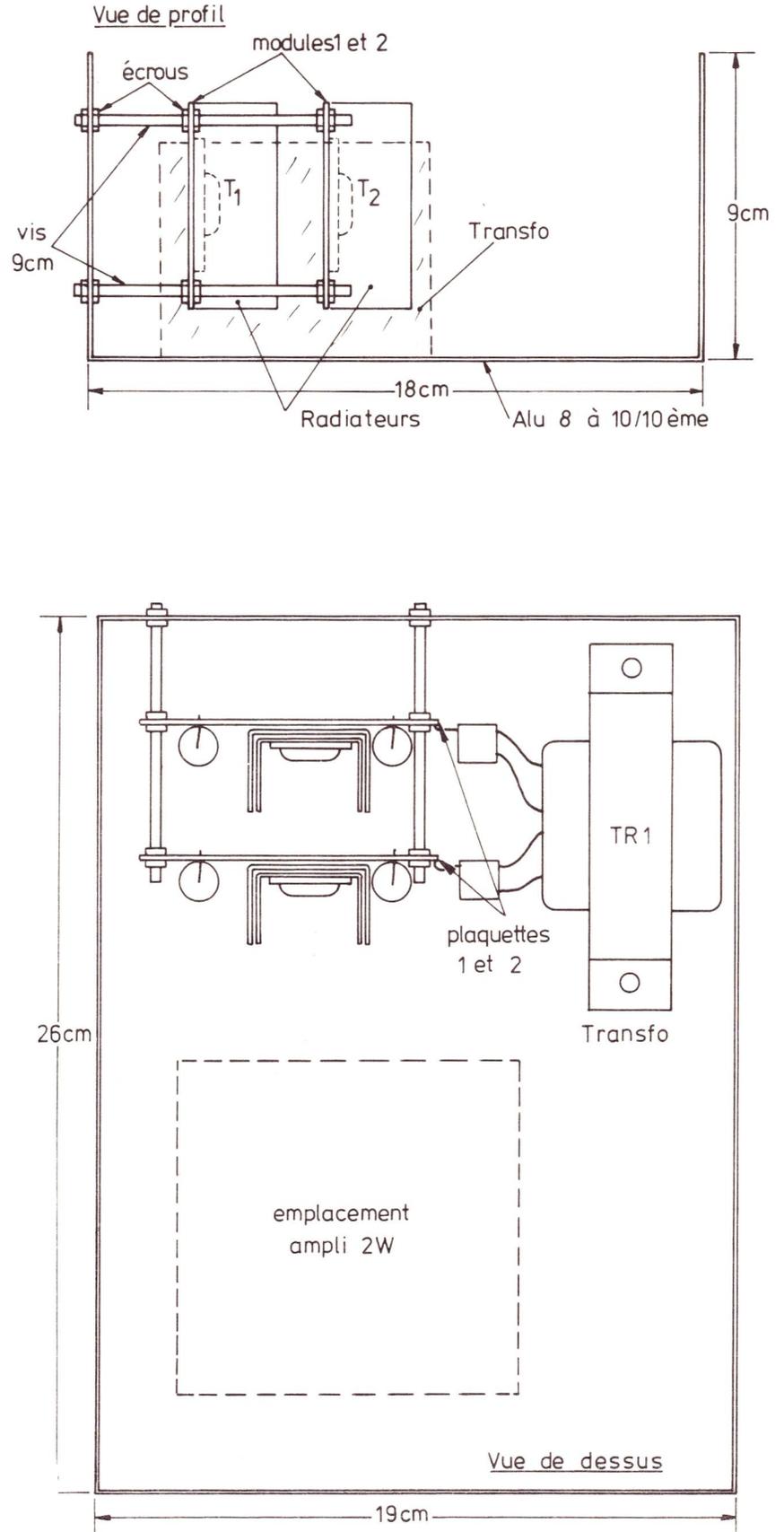


Figure 9



COURRIER DES LECTEURS

N'hésitez pas à nous écrire

Nous vous répondrons soit dans les colonnes de la revue, soit directement

● Si votre question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur, d'un numéro précédent ou d'un ouvrage technique, joignez une enveloppe timbrée à votre adresse

● S'il s'agit d'une question technique, nous vous demandons de joindre 4 F sous la forme qui vous convient pour participer aux frais.

M. J.D. BELLIER, 58200 Cosne s/Loire. demande le schéma du récepteur AME 7G 1680.

Nous ne pouvons posséder — qu'on se le dise! — tous les schémas des appareils existants! En ce qui vous concerne, voulez-vous le demander à cette adresse: Ateliers de Montages Electriques, 77, rue du Théâtre, 75015 Paris.

M. P. BINET, 02700 Tergnier. Le pont redresseur S02 KBI SESCOSEM n'étant plus fabriqué, demande une équivalence.

Le pont S02 KB1, composé de 4 diodes 1N645, était capable de fournir 200 V sous 0,5 A. Nous vous conseillons en remplacement le pont BD 12300, à 4 diodes 1N647, fournissant 250 V sous 0,5 A.

M. P. AUDIBERT, 19200 Ussel. A commandé des transistors 2N 2925, a reçu en remplacement des BC 237A. L'équivalence est-elle exacte ?

Si l'on compare les caractéristiques de ces deux types on remarque les différences suivantes: 2N 2925: Pc 200 mW, Vce 25 V, fréquence 200 MHz, boîtier R67. BC 237A: Pc 300 mW, Vce 45 V, fréquence 300 MHz, boîtier X93. En fait nous n'aurions jamais donné le BC 237A en équivalence dans nos tableaux, surtout à cause du Vce.

M. SCHRATZ, 68200 Mulhouse. 1° Reçoit mal la 3^e chaîne sur antenne collective. 2° Valeur d'une résistance page 31, n° 322. 3° Erreur de valeurs, page 32, n° 326.

1° Pour l'utilisation normale de cette antenne collective sur A3, vous pouvez tout d'abord intervenir auprès de la direction de ce groupe d'immeubles, car il n'est pas normal de ne pas recevoir la 3^e chaîne. Une modification des amplificateurs de descente s'impose. Pour recevoir sur antenne intérieure, il faudrait que vous soyez à proximité de l'émetteur. Ne comptez pas qu'un préamplificateur fasse des miracles, il amplifie ce qu'il reçoit, c'est vrai, mais il n'a pas le pouvoir de donner une belle image si ce qu'il reçoit est mauvais. 2° La résistance R n'est pas indispensable mais elle sert néanmoins dans le cas présent à décharger le condensateur. Sa valeur: 2,7 K. ohms. 3° Valeur de R27: 680 ohms, de C12: 22 microfarads 12 V.

M. C. COTTRELLE, 80300 Albert. 1° Comment trouver la valeur d'un condensateur unicolore ? 2° Qu'appelle-t-on harmoniques ? 3° Tensions sur les transistors.

1° Normalement, un condensateur unicolore doit être marqué en clair. 2° Les harmoniques sont des oscillations secondaires plus faibles qui s'ajoutent à une oscillation principale. Ils sont un multiple de celle-ci et vont en s'atténuant lorsque le rang augmente. Ajoutons que les harmoniques pairs sont un peu plus fortes que les harmoniques impairs. Vous en trouverez tous les détails dans le Dictionnaire de l'Electronique (Larousse), page 110. 3° Un transistor classique a trois tensions: Vce, Vcb, et Veb. Les deux premières sont sensiblement égales, la troisième est très faible, c'est la polarisation de la base. Bien sûr, ce courrier est loin d'être un cours, c'est pourquoi nous vous conseillons d'étudier un bon livre sur les transistors (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris, demandez le catalogue).

M.R. LAGOUAS, 44000 Nantes. Constate sur son téléviseur, de désagréables picotements lorsqu'il touche la prise antenne ou la base du châssis.

Ce phénomène est fréquent, si nous éliminons les trois condensateurs de filtrage qui sont reufs, il nous reste à accuser: le courant inverse des diodes, le transformateur et peut-être un condensateur antiparasites secteur qui ne figure pas sur votre schéma. Vous pouvez faire un contrôle avec un ohmmètre, calibre le plus fort en résistance, entre les composants suspects et la masse et surtout en retirant la prise de courant. Ces fuites sont généralement très faibles (des microampères) et nullement dangereuses.

M. E. SCIANDRA, Monaco. Caractéristiques des semi-conducteurs suivants: ER900/T, ZD56, BBC CS8-04.

ER900/T. Nous ne trouvons que le redresseur ERD900, dont voici les caractéristiques: 900 V, 0,5 A, pointe 35 A, boîtier MD166. ZD 56: diode zener, 56 V, tol. ± 5%, puissance 1,1 W, I zener 10 mA, boîtier DO13. BBC CS8/04. D'après votre cròquis il s'agit plutôt d'un thyristor que d'un diac, lequel n'a que deux connexions. Malheureusement nous n'en trouvons pas les caractéristiques, ceci d'autant plus que nous ignorons la marque.

M. J.Y. GAINCHE, 56300 Pontivy. Demande l'adresse des antennes ARA.

ARA-SADITEL, 36, avenue Hoche, Z.I.S.E. BP 287, 51060 Reims

M.A. PERRIER, 53000 Laval. Possède un radio-récepteur à 9 lampes de la série MEDIUM qui s'est soudainement affaibli. A changé toutes les lampes, sauf l'indicateur d'accord, de même que les condensateurs électro-chimiques de filtrage sans aucun résultat, potentiomètre de volume à fond.

Il peut certes y avoir plusieurs causes à ce défaut. Par expérience, nous vous indiquons la plus classique: court-circuit du condensateur de liaison entre le tube déphaseur et les G1 des tubes EL41 du push-pull. Dans ce cas, les grilles sont positives (il n'y a presque plus de son) et l'ensemble des électrodes des EL41 rougit. Cause possible également le court-circuit des condensateurs sur les anodes de ces mêmes EL41.

LE MONDE ENTIER... CHEZ VOUS !

avec le... **COMET T170**

- 5 gammes : 150/420 kHz (Radio phares, GO), 05/31 MHz (PO, OC, Marine, Amateurs, Commerciaux, Mondiaux).
- Alim. secteur 110/220 V (chez vous) et prise 12 V (en voiture, en vacances).
- Entièrement transistorisé.
- Double changement de fréquence.
- Ebénisterie bois plastifié, HP incorporé.
- Prises casque et magnétophone.

* Option : Prise pour cadre GONIO.

Documentation sur demande :

Ets Pierre MICHEL (Productions MICS-RADIO

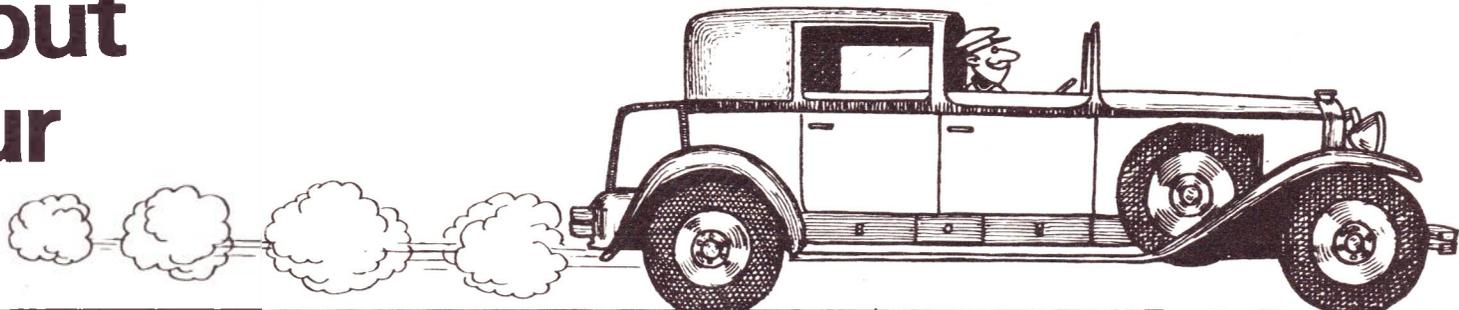
— 20 bis avenue des Clairions

— 89000 AUXERRE — Tél. (86) 52-38-51

sauf lundi



Tout sur



l'électricité automobile

● Le démarreur

Un moteur à explosions est incapable de démarrer de façon autonome. On sait, en effet, que chaque cycle comporte un temps de compression (voir Radio-Plans, n° 319). Celui-ci ne peut être franchi que grâce à l'inertie des pièces en mouvement, donc uniquement si le moteur tourne.

L'époque héroïque de la manivelle étant révolue, c'est maintenant le démarreur qui, sur toutes les voitures, est chargé d'assurer le lancement du moteur.

I. — Principe de fonctionnement du démarreur

Le démarreur est un moteur électrique à courant continu, fonctionnant sous une tension de 6 ou 12 V (parfois 24 V), selon les caractéristiques des véhicules à équiper.

Le principal problème à résoudre, réside dans la nécessité de coupler ce moteur électrique au moteur à explosions de la voiture pendant la phase de lancement, c'est-à-dire tant que le démarreur entraîne le moteur, puis de le désaccoupler dès que se produit le phénomène inverse.

D'autre part, la mise sous tension du démarreur ne saurait s'effectuer directement par l'interrupteur que commande la clé de contact. En effet, l'intensité demandée, qui atteint plusieurs centaines d'ampères, détruirait cet interrupteur. On passe donc par l'intermédiaire d'un relais de puissance.

Schématiquement, l'installation complète se présente donc comme l'indique le synoptique de la **figure 1**. L'arbre du moteur de la voiture porte un volant, dont la périphérie (dite couronne de démarreur) est dentée. D'autre part, le démarreur est relié

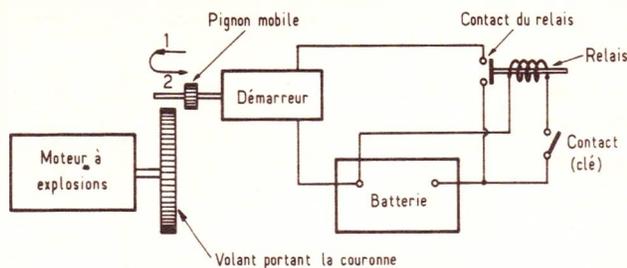


Figure 1

à la batterie par l'intermédiaire des contacts d'un relais. La bobine de ce dernier peut être mise sous tension par l'interrupteur placé au tableau de bord.

Sur l'arbre du démarreur est emmanché un pignon denté, qui tourne avec cet arbre. Un mécanisme que nous détaillerons plus loin permet au pignon de coulisser vers la couronne pendant la phase de démarrage (mouvement 1), puis de revenir vers le démarreur quand le moteur à explosion est lancé (mouvement 2).

II. — Structure du démarreur

Diverses solutions ont été essayées, et plusieurs sont encore employées, pour résoudre le problème de l'accouplement, puis du désaccouplement, entre le démarreur et la couronne.

Le système le plus récent, et qui semble adopté maintenant couramment, est illus-

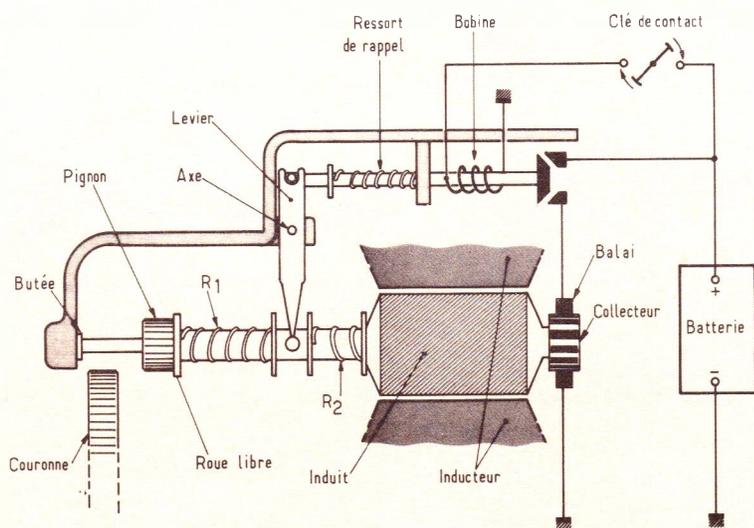


Figure 2

tré par la **figure 2**. Au moment où la clé de contact ferme le circuit de la bobine du relais, ce dernier est attiré vers la droite de la figure. Une pièce de cuivre placée en bout du noyau plongeur ferme alors le circuit principal, et le démarreur est alimenté.

Pendant ce temps, le levier d'entraînement, tiré par le noyau du relais, pousse vers la gauche le pignon couissant sur les canelures de l'arbre du démarreur. Ce pignon vient alors engrener sur les dents de la couronne, et sa course est limitée par

une butée. Il arrive que deux dents de la couronne et du pignon se trouvent en regard au moment de l'entrée en contact de ces deux pièces. A ce moment, le ressort R_1 se comprime, et amortit une partie de la course du levier, jusqu'à ce qu'une rotation du pignon ait mis les dents en bonne position.

Un autre ressort R_2 est étiré pendant cette phase du mouvement. Quand on coupe le courant dans la bobine du relais, R_2 ramène le pignon à sa position d'origine, et assure le désengrènement pignon-couronne.

Dès que le moteur fonctionne de lui-même, il fait tourner la couronne du volant plus vite que ne le faisait le démarreur. Si le pignon restait à ce moment solidaire de l'arbre du démarreur, le moteur entraînerait donc le démarreur dans une rotation rapide, ce qui risquerait de lui causer des dommages d'une part, et générerait le désengrènement d'autre part (les dents de la couronne et du pignon restant pressées les unes contre les autres). Pour éviter ce phénomène, le pignon est monté sur l'arbre du démarreur par l'intermédiaire d'une roue libre, ne permettant l'entraînement que pour un seul sens de rotation.

● Indicateurs et appareils de mesure

Le bon fonctionnement d'un moteur à essence est tributaire de sa température, donc de celle de l'eau du circuit de refroidissement pour les moteurs adoptant cette technique. Il est donc souhaitable que le conducteur puisse contrôler cette température.

Un autre contrôle indispensable est celui de la pression d'huile. Dans les cas les plus simples, on place au tableau de bord un voyant dont l'allumage signale toute baisse anormale de pression. Il est cependant préférable, notamment sur les moteurs à tendances sportives, de disposer d'une véritable mesure de la pression.

Un autre indicateur évidemment indispensable est celui du niveau d'essence dans le réservoir. Nous allons donc étudier le fonctionnement de ces différents dispositifs. Nous garderons pour une étude ultérieure l'analyse du fonctionnement du compteur de vitesse, et du compte-tours.

I. — Indicateur de niveau d'essence

Le schéma type d'un indicateur de niveau d'essence, est indiqué dans la **figure 3**. L'affichage s'effectue sur un milliampèremètre à deux bobines B_1 et B_2 , dont les axes sont perpendiculaires l'un à l'autre. Ces bobines sont électriquement connectées en

série, et l'ensemble est branché entre le pôle + de la batterie et la masse.

Le point milieu des deux bobines rejoint lui aussi la masse, mais par l'intermédiaire d'un rhéostat R_h monté en résistance variable. La position du curseur de R_h dépend de celle du flotteur F , donc du niveau de carburant dans le réservoir. Voyons alors comment varie la situation en fonction de ce niveau.

1° Réservoir vide

La résistance de R_h étant nulle, le courant fourni par la batterie traverse la bobine B_1 , mais pas B_2 qui se trouve alors court-circuité. Le noyau de fer aimanté N s'oriente donc perpendiculairement à l'axe de B_1 , qui établit seul une inductance magnétique, et l'aiguille de l'indicateur s'arrête sur la division O .

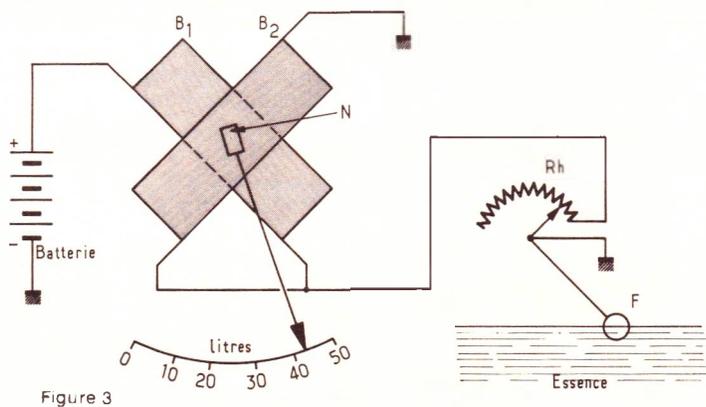


Figure 3

2° Réservoir plein

Dans ces conditions, la résistance R_h est maximale, sa valeur étant nettement supérieure à la résistance de chaque bobine. Tout le courant circule pratiquement dans les bobines B_1 et B_2 .

Or la bobine B_2 diffère de B_1 par son armature. Elle est en effet bobinée sur un circuit magnétique, contrairement à B_1 . Pour une même intensité, l'induction magnétique de B_2 prédomine donc largement celle de B_1 , et le noyau N s'oriente selon l'axe de B_2 . L'aiguille de l'indicateur s'arrête donc sur

le maximum, soit 43 litres dans l'exemple de la figure 3.

3° Niveau intermédiaire

Tous les cas sont évidemment possibles entre ces deux extrêmes, et à chaque valeur de R_h , donc à chaque position du flotteur dans le réservoir, correspond une indication de l'aiguille de la jauge.

La photographie de la **figure 4** montre le mécanisme du milliampèremètre d'une jauge d'essence démontée. On y distingue aisément les deux bobines.

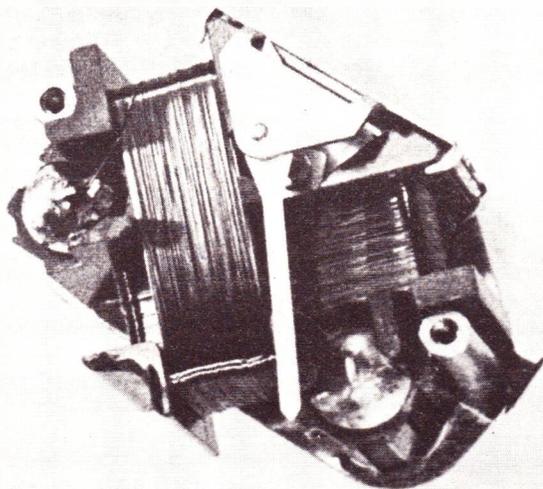


Figure 4

II. — Indicateur de température d'eau

Des mécanismes complexes, fondés sur la résistance moyenne apparente d'un contact vibrant, et dont nous verrons un exemple plus loin à propos des manomètres d'huile, ont été longtemps utilisés. Ils

sont maintenant abandonnés au profit des dispositifs à thermistance, beaucoup plus simples.

On sait que la résistance d'une thermistance décroît quand la température augmente. Cette propriété peut être utilisée dans un montage en pont, comme celui de la **figure 5**. Les résistances R_1 , R_2 , R_3 et T_h sont choisies de telle façon que, à froid, le

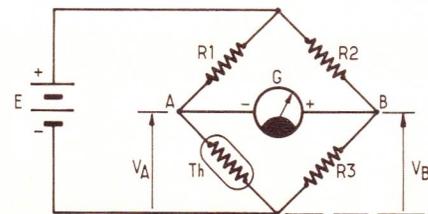


Figure 5

point A soit à un potentiel positif par rapport à B. Dans ces conditions, l'aiguille du galvanomètre est en butée à gauche.

Quand la température de la thermistance, qui est plongée dans l'eau de refroidissement, s'élève, sa résistance diminue et le potentiel de A décroît. Le galvanomètre reste cependant en butée tant que V_A est supérieur à V_B , ce qui permet de faire débiter l'échelle à une température de l'ordre de 50°C à 60°C , donc d'étaler la partie utile de la mesure.

A partir de ce seuil, la différence $V_B - V_A$ devenant positive, le galvanomètre dévie, d'un angle d'autant plus grand que la température est plus élevée. Généralement, on étale les indications entre 50°C pour le début des graduations, et 130°C pour la fin.

Pour la thermométrie automobile, les thermistances sont généralement livrées par le constructeur sous forme d'un disque sans connexion, métallisé sur ses deux faces. Cette présentation autorise une adaptation facile à tous les types de montages.

III. — Indicateur de pression d'huile

Le plus simple de tous les indicateurs est un voyant signalant une baisse anormale de pression. Ce voyant est monté en série avec la batterie et un contacteur sensible à la pression, branché sur le circuit d'huile, comme le montre le schéma de la **figure 6**.

La **figure 7** montre le détail de la jauge qui établit le contact aux faibles pressions. Une tige métallique T_1 , solidaire d'une membrane souple M , coulisse dans un tube métallique TU sur lequel est fixé le fil de raccordement à la lampe témoin. Grâce au filtrage F , l'ensemble de l'appareil est fixé sur un des tubes de circulation de l'huile.

Tant que la pression est suffisante, l'huile repousse vers le haut la membrane M , donc la tige T_1 , et il n'y a pas contact entre

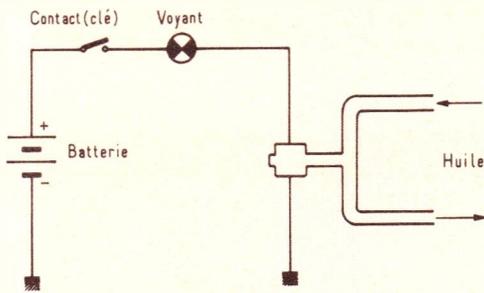


Figure 6

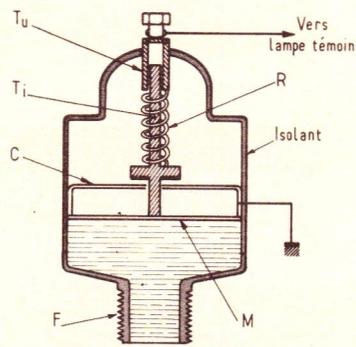


Figure 7

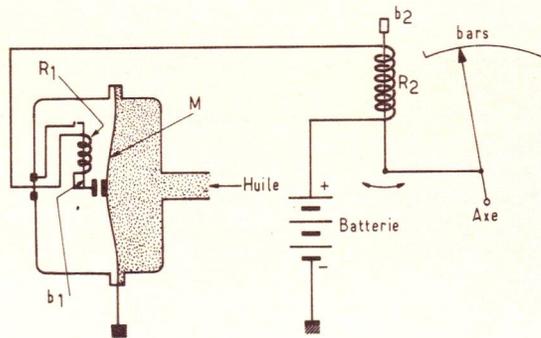


Figure 8

celle-ci et le couvercle métallique C relié à la masse : le circuit est ouvert, et la lampe éteinte. Au contraire, quand la pression baisse, le ressort R fait descendre la tige, dont le renflement entre en contact avec C : la lampe s'allume.

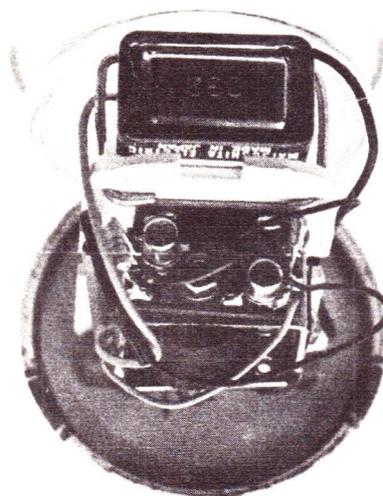
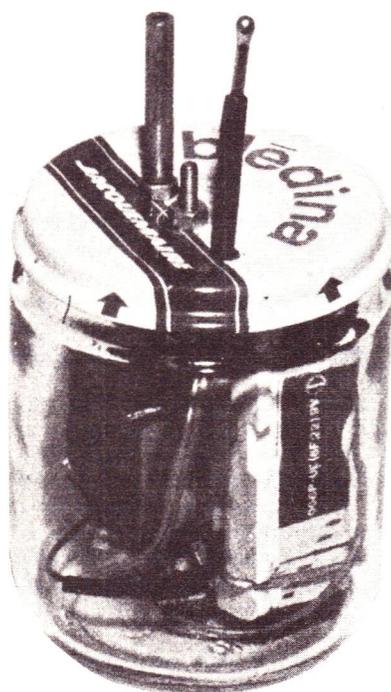
Les indicateurs de pression d'huile à aiguille, peuvent être construits selon le principe indiqué dans la **figure 8**. Un contact vibrant est établi entre une pastille portée par un bilame b_1 , et une autre pastille fixée sur une membrane métallique M reliée à la masse, et placée au contact de l'huile. La résistance R chauffant le bilame, est traversée par le courant électrique chaque fois que les deux pastilles entrent en contact. Or la durée de chaque contact, par rapport à la durée totale de la période, est fonction de la position de la membrane, donc de la pression d'huile.

L'indicateur met en jeu un deuxième bilame b_2 chauffé par une résistance R_2 . Comme R_2 est parcourue par le courant haché du détecteur de pression, la déformation du bilame b_2 dépend de la pression de l'huile. Cette déformation est transmise à l'aiguille de l'indicateur par l'intermédiaire d'un levier.

Prochain article : compteurs de vitesse - compte-tours - éclairage.

Un détecteur de lait qui bout

(suite de la page 44)



Etant donné le nombre restreint de connexions, il vous sera facile de changer cette implantation selon vos besoins.

Comme on peut le voir sur les photographies, le « boîtier » (si l'on peut dire) a été fait dans un petit pot de « Blédina », pièce mécanique très courante dans les foyers où se trouvent de jeunes enfants.

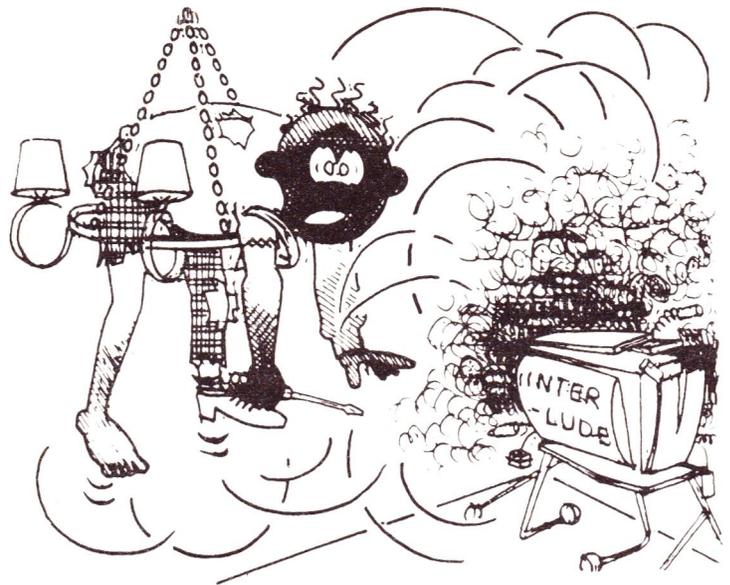
Les avantages de ce pot sont les suivants :

- couvercle en métal avec joint d'étanchéité,
- corps en verre, permettant de retirer cet objet sans se brûler et rendant visible le montage,
- prix quasiment nul,
- respect de la politique actuelle d'économie,
- nombre de points de vente important.

Nous avons comparé les caractéristiques d'un montage fait dans un pot de « rhubarbe-abricot » et celles du même montage implanté dans un pot de « fraise-myrtille ».

Les comparaisons effectuées nous permettent de conclure en disant que le parfum d'origine du contenu n'influence en rien la qualité de l'appareil.

100 expériences



n° 8 : amplification en tension d'un transistor (suite)

Le circuit amplificateur de tension étudié dans notre numéro 329, utilisait un transistor polarisé par une résistance de base. Nous connaissons les inconvénients de cette méthode : instabilité en température, obligation d'adopter la résistance de base à chaque transistor en fonction de son gain en courant β , etc. Nous avons montré alors qu'il était préférable d'adopter une polarisation par pont de base et résistance d'émetteur.

La manipulation proposée aujourd'hui est destinée à l'étude expérimentale d'un étage amplificateur à un transistor, construit selon cette méthode.

Circuit amplificateur à polarisation par pont de base

Réalisons le circuit dont la figure 1 donne le schéma de principe.

La tension d'alimentation, choisie a priori, est toujours de 9 V. Nous imposerons aussi le courant continu de collecteur, I_C (donc le courant d'émetteur I_E qui lui est pratiquement égal). Son intensité est ici de 2 mA, et la résistance d'émetteur R_E a pour valeur 1,5 k Ω .

Dans ces conditions, le potentiel d'émetteur V_E est égal à :

$$V_E = R_E \cdot I_C = 3 \text{ volts}$$

Compte-tenu de la différence de potentiel émetteur-base V_{BE} du transistor, voisine de 0,7 V puisqu'il s'agit d'un modèle au silicium, on trouve sur la base une tension V_B voisine de 3,7 V par rapport à la masse. Si on choisit, pour le pont de base, une intensité de 0,2 mA, les résistances R_1 et R_2 valent respectivement :

$$R_1 = \frac{3,7 \text{ V}}{0,2 \text{ mA}} = 18,5 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = \frac{5,3 \text{ V}}{0,2 \text{ mA}} = 26,5 \text{ k}\Omega$$

Pour adopter des valeurs normalisées, nous sommes conduits à prendre $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$, et $R_2 = 27 \text{ k}\Omega$.

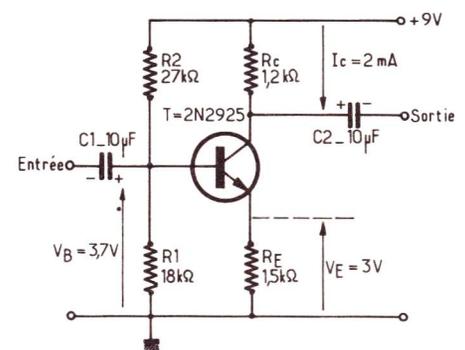


Figure 1

Choix de la résistance de collecteur

Pour les signaux alternatifs, le collecteur du transistor T peut évoluer entre un potentiel maximal de + 9 V correspondant à l'état bloqué, et un potentiel minimal, correspondant à l'état saturé, pour lequel la chute de tension est maximale dans la résistance d'émetteur R_E .

Pour exploiter au mieux l'excursion disponible entre ces deux extrêmes, il est souhaitable que le potentiel continu de repos, sur le collecteur, en soit la moyenne arithmétique. Nous sommes donc conduits à adopter un potentiel continu de collecteur de l'ordre de 6,5 V, ce qui correspond à une chute de tension de 2,5 V dans la résistance R_E . Puisque celle-ci est traversée par un courant moyen de 2 mA, sa valeur doit être :

$$R_C = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ k}\Omega$$

Nous tomberons sur une valeur normalisée en prenant $R_C = 1,2 \text{ k}\Omega$.

Etude expérimentale du gain de l'amplificateur

Nous compléterons maintenant le circuit en y ajoutant les condensateurs C_1 et C_2 destinés à isoler, du point de vue du continu, l'entrée et la sortie du circuit par rapport au générateur et au récepteur. Leurs valeurs ($10 \mu\text{F}$ dans les deux cas) sont pour le moment imposées arbitrairement : nous verrons dans une très prochaine expérience, comment il est possible de les déterminer.

Le premier travail expérimental proposé consiste à mesurer le gain du circuit de la figure 1, en appliquant à l'entrée une tension sinusoïdale d'amplitude V_e , qu'on mesurera, et en mesurant l'amplitude V_s de la tension de sortie. Nous avons montré dans le dernier numéro de la revue comment cette mesure devait être conduite, selon qu'on dispose d'un générateur BF et d'un oscilloscope (travailler alors à 1000 Hz), ou d'un transformateur basse tension et d'un contrôleur (la fréquence des sinusoïdes étant donc de 50 Hz).

On adoptera dans les deux cas une tension d'entrée voisine de 0,5 V. Si on utilise la méthode du transformateur, les résistances du diviseur branché sur le secondaire de 6 V pourront prendre les valeurs 220 Ω et 5,6 k Ω , conformément au schéma de la figure 2 (ne pas oublier que v_e est comptée crête à crête, tandis que les 6,3 V du transformateur constituent la valeur efficace de la tension de sortie).

A priori, le résultat de la mesure ainsi effectuée surprendra : un peu de patience et de persévérance, 2 ou 3 essais successifs, et... il faudra bien l'admettre : la tension de sortie de notre amplificateur est inférieure à sa tension d'entrée, donc son « gain » est inférieur à l'unité !

Explication et... remède

Quel que soit le courant de collecteur du transistor T utilisé dans le circuit de la figure 1, sa tension base-émetteur, voisine de 0,7 V, ne varie que très peu. Ceci revient à dire que les variations de potentiel, imposées sur la base par le générateur connecté à l'entrée, se retrouvent sur l'émetteur.

Soit alors v_e la composante alternative de signal d'entrée, appliquée à la base du transistor. Cette même composante v_e , superposée à la chute de tension continue V_E , se retrouve sur l'émetteur. Elle y provoque des variations ΔI du courant, autour de la valeur moyenne I_C , avec :

$$\Delta I = \frac{v_e}{R_C}$$

Puisque le courant de collecteur est, à très peu de chose près, égal au courant d'émetteur, ses variations ΔI le sont aussi. Dans la résistance R_C , elles entraînent des variations alternatives du potentiel v_s , dont l'amplitude est donnée par la relation :

$$v_s = R_C \cdot \Delta I = \frac{R_C}{R_E} v_e$$

Finalement, le gain A de notre amplificateur, qui n'est autre que le rapport des tensions v_s et v_e , a pour valeur :

$$A = \frac{v_s}{v_e} = \frac{R_C}{R_E} = \frac{1,2 \text{ k}\Omega}{1,5 \text{ k}\Omega} = 0,8$$

Il est bien, comme nous l'avons trouvé expérimentalement, inférieur à 1.

Le remède devient simple quand on pense au rôle de la résistance d'émetteur R_E : c'est, nous l'avons dit, d'imposer le courant continu d'émetteur, grâce à la différence de potentiel continue disponible à ses bornes. Pour que le gain de l'amplificateur atteigne des valeurs comparables à celles trouvées dans notre précédente expérience (Radio-Plans n°329), il faudrait que les différences de potentiel alternatives appliquées sur la base, ne se retrouvent pas entre l'émetteur et la masse.

Pour cela, il suffit d'établir, entre émetteur et masse, un court-circuit uniquement pour composante alternative. On y parviendra en découplant la résistance R_E par un condensateur de forte capacité.

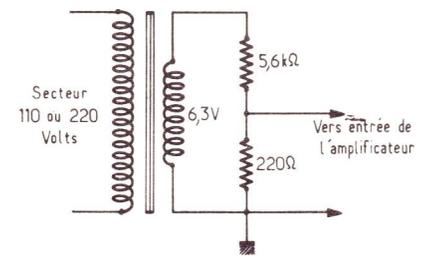


Figure 2

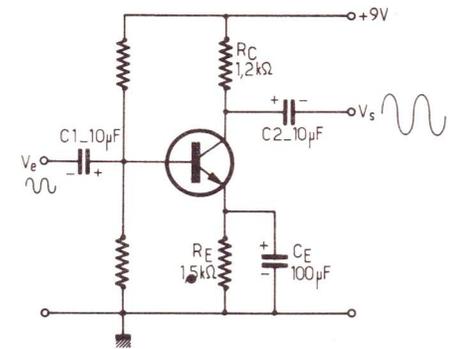


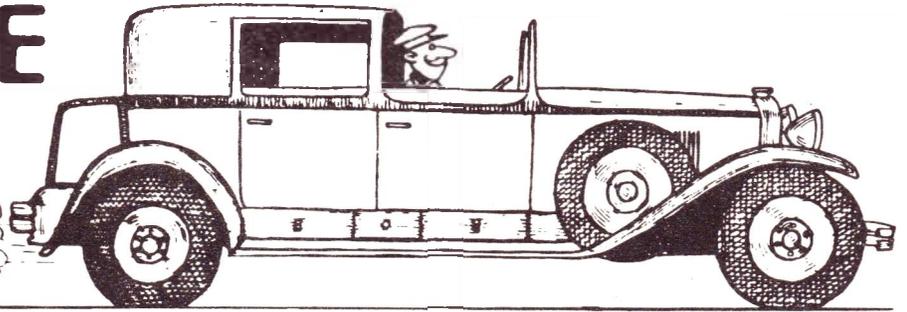
Figure 3

Travail expérimental

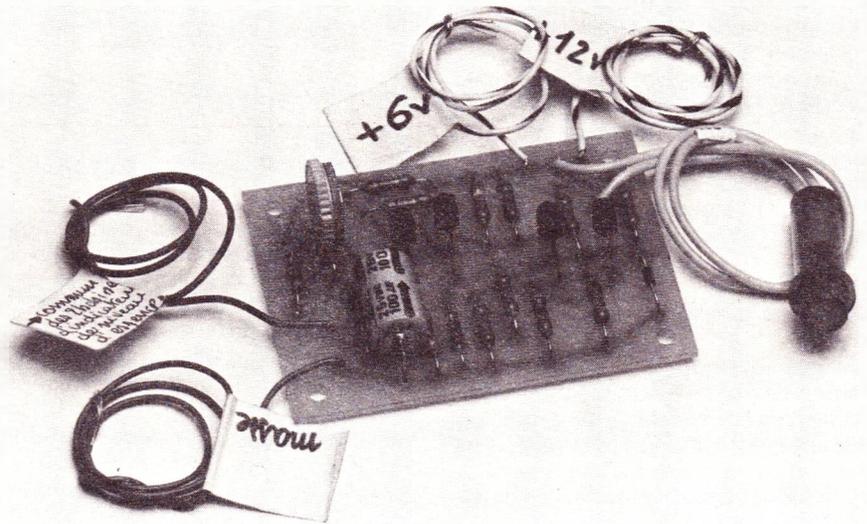
On recommencera alors les mesures de gain, en modifiant le schéma de la figure 1 comme il est indiqué dans la figure 4, où la résistance R_E est montée en parallèle avec un condensateur C_E de $100 \mu\text{F}$ (nous verrons également, dans une expérience ultérieure, comment on peut déterminer sa valeur).

Cette fois, le gain étant élevé, on n'appliquera à l'entrée que des tensions de faible amplitude, de l'ordre d'une dizaine de millivolts. Il pourra être intéressant de comparer les résultats de cette expérience, avec les mesures effectuées précédemment (R.P. n° 327).

Prochain article de la série :
le transistor
en collecteur commun



un indicateur de réserve d'essence



En plus de l'habituelle jauge d'essence, qui affiche sur galvanomètre le volume de carburant contenu dans le réservoir, il est commode de disposer au tableau de bord d'un témoin lumineux dont la mise en service signale qu'il ne reste plus que quelques litres d'essence. En effet, il arrive sur les longs trajets, notamment sur autoroute, qu'un conducteur effectue plusieurs dizaines de kilomètres sans penser à surveiller son indicateur. Un avertisseur lumineux signalant l'approche de la panne sèche, capte immédiatement l'attention, et évite cet accident désagréable.

Principe de fonctionnement de l'indicateur de réserve

Avant d'expliquer ce fonctionnement, il est indispensable de rappeler celui de la jauge, illustré par la **figure 1**.

L'indicateur proprement dit est constitué d'un galvanomètre à deux bobines B_1 et B_2 , dont les axes forment un angle de 90° . A leur point d'intersection se trouve une armature de fer doux, solidaire de l'aiguille. Les enroulements des bobines B_1 et

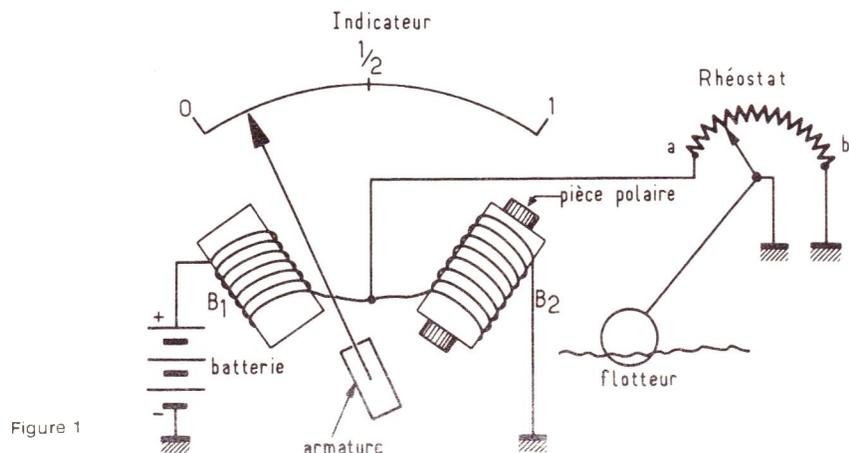


Figure 1

B₁ sont connectés en série, et reliés d'une part au pôle + de la batterie, d'autre part, à la masse. Le point milieu des deux bobines aboutit à l'une des extrémités d'un rhéostat, dont le curseur est à la masse.

Ce curseur est lui-même solidaire du flotteur immergé dans le réservoir. Si le niveau d'essence est bas, le curseur est proche de l'extrémité **a** du rhéostat, et met par conséquent le point milieu des bobines B₁ et B₂ à la masse. Seule B₂ est traversée par le courant de la batterie, et l'armature mobile du galvanomètre s'oriente suivant l'axe de cette bobine.

Au contraire, si le niveau d'essence est maximal, le curseur se déplace vers l'extrémité **b** du rhéostat. La résistance de cette branche du circuit devient grande par rapport à celle des bobines, et la quasi totalité du courant qui traverse B₁ traverse aussi B₂. La bobine B₂ étant munie d'un noyau magnétique, son action prédomine, et l'armature mobile s'oriente selon son axe, entraînant l'aiguille sur le maximum de l'échelle.

Variation de la tension au point a

La tension à l'extrémité **a** du rhéostat, varie donc entre zéro et la moitié de la tension de la batterie, environ, quand le niveau de carburant croît de zéro au maximum. A chaque hauteur d'essence correspond une tension donnée au point **a**.

Pour constituer un indicateur de réserve, il suffit donc de brancher en **a** un détecteur de seuil, qui reste éteint tant que la tension est supérieure à une valeur donnée, et s'allume dès qu'elle descend au dessous de cette valeur.

Schéma de l'indicateur de réserve

Cette propriété est directement appliquée à l'indicateur dont la **figure 2** donne le schéma complet.

Les tensions prélevées au point **a** du rhéostat de la jauge d'essence, arrivent sur la base du transistor T₁ à travers la résistance fixe R₂ de 27 kΩ, et la résistance ajustable AJ de 470 kΩ. Cette même base se trouve, d'autre part, reliée au +6 V de l'alimentation générale par la résistance R₁ de 1 MΩ. Dans ces conditions, T₁, NPN de type BC318, est conducteur quand la tension en **a** dépasse un certain seuil e₀, et se bloque en dessous de ce seuil. La résistance AJ permet de faire varier les limites de e₀ entre 0,2 V et 0,8 V environ, ce qui rend possible d'adapter, l'indicateur à tous les types de jauges.

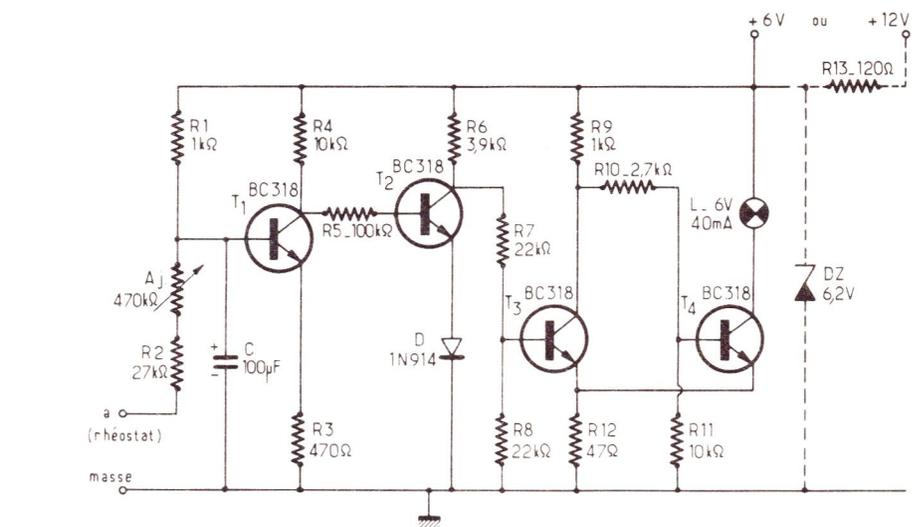


Figure 2

Un condensateur électrochimique C de 100 µF, branché entre la base de T₁ et la masse, introduit une constante de temps de l'ordre de quelques secondes. Grâce à ce dispositif, l'indicateur de réserve ne réagit pas aux variations rapides de niveau d'essence, et on évite son clignotement lors des cahots de la voiture, ou pendant les freinages, les accélérations, les virages. Pour que le dispositif soit efficace, il faut que T₁ présente une grande résistance d'entrée : on est parvenu à ce résultat en introduisant dans son émetteur une résistance R₃ de 470 Ω, non découplée.

Le collecteur de T₁ est chargé par la résistance R₄ de 10 kΩ, et les tensions qui y sont disponibles, parviennent sur la base de T₂, lui aussi de type BC318, à travers la résistance R₅ de 100 kΩ. T₂ ne conduit qu'à partir d'un seuil d'environ 1,4 V, grâce à la diode D (de type 1N914) placée dans son émetteur. Les tensions recueillies sur son collecteur, aux bornes de la résistance R₆, de 3,9 kΩ, sont ensuite appliquées à un diviseur formé des résistances R₇ et R₈ de 22 kΩ.

La deuxième partie du montage met en jeu une bascule de Schmidt utilisant les transistors BC318 T₃ et T₄. La réaction positive est due à la résistance commune d'émetteur, R₁₂, de 47 Ω. Les tensions aux bornes de la résistance R₉ de 1 kΩ chargeant le collecteur de T₃, parviennent à la base de T₄ à travers le diviseur formé des résistances R₁₀ de 2,7 kΩ et R₁₁ de 10 kΩ. Enfin, le collecteur de T₄ alimente le témoin de visualisation, formé d'une lampe L de 6 V, consommant 30 à 40 mA.

Le fonctionnement de l'appareil peut donc se résumer de la façon suivante : si le niveau d'essence est suffisamment élevé, la tension en **a** dépasse le seuil e₀. Dans ces conditions, T₁ conduit, tandis que T₂ est bloqué, et la tension transmise à la base de T₃ est suffisante pour que la bas-

cule se trouve dans l'état T₃ saturé, T₄ bloqué : la lampe L est éteinte.

Au contraire, si la tension en **a** descend au-dessous du seuil e₀, la situation s'inverse, T₃ se bloque et T₄, passant dans l'état saturé, allume la lampe L, avertissant le conducteur que le niveau d'essence est descendu au-dessous de la valeur considérée comme réserve de sécurité.

Alimentation de l'indicateur de réserve

Nous avons prévu de faire fonctionner cet indicateur soit sur une batterie de 6 V, soit sur une batterie de 12 V, afin de permettre son adaptation à tous les types de véhicules actuellement en circulation.

L'appareil lui-même est donc prévu pour 6 V, et sera branché directement dans le cas d'une voiture équipée sous cette tension. Pour un véhicule fonctionnant sous 12 V, on ramène la tension à 6 V grâce à la diode zéner DZ et à la résistance R₁₃ de 120 Ω.

Réalisation pratique de l'indicateur

L'appareil est câblé sur un petit circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté cuivré de la plaque de stratifié. L'implantation des différents composants est précisée dans la **figure 4**, tandis que la photographie de tête d'article montre l'appareil câblé.

Raccordement à la voiture Mise au point

Le raccordement au véhicule est extrêmement simple, et s'effectue à l'aide de trois fils. Deux d'entre eux sont les fils d'alimentation, réunis respectivement au + de la batterie et à la masse. Le troisième aboutit au point **a** du rhéostat dessiné dans la figure 1.

En fait, dans la pratique, ce point est toujours accessible directement sur la jauge d'essence. On pourra donc aisément loger tout le circuit derrière le tableau de bord, et y effectuer les raccordements.

Seule l'ampoule n'est pas fixée directement sur le circuit imprimé, afin de permettre de la placer en un endroit commode, sous les yeux du conducteur. Lors du montage, on notera qu'aucune des bornes de l'ampoule ne doit entrer en contact avec la masse.

La méthode la plus simple pour effectuer la mise au point, consiste à rouler jusqu'à épuisement complet du carburant... en ayant naturellement pris soin de se munir d'un bidon de réserve. On verse alors dans le réservoir la quantité d'essence jugée nécessaire comme réserve : le dixième de la capacité totale constitue une bonne moyenne. Puis, la voiture étant arrêtée sur un sol horizontal, on règle la résistance ajustable AJ jusqu'à la limite d'allumage de la lampe témoin.

En effectuant ensuite le plein, on doit vérifier que la lampe s'éteint quand on dépasse le niveau minimum fixé.

Nomenclature des composants

- 4 transistors BC318 (T₁ à T₄).
- 1 diode 1N914 (D).
- 1 diode zéner de 6,2 V - 0,4 W (DZ).
- 1 condensateur électrochimique 100 μF/15 V (C).
- 1 résistance 1 MΩ (R₁).
- 1 résistance 27 kΩ (R₂).
- 1 résistance 470 Ω (R₃).
- 2 résistances 10 kΩ R₄ et R₁₁).
- 1 résistance 100 kΩ (R₅).
- 1 résistance 3,9 kΩ (R₆).
- 2 résistances 22 kΩ R₇ et R₈).
- 1 résistance 1 kΩ (R₉).
- 1 résistance 2,7 kΩ (R₁₀).
- 1 résistance 47 Ω (R₁₂).
- 1 résistance 120 Ω (R₁₃).
- 1 résistance ajustable 470 kΩ (Aj).
- 1 ampoule 6 V - 30 à 40 mA.
- 1 circuit imprimé.

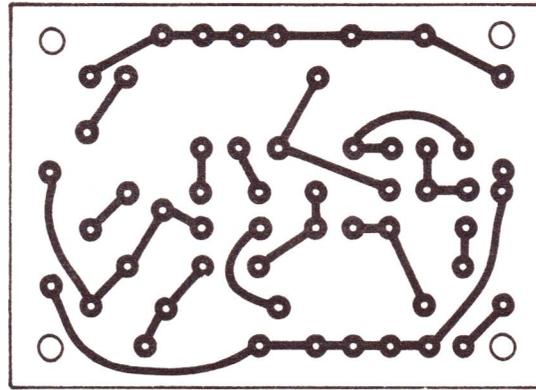


Figure 3

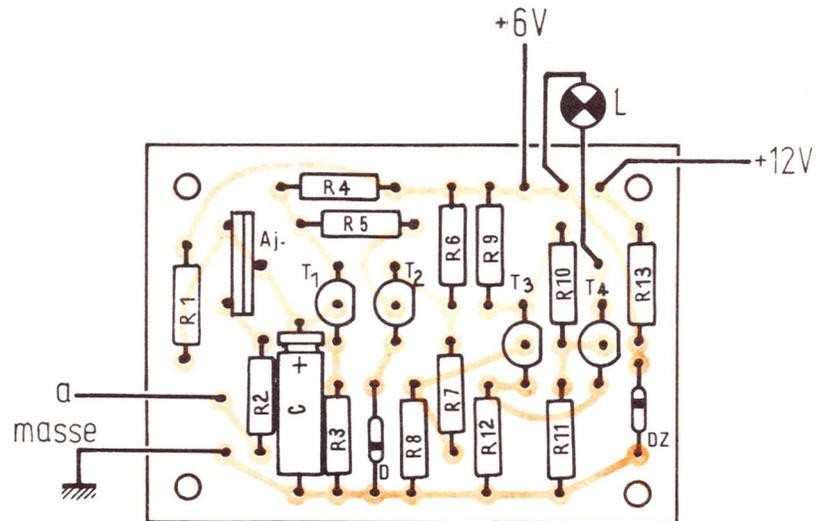


Figure 4

construisez vos alimentations

un ouvrage

- simple
- clair.
- pratique

qui vous permettra de réaliser
des alimentations pour tous
vos montages électroniques

**En vente à la Librairie
Parisienne de la Radio**
43, rue de Dunkerque, 75010
Paris

**POUR CONSERVER
VOTRE COLLECTION,
PROCUREZ-VOUS**

Le relieur RADIO-PLANS

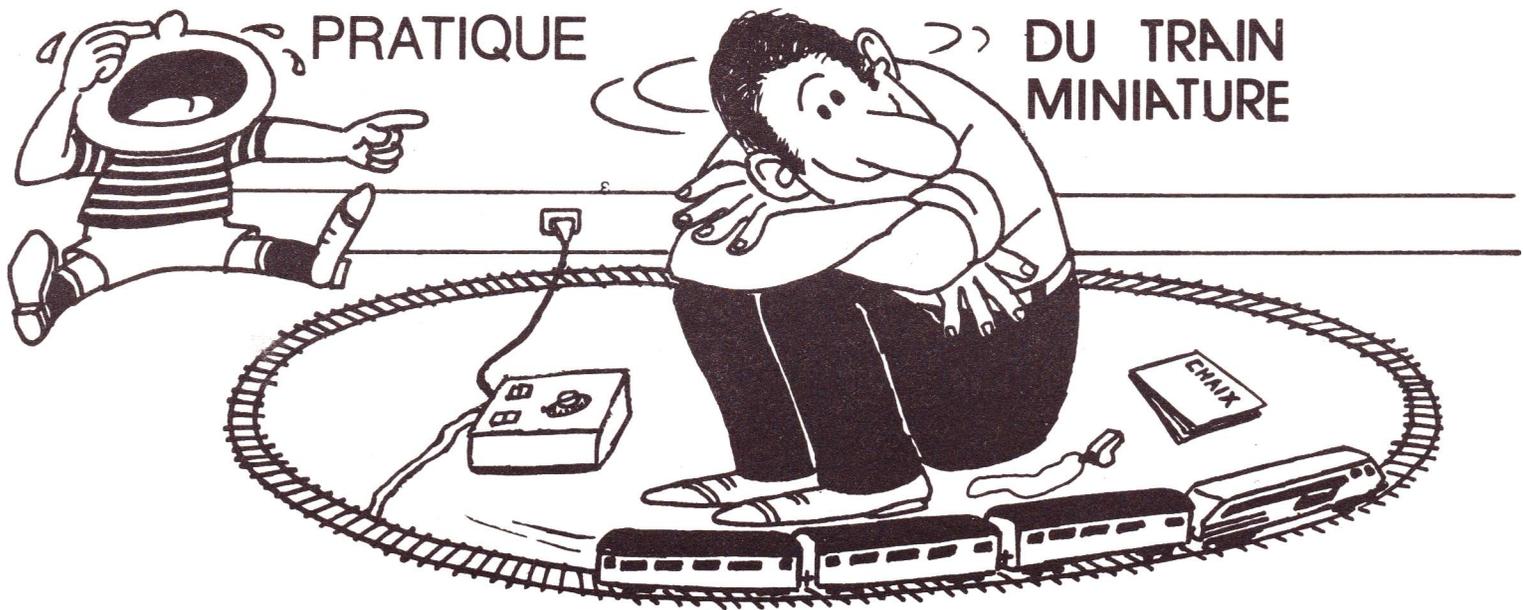
10 F (+ 1,20 F de port)

RADIO PLANS

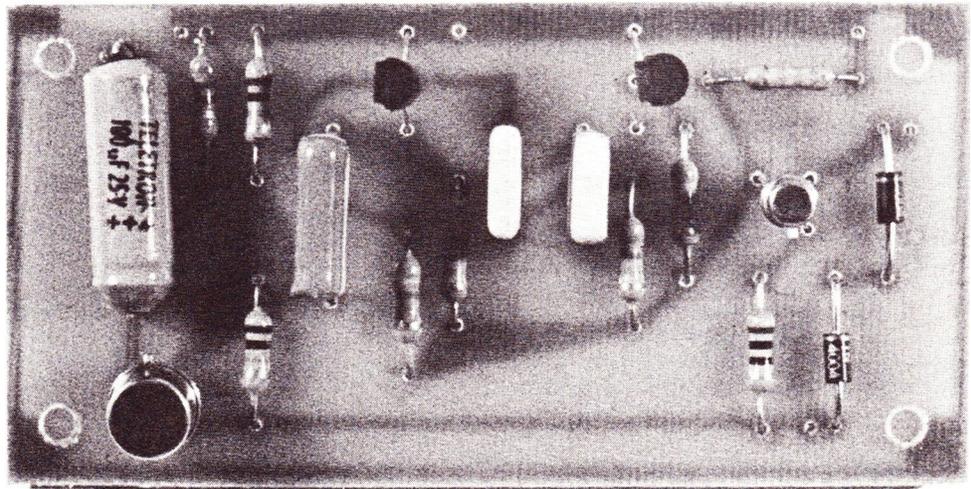
2 à 12, rue de Bellevue

75019-PARIS

C.C.P. 31.807-57 LA SOURCE



un sifflet automatique



L'un des buts poursuivis par les amateurs réalisant des réseaux de trains « miniature », est de conférer à leur montage un aspect aussi réaliste que possible. Certains détails ajoutés au réseau de base, contribuent à cette impression.

Le montage que nous décrivons dans ces lignes consiste en un sifflet, automatiquement déclenché par le passage du train sur un endroit choisi de la voie : ou pourra ainsi provoquer sa mise en route à la sortie d'un tunnel, sur un passage à niveau, à l'entrée d'une gare.

I. Schéma de principe du sifflet

Il est simple, comme le montre la **figure 1**. L'ensemble du circuit est alimenté sous une tension d'environ 12 V, qui ne doit pas varier. Si on utilise, pour l'alimentation du réseau, le montage que nous avons décrit dans le numéro 326 de Radio-Plans, on pourra prélever cette tension sur la sortie annexe de 14 V.

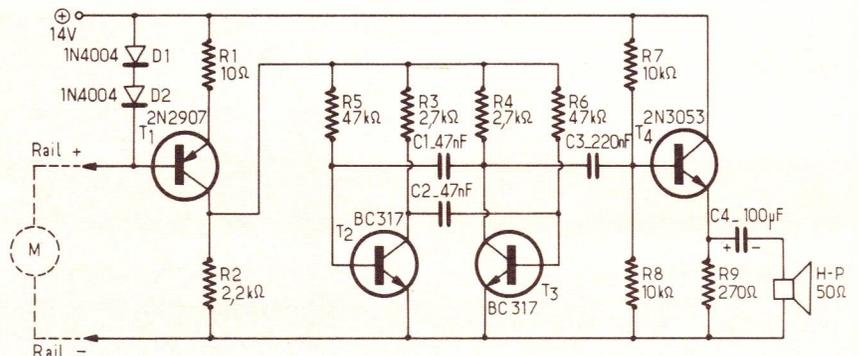


Figure 1

La masse du circuit est reliée au rail négatif de la voie, tandis que la base du transistor T_1 est reliée à une section isolée du rail positif, comprise entre les coupures notées a et b sur la **figure 2**.

En l'absence de train dans la section ab de la voie, aucun courant ne circule à travers les deux diodes au silicium D_1 et D_2 , de type 1N4004. La base du transistor T_1 est donc portée au +14 V, et ce transistor est bloqué. Son collecteur, chargé par la résistance R_2 de 2,2 k Ω , est alors au potentiel de la masse.

Dès qu'un train arrive dans la section ab de la voie, son moteur est alimenté à travers les diodes D_1 et D_2 , aux bornes desquelles on trouve alors une tension d'environ 1,4 V. Le transistor T_1 , PNP de type 2N2907, devient conducteur. Comme son émetteur est relié au + par la résistance R_1 de 10 Ω , aux bornes de laquelle on trouve une chute de potentiel d'environ 0,7 V, le courant émetteur-collecteur du transistor serait voisin de 70 mA. T_1 est donc saturé, et sa tension de collecteur voisine de +14 V.

Cette tension alimente un multivibrateur mettant en jeu les transistors T_2 et T_3 , tous les deux des NPN de type BC317, dont les collecteurs sont chargés par les résistances R_3 et R_4 de 9,7 k Ω . La fréquence d'oscillation est déterminée à la fois par les résistances de bases R_5 et R_6 de 47 k Ω , et par les condensateurs C_1 et C_2 de 47 nF assurant le couplage entre les deux transistors. Elle est alors de l'ordre de 1 000 Hz. Les crêteaux disponibles sur le collecteur de T_3 , sont transmis au transistor de sortie T_4 à travers le condensateur C_3 de 220 nF.

T_4 , NPN de type 2N3053, fonctionne en collecteur commun, ce qui assure une faible impédance de sortie. Sa base est polarisée par le pont des résistances R_7 et R_8 , toutes les deux de 10 k Ω . La sortie s'effectue, en continu, sur la résistance s'émetteur R_9 de 270 Ω . Enfin, les signaux alternatifs parviennent au haut-parleur de 50 Ω , à travers le condensateur électrochimique C_4 de 100 μ F (tension de service 25 V).

II. Réalisation pratique

Les circuits de la figure 1 sont câblés sur un petit circuit imprimé dont la **figure 3** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté de la face cuivrée du stratifié. L'implantation des composants est indiquée dans la **figure 4**, complétée par la photographie de tête d'article.

Nous n'avons pas prévu de coffret pour ce montage, qu'il sera facile de dissimuler dans le décor du réseau : à l'intérieur d'un bâtiment, sous la carcasse d'un tunnel, etc.

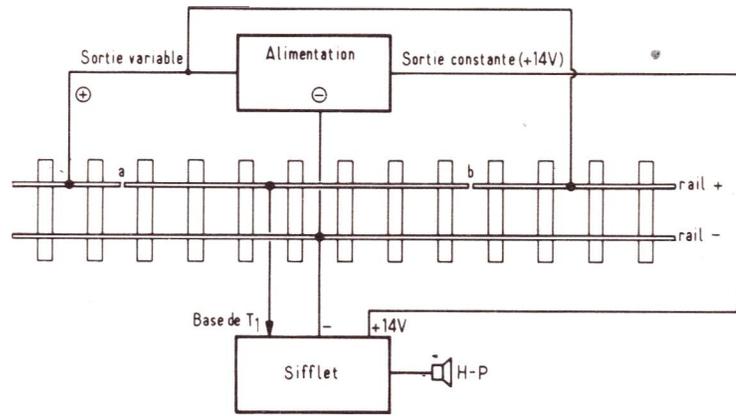


Figure 2

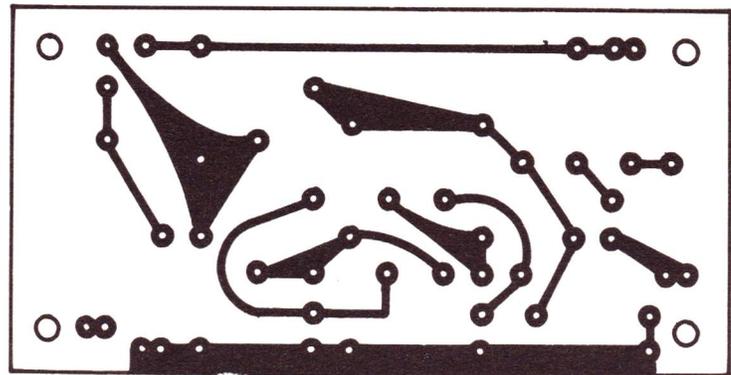


Figure 3

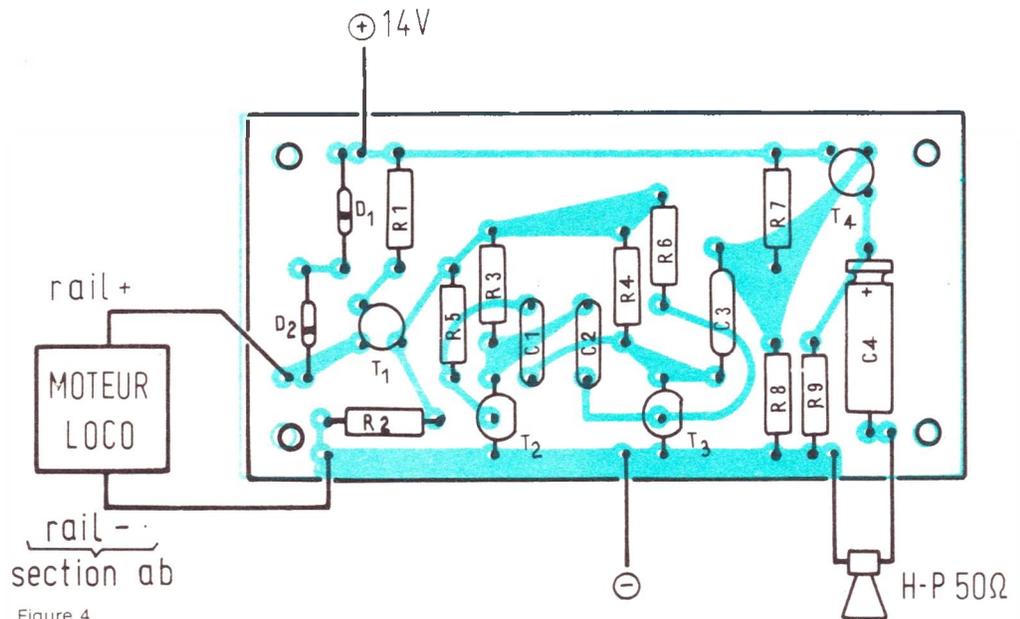


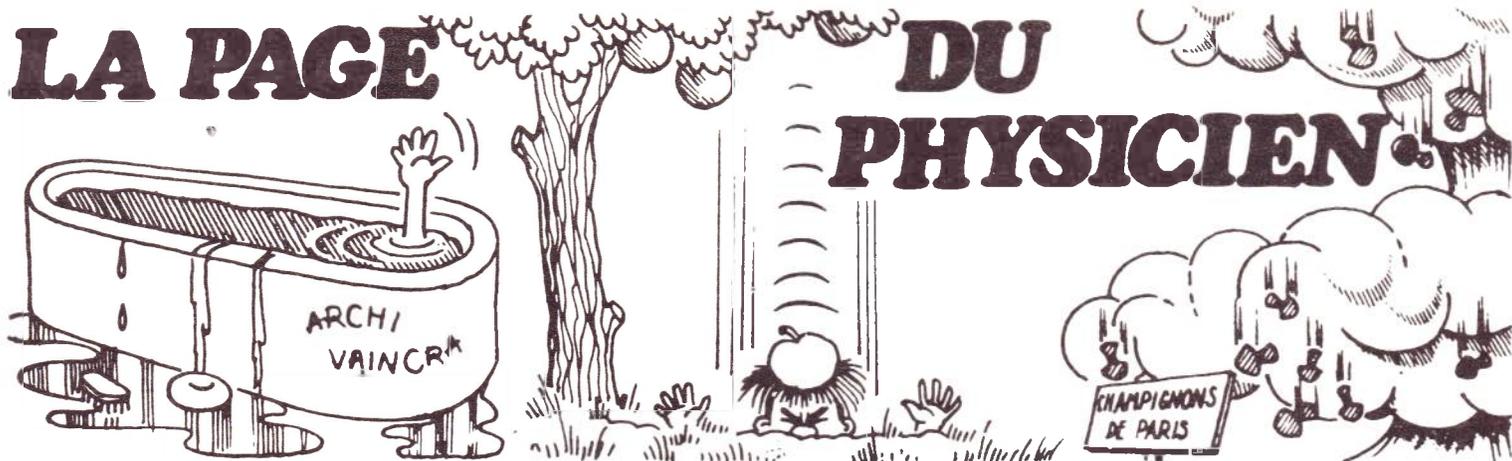
Figure 4

Nomenclature des composants

- 1 transistor 2N2907 (T_1)
- 2 transistors BC317 (T_2 et T_3)
- 1 transistor 2N3053 (T_4)
- 2 diodes 1N4004 (D_1 et D_2)
- 2 condensateurs mylar 47 nF (C_1 et C_2)
- 1 condensateur mylar 220 nF (C_3)
- 1 condensateur électrochimique 100 μ F/25 V (C_4)

Prix de revient approximatif de cette réalisation : 40 F.

- 1 résistance 10 Ω /0,5 W (R_1)
- 1 résistance 2,2 k Ω /0,5 W (R_2)
- 2 résistances 2,7 k Ω /0,5 W (R_3 et R_4)
- 2 résistances 47 k Ω /0,5 W (R_5 et R_6)
- 2 résistances 10 k Ω /0,5 W (R_7 et R_8)
- 1 résistance 270 Ω /0,5 W (R_9)
- 1 haut-parleur miniature d'impédance 50 Ω



Dans un précédent numéro (Radio-Plans n° 329), nous avons consacré la première partie de cette étude aux télescopes, instruments d'optique dans lesquels l'objectif est un miroir, donc travaille par réflexion.

Aujourd'hui, nous nous intéresserons aux lunettes. Là, l'objectif est formé d'une lentille ou d'une association de lentilles, travaillant en réfraction : nous commencerons donc par rappeler quelques-unes des lois relatives à ce phénomène physique.

Les lunettes astronomiques

I. Réfraction d'un rayon lumineux

Supposons (**figure 1**) qu'un rayon lumineux incident I parvienne au point P d'un plan séparant deux milieux transparents d'indices différents, par exemple l'air et le verre.

Comme dans le cas des miroirs, nous noterons i_1 , l'angle d'incidence, c'est-à-dire l'angle du rayon lumineux avec la perpendiculaire au plan de séparation, appelé « dioptré ».

La première loi de la réfraction nous apprend que le rayon réfracté R est situé dans le plan défini par le rayon incident et la perpendiculaire PN.

La deuxième loi concerne les angles : le rayon réfracté R, après traversée du dioptré, fait avec la normal PN un angle i_2 différent de i_1 . Chaque milieu étant caractérisé par son « indice », n_1 pour l'air et n_2 pour le verre, il existe entre i_1 et i_2 la relation énoncée par Descartes :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

Généralement, on prend comme unité d'indice celui du vide ou de l'air, qui sont pratiquement égaux, et on appelle indice relatif du deuxième milieu, ici le verre, le rapport :

$$n = \frac{n_2}{n_1}$$

La loi de Descartes s'écrit alors :

$$\sin i_1 = n \sin i_2$$

Comme les indices n des milieux matériels sont toujours supérieurs à 1, on voit que l'angle i_2 est plus petit que i_1 , donc le rayon réfracté se rapproche de la perpendiculaire PN.

Réfraction à travers un dioptré de forme quelconque

Les lois de la réfraction s'appliquent également au cas d'un dioptré non plan, comme celui de la **figure 2**. Si I est le rayon incident, frappant le dioptré au point P, il donne un rayon réfracté dans les mêmes conditions que si le dioptré D était remplacé par un dioptré plan D' tangent à D au point P. La perpendiculaire PN par rapport à laquelle sont définis les angles i_1 et i_2 est à la fois perpendiculaire à D et à D' au point P.

Influence de la longueur d'onde

A part celle qu'émettent certaines sources très particulières, la lumière qui nous parvient d'un objet, par exemple d'une étoile, est formée d'une infinité de longueurs d'onde.

Le rayonnement visible, c'est-à-dire perçu par l'œil, est compris entre les longueurs d'onde $\lambda_1 = 0,4 \mu$ environ, qui correspond au violet, et $\lambda_2 = 0,8 \mu$, qui correspond au rouge. L'œil est particulièrement sensible au milieu du spectre, vu les longueurs d'onde voisines de $0,6 \mu$, c'est-à-dire à la lumière jaune.

Or l'indice n d'un milieu transparent dépend non seulement des propriétés de ce milieu, mais aussi de la longueur d'onde λ du rayonnement qui le traverse. Par exemple, pour un verre courant, on trouvera :

$$\begin{aligned} n &= 1,7 \text{ pour le violet} \\ n &= 1,6 \text{ pour le jaune} \\ n &= 1,5 \text{ pour le rouge} \end{aligned}$$

Il en résulte que, si un rayon de lumière polychromatique parvient sur un dioptré, chaque longueur d'onde donne un rayon réfracté différent, comme le montre la **figure 3**.

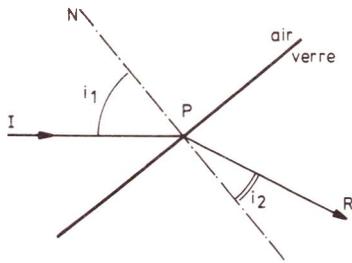


Figure 1

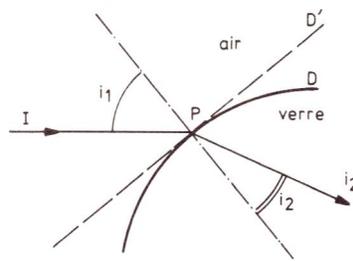


Figure 2

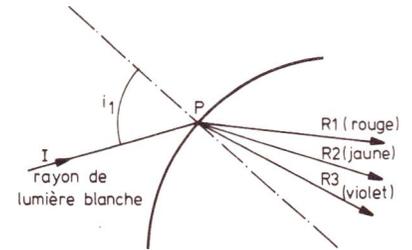


Figure 3

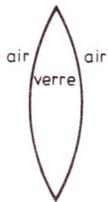


Figure 4

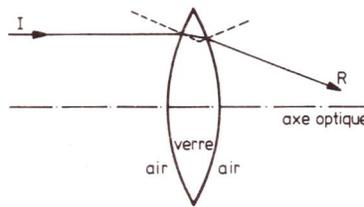


Figure 5

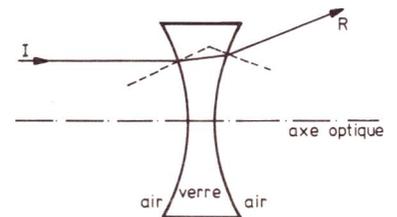


Figure 6

II. Marche des rayons lumineux à travers une lentille

Une « lentille » n'est autre qu'un morceau de verre limité par deux dioptries, généralement sphériques. La **figure 4** représente une telle lentille vue en coupe.

Pour déterminer la marche d'un rayon lumineux à travers une lentille, il suffit donc d'appliquer deux fois la loi de Descartes, d'une part à la traversée du dioptré d'entrée D_1 , d'autre part à celle du dioptré de sortie D_2 . On voit que dans une lentille « convergente », c'est-à-dire formée de deux dioptries convexes, les rayons lumineux se rapprochent de l'axe (**figure 5**). Au contraire, ils s'éloignent de l'axe dans une lentille « divergente », limitée par deux dioptries concaves (**figure 6**).

III. Les objectifs de lunettes astronomiques

1° Utilisation d'une lentille simple convergente

Comme dans le cas des télescopes, le problème consiste à rassembler en un point tous les rayons parallèles qui proviennent d'une étoile située à très grande distance.

On peut démontrer géométriquement, et vérifier expérimentalement (tout le monde peut le faire avec une simple loupe), que ce résultat est obtenu de façon approchée avec une unique lentille convergente (**figure 7**). Si les rayons incidents sont parallèles à l'axe optique de la lentille, ils convergent en un point de l'axe appelé « foyer » F . Si les rayons incidents ont une direction différente, ils convergent en un point F' situé dans le « plan focal », c'est-à-dire le plan perpendiculaire à l'axe optique en F . Dans tous les cas, le rayon qui passe par le « centre optique » O de la lentille n'est pas dévié (**figure 8**).

2° Les aberrations d'une lentille simple

En fait, ce résultat n'est qu'approché, et la lentille simple est entachée de défauts qu'on appelle « aberrations ».

La première, dite « aberration chromatique », résulte de la variation d'indice avec la longueur d'onde. Les rayons de grande longueur d'onde étant moins déviés que ceux de longueur d'onde plus courte, il n'existe pas un seul foyer, mais une infinité de foyers qui se répartissent le long de l'axe optique (**figure 9**) : le foyer bleu F_1 est le plus rapproché, le foyer rouge F_3 le plus éloigné. Si on observe une étoile dans le plan focal F_2 correspondant au jaune, on voit une tache de centre jaune, entourée d'irrisations bleues et rouges.

La deuxième aberration, dite de sphéricité, tient au fait que les rayons passant par les

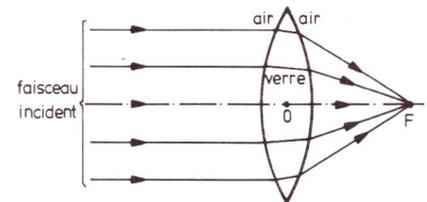


Figure 7

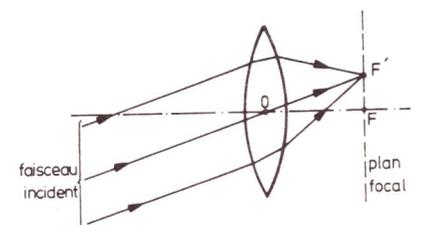


Figure 8

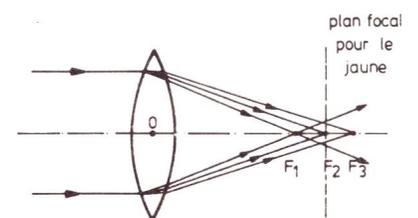


Figure 9

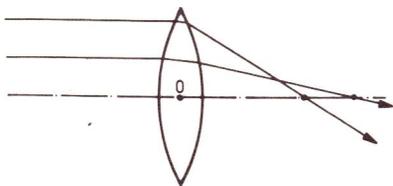


Figure 10

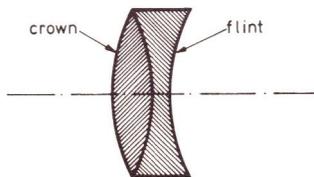


Figure 11

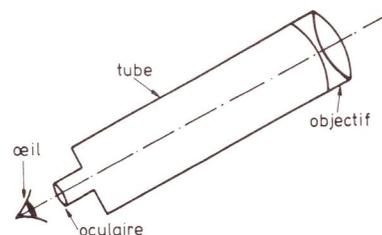


Figure 12

bords de la lentille sont plus déviés que ceux qui la traversent au voisinage du centre. Nous n'entrerons pas dans l'explication détaillée de ce phénomène, qui est illustré à la figure 10.

2^e Utilisation d'un doublet

Ces deux défauts (il en existe d'ailleurs d'autres, mais leur étude nous entraînerait trop loin), peuvent être en grande partie corrigés si on remplace la lentille simple par une association de deux lentilles, formant un « doublet achromatique » (figure 11).

La première est une lentille convergente, tandis que la deuxième est divergente, mais taillée dans un verre différent, d'indice plus élevé (lentille convergente en crown, et lentille divergente en flint).

Les formes, c'est-à-dire les rayons de courbure des faces, sont choisies de telle façon que l'ensemble reste convergent. Cette association, réalisée primitivement dans le but de réduire l'aberration chromatique, permet aussi de corriger partiellement l'aberration de sphéricité. Tous les objectifs de lunettes astronomiques sont maintenant réalisés suivant ce modèle.

IV. Constitution d'une lunette

Comme dans le cas d'un télescope, où le miroir jouait le rôle principal, on peut constituer une lunette astronomique en fixant l'objectif à l'extrémité d'un tube pointé dans la direction à observer.

L'image peut être, soit enregistrée sur une plaque photographique, soit observée visuellement à l'aide d'un oculaire. La structure d'une lunette est donc conforme au schéma de la figure 12.



NOUVEAU
ORGUES
ELECTRONIQUES
ULTRA MODERNES
par F. JUSTER

En raison du nombre important de circuits intégrés, spéciaux pour orgues électroniques proposés actuellement, la conception de ces instruments est complètement changée et aucun des ouvrages existants ne traite des nouveaux dispositifs 1975-1976.

Pour cette raison, l'auteur, ayant réussi à obtenir des fabricants de circuits intégrés et des constructeurs d'orgues les renseignements et documentations les plus récents, a pu rédiger ce livre où tout ce qu'il faut savoir sur les dispositifs ultra-modernes concernant les orgues sont décrits avec abondance.

On y trouvera, en plus de la technique générale et classique, des orgues électroniques les analyses des dispositifs ultra-modernes suivants : maîtres oscillateurs et diviseurs donnant 12 ou 13 notes ; orgues à accordage unique ; orgues à transposition ; orgues à accord pré-réglés et transposables (des centaines d'accords différents) ; les formants pour tous les instruments à imiter ; percussions, suttain, piano-forte, enceinte spéciale pour orgues ; effets LESLIE ; tous les effets spéciaux.

Un livre format 15 x 21, 270 pages avec couverture laquée en plusieurs couleurs 43 F.

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94 95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement — Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé.)



ELECTRONIQUE ET AVIATION
RADIOCOMMUNICATION ET
RADIONAVIGATION
par Roger A. RAFFIN

Les amateurs d'aviation qui fréquentent les aéroclubs, les passionnés des télétransmissions, liront, avec grand intérêt ce livre.

L'auteur n'aurait pu être mieux choisi, Monsieur RAFFIN (F 3 AV) radioamateur connu est en même temps un pilote exercé. Evitant toutes mathématiques ardues, il fait un tour complet mais forcément sommaire de tous les procédés de radiocommunication et de radionavigation. Les candidats aux brevets de pilotes auront intérêt à apprendre le contenu de cet ouvrage avant d'affronter les examens.

Les chapitres I (39 pages — 17 figures) et II (11 pages) sont consacrés aux radiocommunications et au trafic radio.

Le chapitre III (44 pages — 30 figures) traite de tous les procédés de radionavigation : A.D.F. - V.O.R. - I.L.S. - radiosondes - P.A. - D.M.E. - RADAR - LORAN - CONSOL - DECCA - V.D.F.... Ce chapitre est complété par quelques pages sur la navigation à inertie et les link-trainer.

Le chapitre IV est plus spécialement destiné à la navigation pour les pilotes de tourisme (A.D.F. et V.O.R.) 20 pages — 13 figures.

Enfin au chapitre V (15 pages) M. RAFFIN effleure le rôle de l'électronique en aviation hors les radiocommunications et la radionavigation et surtout dans l'avenir.

Un livre qui n'a pas son équivalent.

Un volume broché, format 15 x 21, 152 pages, Prix : 28 F

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94 95

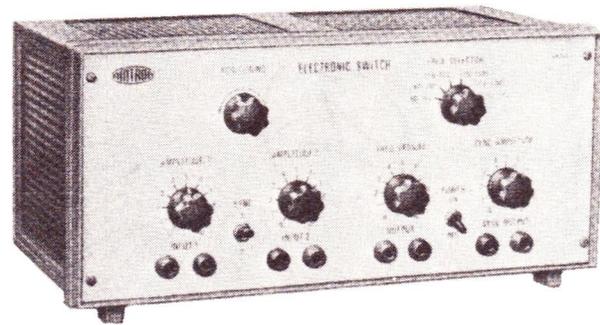
C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement — Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande. Tous nos envois sont en port recommandé.)

K comme KIT

UK 585-Amtron :

commutateur électronique pour oscilloscope



Le commutateur électronique UK585 est un appareil particulièrement utile, avec lequel il est possible d'étendre les possibilités d'utilisation d'un oscilloscope simple, et lui conférer ainsi les qualités d'un appareil bicourbe. La fonction du commutateur électronique UK585 consiste à permettre l'analyse simultanée de deux traces qui, au moyen d'une commande de position, peuvent, à volonté, être distinctes ou superposées. Un exemple caractéristique d'utilisation peut être présenté par l'analyse simultanée du signal d'entrée et du signal de sortie d'un amplificateur et avoir ainsi une visualisation de son bon ou mauvais fonctionnement. Chaque canal est pourvu de commandes séparées pour le réglage de l'amplitude du signal à l'entrée de l'amplificateur. Un troisième amplificateur procède à l'amplification du signal de synchronisme dont le niveau est réglé au moyen d'une commande particulière.

Caractéristiques techniques

Fréquence de commutation :

De 50 Hz à 7 500 Hz en six gammes : 50 à 150 Hz - 110 à 300 Hz - 200 à 600 Hz - 500 à 1 500 Hz - 1 000 à 3 000 Hz - 2 500 à 7 500 Hz.

Réponse en fréquence :

De 20 Hz à 500 Hz.

Impédance d'entrée : 500 k Ω .

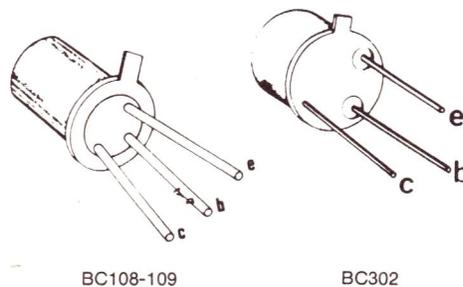
Impédance de sortie : 500 Ω .

Tension d'entrée au gain max. : 9 mV crête à crête.

Tension maximale d'entrée : 8 V crête à crête.

Synchronisation sur l'une ou l'autre voie.

Alimentation sur secteur : 110 - 120 - 220 - 240 V.



Brochage des transistors utilisés

Description du circuit

Le schéma électrique de ce commutateur électronique, complètement transistorisé, est visible à la **figure 1**. Les transistors TR₁ et TR₂ (BC108B) constituent le générateur (multivibrateur astable) de fréquence de commutation.

Les condensateurs insérés au moyen du commutateur SW₁ déterminent les gammes de fréquence, tandis que le potentiomètre double R₃, disposé entre l'alimentation et les bases de TR₁ et TR₂, règle la fréquence de multivibrateur de façon continue.

Pour considérer le fonctionnement de ce multivibrateur à un moment déterminé,

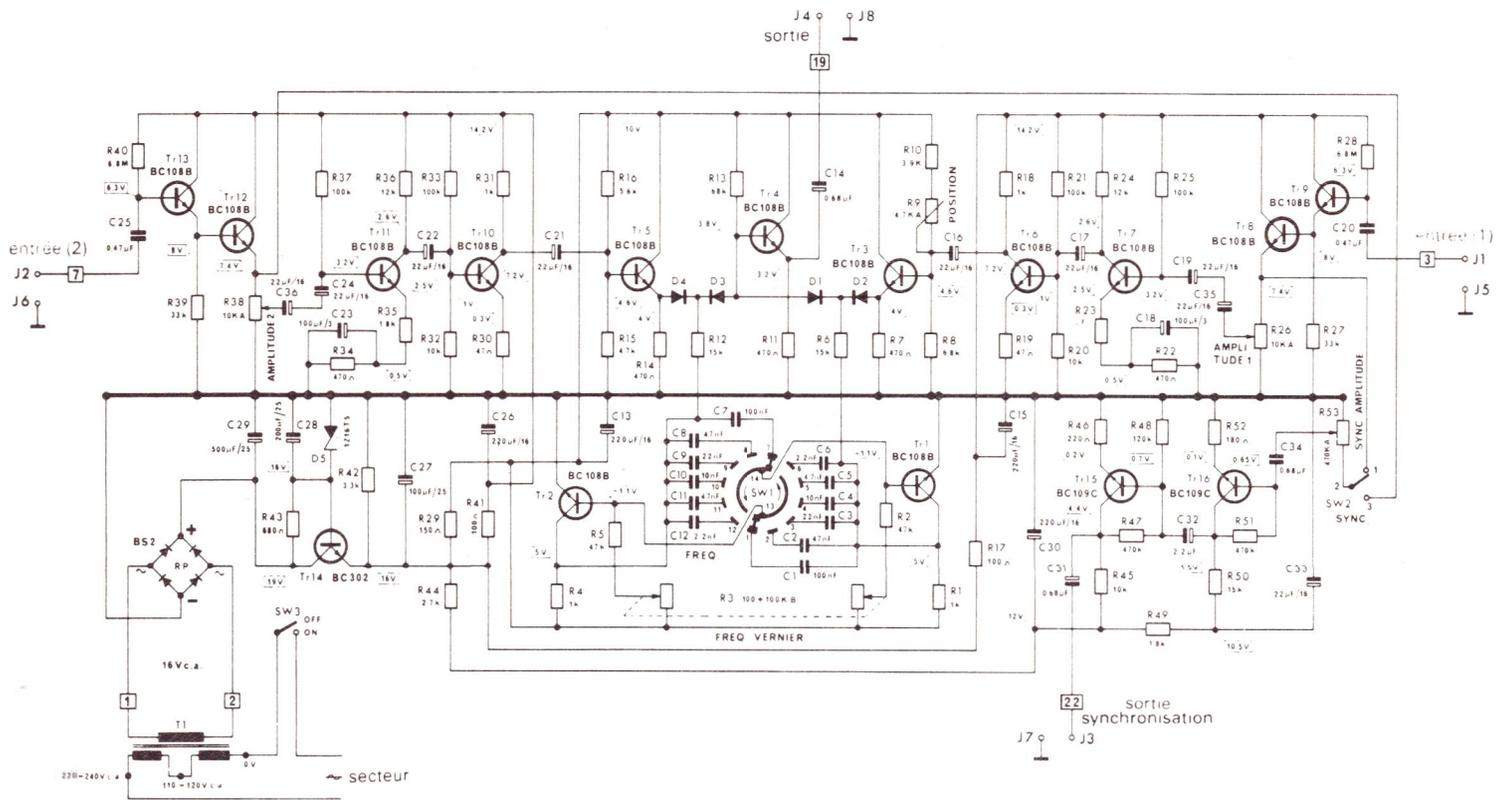


Figure 1

supposons que le transistor TR_1 commence à conduire. La tension de collecteur tend à se porter vers des valeurs négatives ; la variation qui en résulte est appliquée, au moyen d'un condensateur de couplage, à la base du transistor TR_2 . Par suite de la polarisation négative de base, ce dernier se bloque à son tour, pendant une période de temps déterminée par la valeur du condensateur de couplage et celle présentée par le potentiomètre R_3 . Si on observe le cours des différentes phases de fonctionnement de multivibrateur astable, on constate que, à la différence de ce qui se produisait au début, la tension de collecteur de TR_2 devient à son tour négative.

Au moyen d'un second condensateur disposé entre le collecteur de TR_2 et la base de TR_1 , cette dernière devient à son tour négative, et le transistor, qui était conducteur au début, se bloque également. La décharge du condensateur s'effectue dans des conditions identiques aux précédentes. Les transistors TR_3 et TR_5 (BC108B), dans un circuit à collecteur commun sont couplés, au moyen de circuits porte, à un étage commun constitué par le transistor TR_4 (BC108B).

Ces circuits sont constitués par des paires de diodes D_1 - D_2 et D_3 - D_4 (BA100), les-

quelles entrent alternativement en conduction à la fréquence du multivibrateur astable.

Le fonctionnement est le suivant : quand le transistor TR_1 entre en conduction, les diodes D_1 et D_2 sont polarisées en sens direct, et donc cette porte s'ouvre. Comme pendant la résistance R_6 a une valeur élevée par rapport à la résistance R_7 , la tension continue présente sur l'émetteur de TR_3 est appliquée presque intégralement à la base, et ensuite sur l'émetteur du transistor TR_4 .

Naturellement, sur cette électrode, et ensuite à la sortie du commutateur, on trouve également le signal à examiner provenant du canal 1, qui est superposé à cette composante continue. Au cours de la phase d'oscillation suivante du multivibrateur, le transistor TR_1 est bloqué, et TR_2 entre en conduction.

Dans ces conditions, les diodes D_1 - D_2 sont bloquées, tandis que les diodes D_3 - D_4 entrent en conduction. Dans ce cas également, la tension continue présente sur l'émetteur du transistor TR_5 est presque intégralement appliquée sur la base, et de là, sur l'émetteur du transistor TR_4 . A la sortie du commutateur, superposé à la composante continue, on dispose du signal à exa-

miner provenant du canal 2. En modifiant le potentiel de base du transistor TR_3 , au moyen du potentiomètre R_9 , les deux signaux, provenant respectivement du canal 1 et du canal 2, pourront apparaître à la sortie du commutateur avec des tensions continues de valeurs différentes.

L'oscilloscope connecté à la sortie du commutateur électronique, présentera, en conséquence, les deux oscillogrammes, séparés, l'un au-dessus, l'autre au-dessous, de la ligne médiane de l'écran de l'oscilloscope, ou au contraire superposés, si on règle le potentiomètre de manière à obtenir des tensions continues de même niveau. Les deux signaux, dont on veut observer simultanément les oscillogrammes sur l'écran de l'oscilloscope, avant d'être appliqués au commutateur, c'est-à-dire aux transistors TR_3 et TR_5 , subissent séparément une amplification à travers deux amplificateurs dénommés canal 1 et canal 2.

Comme ces deux canaux sont parfaitement identiques, nous décrirons seulement le canal 1. Il s'agit d'un amplificateur équipé des transistors TR_6 et TR_7 (BC108B) dans un circuit à émetteur commun, précédé de deux autres étages équi-

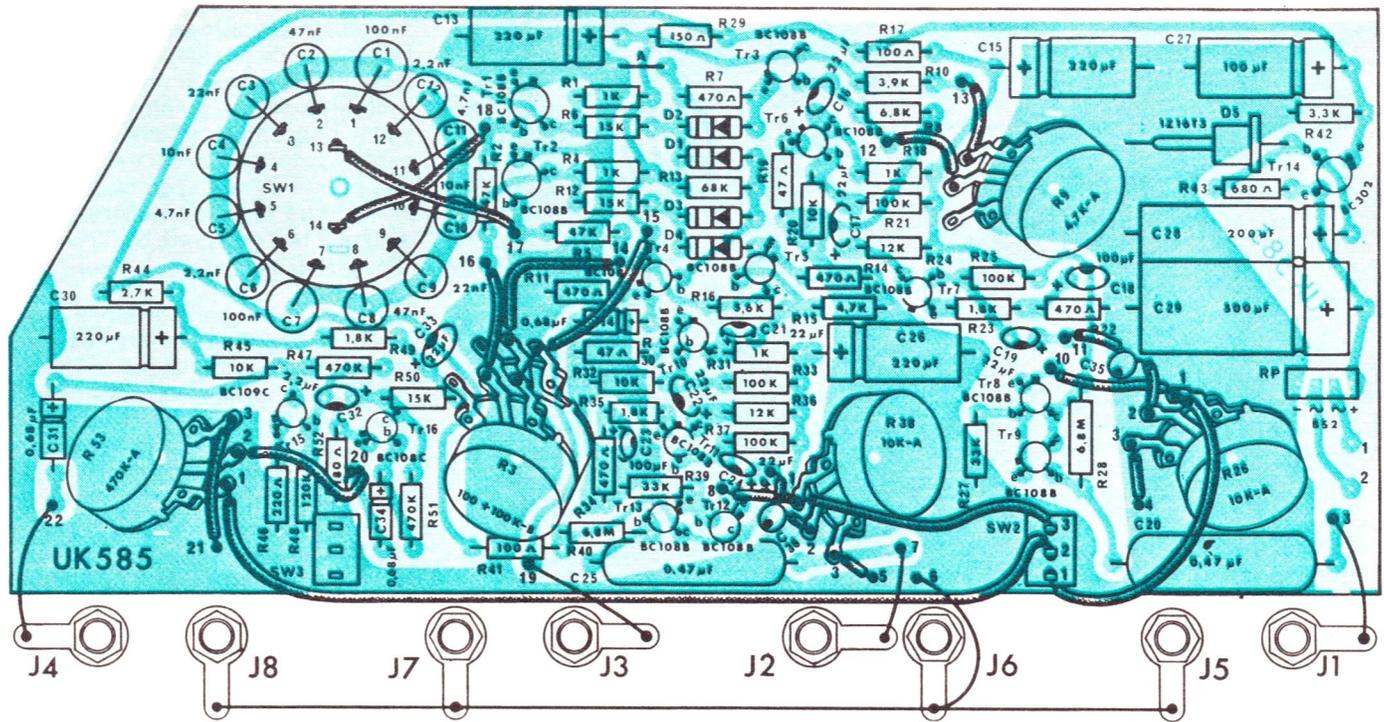


Figure 2

pés des transistors TR_x et TR_9 (BC108B), dans un circuit à collecteur commun. Le signal à examiner appliqué à l'entrée 1 est envoyé sur la base du transistor TR_9 , à travers le condensateur de couplage C_{20} . De TR_9 , le signal est dirigé par couplage direct sur la base de TR_x , indirectement polarisée au moyen de la résistance R_{28} .

Ces deux étages sont utilisés comme adaptateurs d'impédance. La résistance d'émetteur du transistor TR_x est constituée par le potentiomètre R_{26} , avec lequel on peut régler le niveau du signal à l'entrée de l'amplificateur. Le signal prélevé sur le régulateur de niveau est appliqué à la base du transistor TR_7 à travers les condensateurs de couplage C_{19} et C_{38} .

La polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R_{25} . La stabilité du point de travail est fixée au moyen des résistances R_{22} et R_{23} .

Une augmentation initiale du courant de collecteur provoque une augmentation du courant d'émetteur; de cette façon, la tension base émetteur diminue, et avec elle, le courant de base ainsi que le courant de collecteur.

Au moyen du condensateur de couplage C_{17} , la tension alternative (signal) de collecteur est appliquée à la base du transistor TR_6 . La polarisation de ce dernier est obtenue au moyen du diviseur de tension constitué par les résistances R_{20} et R_{21} .

Par le condensateur de couplage C_{16} , la tension alternative de collecteur est appliquée à la base du transistor TR_3 .

Le canal 2 est équipé des transistors TR_{10} - TR_{11} - TR_{12} - TR_{13} . Ce commutateur électronique dispose d'un amplificateur de synchronisme équipé des transistors TR_{15} et TR_{16} (BC109C). L'entrée de cet amplificateur, à travers l'inverseur SW_2 , peut être commutée sur le canal 1 ou sur le canal 2, suivant l'oscillogramme que l'on veut synchroniser. Le niveau du signal à l'entrée de l'amplificateur peut être réglé au moyen du potentiomètre R_{53} .

Le signal, prélevé sur le contrôleur de niveau, est appliqué à la base du transistor R_{16} , au moyen du condensateur de couplage C_{34} . La tension de polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R_{51} , disposée entre base et collecteur. Avec un tel système, on obtient un degré optimal de stabilisation. Toute augmentation du courant de collecteur, en effet, augmente la chute de tension aux bornes de la résistance de charge R_{50} , et ainsi, la tension de collecteur est réduite. On a alors une réduction du courant de base, de sorte que le courant de collecteur diminue, cette action compensant ainsi l'augmentation initiale. La résistance R_{52} , disposée entre émetteur et masse, procède tant à la réaction en courant continu qu'en alternatif. Le signal, à travers le condensateur de couplage C_{34} , est appliqué du collecteur à la base du transistor TR_{15} .

La tension de polarisation de base est obtenue au moyen de la résistance R_{17} disposée entre base et collecteur, et la résistance R_{48} .

Le collecteur est alimenté à travers la résistance R_{45} . Le signal, prélevé sur cette électrode, est dirigé sur la « sortie synchronisation » au moyen du condensateur de couplage C_{31} .

L'alimentation de l'instrument se compose d'une section alimentation et d'une section stabilisatrice.

L'entrée est de type classique: en effet, elle est constituée par un transformateur T_1 et un redresseur en pont (RP), à double alternance, à la sortie duquel on rencontre une capacité C_{29} qui filtre le courant redressé. L'élément stabilisateur de puissance est le transistor TR_{14} (BC302). Sa base est alimentée à tension constante par la diode zener D_3 (1Z16T5).

Réalisation

L'appareil est monté dans un coffret dont la face avant, sur laquelle sont implantés tous les organes de réglage et de commutateur, sert également à fixer le circuit imprimé.

Ce dernier est représenté à la **figure 2** où l'on pourra remarquer également le câblage des potentiomètres et des bornes J_1 à J_8 .

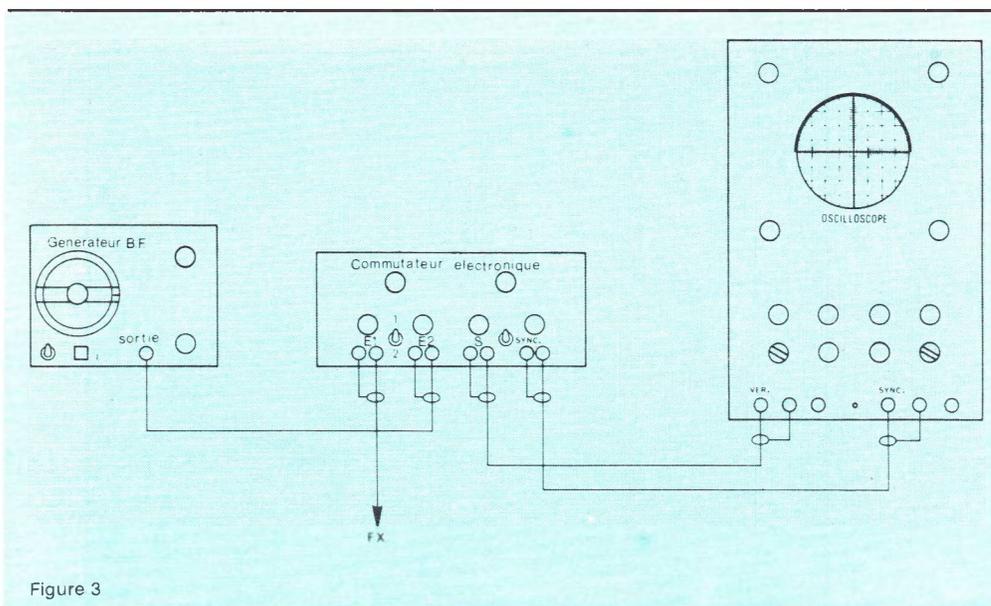


Figure 3

Utilisations

En plus de l'avantage principal qui est de visualiser deux signaux différents sur un oscilloscope ne possédant qu'une seule trace, des applications spéciales peuvent être envisagées.

Mesures de fréquences

On utilisera le branchement de la **figure 3**.

Il suffit d'appliquer le signal de fréquence inconnue à l'une des deux entrées du commutateur électronique, par exemple au canal 1; au canal 2, on applique, au contraire, la sortie d'un générateur de signaux à fréquence variable avec continuité. La fréquence inconnue est choisie aussi comme fréquence de synchronisation; on l'applique donc à la prise « syncro-ext » de l'oscilloscope après avoir disposé l'inverseur SYNC sur la position 1.

Régler l'amplification des deux canaux 1 et 2 permettant une représentation sur l'écran de l'oscilloscope des deux formes d'onde d'amplitudes différentes, de manière que les deux signaux soient identiques.

A cet instant, régler lentement l'accord du générateur étalon jusqu'à ce que les

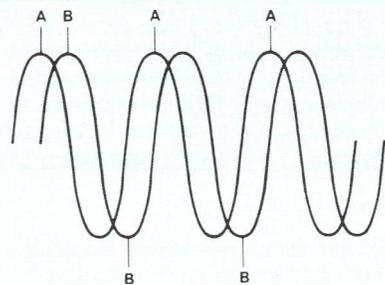


Figure 4

pointes du signal coïncident avec les pointes du signal de fréquence inconnue. Synchroniser ce signal en déplaçant l'inverseur SYNC sur la position 2. Si les pointes d'un cycle du signal étalon coïncident avec celles d'un cycle du signal de fréquence inconnue, c'est que ce dernier a la même fréquence que celle qui est lue sur le cadran d'accord du générateur étalon.

Mesure de phase

La méthode pour déterminer l'angle de déphasage est applicable dans le cas où les deux signaux sont sinusoïdaux. Le système que nous allons décrire est basé sur l'observation simultanée des deux signaux.

Ces derniers sont appliqués au canal 1 et au canal 2; comme dans le cas précédent, un signal de synchronisation est prélevé (cette fois, il est indifférent de prélever sur

l'un ou l'autre canal, les deux entrées étant sur la même fréquence) et appliqué aussi à l'entrée « syncro-ext » de l'oscilloscope. Le réglage de position est disposé de manière que les deux formes d'onde se présentent avec les pointes sur une même ligne horizontale. Considérons maintenant la distance qui, sur cette ligne sépare une pointe du signal du canal 1, marquée par la lettre A, et la première pointe du signal que l'on rencontre sur le canal 2, marquée par la lettre B (**voir figure 4**).

Le rapport entre cette distance et celle qui sépare deux pointes successives d'un même signal, multiplié par la valeur maximale de déphasage, 360° , donne le déphasage, exprimé en degrés, des deux signaux. Si, par exemple, la distance entre la pointe du signal, A, du canal 1, et la pointe immédiatement voisine, B, du canal 2, est de 4 mm, tandis que la distance entre deux pointes successives A-A, du canal 1, ou B-B, du canal 2, est de 32 mm, le rapport entre les distances est de $4/32$, soit $1/8$; en multipliant ce rapport par 360° , nous obtenons le déphasage entre les deux signaux qui, dans notre exemple, est donc de $360^\circ \times 1/8 = 45^\circ$ (**voir figure 4**).

Mise au point des amplificateurs

Comme on le sait, cette opération a comme but principal d'éliminer toute forme de distorsion, c'est-à-dire d'obtenir un signal d'entrée. On comprend ainsi pourquoi il est d'une grande utilité d'observer simultanément, sur l'écran de l'oscilloscope, tant le signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur que celui qu'on recueille à la sortie. De toute façon, l'observation de n'importe quel type de distorsion est immédiate, sans avoir à recourir à deux examens séparés des deux signaux.

Nota

Les résistances ont une puissance d'un tiers ou un demi-watt.

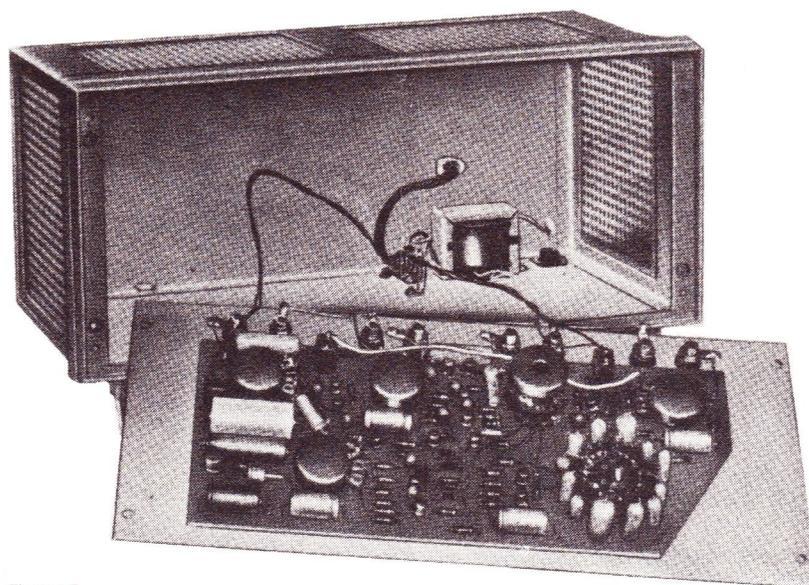
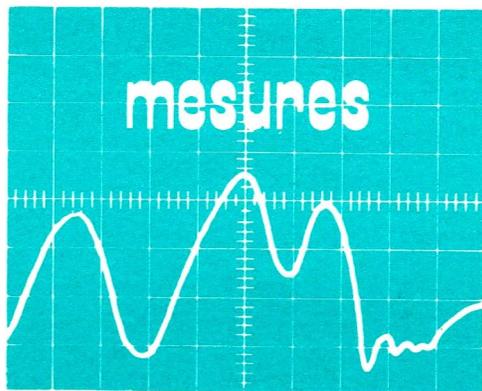


Figure 5



STRUCTURE et FONCTIONNEMENT des GENERATEURS

Les OSCILLATEURS R. C.

Les oscillateurs sinusoïdaux travaillant dans le domaine qualifié un peu abusivement des « basses fréquences » — puisqu'il couvre souvent un domaine s'étendant de quelques hertz à plus du mégahertz — utilisent tous des circuits RC.

Les deux types de montages les plus employés sont les oscillateurs à pont de Wien, et les oscillateurs à déphasage : nous rappellerons très brièvement le principe de leur fonctionnement. Pour tous, l'un des problèmes essentiels consiste à assurer la constante d'amplitude des signaux délivrés, pour toutes les fréquences, et en dépit des variations inévitables des différents paramètres (tensions d'alimentation, température, etc.). Différentes solutions peuvent être retenues, et nous proposerons une revue des plus usuelles dans notre prochain numéro.

On trouve, dans d'autres numéros, deux exemples d'application pratique de cette étude : l'une dans la description du RPBF2, générateur de laboratoire qui fait l'objet de notre cahier détachable, et l'autre dans celle d'un petit injecteur de signaux sinusoïdaux à fréquence fixe. Rappelons que nous avons déjà abordé ce sujet en proposant à nos lecteurs, dans le n° 326 de Radio-Plans, la réalisation d'un générateur miniaturisé, le RPBF1.

I. Le fonctionnement des oscillateurs RC

1° Généralités

Tout oscillateur se compose d'un quadripôle amplificateur couplé à un quadripôle passif. Considérons d'abord ces deux éléments montés en chaîne ouverte (**figure 1**). Soient A le gain du premier et B celui du deuxième (B, inférieur à 1, est en fait une atténuation), et soient d'autre part φ_1 et φ_2 leurs déphasages respectifs. Les amplitudes des tensions d'entrée v_1 et de sortie v_2 , sont liés par la relation :

$$v_2 = v_1 \cdot A \cdot B$$

et le déphasage total φ entre ces deux tensions est :

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$$

Les tensions d'entrée et de sortie deviennent identiques (même amplitude, même phase), si les deux égalités suivantes sont simultanément satisfaites :

$$A \cdot B = 1$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 0 \text{ (ou } 360^\circ)$$

Choisissons alors un amplificateur A donnant un déphasage φ_1 constant, et au contraire un quadripôle B dont le déphasage φ_2 varie avec la fréquence. Il existe une valeur f_0 , et une seule, de cette dernière, pour laquelle la deuxième condition est satisfaite. Si B₀ est le gain du quadripôle à cette fréquence, on réalise un oscillateur sinusoïdal à la fréquence f_0 , conformément au schéma de la **figure 2**, en choisissant :

$$A = \frac{1}{B_0}$$

2° Application aux oscillateurs à réseau de Wien

La structure du quadripôle B y prend la configuration indiquée dans la **figure 3**. Le gain B et le déphasage φ_2 varient alors en fonction de la fréquence, selon les lois illustrées par les courbes des **figures 4 et 5**.

Il existe une fréquence f_0 , et une seule, pour laquelle φ_2 s'annule. f_0 est donnée par la relation :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Pour cette fréquence, le « gain » du quadripôle passe par un maximum égal à 1. On réalisera donc un oscillateur sinusoïdal en choisissant un amplificateur de gain $A = 3$, qui introduise un déphasage φ_1 nul ou égal à 360° .

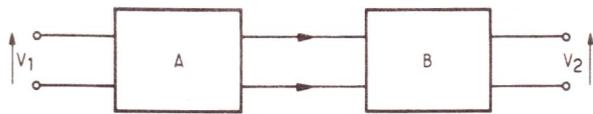


Figure 1

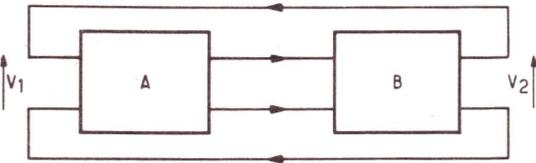


Figure 2

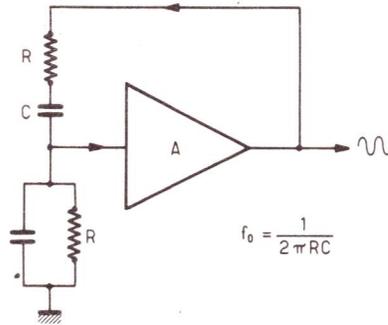


Figure 3

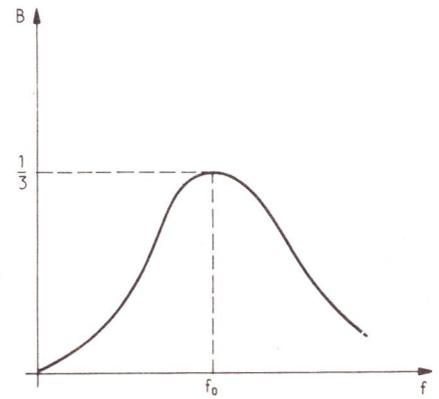


Figure 4

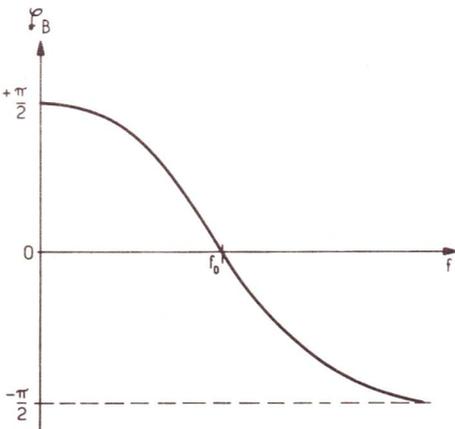


Figure 5

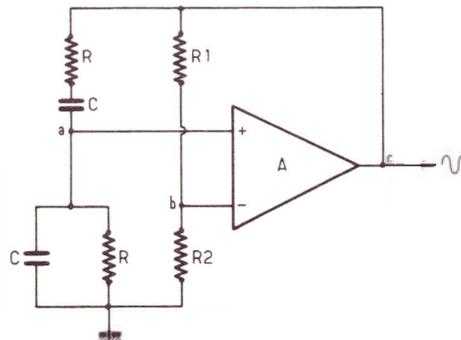


Figure 6

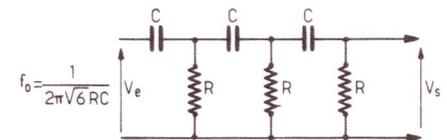


Figure 7

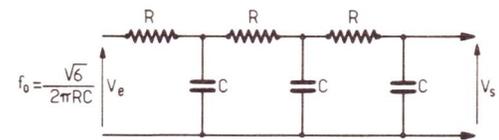


Figure 8

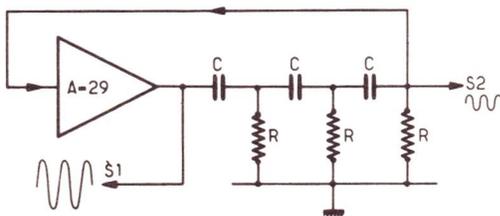


Figure 9

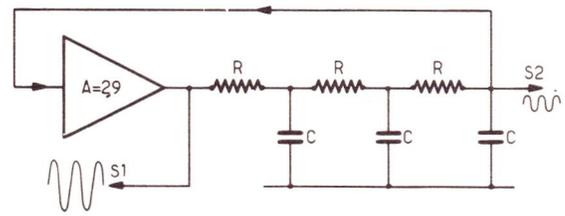


Figure 10

3° Les oscillateur à pont de Wien

Le réseau de Wien de la figure 3 est rarement utilisé sous cette forme, mais incorporé dans un montage en pont (figure 6). L'amplificateur comporte alors deux entrées : l'une, notée +, est en phase avec la sortie; l'autre, notée -, introduit un déphasage de 180°.

A la fréquence f_0 précédemment définie, les signaux disponibles en a, b et c sont tous en phase, si le taux de contre-réaction introduit par le diviseur aperiodique $R_1 R_2$ est inférieur au taux de réaction positive du réseau de Wien. Le réseau fixe alors la fréquence d'oscillation, tandis que l'ensemble $R_1 R_2$ détermine le gain de la chaîne. Nous verrons plus loin comment, en choisissant pour R_1 ou R_2 une résis-

tance variable avec l'amplitude, on peut utiliser la contre-réaction pour stabiliser le niveau de sortie.

4° Les oscillateurs à déphasage

Dans ce type d'oscillateur, le quadripôle passif prend la forme d'un réseau en échelle, généralement à trois cellules. Les figures 7 et 8 en donnent alors les deux configurations possibles.

Dans les deux cas, le déphasage φ_2 dépend de la fréquence. Il prend la valeur 180° pour une valeur f_0 donnée respectivement, pour chaque réseau, par les relations :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} \text{ et } f_0 = \frac{\sqrt{6}}{2\pi RC}$$

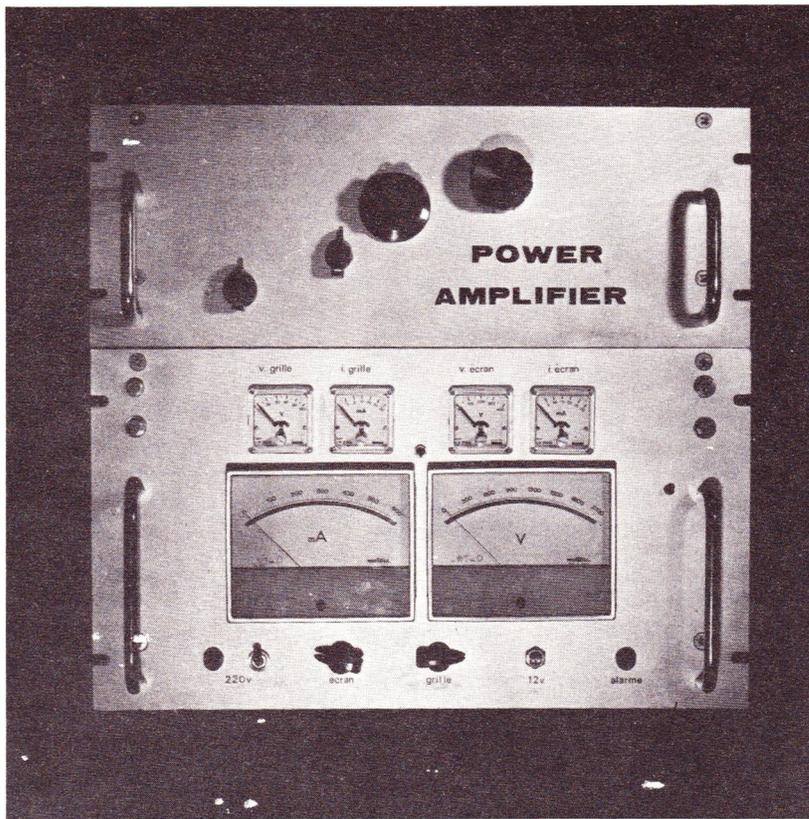
A chaque fois, pour cette fréquence, le gain B du quadripôle est égal à 29. Pour réaliser un oscillateur sinusoïdal, il faut donc associer l'un ou l'autre de ces réseaux à un amplificateur de gain $A = 29$, et déphasant de 180°. On aboutit ainsi aux schémas des figures 9 et 10.

On remarquera que, dans chaque cas, deux sorties S_1 et S_2 sont utilisables pour recueillir les signaux engendrés. Les amplitudes qu'on y trouve sont évidemment dans le rapport 29.

Dans notre prochain numéro : la régulation d'amplitude dans les générateurs BF.



Amplificateur linéaire de grande puissance



**pour essais
144 MHz
S.S.B.
et
C.W.**

Beaucoup d'amateurs sont intéressés par des techniques relativement anciennes, mais, de l'avis général, trop peu utilisées : nous voulons parler des essais de liaisons via la Lune (EME), ou par météor-scatter (M.S.). Plusieurs articles ont paru, dans différentes revues, dont « Radio-Ref », qui se sont fait l'écho de la marche à suivre pour mener à bien de tels essais. Cependant, les OM, tentés par cette forme de trafic et d'expériences VHF, passionnantes s'il en est, reculent devant les difficultés rencontrées pour l'élaboration, la construction et la mise au point d'un émetteur de forte puissance, nécessaire pour les essais précités. Le but de cet article est de répondre, d'une part, aux nombreuses questions qui nous ont été posées, et, d'autre part, d'inciter les « mordus » de « moon bounce » et de « météor scatter » à se lancer dans le bain, voire (qui sait ?) de susciter de nouvelles vocations...

Cependant, et avant de poursuivre, il est nécessaire de rappeler que les puissances mises en jeu dépassant les limites admises par les P. et T. en France, il est impératif d'obtenir de l'administration, une autorisation exceptionnelle, pour la construction et l'utilisation d'un tel linéaire.

Description mécanique des coffrets

L'ensemble est composé de deux parties : l'alimentation et l'ampli. L'alimentation est située à la partie inférieure. L'ampli est posé au-dessus de celle-ci, par un système de verrouillage, au sujet duquel nous reviendrons plus loin. Les châssis sont constitués, l'un et l'autre de la même façon : une plaque avant, en aluminium de 4 mm d'épaisseur, deux supports en U, sur lesquels reposeront les platines destinées à recevoir les différents éléments du montage et des barres de renfort, de $\varnothing 8$ mm en acier, conférant à l'ensemble une rigidité à toute épreuve. Le P.A. est complètement blindé par les supports en U eux-mêmes, sur les côtés latéraux. La partie inférieure est une platine, la partie supérieure est une tôle d'acier ajourée. Même processus pour l'alimentation, carénée sur les côtés par des tôles ajourées également, permettant une bonne aération, et une protection efficace contre les contacts accidentels avec les éléments sous tension, pendant la marche. La **figure 1** représente les supports en U. Il y en a 4 au total (2 pour l'alimentation et 2 pour le P.A.). Les plaques avant ont les dimensions suivantes : 483×265 mm pour le P.A. et 483×177 mm (alimentation), ce qui correspond au standard 19 pouces américain. La hauteur totale est donc d'environ 445 mm, plus les pieds.

Le montage mécanique de l'alimentation est représenté sur la **figure 2**. Les barres de renfort (une seule figure pour plus de clarté sur le schéma) maintiennent l'écartement entre les deux supports en U, et leurs extrémités sont fixées respectivement dans les coins supérieurs gauche et droit de la face avant. Sur les supports (inférieur et supérieur), viendront se placer les platines, fixées sur eux par des vis auto-tarandeuses. Les 5 platines (3 pour l'alim. et 2 pour le P.A.) sont identiques, et sont naturellement aux dimensions extérieures des supports en U (260×425 mm épaisseur 10 ou 12/10). En ce qui concerne le P.A., on utilisera le même processus, si ce n'est que les 2 supports seront juxtaposés, constituant ainsi la « carcasse » du châssis de l'ampli. Les faces avant recevront les poignées chaînées permettant une manutention aisée, car le poids n'est pas négligeable. Enfin, toutes les pièces de tôlerie en acier seront cadmiées bichromatées, présentant ainsi une excellente résistance à la corrosion et un aspect impeccable. En résumé, nous avons donc au total : 2 faces avant en alu, 5 platines, 4 châssis dont 2 de hauteur 80 (P.A.) et 2 de hauteur 60 (alim.) et 4 barres de renfort. Nous signalons, pour ceux que la tôlerie rebute (et Dieu sait s'il y en a), qu'il y a possibilité de se procurer les éléments de tôlerie (faces avant, platines et châssis en U), ainsi que les barres de renfort. Il serait souhaitable que les OM^s intéressés se fassent connaître, de façon à grouper les commandes, afin de pouvoir bénéficier de prix OM.

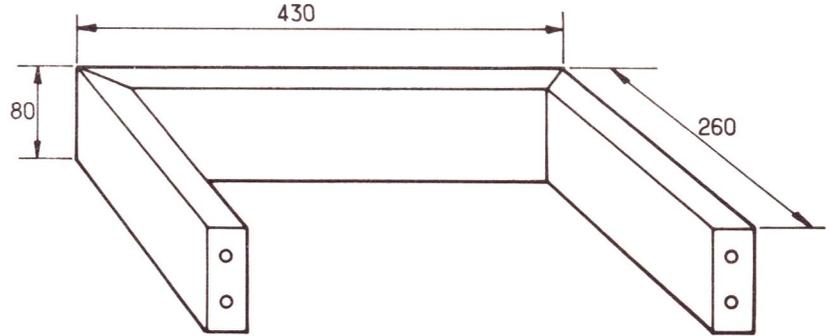


Figure 1

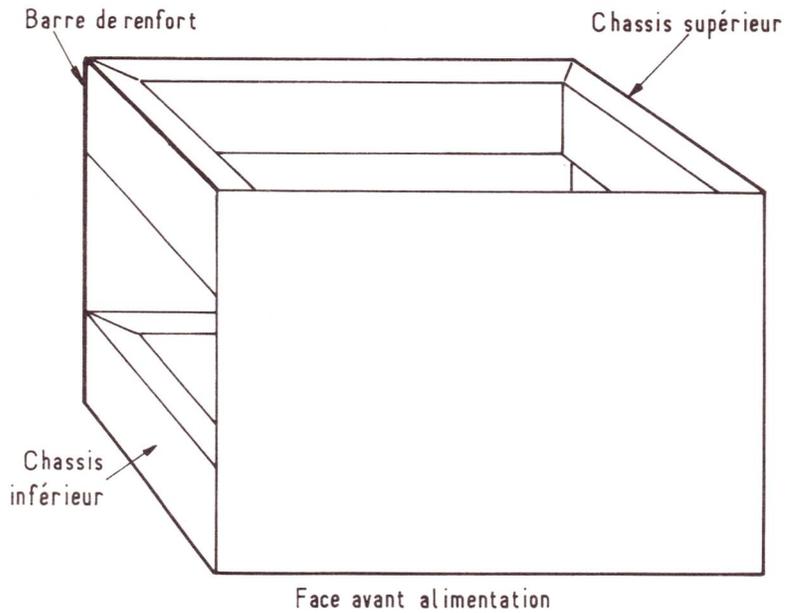


Figure 2

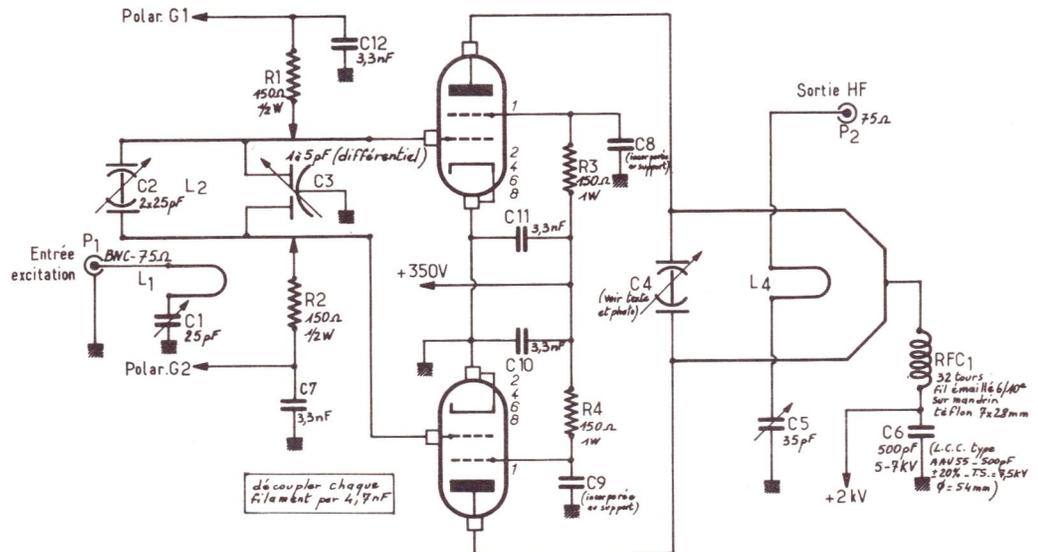


Figure 3

sans trop chauffer. Pour tenir l'isolement par rapport à la masse nous l'avons monté sur 4 colonnettes en plexiglas. C₁ est en fait constitué par 5 condensateurs de 50 μ F/500 V, et donnant ainsi une tension d'isolement minimum de 2500 V. Le groupe R₁ est formé par 5 résistances de 470 k Ω /1 W équilibrant les tensions aux bornes de chaque capacité, et déchargeant celles-ci assez rapidement dès que la HT est coupée. Le milliampèremètre (0-500 mA) est placé bien sûr en série dans l'alimentation, et un voltmètre (0-2000 V) mesure la tension en permanence. En ce qui concerne notre transfo, pour l'adaptation au 220 V du secteur, nous avons résolu le problème de la façon suivante : avec une lame de scie, nous avons découpé avec précaution l'isolant extérieur, de façon à voir apparaître le fil du primaire, et nous avons soudé sur ces prises ainsi constituées, deux fils. Nous nous trouvons avec le schéma de la **figure 5**.

Ayant fixé sur le transfo lui-même un commutateur, nous avons 1900 V au secondaire lorsque nous appliquons les 220 V du secteur entre A et B. Si nous l'appliquons entre A et C, la tension secondaire diminue, et encore plus si le 220 V est branché entre A et D. Cette astuce nous permettant, on le verra par la suite, de faire varier notre puissance HF de 80, 200 à 500 W par la simple manœuvre du commutateur.

Le primaire du transfo HT est coupé par 4 éléments en série du relais R₂ afin de limiter l'arc à l'enclenchement et à la mise au repos, lequel relais est sous tension en position « émission ». Pour les OM possédant un transfo avec primaire 220 V (ça devrait se trouver!) il suffit de disposer en série un autotransfo du type « Variac » de 10 A environ, mais c'est là un élément extrêmement coûteux, et qui n'est donc pas utilisable par le commun des OM. Mais nous en avons fait l'essai, et c'est diablement pratique, car l'on peut ajuster la HT à la valeur exacte désirée, compensant, par exemple, un secteur un peu faible à l'entrée. On peut également, si l'on dispose d'un transfo « un peu jeune » au secondaire, forcer un peu sur le primaire, pour avoir une HT adéquate.

Analyse du schéma « alimentation écrans »

On peut le voir à la **figure 6**. T₂ est le transformateur délivrant la tension nécessaire aux écrans. Nous avons opté pour un modèle 220/2 \times 550 V sous 40 mA, et qui a des dimensions et un poids raisonnables. Redressement double alternance par 2 \times BY133 déjà utilisés plus haut. La filtrage est classique avec self en tête et deux condensateurs de 50 μ F/500 V en série (25 μ F/1000 V). Le circuit y faisant suite n'appelle pas de commentaires : il utilise un OB2 donnant une tension stabilisée

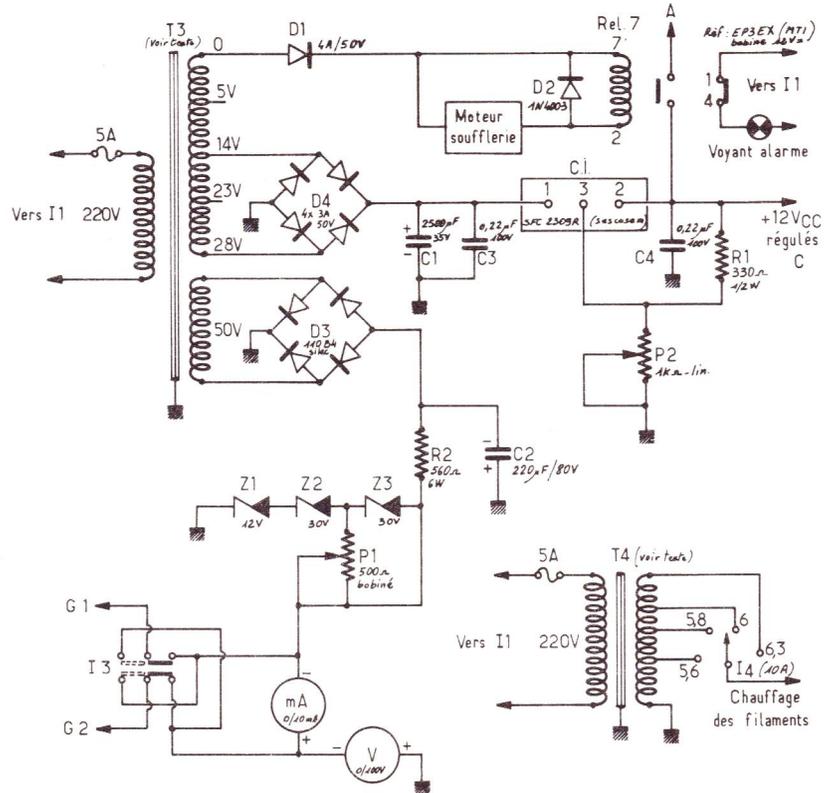


Figure 7

de référence. La 6AM6 pilote l'EL34 montée en triode (ne pas oublier de relier les broches 3 et 4 de ce tube!). Avec la valeur des éléments du schéma, le potentiomètre de 47 k Ω nous permet d'ajuster la tension entre 220 et 400 V continus stabilisés. Aux essais, il y a une régulation pratiquement parfaite avec un courant de 80 mA, ce qui est plus qu'il nous faut! Veiller à la tension de service de 0,1 μ F (1000 V) sur la cathode de l'EL34. Un voltmètre et un milliampèremètre complètent l'alimentation des écrans, qui est coupée par le relais R₄ (contacts 9 et 5).

Lorsque Rel. 1 (**figure 7**) est excité (télécommande venant de l'exciter) le point commun des 4 diodes du commutateur différentiel est mis à la masse. Le premier transistor conduit, faisant coller Rel. 2 : l'émetteur est alors connecté sur l'antenne par Rel. 6 (relais coaxial) et le secteur est appliqué sur T₁. Quelques fractions de seconde après, Rel. 3 se trouve alimenté, car le second transistor conduit, faisant coller Rel. 4 qui commute ainsi la tension d'écran. Lorsqu'on revient en position « réception », c'est le phénomène inverse qui se produit : Rel. 1 n'étant plus excité, le point commun des diodes est commuté sur le 12 V, Rel. 3 décolle immédiatement, coupant ainsi la tension d'écran. Rel. 2, Rel. 5 et Rel. 6 sont désexcités ensuite, coupant l'antenne, qui revient sur le récepteur et la HT. Le but de ce système est double : il permet, d'une part, d'être certains que l'antenne n'est connectée qu'en émission, ce qui évite le claquage très fréquent des transistors d'entrée du récepteur, qui n'aiment guère les fortes tensions

HF. D'autre part il permet de ne connecter l'écran. Rel. 2, Rel. 5 et Rel. 6 sont désexcités ensuite, pour les écrans d'être alimentés seuls, ne serait-ce que pour une courte durée.

Analyse du schéma « alimentation 12 V continu, grilles et chauffage »

Celui-ci est donné à la **figure 7**.

T₃ nous permet d'obtenir les tensions nécessaires aux grilles, à l'alimentation du moteur de la soufflerie, et à celle des relais. Pour cette dernière, l'âme du montage est un circuit intégré SFC2309R de Sescossem, permettant d'obtenir une tension stabilisée variable de 9 à 15 V sous 2 A. La consommation des relais étant tout de même relativement faible, nous disposerons encore de plus d'un ampère sous 12 V, pour une utilisation éventuelle (récepteur ou autre montage). Le circuit intégré est monté sur un radiateur (visible sur la photo qui représente l'alimentation en vue arrière), à côté de la prise de sortie HT continue. Si la dissipation devient excessive (court-circuit ou surintensité), une protection thermique interne permet le retour à zéro de la tension, évitant la destruction de l'élément. Le boîtier du CI n'étant pas relié à la masse, nous l'isolons par une rondelle mica (utilisée pour les transis-

tors de puissance type 2N3055). Le prix de ce circuit est de l'ordre de 25/30 F TTC, et sa représentation vue de dessous est donnée à la **figure 8**. Le moteur du ventilateur est alimenté sous 12 Vcc, la diode (40 V-4 A) étant isolée du châssis, sera montée sur un élément radiateur en aluminium ou cuivre de bonne épaisseur (3 ou 4 mm). L'enroulement 50 V permet d'obtenir la tension négative nécessaire à l'alimentation des grilles. Le pont 110B4 Silec avait un grand mérite : celui d'être disponible au QRA, au moment du montage. Vu la très faible intensité demandée, n'importe quelle diode basse tension fera l'affaire. Les 3 diodes zéner Z_1 , Z_2 et Z_3 (respectivement 12 et 30 V) seront montées sur radiateurs indépendants, et isolées du châssis par de petites entretoises. Le potentiomètre de 500 Ω sera du type bobiné. Enfin, nous démontrerons l'utilité de l'inverseur de grilles lors du chapitre réglages. Là aussi, voltmètre et milliampèremètre grilles complètent l'alimentation de ce circuit.

Nous remarquerons que dans le montage, aussi bien pour l'alimentation que pour l'amplificateur linéaire, nous avons beaucoup utilisé le téflon. Ceci parce que c'est un matériau qui a d'excellentes propriétés mécaniques, diélectriques, et une très bonne tenue à la HF. De plus, sa grande résistance à la chaleur est très connue et, en prenant quelques précautions, il se travaille très bien. Il est bien moins fragile que la stéatite, et on peut lui donner n'importe quelle forme.

Le transformateur de chauffage des filaments (T_1) était prévu à l'origine pour alimenter un fer à souder fonctionnant sous 6 V, avec quelques prises intermédiaires sur le secondaire ce qui est fort pratique, car les 4CX250, ou tubes du même type, ne doivent pas être alimentés par une tension supérieure à 6,0 V. Ce qui revient à dire que les habituels transfos à secondaire 6,3 V, classiques, ne conviennent pas à moins de pouvoir ajuster le primaire. Dans notre cas, nous pouvons obtenir exactement 6,0 V, par le jeu simultané du réglage primaire (normalisé à 110-130-220-230-240 V), et les prises secondaires. Evidemment, le réglage s'effectuera filaments sous tension. N'oublions pas que chaque filament consomme de 2,3 à 2,9 A. Il faut donc un secondaire pouvant délivrer 6 A pour ne pas avoir de surprises. Une remarque s'impose : il n'est pas recommandé de mettre sous tension des tubes de puissance n'ayant pas servi depuis longtemps. Ce qui est le cas, notamment, pour les lampes récupérées aux surplus. On prendra la précaution de mettre les filaments sous tension (et uniquement les filaments) pendant une quinzaine d'heures, sans omettre de refroidir les tubes, même à faible régime, avec la turbine de ventilation.

Chaque transformateur verra son primaire protégé par fusible calibré. Aux essais, le fusible de T_1 , bien que calibré, sautait allègrement dès la mise sous tension. Nous l'avons remplacé par un 10 A, car l'incident semblait être provoqué par le courant ré-

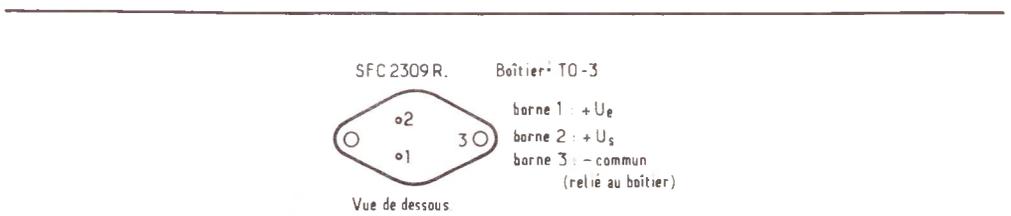


Figure 8

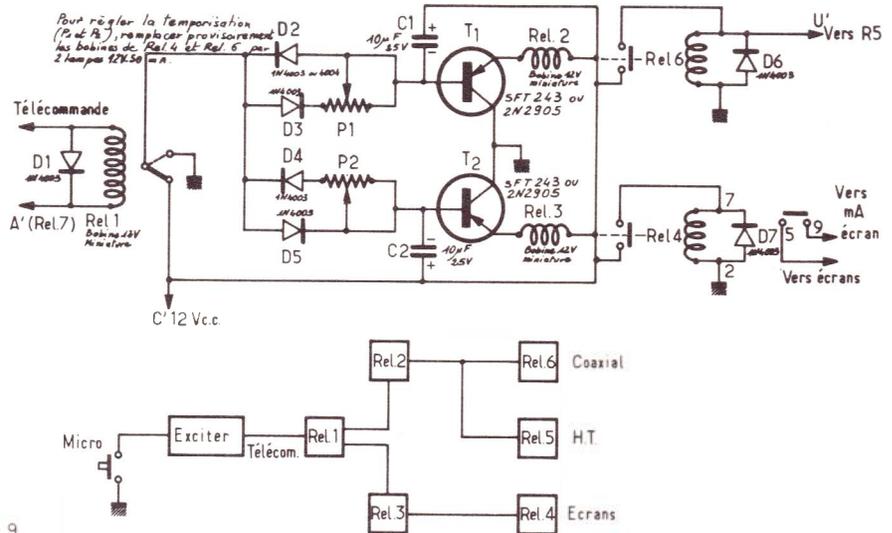


Figure 9

manent sur le primaire. On pourrait essayer d'utiliser des fusibles dits « retardés », qui acceptent un courant très important pendant un temps très court, et qui fondent si le défaut persiste.

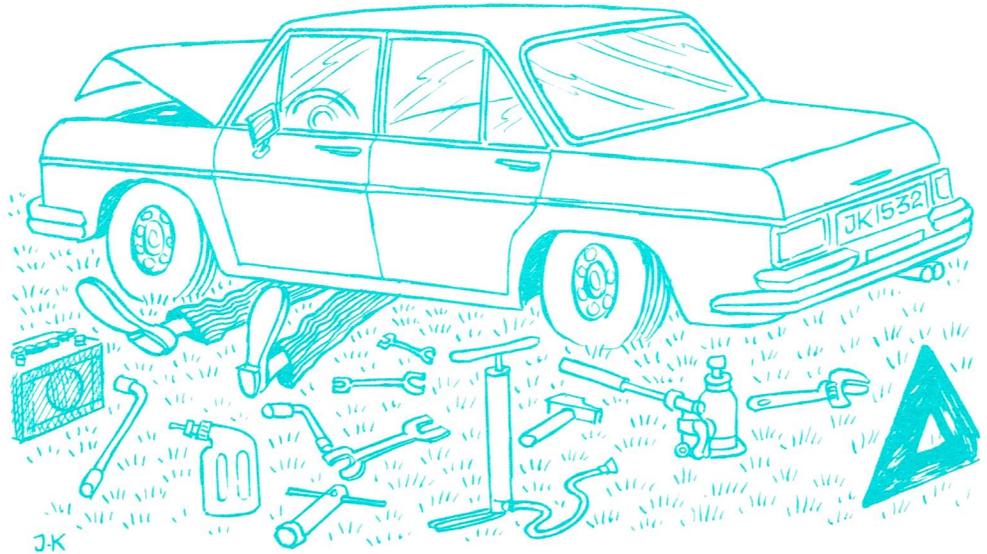
Quelques mots au sujet de la soufflerie : les tubes de la série 4X et 4CX doivent être refroidis par air pulsé. Les ventilateurs classiques, aussi puissants soient-ils ne conviennent pas : il nous faut absolument recourir à la soufflerie, mettant un petit caisson (compartiment grilles) sous pression. L'air ne devant s'échapper qu'à travers les grilles de refroidissement, montées sur les anodes des tubes, il faudra donc que le caisson des grilles soit parfaitement étanche, de façon à ne pas diffuser le précieux courant d'air, autrement qu'à travers les deux tubes. Notre soufflerie est constituée par un moteur de chauffage-ventilation d'automobile, tout simplement. Fonctionnant sous 12 V continu, il n'y a eu aucun problème pour l'alimenter. On peut trouver, soit dans le commerce (c'est assez cher) soit encore une fois aux surplus, d'autres types de soufflerie, alimentés directement sur le secteur 110 ou 220 V. Les deux critères les plus importants sont : la vitesse (2 500 tr/mn minimum) et la pression. Le débit sera égal ou même supérieur à 60 litres/seconde, car il vaut mieux, avec ces tubes, trop souffler que pas assez. On se rendra compte de son efficacité, le P.A. fonctionnant, l'air expulsé au-dessus des anodes sera chaud, de même que la grille ajourée supérieure sur l'ampli ! Un gros inconvénient, cependant : le bruit engendré par la turbine est

particulièrement gênant lors des QSO : on l'entend fort bien passer dans le micro, et il provient de deux sources : les bruits « matériels » provenant de la mécanique elle-même (roulement, frottement des charbons s'il y en a, etc.), et, également le bruit dû à l'appel et au brassage de l'air s'infiltrant dans les tubes. Si l'on peut réduire considérablement les premiers, en choisissant une turbine de bonne qualité, en isolant par des « silentbloks » de caoutchouc, etc., il est malheureusement très difficile d'empêcher le second. Nous connaissons des OM qui ont installé le P.A. dans le premier au-dessus du schack, en faisant descendre un tuyau vers le P.A. D'autres l'ont mis... sur la fenêtre, d'autres enfin (nous en avons fait l'essai !) dans une pièce voisine. Cette dernière solution a deux inconvénients majeurs : on ne voit plus les millis de contrôle, sur lesquels on doit « jeter un coup d'œil » de temps en temps, comme tout bon conducteur sur tableau de bord ! Et puis, les XYL ne voient jamais d'un bon œil que l'on perce une cloison ! En définitive, nous avons éloigné de P.A. de l'excitateur, donc du micro, de quelques mètres. Ainsi le bruit est atténué dans de bonnes proportions.

Voici pour terminer à la **figure 9** le schéma du commutateur électronique différentiel et du relayage.

Dans le prochain numéro de cette revue, nous traiterons de la construction proprement dite, ainsi que des réglages. Gageons que ce sont les chapitres qui vous intéresseront le plus !..

la mécanique automobile



le moteur

1^{re} partie : le bloc cylindre et la culasse

L'automobile ayant acquis, de nos jours, une place primordiale dans la vie de chacun et de tout électricien en particulier, nous allons nous efforcer dans cette étude de familiariser le lecteur avec les principaux problèmes technologiques de l'automobile. A chaque étape nous signalerons les principaux incidents pouvant advenir et essaierons de donner les moyens d'y remédier avec l'outillage habituel que possède tout lecteur de ces lignes.

La mécanique automobile ne fait pas appel, en général, à des notions physiques complexes inconnues de nos lecteurs, cependant ceux-ci pourraient avoir des difficultés dans la pratique, s'ils ne se persuadaient pas de l'importance des notions suivantes : les tolérances d'usinage, les contraintes mécaniques maximales applicables à certaines pièces et les problèmes d'échanges thermiques qui influent sur les deux précédentes.

Nous résumerons ce concept en notant simplement qu'un segment cassé se change moins vite qu'un transistor claqué.

Cette étude débutera par l'analyse du moteur qui est l'élément fournissant l'énergie mécanique nécessaire à la marche du véhicule ; elle se poursuivra par l'analyse des organes de transmission, de freinage et de suspension. Nous pensons que, connaissant alors beaucoup mieux son véhicule, le lecteur sera à même d'utiliser toutes les ressources de l'électronique pour en améliorer le fonctionnement.

I. Définition du moteur à explosion

Les moteurs équipant couramment les véhicules terrestres appartiennent à la grande famille des moteurs à combustion interne, c'est-à-dire que la réaction chimique du combustible et du comburant se produit au sein même des organes qui transforment l'énergie produite en travail.

Selon le mode de combustion utilisé on distingue deux types de moteurs :

— Le moteur à explosion, qui exige une étincelle électrique pour amorcer la réaction chimique.

— Le moteur diesel, où la combustion s'effectue plus lentement sous l'effet de l'augmentation de température due à la compression de l'air.

Nous nous intéressons exclusivement au premier type qui est le plus couramment utilisé sur les véhicules de tourisme.

L'évolution des gaz de combustion peut se dérouler suivant deux cycles différents, ce qui nous amène à distinguer :

— **Les moteurs à quatre temps.**

— **Les moteurs à deux temps.**

II. Le cycle à quatre temps.

Un cycle désigne l'ensemble des opérations qui se succèdent dans un moteur jusqu'au moment où il revient dans les conditions initiales.

Dans un moteur à combustion interne on trouve successivement les opérations suivantes :

- 1° Admission du mélange carburé (carburant + comburant).
- 2° Compression des gaz frais.
- 3° Inflammation du mélange et détente.
- 4° Echappement des gaz brûlés.

Dans le cycle à quatre temps (**figure 1**), chaque opération correspond à une course du piston, chaque course de piston correspondant à un demi-tour de l'axe du moteur, donc ce dernier aura effectué deux tours durant un cycle. C'est en 1862 que l'ingénieur français Beau de Rochas a imaginé ce cycle qui devait être adopté universellement.

Ce type de fonctionnement ne fournit de l'énergie à l'axe du moteur que durant le seul troisième temps, les trois autres étant résistants. Pour éviter les chocs et régulariser la rotation de l'axe on dispose sur celui-ci un volant capable d'emmagasiner de l'énergie à chaque temps moteur et de la restituer pendant le reste du cycle. On atténue encore l'irrégularité du mouvement de rotation en groupant plusieurs cylindres sur le même axe et en décalant leurs cycles l'un par rapport à l'autre, il en faut quatre au moins pour obtenir une bonne régularité.

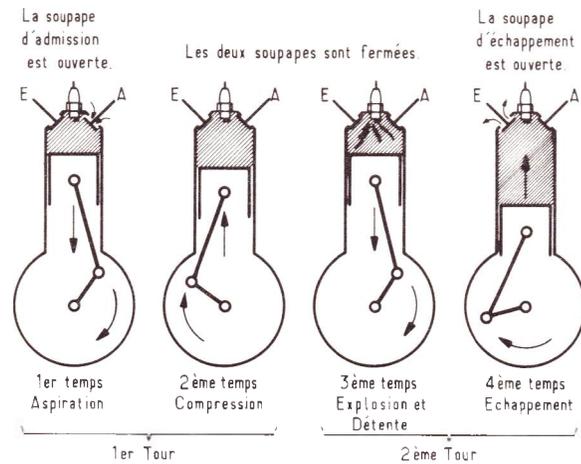


Figure 1

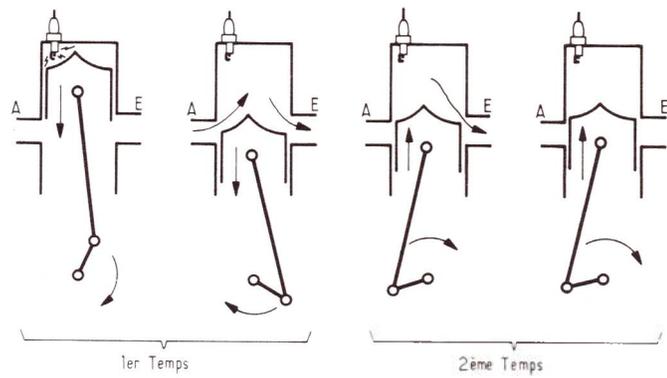


Figure 2

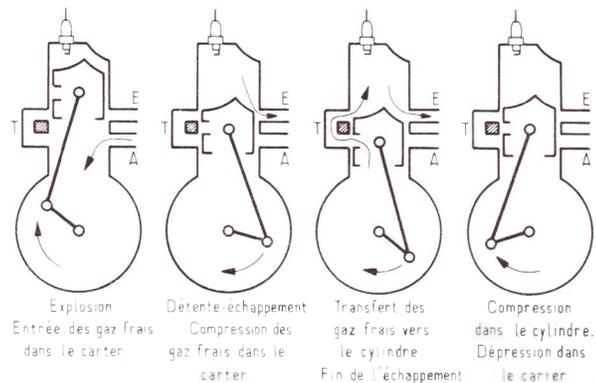


Figure 3

III. Le cycle à deux temps.

Pour réduire le rapport des temps résistants aux temps moteurs, on a imaginé d'effectuer simultanément les opérations d'échappement et d'admission lorsque le piston se trouve en position basse. Ce type de cycle est schématisé par la **figure 2**.

Pendant le premier temps, les gaz frais ayant été précédemment admis et comprimés, on provoque l'explosion, le piston est repoussé vers le bas et transmet de l'énergie à l'axe du moteur. Avant la fin de course le piston découvre l'orifice d'échappement E, les gaz brûlés qui sont encore à une pression supérieure à la pression atmo-

sphérique, s'échappent alors spontanément. En poursuivant sa course le piston découvre ensuite l'orifice d'admission A, les gaz frais préalablement comprimés à une pression supérieure à celle des gaz brûlés à cet instant du cycle, balayent ces derniers et les remplacent.

Pendant le deuxième temps, le piston remonte et obture successivement les orifices d'admission et d'échappement, c'est alors que commence la compression du mélange carburé, celle-ci terminant le cycle.

On remarque que ce cycle ne nécessite qu'un tour de l'axe du moteur pour se dérouler, on a donc deux fois plus de temps. La régularité de rotation sera plus facile à assurer et nécessitera un volant plus petit. Par contre la compression préalable des gaz frais exige dans la plupart des cas un compresseur auxiliaire à basse pression ; pour éviter ce dispositif dans les moteurs à explosion de petite cylindrée (vélomoteurs, petites motocyclettes) on utilise la précompression des gaz frais dans le carter par le piston agissant par sa face inférieure au moment de la détente.

Ce fonctionnement est schématisé par la **figure 3** dans le cas d'un moteur du type à trois lumières :

— A : lumière d'admission du mélange carburé dans le carter.

— T : lumière de transfert du mélange carburé comprimé du carter vers le cylindre.

— E : lumière d'échappement des gaz brûlés à l'extérieur.

Ce dispositif oblige à assurer l'étanchéité du carter inférieur et la lumière d'échappement est découverte bien avant que le piston arrive en bout de course, la détente est donc interrompue prématurément ce qui constitue une perte d'énergie. D'autre part dans tous les moteurs à deux temps la séparation des gaz frais et des gaz brûlés n'est jamais parfaite ; il y a donc encore une autre cause de diminution de la puissance.

En résumé à dimensions égales la puissance du moteur à deux temps n'est que de 50 à 80 % supérieure à celle du moteur à quatre temps alors qu'elle devrait être théoriquement double.

IV. Caractéristiques principales d'un moteur

Les performances d'un moteur dépendent principalement des paramètres suivants :

— L'alésage A, qui est le diamètre intérieur du cylindre.

— La course C du piston dans le cylindre.

Ces deux paramètres déterminent le volume de mélange combustible aspiré lorsque le piston se déplace du point mort haut (PMH) jusqu'au point mort bas (PMB). Ce volume détermine la cylindrée V, elle est donnée par le produit de la surface du piston par la course, soit l'expression suivante :

$$V = \frac{\pi A^2}{4} C$$

A et C sont exprimés en cm, V en cm³.

La cylindrée totale d'un moteur est nV, n étant le nombre de cylindres. Pour les moteurs de petite et de moyenne cylindrée les constructeurs expriment la cylindrée en cm³, pour les grosses cylindrées on utilise plutôt le litre comme unité (1 litre = 1 000 cm³).

Un autre paramètre caractéristique d'un moteur est son taux de compression volumétrique. Il reste en effet un petit volume v au-dessus du cylindre lorsqu'il est au

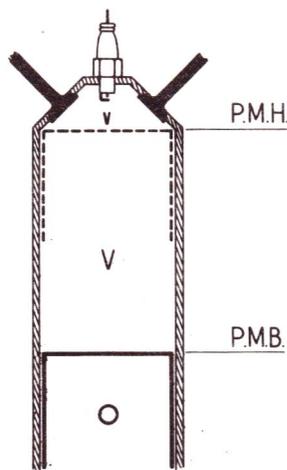


Figure 4

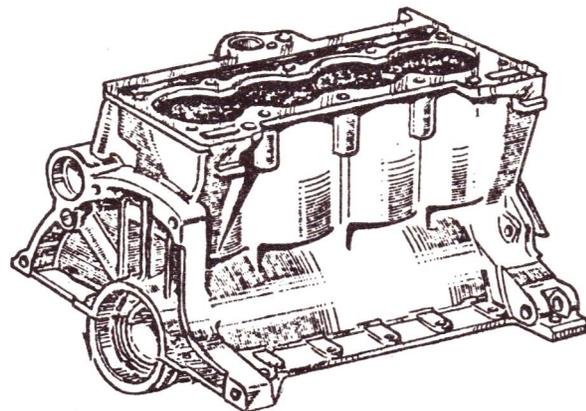


Figure 5



Figure 6

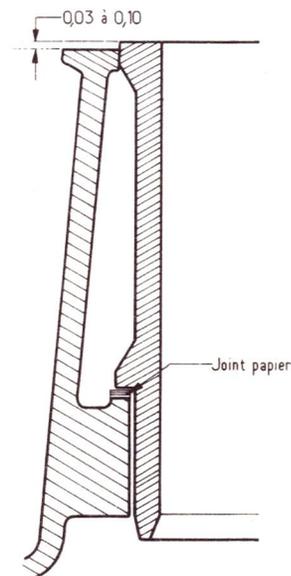


Figure 7

PMH, c'est le volume de l'espace mort ; le rapport du volume total au PMB (**figure 4**) à v donne le taux de compression T :

$$T = \frac{V + v}{v}$$

Une étude thermodynamique du fonctionnement d'un moteur à explosion montre que l'énergie utilisable croît avec le taux de compression. On a donc intérêt à réduire le volume de l'espace mort v pour augmenter la compression, malheureusement il n'est pas possible de dépasser sans risques certaines valeurs limites en raison de l'échauffement croissant du mélange combustible. A titre d'exemple un mélange admis à la température de 20 degrés centi-

grades est porté à 350 degrés par une compression au taux de 10 ; le mélange air-essence s'enflammant spontanément lorsque sa température dépasse environ 330 degrés (pour le supercarburant) les constructeurs limitent à 9 les taux de compression des moteurs courants.

Malgré ces précautions il peut se produire parfois le phénomène d'auto-allumage sur des moteurs en mauvais état ou par temps très chaud. On constate que le moteur tourne bruyamment (cliquetis, bruits de détonation), lorsque l'on coupe le contact son mouvement s'inverse ; il faut remédier rapidement à cet inconvénient qui fatigue l'ensemble du moteur et de la transmission :

- 1° Vérifier le bon refroidissement du moteur.
- 2° S'assurer que le carburant est bien adapté au taux de compression du moteur, de préférence utiliser du super-carburant.
- 3° Vérifier que les bougies sont d'un type correspondant bien au moteur et qu'elles sont propres.
- 4° Vérifier l'avance à l'allumage.
- 5° Vérifier l'absence d'arrêtes vives ou de dépôts de calamine dans les chambres de combustion.

Cette dernière vérification nécessite malheureusement la dépose de la culasse (voir chapitre correspondant ci-après).

V. Le bloc-cylindre

On a vu précédemment que pour régulariser le mouvement de rotation on groupe le plus souvent plusieurs cylindres sur le même axe en décalant leurs cycles. La partie du bâti moteur supportant les cylindres est le bloc-cylindre (figure 5); il est fermé à la partie inférieure par le carter d'huile et à la partie supérieure par la culasse qui obture les cylindres.

Le bloc-moteur doit remplir plusieurs fonctions :

- 1° Résister à la poussée des gaz au moment de l'explosion.
- 2° Servir de guide au piston lors de ses déplacements alternatifs à grande vitesse.
- 3° Permettre l'évacuation de la chaleur et, notamment pour les moteurs refroidis par eau, assurer la circulation du liquide de refroidissement autour des cylindres.
- 4° Supporter les divers organes annexes du moteur.

Pour permettre une meilleure longévité et une plus grande facilité de réparation, on utilise presque exclusivement maintenant des blocs-cylindres à chemises rapportées. Ces chemises (figure 6) se placent dans des alésages du bloc-cylindre, elles sont en contact intérieurement avec les pistons et les gaz de combustion, extérieurement avec le liquide de refroidissement; des joints assurent l'étanchéité au contact du bas du bloc-cylindre et de la culasse.

Une précaution importante au montage est de s'assurer que le dépassement des chemises du plan d'appui de la culasse est compris dans les tolérances permises,

c'est-à-dire en général de 0,03 à 0,10 mm (figure 7). Toutes les tolérances mises en jeu dans les organes montés sur le bloc-cylindre étant de cet ordre, on voit que les contrôles de cette partie du moteur nécessitent malheureusement un comparateur, instrument faisant rarement partie de la caisse à outils de l'électronicien amateur. Il faut donc être très prudent et ne pas se lancer dans des démontages compliqués, si l'on n'a pas la garantie d'avoir toutes les pièces et l'outillage nécessaires pour entreprendre l'opération inverse.

VI. La culasse

La culasse sert à obturer le cylindre et délimite l'espace mort correspondant au volume qui subsiste quand le piston est au PMH, ce qui constitue la chambre d'explosion. Elle porte d'autre part les bougies et dans les moteurs modernes contient les orifices d'entrée et de sortie des gaz, ainsi que les organes de distribution. Enfin la culasse participe elle aussi à l'évacuation de la chaleur dégagée par l'explosion, soit grâce à des ailettes extérieures, soit par une circulation d'eau intérieure.

Elle est moulée en général en fonte d'aluminium qui présente une excellente conductibilité thermique et évite, notamment au niveau des soupapes d'échappement, une augmentation de la température qui pourrait provoquer l'auto-allumage du mélange combustible. La culasse est serrée sur le bloc-cylindre par des goujons ou des vis avec interposition d'un joint métalloplastique de découpe spéciale adaptée au moteur considéré.

En cas de détérioration du joint de culasse il en résulte un manque de compression et l'on constate rapidement les anomalies suivantes :

— des ratés se produisent qui sont le signe d'une communication entre deux cylindres;

— une fumée blanche sort abondamment par le pot d'échappement et se condense en fines gouttelettes d'eau sur la main;

— il y a dégagement de bulles gazeuses à la surface de l'eau du radiateur.

Il faut rapidement procéder au remplacement du joint défectueux par un neuf après vérification de l'état des faces d'appui. On doit serrer les écrous ou les vis de fixation progressivement et dans l'ordre prescrit par le constructeur. Il faut bien respecter le couple de serrage indiqué et ne pas oublier de contrôler ce serrage après avoir parcouru les premiers 1 000 km.

PETITES ANNONCES

EPOXY simple : 2 F - Double : 2,20 F le dm². Prix par quantité. Minimum 30 F + 5 F.
J. GELLY, Ecoles, 91650 BREUILLET. Tél. 491-45-65

100.000 COMPOSANTS

vous attendent chez

SOLISELEC

J. BENAROÏA

137, av. P.-V.-Couturier, 94250 GENTILLY
en bas du XIV^e (parallèle au périphérique)
Téléphone : 735-19-30

Si vous ne pouvez venir à PARIS, adressez-nous une enveloppe timbrée à votre nom, vous recevrez notre publicité.

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.

pour ceux qui désirent réaliser des appareils tels que

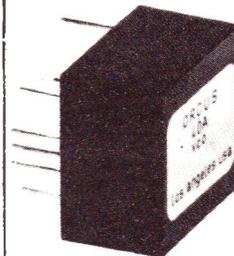
- Voltmètres digitaux.
- Convertisseurs analogiques numériques.
- Fréquencemètres.
- Instruments de musique électroniques.
- etc.

ORCUS INTERNATIONAL

(Los Angeles - U.S.A.)

a mis au point le

40 A - VCO



- 1 Hz à 100 kHz,
- Gammes 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

deux montages d'électronique domestique

Contrôle de la température d'un congélateur

Pour cette application, on préconise deux montages, l'un simple, l'autre plus complexe.

Le schéma du premier montage est donné à la **figure 1**. Dans ce schéma, figurent trois transistors : deux BCY58 et un BCY78 ainsi qu'une sonde de température à thermistance, du type K243-5,6 k Ω , à coefficient négatif de température.

Ce montage doit déclencher une alarme dès que la température du congélateur ou de l'installation frigorifique dépasse un seuil choisi entre -20°C et -17°C .

Avec ce dispositif, on pourra aussi effectuer le contrôle à distance par voyant lumineux.

Pratiquement, la bobine de relais montée dans le circuit de collecteur de Q_3 peut être établi de manière à ce que son déclenchement (passage de l'état de repos à celui d'action), mette en fonctionnement le dispositif d'avertissement ou d'alarme choisi.

De ce fait, ce montage peut être réalisé selon de nombreuses variantes.

Dans les montages de ce genre, il y a un capteur qui, sensible au changement de température, modifie le fonctionnement de l'appareil.

La sonde à coefficient négatif de température (désignée par θ) a permis la réalisation d'un montage simple, économique et insensible aux fluctuations de la température ambiante et de la tension d'alimentation.

Voici quelques données numériques caractérisant le fonctionnement de cet appareil :

- Tension de service : 6 V.
- Tension admissible : 4,5 à 6,5 V.
- Plage de régulation de la température : -20°C à -17°C .
- Température ambiante admissible : 0 à 70°C .
- Echauffement propre de la sonde $< 1^{\circ}\text{C}$.
- Erreur de température du montage :

(a) en cas d'échauffement à 50°C rapportée à 25°C ... $+0,1^{\circ}\text{C}$.

(b) pour une variation de 4,5 V à 6,5 V de l'alimentation : $-0,15$ à $+0,05^{\circ}\text{C}$.

- Fourchette d'hystérésis... $0,2^{\circ}\text{C}$.
- Courant dans les relais : 85 mA environ.
- Relais : V 23 016 - B 0002 - A 201 (SIEMENS).

Deuxième montage

Ce montage est représenté à la **figure 2**.

On voit immédiatement que l'on a inclus l'alimentation du schéma.

Commençons avec T.AL, dont le primaire doit être prévu pour le secteur de 220 V ou toute autre tension si nécessaire.

Dans le cas d'une tension de 220 V, l'enroulement primaire aura 4 840 spires en cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre. Le secondaire aura 510 spires en cuivre émaillé de 0,3 mm de diamètre.

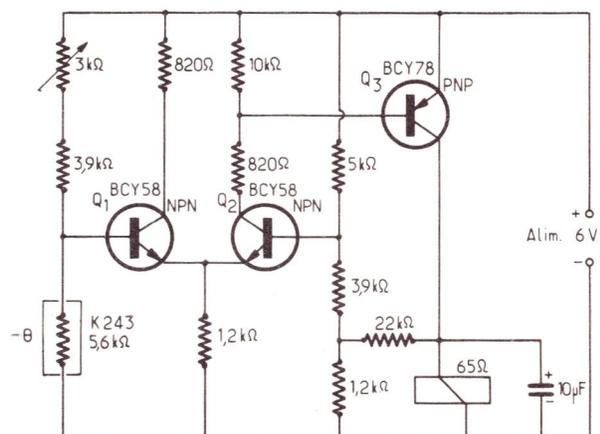


Figure 1

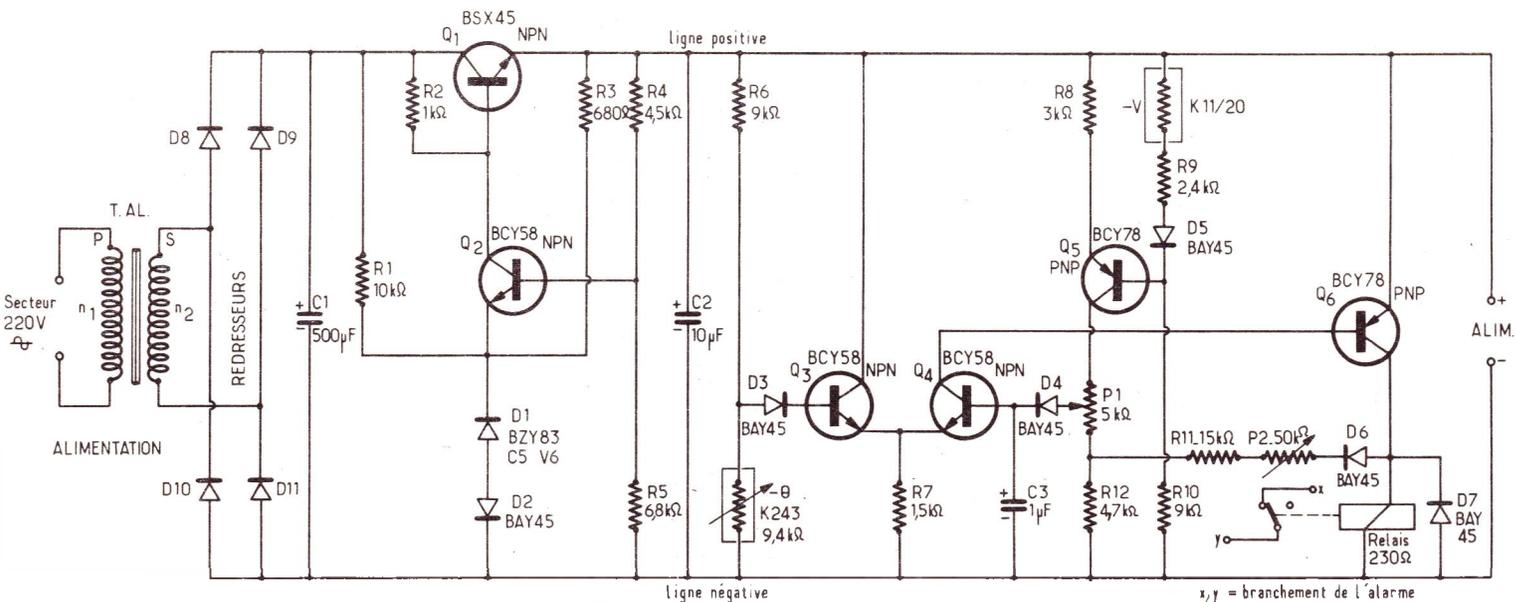


Figure 2

En faisant le rapport du nombre des spires

$$\rho = \frac{4840}{510} = 9,5$$

On déduit immédiatement la tension requise au secondaire :

$$e = \frac{220}{9,5} = 23,15 \text{ V (24 V pratiquement)}$$

Cette tension appliquée au pont redresseur composé des diodes D₈ à D₁₁ donnera une tension continue aux bornes de C₁ de 500µF. C'est la tension non régulée.

Le système régulateur comprend Q₁, Q₂ et les diodes D₁ et D₂, du type BZY83-C5V6 en série avec BAY45. Finalement, la tension régulée apparaît entre l'émetteur du BSX45 et la masse. Elle est de 12 V ± 1 V. Le filtrage est assuré par C₂ de 10µF.

C'est la partie représentée à droite de C₂ qui est le dispositif avertisseur proprement dit.

Le circuit de mesure de la température de l'espace froid à contrôler est constitué par la thermistance K243 - 9,4 kΩ qui commande l'étage amplificateur différentiel composé de Q₃ et Q₄, deux BCY58.

Le potentiomètre P₁ de 5 kΩ permet d'ajuster la température, limite supérieure, entre -15 °C et -45 °C, donc, un large choix, permettant l'adaptation de l'appareil à diverses machines de congélation.

Tant que la température à surveiller est supérieure à la limite supérieure déterminée par le réglage de P₁, le groupe frigorifique est enclenché par le relais, tandis qu'à

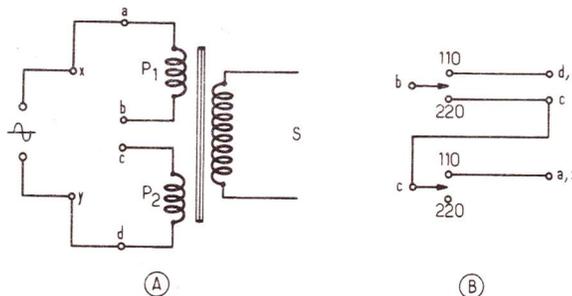


Figure 3

une température limite inférieure, le groupe frigorifique est déclenché, autrement dit fonctionne, produisant du froid.

Le potentiomètre P₂ agit sur ΔT :

ΔT = écart entre la température d'enclenchement et la température de déclenchement.

ΔT est compris entre 3 °C et 10 °C.

Les deux réglages P₁ et P₂ sont indépendants grâce à la diode D₆ et à la source de courant stabilisé Q₅.

Indiquons aussi que cet appareil pourra fonctionner aussi sur 110 V par exemple. Dans ce cas, le primaire de 220 V mentionné plus haut, aura deux enroulements identiques, indépendants, de 2420 spires chacun (fil de 0,1 mm).

Pour 220 V, ils seront branchés en série et pour 110 V, ils seront branchés en parallèle, comme le montre la figure 3. En A les bornes du secteur x et y et les extrémités a, b, c, d des deux enroulements primaires.

En B, le commutateur bipolaire à deux directions effectuant la mise en parallèle ou en série des enroulements.

Voici les caractéristiques techniques de l'appareil analysé :

- Tension de service : 12 V.
- Courant dans le relais : 50 mA environ.
- Plage de température ajustable : -25 °C à -45 °C.
- Erreur de température du montage :

- (a) entre -20 °C et 70 °C : < 1 °C.
- (b) pour une variation de ± 10 % de la tension de service : < 1 °C.
- (c) échauffement propre de la sonde : 0,3 °C.
- Redresseur : B 30 C 250.
- Relais : V 23016 - C 0005 - A 201.

Commande électronique de la température dans une machine à laver

On a résolu le problème en ayant recours, comme dans les montages analysés plus haut, à des sondes de température à thermistance du type CTN K274 et K276.

Comme leur nom l'indique, ce sont des éléments à coefficient négatif de température (CTN).

L'amplificateur opérationnel TAA861 servira d'amplificateur entre la sonde et le relais.

Première version : limiteur de la température du bain de lessive

Le schéma de montage est donné à la figure 4.

La sonde (ou capteur) permet d'ajuster la température du bain dans la machine à laver à une des quatre valeurs fixes indiquées sur le schéma.

Par exemple pour 60 °C, on fermera l'interrupteur correspondant à la résistance de 5,1 kΩ.

Outre ces valeurs, il est possible d'en prévoir d'autres. En remarquant que la résistance $R_A \dots R_D$ augmente lorsque la température diminue, il est facile d'établir une courbe comme celle de la figure 5, dans laquelle les températures sont inscrites en ordonnées et les valeurs des résistances R_A et R_D en abscisses.

Grâce à cette courbe, on pourra trouver des valeurs de résistances pour une température quelconque, comprise entre 25° et 95 °C.

Par exemple si la température requise est 30 °C, on trouve 15,3 kΩ environ.

La température est ajustable avec précision, à 95 °C à l'aide de R_1 , résistance variable de 250 Ω.

Grâce au CI, type TAA861, la variation de la tension aux bornes du capteur, due à celle de température, est amplifiée et le signal continu amplifié passera par le relais miniature.

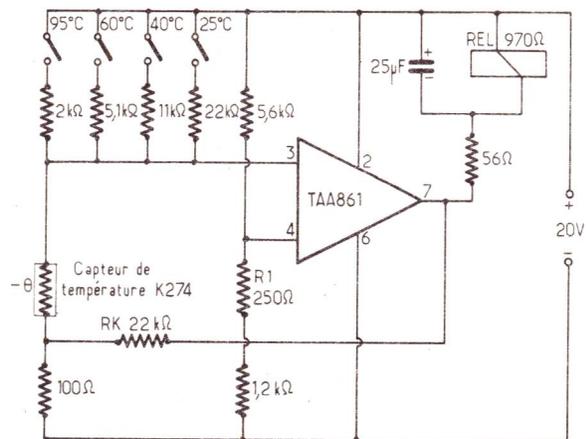


Figure 4

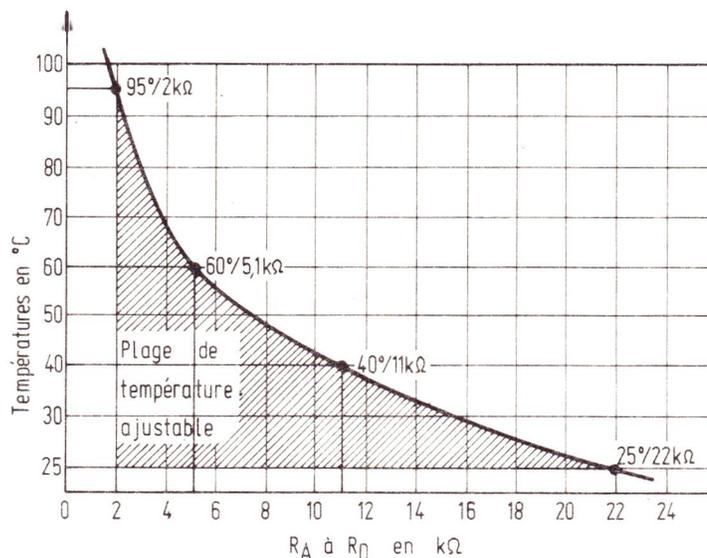


Figure 5

Dans ce montage, le relais enclenche lorsque la température ajustée est atteinte. Le contact établi par le relais applique la tension du secteur à l'électro-aimant d'embranchement et déclenche la phase de programme suivante.

Voici les caractéristiques générales de ce montage :

- Tension de service : 20 V.
- Plage de régulation de température ajustable : 25 °C à 95 °C.
- Temp. max admissible de la K 274-276 : 100 °C.
- Temp. ambiante admissible du montage : 0 à 70 °C.
- Erreur de température du montage, en cas d'échauffement à 70 °C, rapportée à 20 °C pour $U = 20$ V.
- Erreur de température du montage pour une variation de +10 à -20 % de la tension de service, à $T_{am} = 20$ °C : < 0,1 °C.

Relais miniature N : V 23016 - C 0006 - A 101.

électroniciens amateurs...

de **TROYES**
de **L'AUBE**

ou des départements voisins :
achetez vos pièces détachées à

AUBELECTRONIC

5, rue Viardin, à TROYES
(derrière la Caserne Beurnonville)

Tél. : (25) 72-52-93

Distributeur exclusif - OFFICE DU KIT -

CHOIX IMPORTANT, PRIX COMPETITIFS

Tarif gratuit sur demande
pour vente par correspondance

Etage final

Il est possible de compléter le montage qui vient d'être analysé, par un étage final utilisant le transistor au silicium, du type BSV15. Grâce à la puissance de sortie fournie par ce transistor, on pourra réaliser une commande directe de l'électro-aimant d'embrayage.

Il sera alors possible de commander des électro-aimants d'enclenchement ayant un courant de 100 à 300 mA.

A cet effet, on remplacera le condensateur de $25\mu\text{F}$, le relais REL (970 Ω et la résistance de 56 Ω par le montage de la figure 6.

Deuxième version

Elle est représentée par le schéma de la figure 7. La mesure de température s'effectue par comparaison des résistances d'un pont. On a calculé les branches du pont, de façon à ce que l'entrée inverseuse du CI (point 4) reliée à la sonde de température, soit plus positive que l'entrée non inverseuse (point 3), jus-

qu'à ce que la température ajustée soit atteinte.

La sortie (au point 7) du CI sera alors à zéro volt et le relais sera enclenché.

Le contact du relais permettra l'application du courant du secteur à l'élément chauffant, par l'intermédiaire d'un contacteur.

Lorsque le bain de lessive aura atteint la température prescrite (en utilisant le sélecteur à résistances et contacteurs). L'entrée non inverseuse 3 sera plus positive que l'entrée inverseuse 4.

La sortie 7 est alors à +20 V et le relais est déclenché, et, de ce fait, le chauffage est coupé.

Dès que le bain s'est légèrement refroidi, le phénomène se répète. La courbe de la figure 5 est valable aussi pour cette version.

Les caractéristiques de cette version sont analogues à celles de la version 1, sauf les suivantes :

- Temp. max. admissible de la sonde : 100 °C.
- Erreur en cas d'échauffement : 0,4 °C.
- Courant de relais 20 mA env.
- Relais V 23016 - C 0006 - A 101.

Ces montages ont été proposés dans la revue « Composants électroniques » 4/74, éditée par Siemens. Nous les avons analysés ici pour la documentation de nos lecteurs s'intéressant aux dispositifs électroniques électroménagers.



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel ■ Radiodiffusion - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ■ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ■ Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ■ Câbles Hertzien - Fusées - Hertzien - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Télécommande - Télégraphie - 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, Automatismes - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio-Météorologie-Radio-Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - C.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR	PROGRAMMES
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : C.A.P. - B.P. - B.T.S., etc. Orientation Professionnelle - Placement.	■ TECHNICIEN Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.
TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.	■ TECHNICIEN SUPÉRIEUR Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénier. Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.
	■ INGENIEUR Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.
	COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

infra
INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
 24 RUE JEAN MERMOZ • PARIS 8 • Tel. 225 74 65
 Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Rouvellet - Champs Elysées

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
 INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE
 R.P.

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

Figure 6

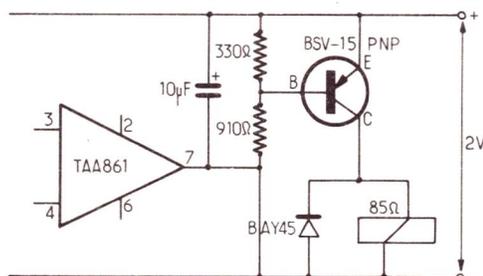
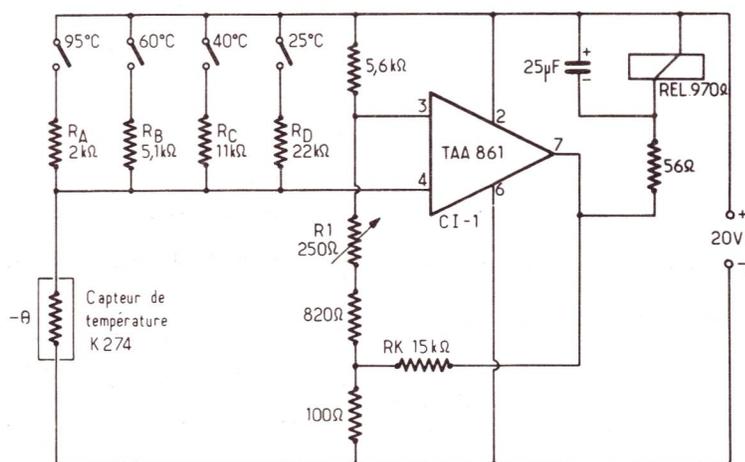


Figure 7



quelques montages à circuits intégrés linéaires

Générateur de fonctions

Dans un précédent article (voir Radio-Plans de juin 1975) on a donné l'analyse de quelques applications du CA3130 de la RCA. En voici une autre. Il s'agit d'un générateur à réglage unique couvrant une gamme très étendue, le rapport des fréquences extrêmes étant de 1 000 000.

A la **figure 1** on donne le schéma de ce générateur. Il utilise deux CI type CA3130 et un CA3080A. Les numéros de leurs points de branchement sont cerclés sur le schéma.

La commande agissant sur la fréquence du signal, se fait par une tension variable appliquée à l'entrée et transmise par R_6 , au point 5 du CI-1 (CA3080A).

On obtient le signal triangulaire à la sortie 1, c'est-à-dire au point 6 du CI-2.

Le signal rectangulaire est obtenu au point 6 du CI-3.

L'appareil se régie comme suit :

- 1° Réglage de R_2 de 100 k Ω : symétrie de la pente du signal.
- 2° Réglage de R_1 de 10 k Ω : à effectuer à 100 kHz maximum.
- 3° Réglage de C_2 de 3 à 30 pF, à effectuer à la fréquence la plus élevée.
- 4° Réglage de R_3 de 100 k Ω , agissant sur la symétrie en amplitude.

Le premier CA3130 est monté en intégrateur et le deuxième comme détecteur de seuil.

Le rapport des fréquences est de 10^6 , correspondant à une fréquence minimum de 0,1 Hz (1 période par 10 secondes) jusqu'à 100 kHz maximum.

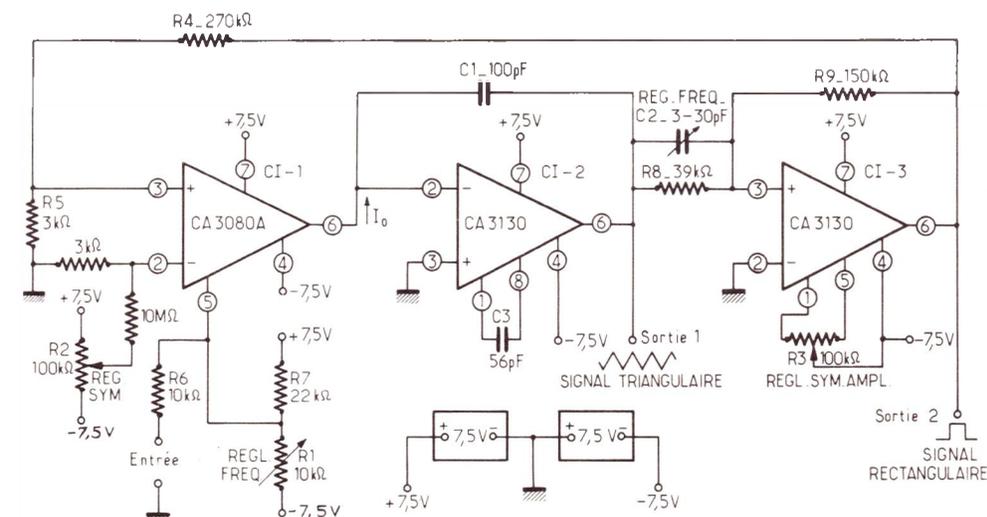


Figure 1

Grâce à la commande par tension, appliquée à l'entrée, il est possible d'effectuer un réglage de fréquence, à distance.

L'élément principal de ce montage est un amplificateur opérationnel (OTA en abrégé) CI-1, fonctionnant comme source de courant, commandée par une tension.

Le courant de sortie I_0 (point 6 de CI-1) est appliqué directement à la capacité C_1 de 100 pF, montée dans la boucle de contre-réaction de CI-2 (entre les points 6, sortie, et 2, entrée inverseuse). De cette façon est engendrée la tension triangulaire obtenue au même point 6 de CI-2 monté en intégrateur.

Avec R_3 , on ajustera la symétrie de pente, c'est-à-dire les montées et les descentes de la tension triangulaire. Le deuxième CA3130 (CI-3) fonctionne comme un

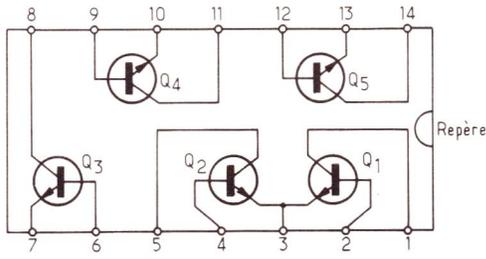
interrupteur commandé par la tension montante et descendante (triangulaire) appliquée au point 3, entrée non inverseuse, l'entrée 2, inverseuse étant mise à la masse, contrairement à ce qui a été fait pour le CI précédent.

Le condensateur C_2 règle la forme du signal rectangulaire de sortie. Avec R_3 on réglerà la symétrie des montées et descentes du signal rectangulaire.

Remarquons la réaction positive entre les points 6 et 3 par la résistance R_9 de 150 k Ω ainsi que R_8 vers l'entrée de CI-1, permettant la linéarisation du signal triangulaire.

Ce montage exige deux alimentations de 7,5 V chacune, montées en série avec leur point commun représentant la masse indiquée sur le schéma, en bas et au milieu.

Alimentation régulée 0-13 V 40 mA



CA3086 - VU DE DESSOUS.

Figure 3

Dans ce montage, on utilise deux circuits intégrés CA3086 et un circuit intégré CA3130, tous trois de RCA, comme le montre la **figure 2**.

A la **figure 3**, on donne le brochage du CA3086.

Revenons à la figure 2. Le circuit intégré CA3130 est monté comme amplificateur d'erreur. Ce montage est possible lorsque la tension de sortie requise doit, vers son minimum, s'approcher de zéro. Dans cette alimentation, on peut régler d'une manière continue, la tension de sortie entre 0 et

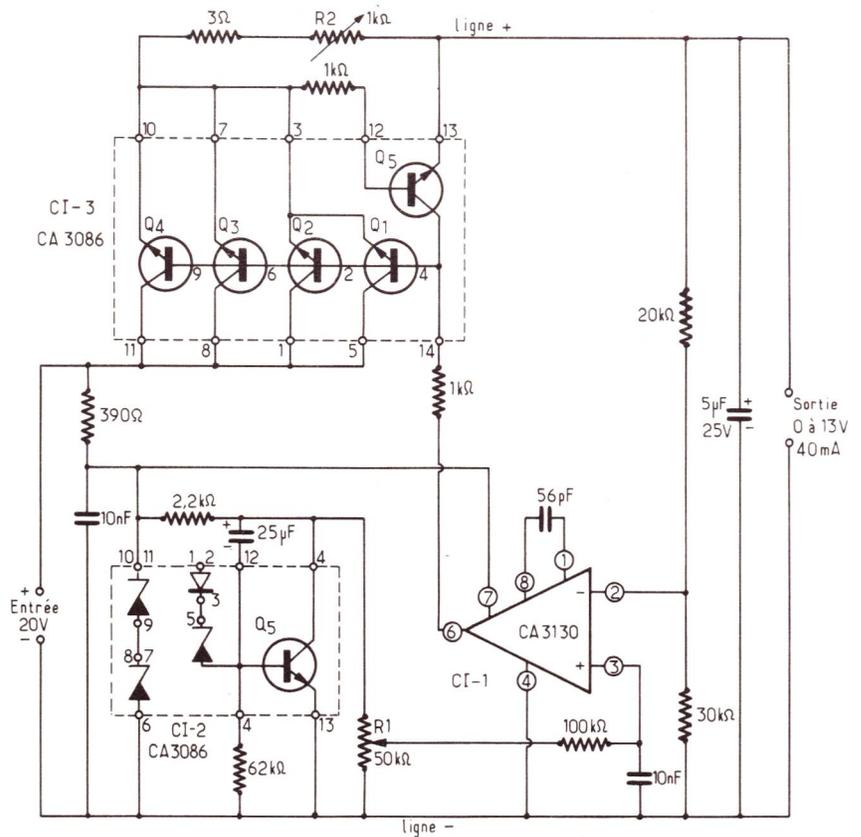


Figure 2

13 V en agissant sur R_1 de 50 k Ω . Les transistors Q_3 et Q_4 du CI-2, CA3086, sont montées en diode zéner et fournissent les tensions d'entrée au CA3130, fonctionnant comme comparateur.

Le transistor Q_5 de CI-3 fonctionne comme limiteur de courant, sa base étant commandée par les autres transistors montés en parallèle. Le réglage limiteur de courant se fait avec R_2 .

Alimentation 0,1 à 50 V régulée, 1 A

Un montage analogue est celui de la **figure 4**. Il permet d'obtenir des tensions et des courants plus forts. La tension d'entrée est de 55 V et celle de sortie est réglable de 0,1 V à 50 V, le courant maximum étant de 1 A. Ces données permettront d'alimenter un grand nombre d'appareils électroniques aux caractéristiques diverses. L'examen de la figure 4 permet de voir que l'on a utilisé dans ce montage, deux CI, un CA3130, CI-1 et un CA3086, CI-2. Les branchements sont indiqués sur le schéma et sont conformes aux indications de la figure 3. On retrouve les 14 points de branchement du CA3086. Dans cette alimentation, il y a aussi quatre transistors (Q_1 à Q_4) dont deux 2N2102, un 2N3055 et un 2N5294.

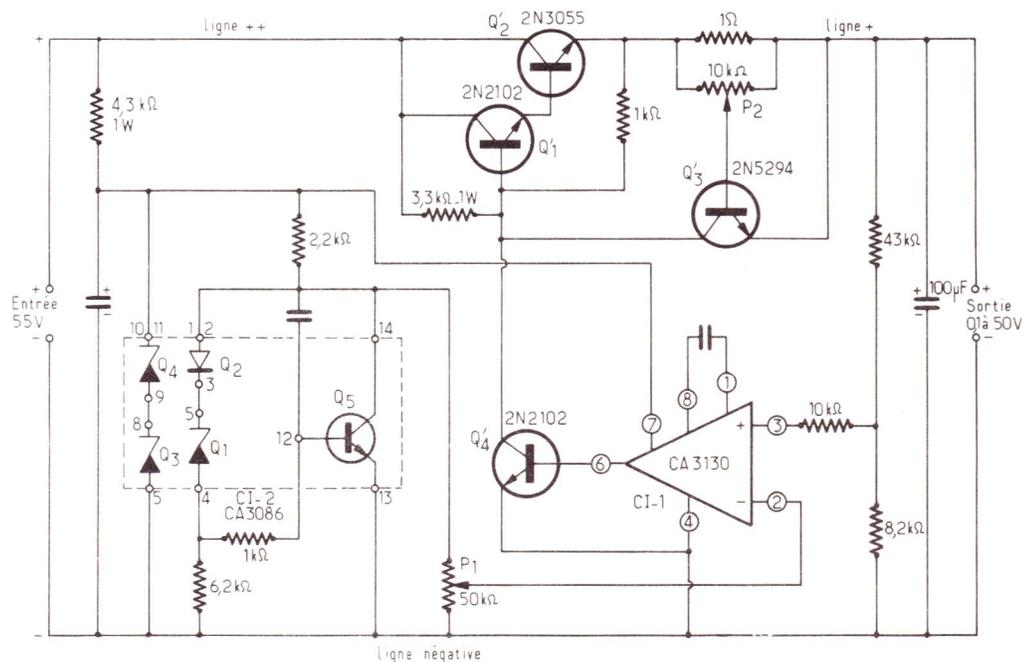


Figure 4

On agira sur le potentiomètre P_1 de 50 k Ω pour régler la tension de sortie.

La limitation de courant se réglera avec P_2 de 10 k Ω . Remarquons le transistor-série, de puissance Q_2 du type 2N3055, qui sera

monté avec radiateur approprié. On notera que les transistors Q_1 et Q_2 sont montés en Darlington et remplacent deux du CI-3 du montage précédent.

Rappelons que le circuit intégré CA3130 est monté en boîtier cylindrique à 8 fils. Il

existe un modèle avec fils pliés vers l'extérieur (TO 5 DIL CAN) et un modèle à fils non pliés (TO 5). Lorsqu'on regarde l'embase du CI, avec les fils vers l'observateur et le repère vers le haut, le fil 8 est celui qui est en regard du repère et le fil 1 est à sa droite.

Circuit à triple fonction comme filtre et oscillateur

Une intéressante application du circuit intégré $\mu A741$ a permis la réalisation expérimentale d'un réseau à trois modes de fonctionnement : oscillateur (trois sorties), filtre de bande et filtre éliminateur de bande.

Ce montage est dû à **Michel Baril** de l'université de Québec (Canada) et a été décrit dans Electronics du 12 avril 1973. Voici une analyse de cette description.

La **figure 5** donne le schéma de ce circuit. Chaque fonction peut être obtenue à l'aide des inverseurs unipolaires S_1 , S_2 et S_3 .

Tous les filtres peuvent être ajustés séparément pour le coefficient de surtension Q et la fréquence médiane (dite « centrale »).

Considérons le schéma de la figure 5. Il correspond au montage en filtre passe-bande (PBD) lorsque S_1 est en position filtre, S_2 est ouvert et S_3 est fermé.

En filtre éliminateur de bande (EB) les inverseurs sont disposés comme suit : S_1 en position filtre, S_2 fermé et S_3 ouvert. En oscillateur, les sorties sont sur les trois circuits intégrés. Pour le mode « oscillateur », il faut mettre S_1 en position OSC, S_2 ouvert et S_3 fermé. Cela est résumé ci-après :

Inverseurs	S_1	S_2	S_3
Passe-bande PBD	Filtre	O	F
Eliminateur EB	Filtre	F	O
OSC (1) (2) (3)	OSC	O	F

avec O = ouvert, F = fermé.

A la **figure 6**, on montre le circuit inverseur de l'un des étages du montage proposé.

Bien qu'il n'y ait pas d'atténuation, il y a entre la tension de sortie et celle d'entrée, des différences de phase pouvant varier de 0 à π lorsque la fréquence croît de zéro à l'infini.

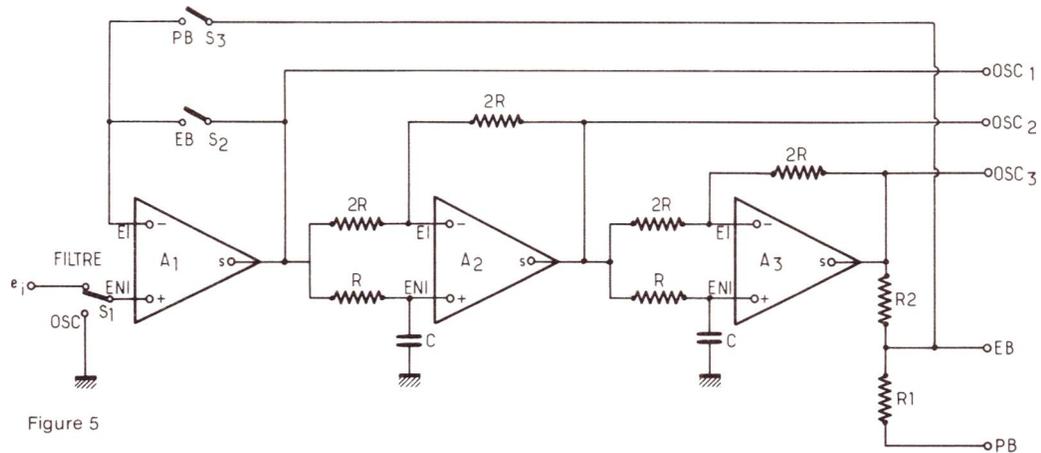


Figure 5

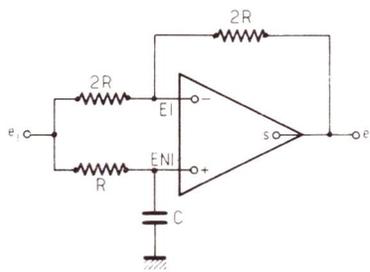


Figure 6

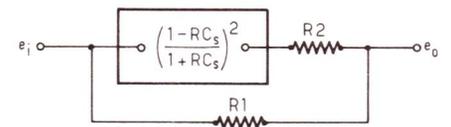


Figure 7

En montant en cascade deux inverseurs, on additionne les angles, ce qui donne une variation ajustable de l'angle de zéro à 2π . Lorsqu'on dispose des diviseurs de tension $R_1 - R_2$, sur les deux étages comme indiqué à la **figure 7** et si $R_1 = R_2$, la tension de sortie e_o est minimum ou égale à zéro lorsque la différence de phase est π .

Si l'on utilise le montage de la figure 7 comme élément de réaction d'un amplificateur opérationnel, on réalise un filtre de bande. Ce montage est un de ceux de la figure 5 avec le jeu des inverseurs $S_1 S_2 S_3$ (voir tableau I).

Les amplificateurs opérationnels A_2 et A_3 sont des inverseurs dans la boucle de réaction de l'amplificateur A_1 .

Si A_3 est utilisé comme amplificateur tampon (buffer) le montage devient un filtre éliminateur de bande (EBD).

Le coefficient de surtension Q de chaque filtre PBD ou EBD peut être ajusté en modifiant le rapport R_1/R_2 .

Théoriquement Q est infini lorsque $R_1 = R_2$. La fréquence « centrale » f_0 peut

être déterminée en fonction des valeurs de R et C , selon la formule :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

Le fonctionnement du montage comme oscillateur exige la mise à la masse de l'entrée + (non inverseuse) de A_1 , comme on l'a indiqué plus haut. De plus, il faut que R_1 et R_2 soient égales. La fréquence d'accord f_0 reste toujours dépendante de R et C .

Les résultats obtenus avec ce montage dépendent principalement des amplificateurs plutôt que des composants passifs.

Il n'est donc pas nécessaire, pour les résistances R ou les capacités C , qu'elles soient très précises. Des tolérances de $\pm 5\%$ sont admissibles pour ces résistances. De plus, les résistances « $2R$ » peuvent être, en réalité, beaucoup plus élevées que deux fois R . Par contre, pour un Q élevé dans le cas des filtres ou dans l'emploi comme oscillateur, R_1 et R_2 doivent être très précises avec tolérance de $\pm 1\%$.

Analyse du schéma

Remarquons d'abord que les figures 1 et 2 sont les deux parties (gauche et droite) d'un même schéma, dont les points de raccordement sont I, E, F, G, H.

A gauche de la figure 1, on a donné, dans la partie pointillée, le schéma de la tête HF-FM (RF = HF) type AP 2157 qui est fournie toute faite par la RTC.

L'accord des circuits de la AP 2157 se fait par diodes et un filtre FI de sortie du 4^e ordre, c'est-à-dire, à quatre circuits accordés.

Ensuite, on trouve un amplificateur FI à transistor BF 240, suivi d'un filtre FI accordé sur 10,7 MHz, relié par les points A et B, au TCA 420 A (figure 2).

Les 8 bobines des deux blocs de filtres sont identiques. On obtient un gain de tension de 15 dB, de l'amplificateur FI depuis

l'entrée du BF 240 jusqu'à la sortie du filtre à 10,7 MHz.

Une bonne linéarité sera obtenue en chargeant le bobinage du démodulateur par une résistance de 4,7 k Ω (voir le bobinage en haut et à gauche de la figure 2, au-dessus du TCA 420-A).

Le potentiomètre situé entre les sorties du discriminateur, aux bornes 5 et 6 du TCA 420 — A permet de symétriser la tension de CAF.

La tension de sortie BF de ce CI est transmise au décodeur stéréo TDA 1005 par un circuit de silence dit SILENCIEUX (en anglais MUTING). Ce silencieux utilise deux transistors bipolaires et un FET.

En utilisant une bobine, conformément au montage dit MULTIPLEX FREQUENCIEL, on obtiendra les performances exigées par les normes HI FI les plus exigeantes.

Pour éviter les signaux interférents lorsque la tension de sortie AF est utilisée pour un enregistrement, les deux sorties (G et D) du décodeur alimentent des filtres actifs à éléments discrets.

Circuit de recherche automatique

La tension d'accord nécessaire aux diodes à capacité variable est fournie par le circuit de recherche automatique des stations.

Ce circuit est composé d'un circuit intégré multistabilisateur associé aux circuits discrets suivants :

(a) un circuit source de courant, utilisant deux transistors et un potentiomètre pour la recherche d'accord dans les deux directions en utilisant deux commandes à effleurement.

(b) un circuit fournissant les tensions d'accord commutable avec une constante de temps (utilisant un BRY 39) pour la recherche d'accord avec un arrêt automatique d'environ 1,5 seconde sur chaque station.

(c) un générateur d'impulsion d'arrêt (utilisant quatre transistors) pour l'arrêt automatique sur chaque station.

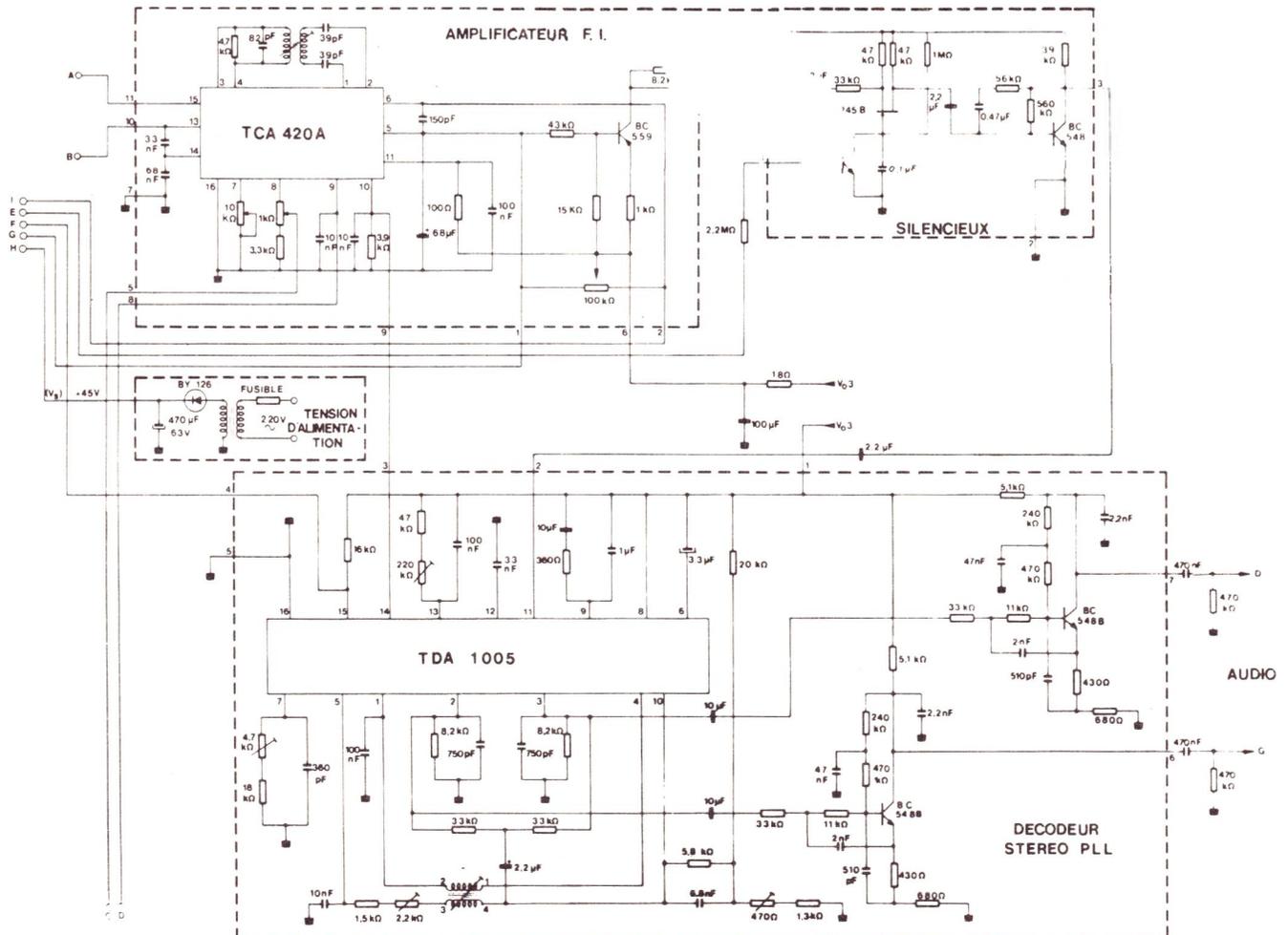


Figure 2

Ce circuit est représenté dans le rectangle pointillé à droite en bas de la figure 1. Il contient le CI type TCA 750 et des composants discrets (c'est-à-dire autres que ceux du CI), comme on vient de le mentionner en (a), (b) et (c) plus haut.

La tension continue de sortie du discriminateur (TCA 420 A) est utilisée comme information pour le générateur d'impulsion d'arrêt. De plus, cette tension est appliquée à l'entrée CAF du TCA 750 (bornes 8 et 9) et est convertie, intérieurement, en courant de CAF, de manière à obtenir une tension d'accord constante pour la station choisie. Un grand avantage de la correction automatique de fréquence par courant est que, pour chaque accord, la tension résiduelle de sortie du discriminateur est petite, ainsi, la précision de l'accord est assurée (c'est-à-dire au milieu de la courbe du discriminateur).

Le récepteur comprend les diviseurs potentiométriques déjà cités pour former une unité de présélection des stations. Cette unité est reliée au circuit de recherche des stations par un circuit intermédiaire de liaison. Les avantages de cette configuration sont :

- 1° accord automatique sur la dernière station choisie à la remise en marche du récepteur,
- 2° passage automatique de présélection à recherche automatique et inversement,
- 3° toutes les stations pré réglées sont accordées avec précision par une CAF en courant.

Le circuit de liaison se compose de 4 transistors de faible prix, quatre diodes et quelques résistances et condensateurs.

La tension stabilisée nécessaire aux différentes parties du récepteur, ainsi qu'au voyant stéréo, est fournie par un transistor de puissance, BD 137, commandé par le TCA 750. La tension non stabilisée, appliquée au TCA 750, est fournie par un circuit simple, composé d'un transformateur, d'une diode de redressement et d'un condensateur de filtrage.

Sur le panneau de commande d'accord, représenté à la figure 1 en bas et à gauche, on trouve les éléments suivants :

1° Une unité de présélection à interrupteurs de sélection des stations, des potentiomètres de pré réglage pour la réception des stations choisies.

La sélection d'une station se fait avec S_1 fermé.

D'autre part, S_2 , qui est momentanément fermé pour chaque sélection de station, est relié au circuit de liaison, pour passer automatiquement de présélection en recherche automatique.

Ensuite, sur le panneau de commande d'accord :

2° Un indicateur stéréo alimenté par la source stabilisée V_{S1} est connecté au décodeur stéréophonique.

3° Un indicateur de niveau de champ reçu commandé par le TCA 420 A.

4° Un indicateur de fréquence commandé par la tension d'accord par l'intermédiaire d'une résistance.

5° Trois touches à commande par effleurement. T_1 et T_2 permettent de faire croître ou décroître la tension d'accord.

La recherche s'arrête automatiquement pendant 1,5 seconde à chaque station.

Pour faire une recherche sans arrêt, il est nécessaire de toucher T_3 en même temps que T_1 ou T_2 .

Méthode de réglage du circuit de recherche automatique

Lorsque la tête HF et les filtres FI ont été alignés, les réglages suivants sont à faire pour le circuit de recherche.

1° Relier les bornes 8 et 9 du TCA 750 et ajuster le potentiomètre de réglage du circuit source de courant pour que l'indicateur de tension d'accord soit à mi-course.

2° Supprimer le court-circuit entre 8 et 9 du TCA 750 et court-circuiter l'arrivée d'antenne.

3° Régler le potentiomètre placé entre les bornes 5 et 6 du TCA 420 A pour retrouver la position de l'indicateur de tension d'accord trouvée au paragraphe (1).

4° Supprimer le court-circuit, injecter un signal HF FM ou un signal reçu par une antenne. Régler le récepteur et ajuster la bobine du démodulateur pour obtenir la déviation maximale de l'indicateur de champ reçu.

Remarques

On saura que le récepteur est incorrectement aligné si une station suffisamment forte pour faire dévier l'indicateur de champ n'est pas verrouillée ou déverrouillée quand on touche T_1 ou T_2 .

Le CI type TCA 750

Voici quelques renseignements sur le TCA 750. Ce circuit intégré est un stabilisateur de tensions destiné aux circuits d'accord électronique. Il est relié à une diode de référence, extérieure, qui détermine la stabilité thermique du système conformément aux exigences de la réception radio et TV.

Un circuit d'essai du TCA 750 est donné par le schéma de la figure 3. Le rectangle représente le CI avec l'indication de ses points terminaux (bornes ou broches) 1 à 14. Les autres éléments, dits discrets, sont indiqués autour du CI. Remarquons la diode de référence BZV 38.

En plus de la tension stabilisée V_{S1} destinée au circuit d'accord électronique le TCA 750 délivre aussi deux autres tensions V_{S2} et V_{S3} pour la stabilisation des alimentations d'un récepteur complet et présente les particularités suivantes :

- a) des débits d'alimentation plus élevés sont obtenus par des transistors branchés à l'extérieur du circuit sur les bornes de sortie V_{S1} , V_{S2} , V_{S3} . La stabilisation n'est pas influencée en incorporant ces transistors dans la boucle de contre-réaction ;
- b) à la mise en route, l'inaudition est rendue possible en retardant extérieurement l'apparition de V_{S2} ;

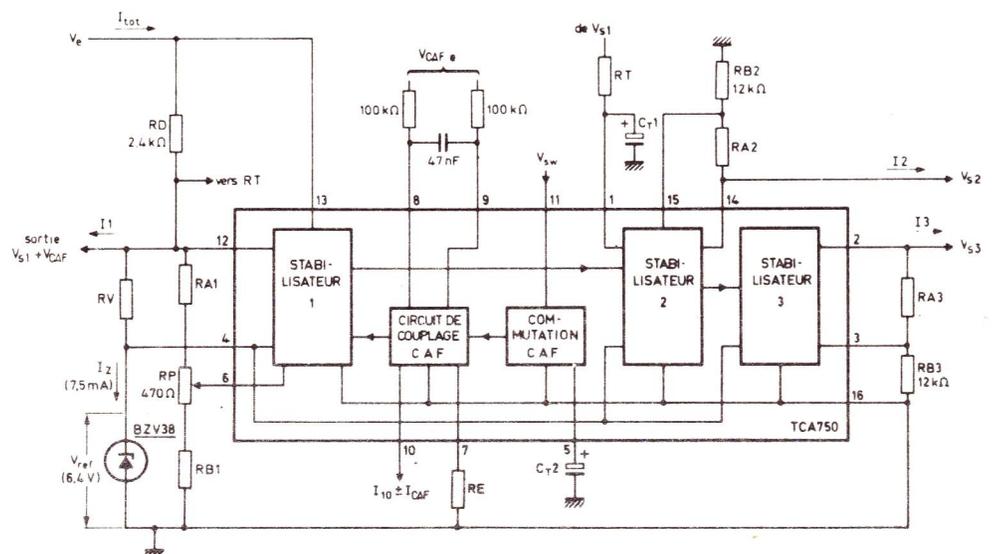


Figure 3

c) l'efficacité de la commande automatique de fréquence (CAF) est maintenue constante au moyen d'un circuit interne de couplage qui superpose à V_S une tension de CAF.

d) l'efficacité de la CAF est ajustable ;

e) un circuit interne permet de mettre hors circuit la CAF lors du changement de station ;

f) la mise en service de la CAF est retardée. Ce retard est ajustable extérieurement ($t < 2$ s) ;

g) la recherche automatique des stations devient très simple en utilisant la source de courant du circuit interne de la CAF (borne 10) ;

h) les trois sorties stabilisées sont protégées contre les courts-circuits et ajustables individuellement.

Ce circuit intégré est monté dans un boîtier à 16 broches du type normalisé habituel. La puissance dissipée est donnée à la figure 4.

En ordonnées P_{TOT} en mW, de 0 à 2 000. En abscisses, la température ambiante en $^{\circ}\text{C}$, de -25 à $+125^{\circ}\text{C}$.

Dans les documents de RTC - LA RADIO-TECHNIQUE :

TCA 750 Notice provisoire : Multistabilisateur pour accord électronique et la note d'application ;

LNA 116 : TCA 750

on trouvera de plus amples applications sur le fonctionnement de ce circuit, ses caractéristiques et son schéma intérieur.

La tête HF-FM

Sur la figure 1, on peut trouver le schéma complet de la tête HF-FM (ou sélecteur) RTC type AP 2157 qui peut être acquise comme un composant, ce qui supprime pour le constructeur amateur ou professionnel, toutes les difficultés que l'on rencontre pour trouver les bobinages et autres pièces simples mais « spéciales », par exemple les boîtiers, les bornes de branchement, les organes de réglage.

La tête AP 2157 est facile à analyser d'après son schéma.

Partons de l'antenne à $75\ \Omega$. Les points d'entrée du signal HF-FM sont 1-2-3. En réalité, il y a $75\ \Omega$ entre les points 2 et 1 ou 2 et 3 et $300\ \Omega$ entre 1 et 3. Le point 4 est connecté au boîtier et doit être relié à la masse. Le point 2 sera également mis à la masse et au conducteur extérieur du câble d'arrivée du signal.

Il y a aussi possibilité d'isoler le point 2 de la masse par un condensateur de valeur suffisante.

Le premier transformateur comprend, le primaire qui vient d'être décrit et un secondaire accordé par un ajustable de $10\ \text{pF}$ et une diode à capacité variable BB 110, servant de capacité d'accord à la place de l'habituel condensateur variable « mécanique ».

Diode à capacité variable

Voici à titre documentaire les caractéristiques de cette diode :

Valeurs à ne pas dépasser :

$V_{RM} = 30\ \text{V}$; $I_F = 100\ \text{mA}$;

ou V_{RM} = tension inverse maximum entre électrodes ($V_K > V_A$), I_F = courant maximum direct.

La température ambiante étant évaluée en $^{\circ}\text{C}$, la résistance thermique est $0,4^{\circ}\text{C}/\text{mW}$.

La tension inverse maximum est de $30\ \text{V}$ pour I_R = courant inverse, de $20\ \text{nA}$ ou $< 20\ \text{nA}$ ($A\ T_{jm} = 25^{\circ}\text{C}$).

D'autre part, la capacité de la diode est de 29 à $33\ \text{pF}$ environ pour V_R = tension inverse, de $3\ \text{V}$.

Le boîtier est cylindrique avec fil de contact à chacune des bases du cylindre.

Si l'on fait varier la tension aux bornes de la diode BB 110 entre 3 et $30\ \text{V}$, la capacité varie de $2,65$ fois. Dans certaines applications, cette variation peut être insuffisante, mais en FM, TV et ondes courtes, la capacité d'accord est faible et la BB 110 convient parfaitement. Rien ne s'oppose, si nécessaire de monter deux diodes en parallèle.

Suite de l'analyse du sélecteur

On peut maintenant poursuivre l'analyse du schéma de la tête ou sélecteur AP 2157.

Le signal est transmis par un condensateur de $0,8\ \text{pF}$ et par une bobine-série, à l'émetteur du transistor amplificateur HF, BF 324 du type PNP.

Ensuite, le signal amplifié par ce transistor, monté en base commune, est transmis du collecteur, à la base du transistor mélangeur, BF 324 également.

Dans l'élément de liaison, on ne trouve qu'un seul circuit accordé de configuration analogue à celui du circuit d'entrée.

Le signal FI apparaît sur le collecteur du mélange et la liaison comporte quatre circuits accordés sur $10,7\ \text{MHz}$, comme on l'a mentionné précédemment.

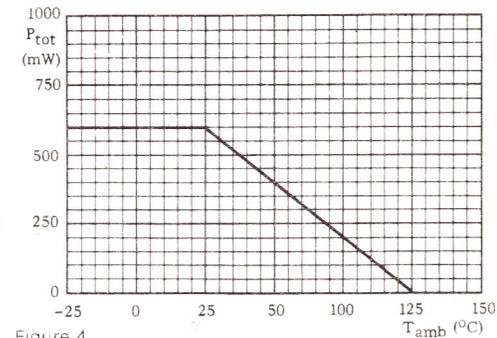


Figure 4

Considérons aussi l'oscillateur à transistor BF 324, à bobine unique, sans prise, accordée par une diode à capacité variable, selon le dispositif analysé plus haut.

Le signal « local » de l'oscillateur est transmis au mélangeur par un condensateur de $2,2\ \text{pF}$ relié à la base du transistor mélangeur.

On peut voir que la même tension accorde les trois circuits HF, mélangeur et l'oscillateur.

En raison de la faible gamme couverte, l'alignement ne présente pas les difficultés que l'on rencontre lors du réglage unique, dans les gammes PO-GO de radiorécepteurs ou le rapport des fréquences limites est de 2 à $3,5$ fois.

Le circuit TBA 570

Nous allons aborder maintenant l'étude du circuit intégré TBA 570 de la RTC - LA RADIOTECHNIQUE, conduisant à la réalisation de récepteurs AM/FM. Il permet également une excellente réception des signaux à ondes courtes.

En AM, le TBA comprend l'oscillateur local, le mélangeur, l'amplificateur FI, le détecteur, le stabilisateur de tension, l'amplificateur de CAG et le préamplificateur BF.

En FM, on utilise l'amplificateur FI et les circuits BF. Le circuit stabilisateur de tension interne est utilisé pour polariser les bases des transistors de la tête FM.

Voici à la figure 5 le schéma intérieur du TBA 570. Ce circuit intégré peut commander des étages de sortie, jusqu'à $3\ \text{W}$, avec des transistors appariés (ou appariés) AC 187/AC 188 ou jusqu'à $5\ \text{W}$ avec AD 161/AD 162.

Dans les tuners FM, avec sa tension de sortie de $600\ \text{mV}$, ce CI sera facilement incorporé.

La dissipation de puissance est donnée par la figure 6.

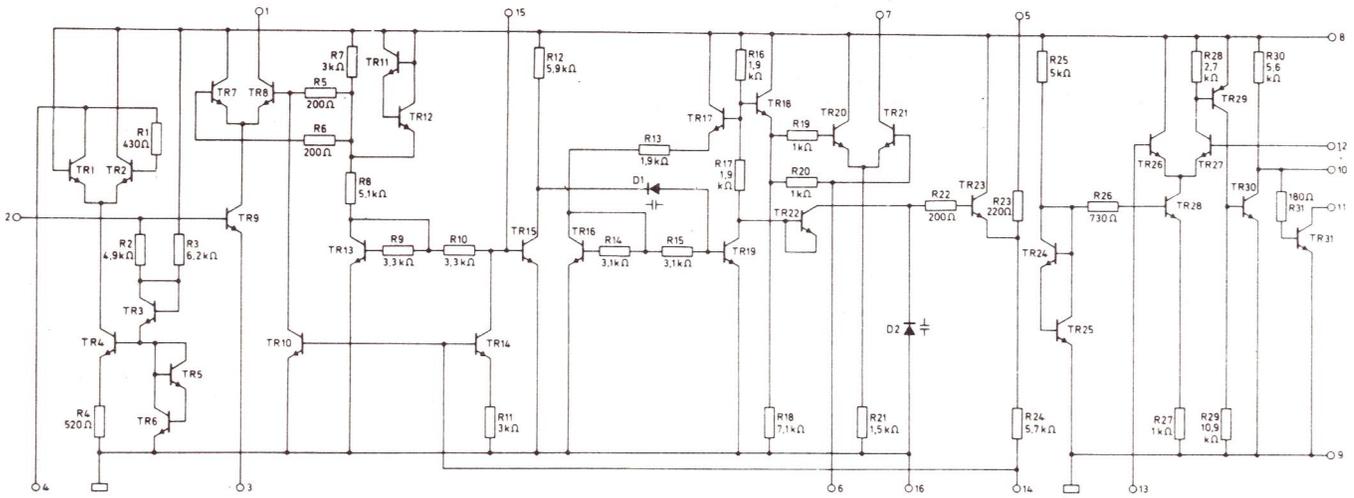


Figure 5

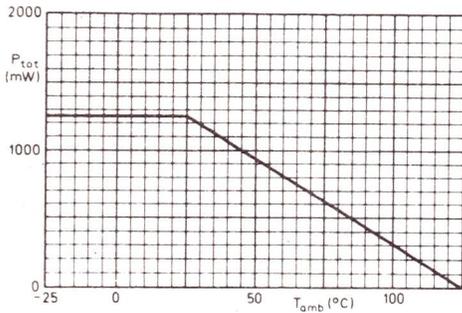


Figure 6

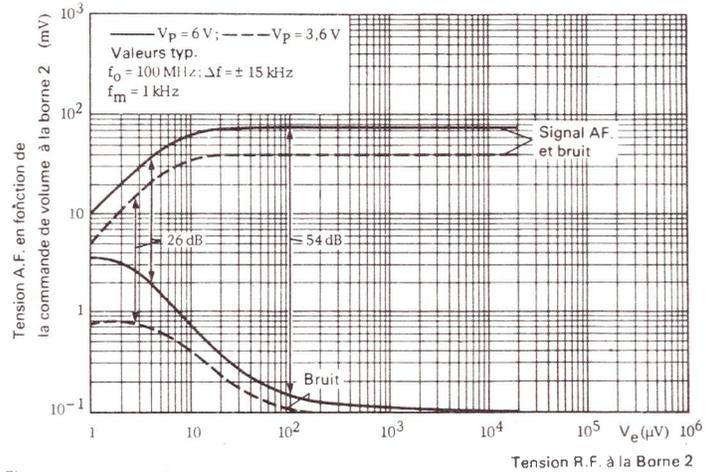


Figure 7

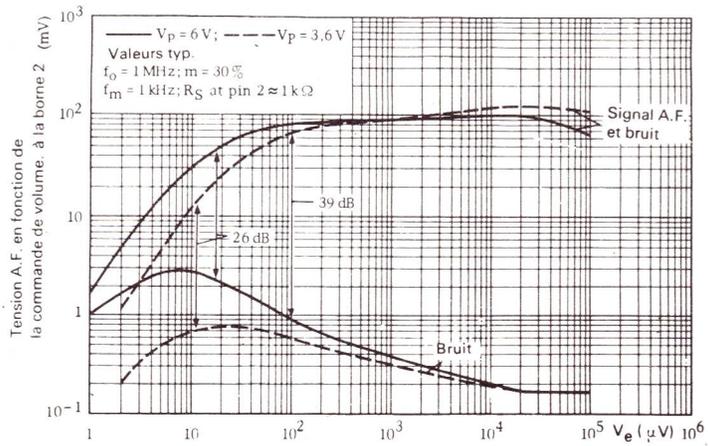


Figure 8

Cher Lecteur,

Aimeriez-vous recevoir une revue américaine Amateur, au début de chaque mois, dès sa sortie de presse ?

HAM-RADIO Magazine est la seule revue pour radioamateurs et SWL, à être expédiée en Europe PAR AVION, des Etats-Unis, amenant une sécurité et une rapidité d'acheminement !

HAM-RADIO Magazine est le LEADER des revues Amateur, consacré aux articles techniques de la plus haute qualité. Chaque mois, plus de 100 pages de technologie et d'informations électroniques à l'avant-garde de la technique.

Pourquoi ne pas essayer de vous rendre compte, par vous-même que

HAM-RADIO Magazine est la revue qui « monte » ?

Si vous ne connaissez pas **HAM-RADIO**, demandez un spécimen (contre 3 F en timbres).

Abonnements :
UN AN : 50 F - DEUX ANS : 85 F
TROIS ANS : 120 F

Mlle MICHEL Christiane
89117 PARLY

(C.C.P. LA SOURCE 1351-26)

Le TBA 570 est monté dans un boîtier à 16 broches du type habituel.

A noter toutefois que le TBA 570 est à broches alignées et le TBA 570-Q, à broches alternées.

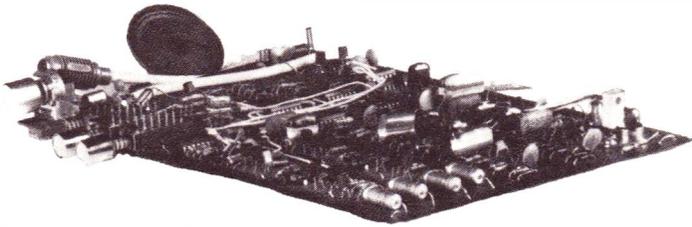
Aux figures 7 et 8, on donne les courbes typiques des performances :

— figure 7 : CAG en réception AM

— figure 8 : rapport S/B signal/bruit en réception FM.

L'analyse détaillée du récepteur AM/FM réalisable avec un TBA 570 et des composants extérieurs sera donnée dans le prochain article.

Un PING-PONG électronique en
à la portée de tous. **Kit**
Techniciens, amateurs



TEL-O-KIT présente un PING-PONG*
affichable sur TV (tout type)

● **KIT N° 1 : Kit de base.**

1 circuit imprimé 200 x 300, 24 semi-conducteurs, 4 circuits intégrés, 16 diodes, condensateurs + résistances, 10 potentiomètres dont 6 ajustables. Signal Vidéo-composite 4 V.CC (vidéo positive) permettant affichage d'un jeu de PING-PONG à 2 raquettes se commandant verticalement et horizontalement par 4 potentiomètres, et d'une balle mouvante. Il s'alimente par une source de tension continue de 7 à 9 volts.

● **KIT N° 2 : Kit d'extension.**

7 semi-conducteurs, 4 circuits intégrés, 8 diodes, condensateurs + résistances, 3 contacteurs à poussoir, 6 potentiomètres dont 2 ajustables, 2 raquettes supplémentaires et 2 vitesses de balle, 2 jeux supplémentaires (Squash ou Pelote basque et Volley-Ball).

● **KIT N° 3 : Convertisseur UHF.**

Permet d'attaquer directement tout téléviseur (625 lignes UHF) par son entrée antenne.

● **KIT N° 4 : Ampli Son.**

Avec un haut-parleur pour imiter le son de la balle.

● **KIT N° 5 : Alimentation secteur.**

Délivre une tension continue non régulée, la régulation étant dans le Kit N° 1.

* BREVET. DEMANDE REVENTE INTERDITE



BON DE COMMANDE A RETOURNER A :

TEL-O-KIT

40, rue Anatole-France — 63100 CLERMONT FERRAND

Je désire recevoir :

..... KIT N° 1 à 390,00 F = + 20,00 F T.T.C.
..... KIT N° 2 à 120,00 F = + 10,00 F T.T.C.
..... KIT N° 3 à 35,00 F = + 5,00 F T.T.C.
..... KIT N° 4 à 40,00 F = + 5,00 F T.T.C.
..... Alim. secteur 35,00 F = + 5,00 F T.T.C.
..... Ens. pris en 1 seule fois à 590,00 F = + 25,00 F T.T.C.
..... + F T.T.C.

TOTAL matériel + Frais d'expédition =

Ci-joint règlement par :

Chèque bancaire de Frs Chèque postal de Frs

Mandat de Frs (Pas d'envoi contre-remboursement).

Libeller chèque ou mandat au nom de :

• TEL-O-KIT • - Banque NUGER - Compte N° 21.757-3

NOM Prénom

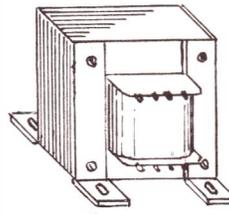
Adresse complète

transfo-savoy

Rue du Vieux-Pont-de-Vongy

74200 THONON LES BAINS

Tél. : (50) 71-02-09

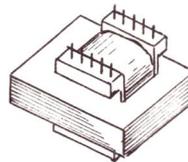


pour

TOUS LES MODELES DE
TRANSFORMATEURS

TOUTES LES PUISSANCES

TOUTES LES CARACTERISTIQUES



pour Circuit Imprimé

**AU PRIX CONSTRUCTEUR
PAR RETOUR**

Remises par quantité

Calcul du prix : $(V \times A \times 0,65) + 23,00$ F

Exemple : Vous avez besoin d'un transfo 24 V./1 A. Montage châssis
 $(24 \times 1 \times 0,65) + 23 = 38,60$ F

Majorations : par prise supplémentaire 5,00
pour circuit imprimé 4,00

(Frais de port forfaitaire : 10 F par transfo)

TOUTS RENSEIGNEMENTS CONTRE 3 TIMBRES

**RÉPERTOIRE
des ANNONCEURS**

ACER	16 et 17
AUBELECTRONIC	88
AUDAX	13
BENAROIA-SOLISELEC	85
B.H. ELECTRONIQUE	11
C.d.A.	6
CENTRE NATIONAL DE CARACTEROLOGIE	10
CIBOT	3 ^e et 4 ^e couv.
COUDERT J.	22
CYCLADES RADIO	22
DECOCK	42
ECLAIR-IMAGE	85
ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE	12
ELECTRONIQUE COMPOSANTS SERVICE	18
EURELEC	14, 15, 19 et 26
FRANCLAIR ELECTRONIQUE (TEKO)	9
INFRA	89
INSTITUT ELECTRO-RADIO	21
INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	37
LAG	4 et 5
LAREINE	85
MAISON DU TRANSFORMATEUR	7
MICHEL Christiane	97
MICHEL Pierre	56
MULLER	20
NORD RADIO	2 ^e couv. et p. 3
OFFICE DU KIT	24 et 25
PETITES ANNONCES	85
POMMAREL	22
PULSION INC%	42
S.E.A.	20
SONEREL	20
TEL-O-KIT	98
TERA-LEC	42
TRANSFO-SAVOY	98
UNIECO	8 et 23

ELECTROPHONES

« RADIOTECHNIQUE »

MONO. Piles et secteur
 GF 303 278 F
 GF 403, 1,8 watt 250 F
 GF 503 315 F
 GF 504, 2 watts 365 F

MONO à piles
 GF 300 - GF 103, 700 mW 211 F



GF 251, CHANGEUR tous disques
 Platine 2 vitesses. Lève-bras.
 Puissance 3 watts. Haut-parleur
 très musical
EXCEPTIONNEL 495 F

STEREO. Piles et secteur
 GF 603 358 F
 GF 804 - GF 814, av. K7
 incorporée 1 190 F
 GF 351 Stéréo. Changeur 604 F

STEREO. Secteur
 GF 614 510 F
 GF 714 660 F
 GF 827. Stéréo de salon
 2x8 watts 1 190 F
 GF 660. Stéréo de salon
 2x12 watts 1 083 F
 GF 907. Stéréo de salon
 2x12 watts. Normes DIN 1 580 F
 GF 908. Stéréo HI-FI 2x
 20 watts 2 078 F

STEREO avec changeur de disques
 GF 347. Changeur 4 vitesses.
 2x3 watts. Transportable 520 F

« SCHAUB-LORENZ »



● ST 1151. 2x10 watts. Platine
 BSR luxe pour tous disques
 MONO ou STEREO. Changeur
 automatique. Lève-bras. Réglages
 indépendants sur chaque canal.
 Réponse : 30 Hz à 20 kHz. Enceintes
 closes
COMPLET avec couvercle plexi.
 Socle noyer
PRIX 912 F
 ● ST 1161. Même modèle mais
 sur socle blanc 961 F

NOUVEAU !
 ST 1350
 Nouvelle chaîne HI-FI de salon
 2x15 watts
 Très puissante
 Platine changeur automatique
 Réglages indépendants
 (Puissance et tonalité s. chaque
 canal.) Enceintes closes
**LA CHAÎNE
 COMPLETE 1 445 F**

KA 1260. Chaîne compacte de
 luxe 2x9 watts. Changeur de
 disques
 Ebenisterie laquée blanche avec
 capot plexi fumé
EXCEPTIONNEL 1 339 F
 KA 1255. Coffret noyer
EXCEPTIONNEL 1 247 F

Trance Electronique
 CH 10



Ampli transistorisé. Secteur 110-
 220 volts (Push Pull à symétrie
 complémentaire par canal). Puissance
 : 5 watts par canal. Bande
 passante : 30 à 20 000 Hz
 Prises magnéto et tuner

TABLE DE LECTURE « BSR »
 Changeur toutes vitesses. Tous
 disques. Luxeuse ébénisterie
 48x30x16,5 cm. Enceintes :
 35x19x19 cm
 Capot plastique 890 F

NOUVEAU : CHAÎNE « CH 32 »
 Puissance : 2x15 watts
 Platine changeur avec cellule
 « SHURE » - CAPOT PLEXI
 2 baffles (avec chacun 2 HP)
EXCEPTIONNEL 1 590 F

« NATIONAL » QUADRI
 SG 1010 L. Radio AM/FM stéréo
 Tourne-disques HI-FI et enregist-
 reur/lecteur de K7 avec compteur et
 4 enceintes 2 290 F

SG 1070 L - Ensemble compact
 comprenant :
 — Platine HI-FI
 — TUNER AM/FM
 — Casette
AVEC 2 ENCEINTES 2 990 F

PLATINES MAGNETOS pour chaînes HI-FI

« AKAI »

« GX 400 D »
 PLATINE STEREO
 4 pistes
 6 têtes
 Bande passante
 20 à
 29 000 Hz
 3 moteurs
PRIX 8 536 F

« GX 210 D »
 PLATINE STEREO
 3 têtes
 4 pistes
 2 vitesses
 Cabestan central
 Automatic Reverse
 Réponse : 30 à 25 000 Hz
PRIX SUPER-PROMO N.C.

PROMOTION
 Nouveau « 4000 DS »
 modèle PLATINE STEREO
 3 têtes
 2 vitesses (9,5 et 19 cm)
 4 pistes
 Réponse : 30 Hz à 23 000 Hz
PRIX avec couvercle et 1 micro 1 698 F
 4000 DS/DB. Modèle av. système
 DOLBY incorporé 2 416 F
PRIX Couvercle plexi 70 F
 GX 600 D. 4 pistes 3 699 F
 GX 600 D. Professionnel 2 pistes 3 726 F
 CX 600 DB. DOLBY 4 pistes 4 328 F
 1730 DSS. Platine quadri-phonique 2 909 F

« SONY »

TC 280 D 1 800 F
 TC 377. Prix promo N.C.
 TC 630 3 395 F
 TC 755 4 650 F

« TEAC »

Le summum de la mécanique et
 de l'électronique
 Bobines de 26,5
 3300-10 - 9,5 et 19 cm
 4 pistes 4 950 F
 3300-11 - 19 et 38 cm
 2 pistes 4 950 F
 3300-12 - 9,5 et 19 cm
 2 pistes 4 950 F
 Documentation sur demande

« SONY »



« TC 280 D »
 4 pistes STEREO, 3 vit.,
 2 têtes, cristal de fer-
 rite. 30 à 18 000 Hz
COMPLETE 1 800 F



« TC 377 »
 Platine magnétophone s/
 socle. STEREO, 3 vitesses,
 4 pistes, avec pré-
 amplis de lecture et
 d'enregistrement
 3 têtes, cristal de ferrite
 Bande passante : 30 à
 20 000 Hz. Prise casque
 stéréo
PRIX SUPER-PROM. N.C.
 Couvercle plexi 160 F

« BRAUN »

TG 1000, 2 pistes 4 940 F
 TG 1020, 2 pistes 6 600 F

« PHILIPS-RADIOLA »

4510. Platine HI-FI
 Prix 2 729 F

« REVOX »

A 77/1102 3 975 F
 A 77/1302 3 630 F
 A 77/1108 4 550 F
 A 77/1132. Dolby 5 100 F
 A 700 7 950 F

REVOX

NOUVEAUTE MONDIALE !
 A 700. PLATINE 3 vitesses
 (9,5, 19 et 38 cm/s. 3 têtes
 (possibl. d'une 4^e pr audio-
 visuel.) Commandes par tou-
 ches digitales à circuits logi-
 ques intégrés



3 MOTEURS - Servo-com-
 mande par comparateur. Mes-
 ure constante de la tension
 de la bande, etc.
PRIX 7 950 F
 A 722 - Amplificateur de
 puissance 2x90 watts
PRIX 2 500 F

PROMOTION !
 PLATINE A 77 - 1102 ou
 1104 - Professionnelle



NOUVEAU MODELE
 PRIX 3 975 F
 Supplément
 1 couvercle plexi 69 F

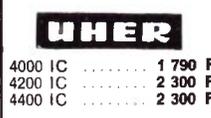
MAGNETOPHONES

« SABA »

NOUVEAUX MODELES
 TG 454. Mono 4 pistes.
 9,5 cm. 6 watts 970 F



TG 564
 Stéréo 9,5/19 cm/s
 Identique à TG 554, mais
 enregistrement manuel
 ou automatique 1 850 F



TG 664 Stéréo
 4 pistes STEREO, 3 vit.,
 2 têtes, cristal de fer-
 rite. 30 à 18 000 Hz
COMPLETE 1 800 F

UHER

4000 IC 1 790 F
 4200 IC 2 300 F
 4400 IC 2 300 F

NOUVEAU ! ROYAL STEREO

SG 560. 4 pistes. Coffret
 noir 3 300 F

Tous accessoires UHER disponibles

NOUVEAU ! VARIOCORD 263 Stéréo

SG 520. 4 pistes. Coffret
 noir 2 240 F

MACHINE A DICTER « UHER »

Matériel professionnel
 5000 E (spécial pr l'audio-
 visuel et l'enseigne,
 des langues 2 100 F

« AKAI »

Magnétophone stéréo
 1722 L 1 800 F
 1731 Stéréo 2 928 F
 1731 WL 2 928 F

« GRUNDIG »

TK 244 Stéréo 1 538 F
 TK 545 1 618 F
 TK 845 2 587 F

« PHILIPS »

4414 Stéréo 1 681 F
 4416 Stéréo 1 892 F
 4418 Stéréo 2 896 F
 4510 Stéréo 2 729 F

BANDES MAGNETIQUES

Bandes vidéo pour magnétoscopes « SCOTCH »
 Bande standard 1/4"
 365 m x 6,25, Ø 13 90 F
 Bobine vide, Ø 13 12 F
 Bande standard 1/2"
 365 m x 12,7, Ø 13 144 F
 540 m x 12,7, Ø 18 205 F
 730 m x 12,7, Ø 18 243 F
 Bobine vide, Ø 13 38 F
 Bobine vide, Ø 15 12 F
 Bobine vide, Ø 18 45 F

Bandes professionnelles « REVOX »
 N° 6301. Bande 1 280 m
 601 X sur bobine stan-
 dard de 26,5 en cassette
 Novodur 135 F
 N° 6302. Identique au
 6301 mais sur bobine
 métal NAB de 26,5 155 F
 N° 6700. Cassette Novodur
 pour bobines de
 26,5 27 F

Noyau « NAB »

Revox 37 F
 Professionnels 140 F
 Plateau AEG 115 F

Bobines vides métal

Ø 26,7 R NAB 40 F
 Ø 13 cm 19 F
 Ø 18 cm 24 F

Bobines métal AKAI

Ø 18 cm 42 F
 Ø 26,5 au NAB 62 F

« AGFA »

PE 36. Ø 26,5/1 280 m
 Bobine plastique 107 F
 PEM 268. Ø 26,5/1 280 m
 Bobine NAB 145 F
 PEM 268. Ø 13/320 m
 Bobine métal 48 F
 PEM 268. Ø 18/640 m
 Bobine métal 77 F

« BASF »

DPR 26 LH Métal
 Ø 18/640 m 81 F
 DPR 26 LH Métal
 Ø 22/900 m 119 F
 DPR 26 LH Métal
 Ø 26,5/1 280 m 158 F

« SCOTCH »

LP 207. Professionnel
 Ø 18/540 m 63 F
 Ø 26,7. R 116.
 Plastique. 1 100 m 158 F
 Ø 26,7 R. Métal
 1 100 m 171 F

« CLASSIC »

CL 7 R 120
 Ø 18. L 720 m 116 F
 Ø 26,5. L 1 460 m
 Bobine métal 260 F

« MAXEL »

UD 35. Ultra dyna-
 mique. Ø 26,7.
 Mét. NAB. 1 100 m 150 F

« AGFA »

En coffret de rangement
 ● PE 36
 Ø 13. L 270 m 30 F
 Ø 15. L 360 m 34 F
 Ø 18. L 540 m 47 F

« PHILIPS »

● PE 46
 Ø 11. L 270 m 30 F
 Ø 13. L 360 m 34 F
 Ø 15. L 540 m 47 F
 Ø 18. L 730 m 61 F
 ● PE 66
 Ø 13. L 540 m 47 F
 Ø 15. L 730 m 61 F
 Ø 18. L 1 080 m 92 F

Boîtes de rangement « NOVODUR »

Ø 11 7 F ● Ø 12 7 F
 Ø 15 8 F ● Ø 18 8 F

« BASF » - En coffret

DP 26 LH
 Ø 13. L 360 m 35 F
 Ø 15. L 540 m 49 F
 Ø 18. L 730 m 64 F

« SONY »

LP 35 LHS
 Ø 13. L 270 m 38 F
 Ø 18. L 540 m 59 F

« TELEFUNKEN »

TS 204. Stéréo. 4 pistes,
 av. amplificateur et ht-
 parleurs intégrés
EXCEPTIONNEL 1 650 F

SCOTCH DYNARANGE LOW-NOISE

En coffret magnétothèque
 ● Type 202/222
 Ø 15. L 270 m 30 F
 Ø 18. L 360 m 37 F
 ● Type 203/223
 Ø 13. L 270 m 30 F
 Ø 15. L 360 m 32 F
 Ø 18. L 540 m 45 F
 ● Type 204/224
 Ø 13. L 360 m 32 F
 Ø 15. L 540 m 45 F
 Ø 18. L 720 m 58 F
 ● Type 290/225
 290 : Ø 13. L 540 45 F
 290 : Ø 15. L 720 58 F
 290 : Ø 13. L 1 100 88 F

« SONY »

SLH 550. Ø 18 cm
 Long. 550 m 48 F



Boîte de rangement
 Emboîtable av. système
 d'éjection pr 6 K7 9 F
 Coul. aux choix (blanc,
 bleu, rouge ou jaune)

SCOTCH DYNARANGE LOW-NOISE

C 60. 60 mn 6 F
 C 90. 90 mn 8 F
 C 120. 120 mn 13 F
 (par 15 remise 10 %)

SCOTCH H.E.

C 60. 60 mn 14 F
 C 90. 90 mn 21 F

SCOTCH « CLASSIC »

CL 60 21 F ● CL 90 29 F

HAPPY-TAPE LOW-NOISE

C 90 7 F ● C 120 10 F

AGFA-HI-FI LOW-NOISE

C 60 7 F ● C 90 7 F
 C 120 9 F
 (par 15 remise 10 %)

AGFA-SUPER

C 60+6 7 F
 C 90+6 9 F
 Par 15 remise 10 %

AGFA-CRO 2

C 60. CRO 2 15 F
 C 90. CRO 2 20 F
 C 120. CRO 2 26 F
 (par 15 remise 10 %)

« BASF-LH »

C 60 7,50 F - C 90 9,50 F
 C 120 15,00 F

BASF-SUPER LH/SM

C 60. SM 9 F
 C 90. SM 13 F
 C 120. SM 18 F

PYRAL COBALT (profes.)

C 60. 11 F ● C 90. 15 F
PYRAL LN
 C 60. 8 F ● C 90. 10 F

« SONY »

C 60 HF 12 F
 C 90 HF 15 F
 C 120 HF 21 F
 C 60. CRO 2 21 F
 C 60. CRO 2 26 F
 C 60. Ferri-chrome 22 F

TDK - SD | TDK ED

C 90 - 26 F | C 90 - 36 F
TDK - CRO 2
 C 90 36 F

« MEMOREX »

Cassettes HI-FI
 au bioxyde de chrome
 C 60 22 F ● C 90 27 F

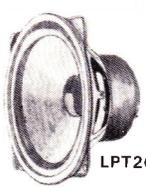
CARTOUCHES 8 PISTES

SCOTCH « CLASSIC » 8 TR
 CL 90 (90 mn) 36 F
 CASSETTE NETTOY. 10 F

BIB N 23

Nécess. de montage pr
 bandes magnét. 45.00 F
 N 26 A 56.50 F

TOUTES LES PRODUCTIONS


SERIE HAUTE-FIDELITE

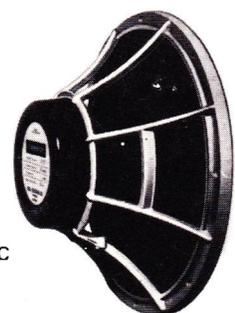
SERIE MONITOR

Caractéristique	TWEETERS						BOOMERS								
	LPH 85	LPH 713	LPM 100	LPM 130	LPT 130	LPT 175	LPT 245	LPH 19	PKMH 44	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	20	30	30	30	15	30	30	40	80	45	85	80	50	80	
Puissance musicale	30	40	50	70	25	50	50	70	100	70	100	100	70	100	
Diamètre bobine	12	18	18	25	25	25	27	19	25	44	50	37	37	37	
Induction	80000	8500	11000	9500	12000	12000	10500	14500	14000	13000	12000	10000	12500	10000	
Flux magnétique	1900	18000	23200	48500	48500	59000	59000	74000	18000	28300	54000	77000	98000	100000	
Dimensions	85	78.5x131	100	129	129	176.5	204	245	90	100	130	130	204	304	
Profondeur	32	48	43.5	84	83	78.5	91	82.5	29	34	50	80	94	141	
Trous de fixation	mm	52x107	115	145	145	128	224	280	100	110	150	150	218	318	
Ouverture	mm	58	88.5x121	90	115	114	181.5	188	75	87	115	114	188	284	
Poids du H.P.	g	150	245	325	895	895	1100	1200	1700	300	450	1300	1850	3500	
PRIX	F	40,00	48,00	73,00	98,00	98,00	122,00	134,00	203,00	83,00	131,00	231,00	317,00	568,00	408,00

KITS TRES HAUTE-FIDELITE

TYPE	BK 4-50	BK 4-70	BK 4-100
Puiss. Nominale	30 W	40 W	60 W
Puiss. Musicale	50 W	70 W	100 W
Bande Passante	45 à 22 000 Hz	28 à 22 000 Hz	25 à 22 000 Hz
Impédance	4 ohms	8 ohms	8 ohms
Boomer	LPT 175	LPT 245	LPT 300 S
Medium	LPM 130	LPM 130	LPKM 50
Tweeter	LPKH 19	LPKH 19	LPKM 25
Filtre	FW 30/2	FW 50/3	FW 80/S
Ébénisterie	HBS 4-50 + 1 sac de mat. absorb.	HBS 4-70 + 2 sacs de mat. absorb.	HBS 4-100 + 3 sacs de mat. absorb.
Dimensions	40 x 28 x 18 cm	61 x 39 x 26 cm	70 x 42 x 28 cm
Prix	381,00 F	603,00 F	1 126,00 F
EBÉNISTERIES EN SUS	185,00 F	230,00 F	427,00 F

Celestion





G15C

PS8

MF1000

	PUISSANCE RMS	REPOSE DIN	REPOSE	IMPED.	PRIX
MF 1000 - Trompette Médium - aigu - 1 moteur	25 W	50 W	800-10 000 Hz		291,00
G 12H. Ø 31 cm guitare orgue ou basse	30 W	60 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	410,00
G 12M. Ø 31 cm " " "	25 W	50 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	324,00
G 12S. Ø 31 cm " " "	20 W	40 W	40-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	281,00
G 15C. HP spécial basse ou orgue Ø 38 cm	50 W	100 W	30-8 000 Hz	8 ou 16 Ω	742,00
Pour guitare, utilisé uniquement avec tweeter compression (MF 1000)					
G 18C. Spécial basse ou orgue Ø 46 cm	100 W	200 W	25-5 000 Hz	8 ou 16 Ω	972,00
PS 8TC. Bi-cône large bande pour colonne de sonorisation et guitare Ø 20,5 cm		15 W	40-16 000 Hz	16 Ω	82,00
PS 12TC. Bi-cône large bande. Sono de puissance ou guitare Ø 31 cm.	20 W	40 W	20-12 000 Hz	8 Ω	246,00

« SIARE »

NOUVEAUTÉ

205 SPCG3 HI-FI

Ø 20 cm - 13.000 gauss - BP 20 Hz à 5 KHz 136 F

10 MC - Tweeter. Medium clos. 105 F

TWO - Tweeter aiguës compression. 40 F

F 30 - Filtre 3 v 105 F

Série CP HI-FI

12 CP. Ø 12 cm. 8 watts. 50 à 16 000 Hz. 31 F

17 CP. Ø 17 cm. 12 watts. 45 à 16 000 Hz. 37 F

21 CP 18 watts. 43 F

21 CP 3. Ø 21 cm. 22 W. 30 à 5 000 Hz. 101 F

Série GPG HI-FI

17 CPG 3. Ø 17 cm. 18 W. 95 à 17 000 Hz. 73 F

21 CPG 3. Ø 21 cm. 22 W. 40 à 17 000 Hz. 78 F

21 CPG 3. « Bi-cône » avec cône pour aiguës. 40 à 18 000 Hz. 84 F

HP. PASSIF pour CPG.

P 17. 32 F

P 21. 32 F

P 25 et SP 25. 70 F

Série CPR

21 CPR 3. Ø 21 cm. 30 W. 40 à 18 000 Hz. 170 F

PASSIF P 21. 32 F

25 SPCR. Ø 25 cm. 35 W. 20 à 10 000 Hz. 186 F

25 SPCM. Ø 25 cm. 40 W. 20 à 12 000 Hz. 317 F

PASSIF SP 25. 70 F

Série Prestige à large bande.

12 SPG 3. Ø 12,6 cm. 15 W. 45 à 14 000 Hz. 152 F

SPÉCIAL BOOMER

31 SPCT « Boomer » Ø 31 cm. 45 watts. Imp. : 8 à 15 - 18 à 1500 Hz. Prix : 421 F

SP 31 PASSIF. 153 F

17 MSP « Medium » 25 watts. Ø 18 cm. 45 à 12 000 Hz. 251 F

TWEETER

TWM. Tweeters à dôme 1000 à 25 000 Hz. Fréquence de coupure : 2 000 Hz. P. : 50 watts. 110 F

6 TW 6. 15 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. 18 F

6 TW 85. 20 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. 21 F

TW 95 E. 25 W. 1 kHz à 20 kHz. Coup. à 3 kHz. 23 F

TW 12 E. 35 W. 1,5 à 20 kHz. Coup. à 3 kHz. 42 F

FILTRE F 60. Imp. 4 à 16 Ω. Fréquence de coupure : 250 et 6 000 Hz. Afft : 12 dB/octave. Puissance admissible sans distortion : 60 W. 374 F

FILTRE F 40. 3 voies. 40 watts. 174 F

« SIARE-KIT »

PX 20-KIT. Baffle de 45 x 25, équipé d'un 21 CPG et d'un passif 21 cm. Avec fourniture (laine de verre). 177 F

ENCEINTES SIARE (composition)

PX25. Actif-Passif - 20 W. eff. - BP 35 à 18 000 Hz. KIT : 21 CPG 3 - Bi-cône + P21. 116 F

PX35. Actif-Passif - 30 W. eff. - 20 à 22 000 Hz. KIT : 25 SPCR + SP25 + TW12E + cond. 300 F

C3X. Actif-Actif. 35 W. eff. BP 30 à 22 000 Hz. KIT : 21 CPR 3 + 21 CP3 + TW 95 + Condens. 313 F

Fugue 50. Actif-Passif. 35 W. eff. BP 20 à 25 000 Hz. KIT : 25 SPCM + SP 25 + TWM + filtre F 40. 671 F

Fugue 100. Actif-Passif. 50 W. eff. BP 18 à 25 000 Hz. KIT : 31 SPCT + SA31 + TWM + 17 MSP + filit. F 60. 1317 F

CATALOGUE SIARE 21 "KITS" sur demande

heco



FILTRES

La renommée des filtres HECO n'est plus à faire.

HN642 - 2 voies - 30 watts fréquence de raccordement 2 500 Hz/8 Ω

Prix : 76 F

HN643 - 3 voies - 50 watts fréquence de raccordement 700 et 2 500/4 à 8 Ω

Prix : 132 F

HN644 - 4 voies - 100 watts fréquence de raccordement 450-1 000-4 000 sur 4 à 8 Ω. Prix : 220 F

Série CP HI-FI

12 CP. Ø 12 cm. 8 watts. 50 à 16 000 Hz. 31 F

17 CP. Ø 17 cm. 12 watts. 45 à 16 000 Hz. 37 F

21 CP 18 watts. 43 F

21 CP 3. Ø 21 cm. 22 W. 30 à 5 000 Hz. 101 F

Série GPG HI-FI

17 CPG 3. Ø 17 cm. 18 W. 95 à 17 000 Hz. 73 F

21 CPG 3. Ø 21 cm. 22 W. 40 à 17 000 Hz. 78 F

21 CPG 3. « Bi-cône » avec cône pour aiguës. 40 à 18 000 Hz. 84 F

HP. PASSIF pour CPG.

P 17. 32 F

P 21. 32 F

P 25 et SP 25. 70 F

Série CPR

21 CPR 3. Ø 21 cm. 30 W. 40 à 18 000 Hz. 170 F

PASSIF P 21. 32 F

25 SPCR. Ø 25 cm. 35 W. 20 à 10 000 Hz. 186 F

25 SPCM. Ø 25 cm. 40 W. 20 à 12 000 Hz. 317 F

PASSIF SP 25. 70 F

Série Prestige à large bande.

12 SPG 3. Ø 12,6 cm. 15 W. 45 à 14 000 Hz. 152 F

SPÉCIAL BOOMER

31 SPCT « Boomer » Ø 31 cm. 45 watts. Imp. : 8 à 15 - 18 à 1500 Hz. Prix : 421 F

SP 31 PASSIF. 153 F

17 MSP « Medium » 25 watts. Ø 18 cm. 45 à 12 000 Hz. 251 F

TWEETER

TWM. Tweeters à dôme 1000 à 25 000 Hz. Fréquence de coupure : 2 000 Hz. P. : 50 watts. 110 F

6 TW 6. 15 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. 18 F

6 TW 85. 20 W. 2 kHz à 20 kHz. Coupure à 5 K. 21 F

TW 95 E. 25 W. 1 kHz à 20 kHz. Coup. à 3 kHz. 23 F

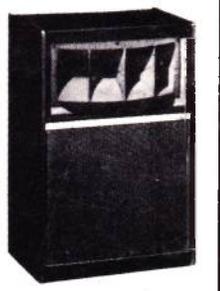
TW 12 E. 35 W. 1,5 à 20 kHz. Coup. à 3 kHz. 42 F

FILTRE F 60. Imp. 4 à 16 Ω. Fréquence de coupure : 250 et 6 000 Hz. Afft : 12 dB/octave. Puissance admissible sans distortion : 60 W. 374 F

FILTRE F 40. 3 voies. 40 watts. 174 F

ALTEC

the sound of experience.



1202 B - Ensemble V du Th. Pavillon 811 B inter. - 85 w - 8 Ω

Enceinte gainée en vinyle noir.

Prix : 4 464 F

1204 B - Ensemble V du Th. Pavillon 511 B inter. - 85 w - 8 Ω

Enceinte gainée vinyle noir.

Prix : 5 832 F

1205 BX - Ensemble V du Th. Identique au 1204 B, mais avec filtre électron. de séparation et bi-ampli. incorp. 8 856 F

1208 A - Ensemble V du Th. Pavillon 511 B inter. ou extér. 90 w - 8 Ω

Finition de type "Industriel". 5 620 F

1209 BX - Ensemble V du Th. Identique au 1208 A, mais avec filtre électron. de séparation et bi-ampli. 771 BX insorp. 9 232 F

1215 A - Enceinte basses fréquences. Monter avec un 421 8H. 5 580 F

1218 A - Ensemble Compact. Pavillon 811 B monté intérieurement. 50 watts - 8 Ω

Enceinte gainée de vinyle noir. 5 832 F

1219 AX - Ensemble identique au 1218 mais avec filtre électronique de séparation et bi-ampli. 771 BK insorp. 8 532 F

1225 A - Complément MEDIUM-AIGU de l'enceinte 1215 A et monté av. pavillon multi-cellulaire 805 B. 7 902 F

HAUT-PARLEURS « BASSES »

411-B A - 38 cm - 20-1 000 Hz - 60 watts 8 Ω 1 500 F

414-B B - 30 cm - 30-400 Hz - 25 watts 8 Ω 948 F

416-B A - 38 cm - 20-1 600 Hz - 30 watts 8 Ω 1 128 F

417-B H - 30 cm - Guitare ou orgue 100 watts - 8 Ω 990 F

418-B H - 38 cm - Guitare ou orgue 150 watts - 8 Ω 1 080 F

421-B H - 38 cm - 35-4 000 Hz - 150 watts - 8 Ω 1 260 F

425-B H - 25 cm - Guitare ou orgue 75 watts - 8 Ω 900 F

515 B - 38 cm - 20-1 000 Hz - 35 watts - 16 Ω 1 710 F

HAUT-PARLEURS « AIGUS »

288 C - Moteur HF - 500-16 000 Hz - 40 w - 24 Ω 2 232 F

290 E - Moteur 300-8 000 Hz - 100 watts - 40 Ω 2 592 F

291-16 A - Moteur HF - 500-16 000 Hz - 40 watts - 16 Ω 2 484 F

292-8 A - Moteur HF - 500-8 000 Hz - 100 watts - 8 Ω 2 484 F

427 A - Transducteur HF - 1 550-20 000 Hz - 30 w - 8 Ω 540 F

730 C - Moteur 150-8 000 Hz - 75 watts - 40 Ω 702 F

ENSEMBLES HECO

2 voies - 40/50 watts - 8 Ω (1 TC 204 - 1 KHC 25 - 1 filtre HN 642) 210 F

3 voies - 40/50 watts - 8 Ω (1 TC 204 - 1 KHC 25 - 1 KMC 38 et 1 filtre HN 643) 405 F

3 voies - 50/70 watts - 8 Ω (1 TC 244 - 1 KHC 25 - 1 KMC 38 et 1 filtre HN 643) 490 F

4 voies - 80/100 watts - 8 Ω (1 TC 304 - 1 KHC 25 - 1 KMC 38 - 1 TMC 134 - 1 filtre HN 644) 680 F

MOTEURS HF

802-8 D - 50-22 000 Hz - 30 w - 8 Ω 1 188 F

806-8 A - 500-22 000 Hz - 30 w - 8 Ω 948 F

807-8 A - 800-22 000 Hz - 50 w - 8 Ω 957,60 F

808-8 A - 500-22 000 Hz - 50 w - 8 Ω 1 185,60 F