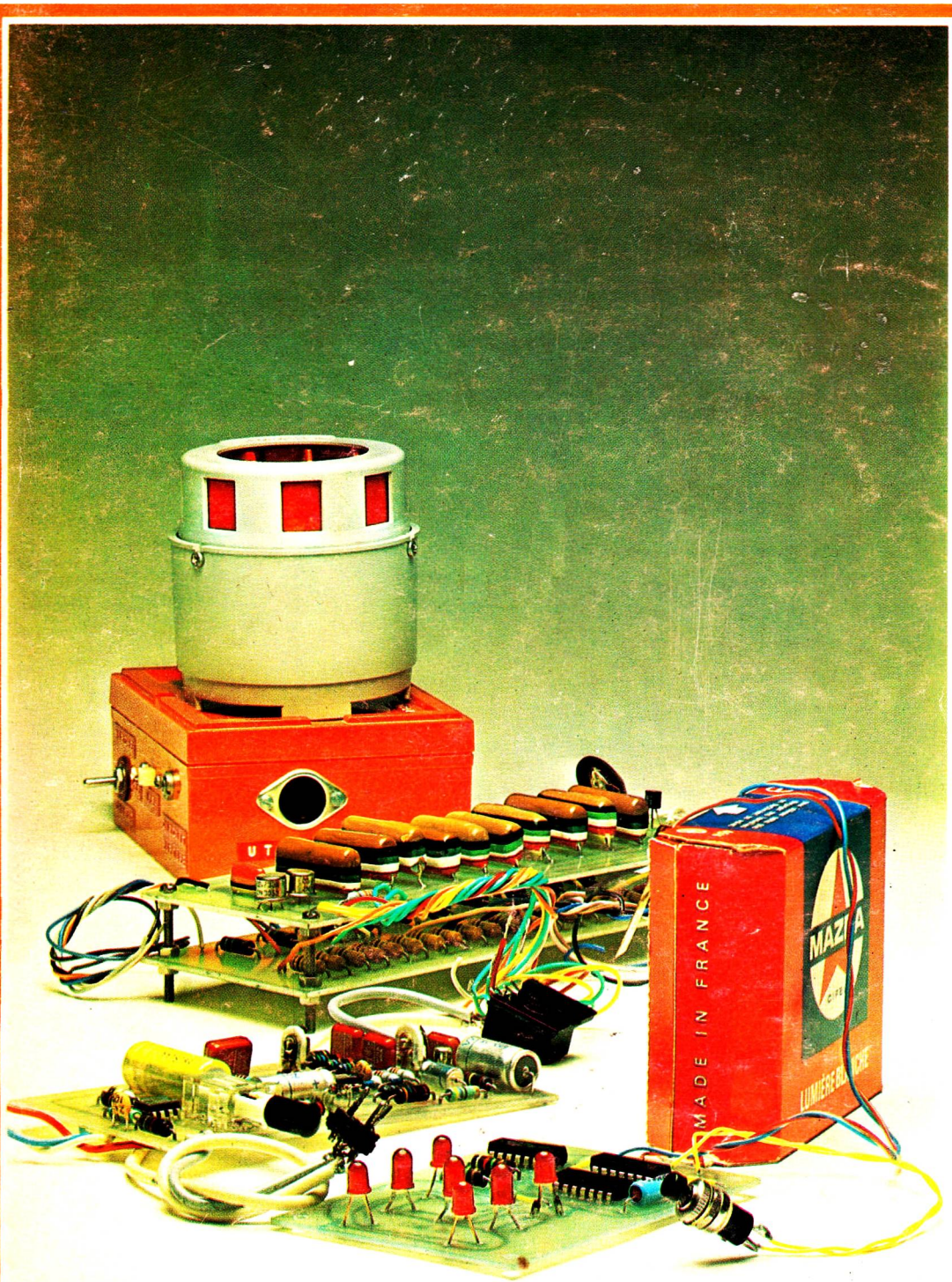
RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. février 1975 n° 327

4f



Une minuterie réglable de 0 à 3 h. 30

Un système d'alarme

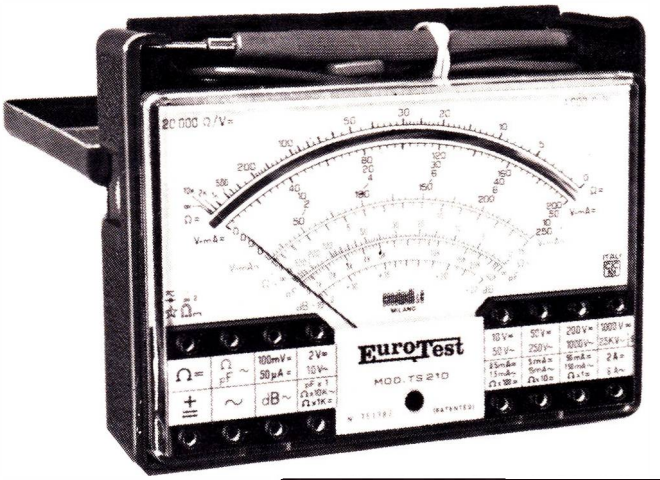
Brochage et boîtiers des transistors courants

Un expanseur de gain

Un dé électronique à circuits intégrés

(voir sommaire détaillé page 19)

Suisse : 3 F - Canada : 70 cents - Algérie : 4 Dinars - Tunis : 400 Mils - Espagne : 45 Pesetas RETRONIK.FR 2022



EuroTest

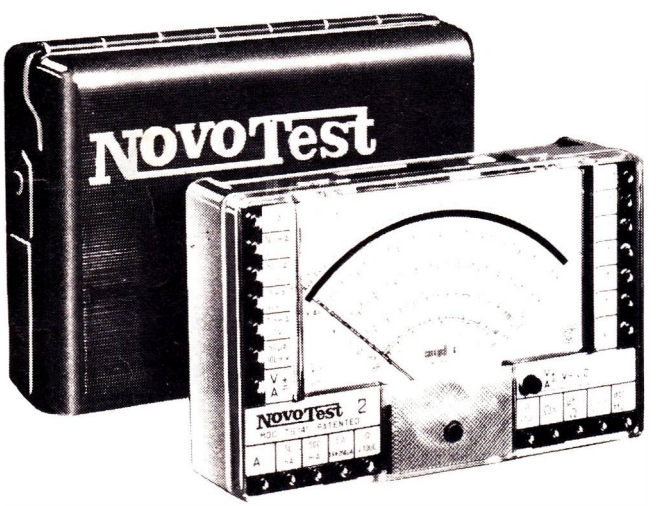
"TS210" 20 000 Ω PAR VOLT

8 GAMMES - 39 CALIBRES

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

Prix (T.T.C.) ..... **179 F**

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



NovoTest 2

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

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

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

Dimensions 150 x 110 x 46. Poids 600 g.

MODÈLE TS 141

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

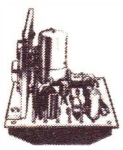
MODÈLE TS 161

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

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

KITS AMTRON KITS

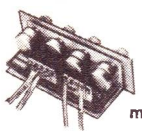
UNE GAMME IMPORTANTE DE MONTAGES ELECTRONIQUES (CATALOGUE SUR SIMPLE DEMANDE)



UK 120 Ampli HI-FI 12 W crête, B.P. de 20 à 20 000 Hz. Sensibilité 2 mV. Impédance 8 ohms. Alimentation 24 V .. **86 F**

UK 110 A - Ampli stéréo 2 x 5 watts crête. Impédance 4 ohms. Sensibilité 400 mV. Alimentation 12 à 15 volts .. **173 F**

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



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

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

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

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

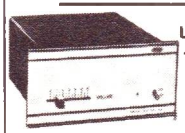
UK 165

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

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

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

UK 185. Ampli HI-FI 2 x 20 watts. Ensemble absolument complet. Puissance sinus. 20 x 2 watts. Bande passante 20 à 20 000 Hz. Sensibilités : phono piézo 250 mV, magnétique 4 mV. Auxiliaire 250 mV. Impédance sortie 4 ohms. Alimentation secteur 110/220 volts. Prix ..... **600 F**



UK 190 Ampli HI-FI 50 watts

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

UK 192 - Ampli stéréo HI-FI 2 x 50 watts. Mêmes caractéristiques que le UK 190 ..... **700 F**

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

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

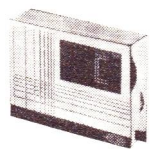
UK 220. Injecteur de signaux. Cet appareil permet le dépannage rapide en injectant un signal de l'entrée à la sortie, ce qui permet de détecter l'étage déficient .. **58 F**

UK 275 Préampli pour micro Gain 30 dB

Alimentation 9 V. **122 F**

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

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



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

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

UK 645. Alimentation stabilisée. Tensions et Intensités de sortie :

6 volts	250 mA
7,5 volts	200 mA
9 volts	170 mA
12 volts	100 mA

Alimentation 220 volts. Prix ..... **56 F**

UK 710/C Mélangeur BF 4 canaux

Sensibilité canaux 1 et 2 : 2 mV, 3 et 4 : 300 mV. Alimentation 9 volts. Prix ..... **178 F**

OUTILLAGE ELECTRONIQUE PROFESSIONNEL

safico NOGENT

PINCES ELECTRONICIENS

Polies, isolées, anti-corrosives

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

PINCES RADIO ISOLEES

220 - Coupante, L 140 mm
Prix ..... **33 F**
222 - Plate, becs 52 mm.
L 160 mm ..... **26 F**
216 - Demi-ronde, L 180 mm ..... **31 F**
221. A dénuder, de 3/10 à 40/10. L 150 mm **32 F**
211/02. Multiprises.
L 200 mm ..... **32 F**
208/02. Coupante corde à piano. L. 160 mm **27 F**
210/01. Universelle.
L 160 mm ..... **22 F**

PINCES CIRCLIPS ISOLEES

Ouvrantes coudées.

259. Circlips de 3 à 10 mm ..... **32 F**

CISEAUX ELECTRONIQUES ISOLES

301. Lames longues fines.
L 110 mm ..... **15 F**
302. Lames courtes fortes.
L 115 mm ..... **19 F**
305. Modèle fort.

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

MIROIR DE CONTROLE ISOLE

503. Ø 30 mm. L 220 mm.
Prix ..... **17 F**

BRUCELLES

108. Droite fine.
L 165 mm ..... **12 F**
112. Coudée à 45°.
L 155 mm ..... **12 F**
110. Croisée (serrage automatique). L 155 mm.
Prix ..... **12 F**

RADIO INOX

101. Droite. L 165 mm.
Prix ..... **10 F**
102. Coudée 45°.
L 155 mm ..... **10 F**
103. Croisée, serrage automatique. L 155 mm **11 F**

TOURNEVIS HORLOGER

406. Trousse 5 outils **10,80**

CLES A DOUILLES MANCHES PCV

Longueur : 225 mm.
408/01. Ecrou 4 mm sur plat **7,00**
408/02. Ecrou 5 mm sur plat **7,50**
408/03. Ecrou 5,5 mm sur plat **7,50**
408/04. Ecrou 6 mm sur plat **8,00**
408/05. Ecrou 7 mm sur plat **9,00**
408/06. Ecrou 8 mm sur plat **9,00**
408/07. Ecrou 9 mm sur plat **9,50**
408/08. Ecrou 10 mm sur plat **10,00**

CLES COUDEES 6 PANS

422. Trousse 7 outils, 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6
Prix **14,00**

LIMES AIGUILLES

410. 12 limes **92,00**

TOURNEVIS RADIO MANCHE PCV

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

CRUCIFORMES

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

TOURNEVIS DE REGLAGE

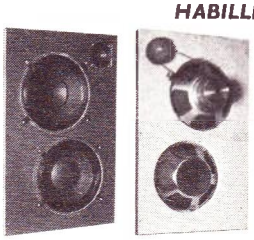
405. Trousse de 3 outils isolés **10,00**

VIDEO - POUR CONTROLES, SURVEILLANCES, etc.

CAMERA SANYO
« VC 1120 »
HF et VIDEO
Tube Vidicon à grilles séparées. Alimentation secteur
220 volts **2 040,00**

Objectif grand angle f : 1,5/8,5 mm.
Prix **588,00**
Support mural avec tête à rotule **198,00**
MONITOR DE CONTROLE BST 422/BF
Haute définition.
Ecran 22 cm. Coffret métallique.
Prix **1 890,00**

HABILLEZ-LES VOUS-MÊME (suite)

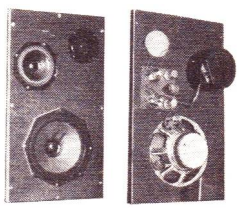


KIT « CTP-250 »

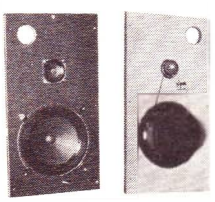
2 voies + passif 40 watts. Bande passante de 25 à 22 000 Hz, permettant la confection d'une enceinte exceptionnelle. Comprenant : 1 haut-parleur 25 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante, flux magnétique 120 000 maxwells, cône pour haut médium.
— 1 passif 25 cm, 1 tweeter 9 cm, induction 15 000 gauss, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade.
PRIX ..... **350 F**

KIT « MELODIE 2500 »

3 voies. 25 watts. Bande passante 30 à 25 000 Hz. 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**



HABILLEZ-LES VOUS-MÊME

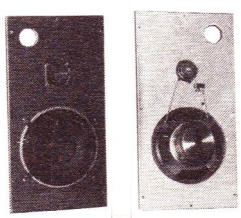


KIT « RT-210 S »

2 voies, 20 watts. Bande passante de 35 à 20 000 Hz.
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 »

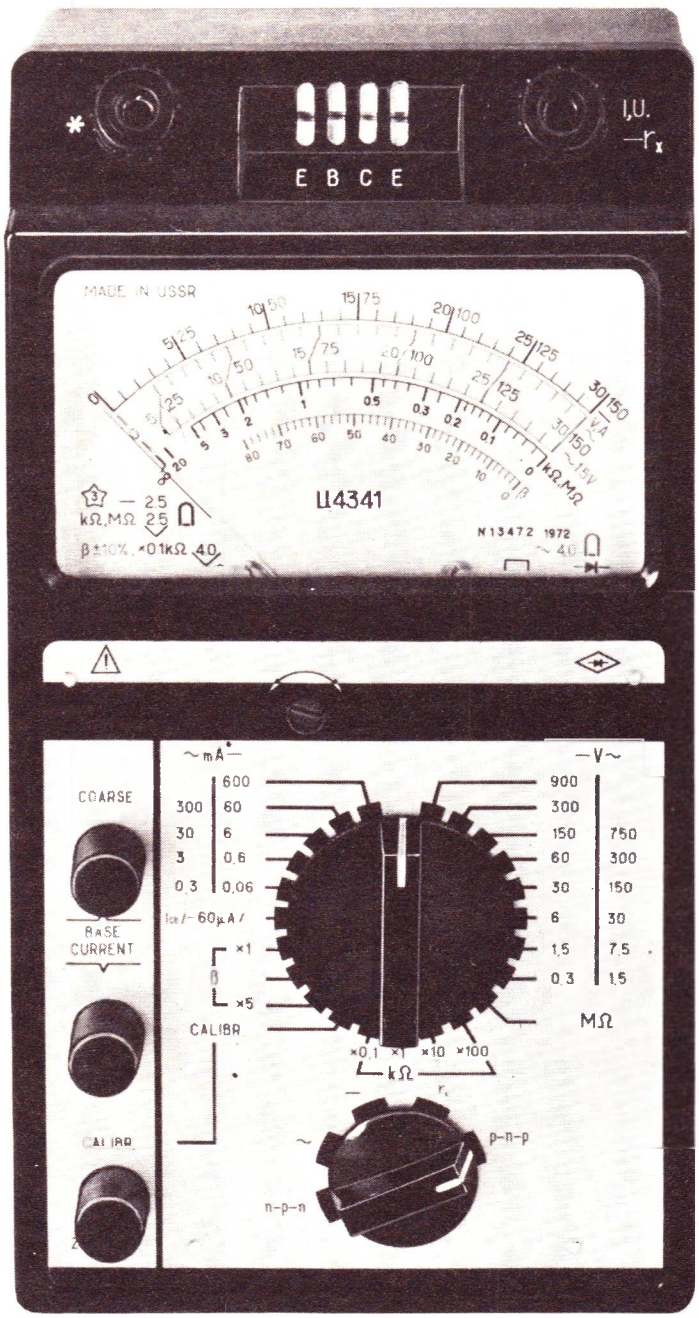
2 voies. 30 watts. Bande passante de 30 à 20 000 Hz. Comprenant : 1 haut-parleur 24 ME, bobine mobile 38 mm, noyau bagué, impédance constante quelle que soit la fréquence, cône renforcement de médium, 1 twetter, 1 filtre condensateur, le tout monté sur façade déterminant les dimensions de l'enceinte.
PRIX ..... **250 F**



KIT « CONCERT 600 »

Ensemble de prestige. 3 voies. 60 watts. Bande passante de 20 à 25 000 Hz. 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 ..... **990 F**

Exclusivités LAG électronic en provenance d'U.R.S.S.



le « 4341 » CONTROLEUR MULTIMESURES

à transistormètre incorporé

Résistance interne 16.700 Ω/volt.
V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal.
V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal.
A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal.
A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal.
Ohms : 0,5 Ω à 20 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 × 114 × 80 mm

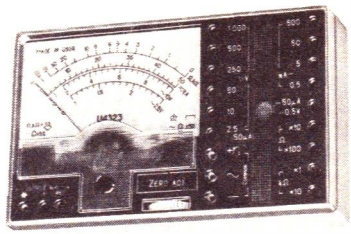
GARANTI 1 AN

PRIX : **189 F** Port 12 F

« Rien d'équivalent sur le marché »

LAG électronic

CONTROLEUR 4323

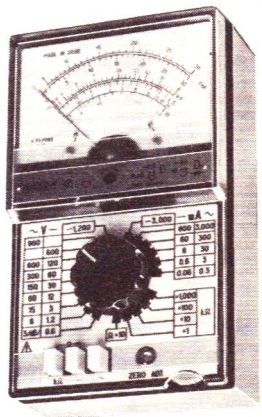


à générateur H.F. incorporé
20 000 ohms par volt continu
20 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision : ± 5 % c. continu et alternatif.

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 × 85 × 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.

CONTROLEUR 4324

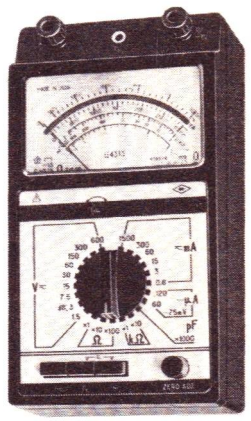


20 000 ohms par volt continu
4 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 20 000 Hz
Précision :
± 2,5 % c. continu
± 4 % c. alternatif

Volts c. : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 3 000 V.
Volts alt. : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V
Amp. cont. : 60, 600 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 × 95 × 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touche et pinces croco.

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

CONTROLEUR 4313

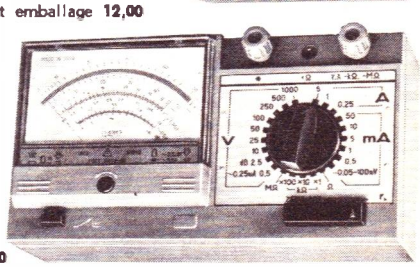


20 000 ohms par volt continu
2 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 5 000 Hz
Précision :
± 1 % c. continu
± 2,5 % c. alternatif

Volt cont. : 75 mV, 1,5 , 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V
Volts alt. : 1,5, 3, 7,5, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V
Amp. cont. : 60, 120, 600 µA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A
Amp. alt. : 600 µA, 3, 15, 60, 300 mA, 1,5 A
Ohms c. c. : 0,5, 5, 50, 500 KΩ (5 mΩ + pile add.)
Capacités : 0 à 0,5 µF
Décibels : — 10 à + 12 dB
Contrôleur, dim. 213 × 114 × 80 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

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

CONTROLEUR 4317



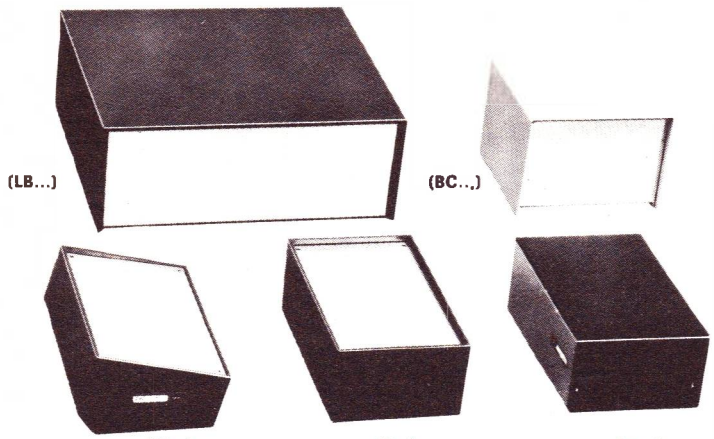
20 000 ohms par volt continu
4 000 ohms par volt alternatif
de 45 à 5 000 Hz
Précision :
± 1 % c. continu
± 1,5 % c. alternatif

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, 1 000, 5 000 Hz
Contrôleur, dim. 203 × 110 × 75 mm, cadran 90° à miroir, livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

BOITES, COFFRETS (TEKO-ARABEL)

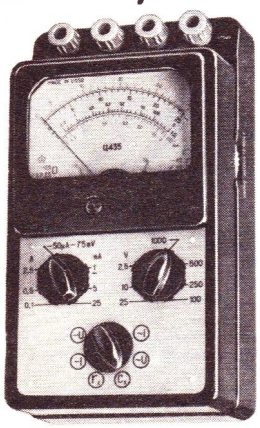
pour réalisations ou expérimentations électroniques



Types	Larg. mm	Haut. mm	Prof. mm	Prix	Port	Description
LB 130	130	60	130	**29,70**	8,00	En tôle d'acier épaiss. 1 mm, châssis 3 faces (en U), laqué gris clair, capot 3 faces (en U), laqué bleu nuit. Les références de coffrets suivies de la lettre A désignent les modèles livrés avec capot ajouré, en vue d'un éventuel refroidissement.
LB 180	180	60	130	**33,00**	8,00	
LB 240	240	90	210	**51,20**	8,00	
LB 240 A	240	90	210	**66,00**	8,00	
LB 310	310	90	210	**66,00**	10,00	
LB 310 A	310	90	210	**82,50**	10,00	
LB 420	420	90	210	**99,00**	10,00	
LB 420 A	420	90	210	**108,90**	10,00	
BC 1	60	90	120	**19,20**	6,00	En tôle d'acier, épaiss. 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.
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'alu épaiss. 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 imprim. Face supérieure en tôle d'alu épaiss. 1 mm, laquée gris métall., avec perçages. **Types 362/363/364,** pupitres, inclinaison 15°, même conception que modèles P.
P 2	105	40	65	**9,50**	6,00	
P 3	155	50	90	**13,70**	6,00	
P 4	210	70	125	**22,60**	6,00	
362	160	60	95	**15,50**	6,00	
363	215	75	130	**23,60**	8,00	
364	320	85	170	**46,30**	8,00	

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

En promotion exceptionnelle !



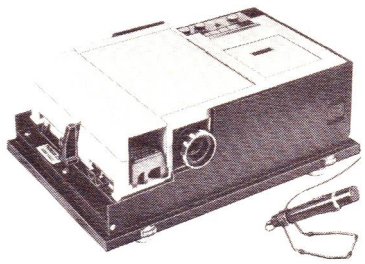
CONTROLEUR « U-435 »

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

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

PROJECTEUR AUTOMATIQUE DE DIAPOS 24 × 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 × 36 et 40 × 40, lampe à quartz B.T. 24 volts/150 W, objectif interchangeable, panier 50 vues (peut recevoir un panier 100 vues), alim. 110/220 V.

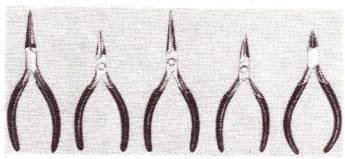
Enregistreur-lecteur à cassette (C60 - C90 - C120), 4,75 cm/s, 4 pistes, niveau d'enreg. réglable ou constant, volume et tonalité, prises pour : micro, modulation ext., HP suppl., ampli ext. Livré avec micro à commande M./A.

TOUT A FAIT EXCEPTIONNEL ..... **790 F** Port et emb. 20 francs.

(Documentation sur simple demande)

OUTILLAGE PROFESSIONNEL « BOST »

que l'on achète une fois pour toutes



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

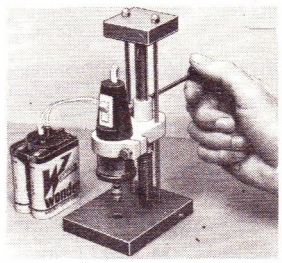
SERIE SPECIALE ELECTRONIQUE

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

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

MINI-PERCEUSE

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



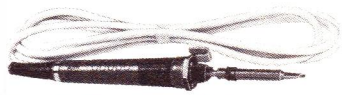
Coffret n° 1 : Perceuse sans support. 3 mandrins ∅ 2/10 à 2,5 mm, coupleur de piles, 9 outils accessoires pour percer, découper, meuler ou polir.
Prix .... **95,00** – port et embal. 6,00

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

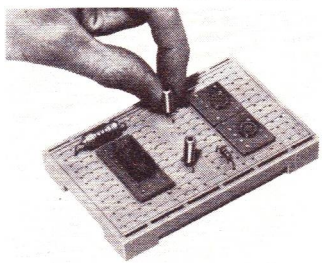
MINI-FER A SOUDER « ANTEX »



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

BOITE DE CONNEXION « DEC »

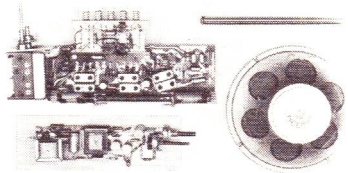
pour montages d'essai sans soudure remplace les circuits imprimés



Type BB 011 - Boîte permettant des montages jusqu'à 70 connexions **78,00**
Type BB 031 - Boîte permettant des montages jusqu'à 208 connexions .. **129,00**
(Port et emballage 6,00)
Documentation contre 0,80 F en timbres

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 transfos 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

LAG électronic

26, rue d'Hauteville - 75010 PARIS, téléphone 824.57.30 - C.C.P. PARIS 6741-70

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

LES COMMANDES sont exécutées dès réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) **joint à la commande dans la même enveloppe** ; aucune expédition si paiement séparé. Contre remboursement pour commandes d'un montant minimum de 50 francs. 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.

POUR

les débuts
le perfectionnement
la formation professionnelle

DU

radioélectricien

VOTRE CARRIÈRE

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

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

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

(L'ensemble des cinq collections au prix global de 170 F.)

POUR CLASSER LES DIFFÉRENTES COLLECTIONS :

- Reliure Cours de Technique Radio pour 26 num. **10 F**
  (2 reliures pour la collection des Nos 1 à 52).
- Reliure Cours Divers (Applications, Pratique du Métier, Oscillographie, etc.) - dispositif « grand serreur » - permet de classer par matière le contenu des numéros 79 à 119 **15 F**

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

Nous vous proposons d'autre part une série de livres de formation en télévision, radio, etc. Catalogue gratuit sur demande.

CHIRON

40, rue de Seine, 75006-PARIS

Veuillez me faire parvenir la ou les collections suivantes :

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Nom . . . . . .

Adresse . . . . . .

Date : Signature :

Règlement : Virement C.C.P. Paris 53-35 ☐
Chèque bancaire ci-joint ☐ Mandat poste ci-joint ☐

à CENTRAD Kit

des centaines de passionnés de l'électronique ont manifesté leur reconnaissance

4 NOUVEAUTES

PONT DE MESURE 403 K

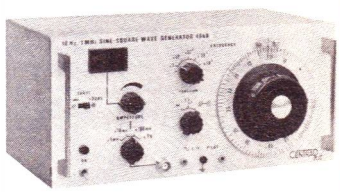
- Pont de Wheatstone : 10 Ohms à 10 Megohms
Précision : 1 %
- Pont de Sauty : de 10 pF à 10 µF
Précision : Gamme 100 pF : 2 %
Gammes 1 nF, 10 nF et 100 nF : 1 %
Gamme 1 µF : 5 %
En position "Pont ouvert" possibilité de procéder à la comparaison de valeurs standards et à l'égalisation de self-inductances.
- Alimentation : 6 piles torches de 1,5 V

GENERATEUR BF 465 K

- Fréquences : 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes
- Tension de sortie maximale : 2 V eff. en sinusoïdal et 2 Vcc. en rectangulaire.
- Position spéciale pour l'attaque des circuits TTL
- Impédance de sortie :
150 ohms sur les positions atténuées.
- Réponse en fréquence : + 2 dB
- Alimentation : secteur 125/220 V

GENERATEUR BF 466 K

- Fréquences : 5 gammes de 10 Hz à 1 MHz
- Forme de signaux : sinusoïdal et rectangulaire
- Sortie spéciale permettant d'obtenir en rectangulaire ces fréquences dans un rapport de 1/10
- Sortie du pilote en sinusoïdal
- Tension de sortie : de 1 mV à 10 V
- Sortie spéciale à niveau constant pour l'attaque des circuits TTL
- Impédance de sortie : 150 Ω
- Distorsion inférieure à : 0,4 %
- Alimentation secteur 110 ou 220 volts - 50 Hz



SIGNAL TRACER 402 K

- Gamme de fréquence : 10 Hz - 100 MHz
- Signal BF pouvant être décelé : 50 µV
- Sensibilité HF avec sonde détectrice : 3 mV pour 0 dB (signal HF mod. 30 %)
- atténuateur d'entrée : de 0 à 60 dB par bonds de 20 dB
- Impédance d'entrée : environ 500 kΩ (pos. 0 dB : 200 kΩ)
- Puissance modulée : environ 0,5 watt
- Prise sortie BF : pour branchement d'un oscilloscope
- Générateur d'ondes carré incorporé
- Fréquence environ 1 kHz. Tension de sortie réglable de 0 à 3 Vcc
- Alimentation : piles (6 torches 1,5 volt) ou ext. 9 volts.

Je désire recevoir votre nouveau catalogue en couleur CENTRAD Kit ci-joint 3 francs en timbres

mon nom : . . . . . .

mon adresse : . . . . . .

. . . . . .

ma profession : . . . . . .

CENTRAD 188

CENTRAD

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

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

auteur spécialiste d'ouvrages de vulgarisation DE RADIO ET D'ÉLECTRONIQUE

L. PÉRICONE

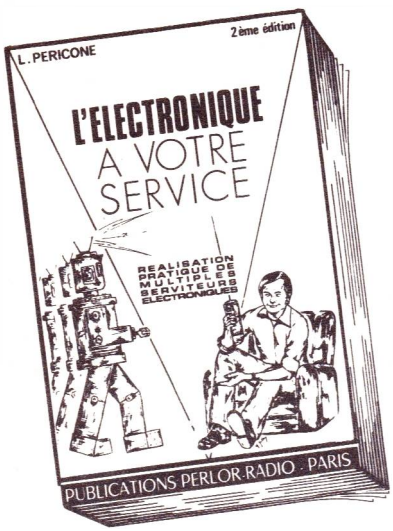
dont 30 années d'expérience au service des AMATEURS constituent une garantie certaine

vous rappelle ses ouvrages qui ont été conçus, écrits et sélectionnés pour vous

NOUVELLES EDITIONS 1975

L'ÉLECTRONIQUE A VOTRE SERVICE

2e ÉDITION



Une première partie, assez brève, traite de l'emploi des composants, technique générale, technologie du câblage et du montage.

La seconde partie, beaucoup plus importante, contient la description pratique de multiples gadgets électroniques. Schémas expliqués, plans de câblage relevés sur des appareils en fonctionnement réel. Large emploi de circuits imprimés. PLUS DE 60 DISPOSITIFS, parmi lesquels nous citerons :

— Détecteur de métaux - Microphone émetteur - Clôture électrifiée - Commande de moteur et de lumière - Nombreux antivols pour voiture et appartement - Jauge - Faisceau invisible - Sirènes - Télécommande par téléphone - Alarme par radio - Détecteur d'approche - Stimulateur - Compte-tours pour voiture - Compte-pose - Télécommande par le secteur - Synchro-flash - Clé électrique - Détecteur de pluie, etc.

C'EST UNE ARMEE DE SERVITEURS ELECTRONIQUES A VOTRE SERVICE !...

Format 16 × 24 cm, 395 pages, 313 figures. Prix ..... 42 F

Par poste, en envoi assuré ..... 47 F

PRATIQUE DES TRANSISTORS

6e ÉDITION

Cet ouvrage permet de s'initier à la technique des transistors et semi-conducteurs, et d'entreprendre des montages extrêmement variés avec toutes les chances de succès.

- Des récepteurs simples.
- Des récepteurs en montages progressifs.
- Les transistors en basse fréquence.
- Des appareils de mesure et de dépannage.
- Des applications originales des transistors.
- Télécommande.
- Radiotéléphonie.
- Des montages divers.
- Améliorations et perfectionnements.
- Pour terminer vos montages.

Les derniers chapitres traitent du dépannage et de la mise au point.
Tous les schémas sont expliqués et commentés. Tous les plans de câblage ont été relevés sur des appareils réels, en état de marche.

C'EST UN LIVRE QUI EST FAIT POUR COMPRENDRE ET POUR EXPERIMENTER.

Format 16 × 24 cm, 355 pages, 310 figures. Prix ..... 42 F

Par poste, en envoi assuré ..... 47 F

RADIOCOMMANDE PRATIQUE

4e ÉDITION

Le but essentiel de ce livre est l'initiation à la radiocommande des modèles réduits. Mais il est à remarquer que l'on peut commander par radio à distance bien d'autres éléments : magnétophone, caméra, sonnerie, ouverture de porte, appareil photographique, etc.

Description pratique et emploi des composants de radio et du matériel spécial de radiocommande. Technologie générale. Réalisation pratique d'une gamme très étendue d'émetteurs et récepteurs : 27 et 72 MHz - Monocanal - Multicanal - Multicanal simultané - Commande proportionnelle simultanée - Découpage - Servomécanismes. Exemples d'installations pratiques à bord de modèles réduits. Pilotage d'avion radiocommandé. Réglementation. Traduction de termes anglais et allemands.

C'EST UN OUVRAGE D'INITIATION PRATIQUE.

Format 16 × 24 cm, 380 pages, 360 figures. Prix ..... 42 F

Par poste, en envoi assuré ..... 47 F

RAPPEL

Autres publications à votre service :

— FORMATION TECHNIQUE DU DEPANNEUR-RADIO (1953).
Cet ouvrage peut encore intéresser ceux qui pratiquent les tubes électroniques. Du dépannage, axé sur une sérieuse expérience pratique.
PRIX : 12 F - FRANCO : 17 F

— LES APPAREILS DE MESURE EN ELECTRONIQUE.
Réalisation pratique d'une gamme complète d'appareils de mesure. But et emploi. Utilisation pratique.
PRIX : 32 F - FRANCO : 37 F

— SCHEMAS PRATIQUES DE RADIO ET D'ELECTRONIQUE.
Une importante collection de plus de 200 schémas, anciens et modernes, expliqués et commentés, de radio, d'amplificateurs, d'électronique, d'appareils de mesure.
PRIX : 32 F - FRANCO : 37 F

— MONTAGES PRATIQUES D'ELECTRONIQUE.
Plus de 80 montages variés réalisés « sur table », en volant, pouvant être démontés et remontés à volonté. Expérimentation et initiation à l'électronique.
PRIX : 34 F - FRANCO : 39 F

— MESURES ET VERIFICATIONS EN RADIOMODELISME.
Pour terminer, vérifier, mettre au point, dépanner, antiparasiter, en radiomodélisme.
PRIX : 13 F - FRANCO : 18 F

— PRATIQUE DES MONTAGES RADIOELECTRONIQUES.
Classé par ordre alphabétique, l'essentiel de ce qu'il faut savoir : composants - technique - technologie - outillage...
PRIX : 39 F - FRANCO : 44 F

PUBLICATIONS PERLOR-RADIO, 25, rue Hérold, 75001-PARIS - C.C.P. Paris 50.50.96 - Tél. (CEN) 236.65.50

EXPÉDITION PAR RETOUR DU COURRIER CONTRE MONTANT (CHÈQUE OU MANDAT) JOINT A LA COMMANDE

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

Bonnange

un complément idéal de votre chaine HI.FI.

la sonosphere®

Votre amplificateur possède un sélecteur d'enceintes et vous cherchez deux petites enceintes d'appoint, la SONOSPHERE doit vous satisfaire. Elle est compacte et sa carcasse métallique, conçue d'une seule pièce, lui confère une extrême rigidité, ce qui n'aurait pu être obtenu avec une carcasse en plastique. Elle est équipée d'un haut parleur à large bande passante de 8 cm de diamètre à suspension externe souple en PVC qui lui permet de transmettre un registre grave étonnant pour un volume aussi faible. La grille de protection lui assure une excellente dispersion spatiale aux fréquences élevées. Le volume intérieur de 0,9 l est rempli de laine de verre et la résonance composite de l'ensemble boule-haut parleur, est abaissée aux alentours de 160 Hz, la reproduction restant fidèle de 100 Hz à 16 000 Hz. La bobine mobile est traitée de façon à favoriser au mieux la dissipation thermique, ce qui autorise une puissance maximale applicable de 10 Watts RMS. La SONOSPHERE est si petite et si élégante qu'elle peut s'adapter à tous les décors. Son faible poids (700 grammes) permet de la suspendre ; elle peut encore se poser sur une table ou se glisser dans une étagère, et son pied magnétique permet de la positionner comme on le désire. Un second modèle est fourni avec embase plastique, pour une utilisation dans les voitures ou les bateaux.

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

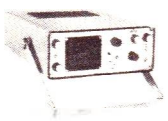
AUDAX

● **SOCIÉTÉ AUDAX** - 45 Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tel : 287-50-90 - Telex AUDAX 22 387 F - Adr. Téleg. OPARL AUDAX PARIS
● **SON-AUDAX LOUDSPEAKERS LTD**
Station Approach Grove Park Road CHISWICK-LONDON W 4 -
Telex : 934 645 - Tel. : (01) 995-2496/7
● **AUDAX LAUTSPRECHER GmbH**
3 HANNOVER Stresemannalle 22 - Telefon 0 511 - 88 37 06 - Telex 0923729
● **APEXEL** NEW YORK INFORMATION CENTER
445 Park Avenue NEW YORK N Y 10022 - Tel : 212-753-5561 -
Telex : OVERSEAS 234261

RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935, même direction 12, place de la Porte Champerret 75017 PARIS - Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 -
M° Champerret Ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h — Fermé le lundi matin

Envois. Paiement à la commande
ou 1/4 solde contre remboursement
Envois contre remboursement
majorés de 5 F sur prix franco
Pour toute demande de renseignements,
joindre 1 F en timbres



Bde passante du continu à 10 MHz.
Base temps 5 micro seconde à 20 millisecondes.

AMPLI VERTICAL ETALONNE 12 Pos.
5 mV/DIV - à 20 mV/DIV.
185 × 75 × pr. 290 - Poignée chromée. Peinture laquée orange.
Frs ... **1 797,00** - Franco ... **1 817,00**
Sonde directe ou 1/10 **SD 742**
Frs ... **221,00** - Franco ... **229,00**
Cordon blindé CD 744
Frs ... **65,00** - Franco ... **71,00**

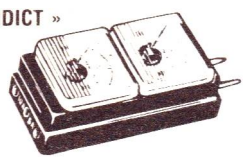
SIGNAL TRACER S.T. 733

Grande simplicité d'utilisation indispensable au dépannage Radio et amplis B.F.

H.F. Entrée sur FET impédance élevée + 1 meg. Grande sensibilité + de 100 µV. Lecture sur indicateur galvano.

B.F. ampli 2 W 100 mV. Alimentation 3 piles 4 V 5 (180 × 75 × 290).
Frs ... **488,00** - Franco ... **504,00**
Cordon blindé CD 744
Frs ... **65,00** - Franco ... **71,00**

« INDICT »

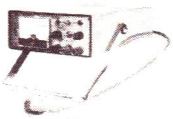


Toutes vos mesures de tension et d'intensité **instantanément.** Deux mesures **simultanées.** Tension 0 à 400 V. Intensités 0 à 3 A et 0 à 10 Amp.
Net ... **98,00** - Franco ... **103,00**

CMT 100 « Radio Contrôle » comme « INDICT » 0 à 500 V. et 0 à 15 Amp.
Net ... **101,00** - Franco ... **106,00**

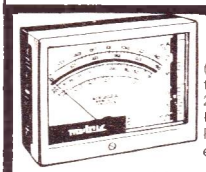
VU-METRES

RKC 57 (57 × 46) cadre mobile. 150 µA 1 100 Ω. Net ... **61,00**
OEC 35 (42 × 18) cadre mobile, 200 µA 560 Ω. Standard. Net ... **30,00**
Type **O central ou échelle 10-20.** Net ... **30,00**
Port en sus : **4 F**



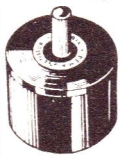
CONTROLES MESURES E.L.C.

Alimentations stabilisées
Par leurs performances, leur robustesse, leurs gammes elles conviennent aux utilisations les plus diverses : LABORATOIRE, USINES, ENSEIGNEMENT, etc. Entrée 110/220 V. Protection contre les c/c. Contrôle par galvanomètre sortie flottante (180 × 75 × 290). Poignée chromée, peinture laquée.
AL 745 réglable 1 à 15 V, 2 A. Contrôle par voltmètre 60 × 60.
Frs ... **384,00** ... Franco ... **404,00**
AL 741 réglable 4 à 30 V. Intensité réglable 0,7 à 3 A. Contrôle par galvano commutable. Volt/Amp. 70 × 55.
Frs ... **720,00** ... Franco ... **740,00**
AL746 réglable 1 à 30 V ou 1 ° 60 V. Intensité réglable 0 à 2 A ou 0 à 1 A. Contrôle par galvano commutable. Volt. Amp. 70 × 55.
Frs ... **1 188,00** ... Franco ... **1 213,00**
NOTICES FABRICATIONS E.L.C. contre 1 F



METRIX

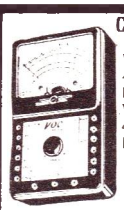
(garantie totale 2 ans)
MX 202 B PRIX NETS et franco
MX 001 20 000 Ω/V ... **198,00**
462 C. 20 000 Ω/V ... **318,00**
MX 202. 40 000 Ω/V ... **438,00**
453 Control. electricien ... **300,00**
400. Electro-pince ... **312,00**
MX 220 ... **564,00**



Nouveau ! Démagnétiseur de poche

« METRIX »

Indispensable pour **démagnétiser** en quelques secondes, **écran de télévision couleurs, outils** et **objets divers.** Un tour de molette et l'aimantation disparaît.
Net ... **93,00** - Franco ... **98,00**



CONTROLEURS VOC

VOC 20, 20 k Ω/V, 43 sens.
Prix ... **159.** F° **165,00**
VOC 40, 40 k Ω/V 43 sens.
Prix **179,00** F° ... **185,00**

SIGNAL TRACER « VOC »

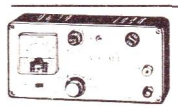
Grande sensibilité.
Indispensable pour le dépannage radio.
Frs ... **340,00** Franco ... **355,00**

MINI VOC « 2 »

GENERATEUR BF

UNIQUE SUR LE MARCHÉ MONDIAL

Frs ... **780,00** Franco ... **795,00**



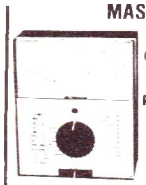
VOC AL1

ALIMENTATION STABILISÉE

110 - 220 V. Sortie continue de 1 à 15 V, réglable par potentiomètre. Intensité 0,5 A. Protection secteur par fusible. Galvano de contrôle volts ampère. Voyant de contrôle (190 × 95 × 100).
Frs ... **235,00** Franco ... **250,00**

VOC AL 2 6 V, 5 à 10 V et 10 à 15 V, 2 amp.
Frs ... **280,00** Franco ... **298,00**

MASTER 20 K



170 × 140 × 62
Cadran panoramique de 135 mm.
Protection intégrale par fusibles
Commande unique par commutateur rotatif céramique à contacts or
20 000 500 Ω/V en continu et alter 50 gammes de mesures.
Frs **258,00** ..Franco ... **268,00**

MASTER 20 K - U.S.I. avec signal Tracer.
... Franco ... **328,00**
MASTER 50 K 50 000 Ω/V
Frs ... **330,00** ... Franco ... **340,00**
MASTER 50 K - USI
Frs ... **390,00** ... Franco ... **400,00**
Jeu de cordons pour Master ... **20,00**

APPAREILS DE TABLEAU

A CADRE MOBILE « GALVA'VOC »

BM 55 TL 60 - 70 à
BM 70 TL 80 × 90 spécifier
Port **6 F** par appareil.
10 µA. Net ... **149,00**
25 µA. Net ... **99,00**
50 µA. Net ... **99,00**
100 - 250 - 500 µA. ... **88,00**

1-10-50-100-250-500 **mA**
Net ... **81,00**

1-2,5-5-10-15-25-50 **Amp.**
Net ... **85,00**

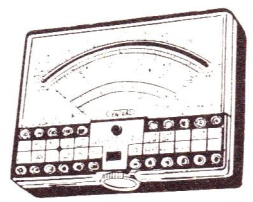
15-30-60-150-300-500 **V**
Net ... **85,00**

(Notices sur demande) Contrôleurs **CHINAGLIA**

CORTINA - 20 k volt cont. et alt. 59 sensib., cordons
Prix **249,00** ... Franco ... **259,00**
CORTINA USI - signal tracer incorporé
Prix **306,00** ... Franco ... **316,00**
CORTINA MINOR - 20 k volt cont. et alt. 37 sensib.
Prix **195,00** ... Franco ... **205,00**
CORTINA MINOR USI avec signal Tracer
Prix **252,00** ... Franco ... **262,00**
CORTINA MAJOR - 40 k volt cont. et alt. 56 sensib.
Prix **318,00** ... Franco ... **328,00**
CORTINA MAJOR USI avec **Signal tracer** incorporé.
Prix ... **375,00** ... Franco ... **385,00**
NOUVEAU : **CORTINA RECORD** 50 k volt avec étui et cordons
Prix ... **258,00** ... Franco ... **268,00**
SUPER 50 k volt à sélection des cabres par commutateur unique.
Avec coffret et cordons ... **339,00** ... Franco ... **349,00**
Sonde H.T. 30 kV pour Super ou Record ... **96,00** ... Franco **101,00**

« CENTRAD » - « VOC »

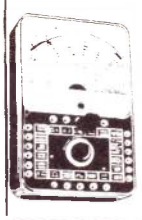
CONTROLEUR 819



« CENTRAD »

20 000 Ω/V - 80 gammes de mesures. Anti-choc, anti-magnétique, anti surcharges. Cadran panoramique. 4 brevets internationaux. **Livré avec étui fonctionnel,** béquille, cordons.
Net ou franco ... **298,00**
TYPE 743 Millivoltmètre adaptable à 819 ou 517 avec étui de transport. Complet.
Net ou Franco ... **508,00**

CONTROLEUR 517 A



Dernier modèle - **20 000 Ω/V** - 47 gammes de mesures - voltmètre, ohmmètre, capacimètre, fréquencemètre. Anti-surcharges, miroir de parallaxe.
Complet **avec étui cordons.**
Net ou franco ... **250,00**

NOUVEAUTE 74/75

310 20 000 Ω/V - 48 gammes de mesures. Eléments montés sur circuit imprimé. Net et franco avec étui cordons
Prix ... **264,00** - Franco **270,00**

312 20 000 Ω/V - 36 gammes 90 × 70 × 18 - Net et franco avec étui, cordons **198,00** - Franco **204,00**
Notices sur demande

SIGNAL-TRACER

Le stéthoscope du dépanneur localise en quelques instants l'étage défaillant et permet de déceler la panne.

MINITEST I, pour radio, transistors.
Net ... **84,00** - Franco ... **89,00**

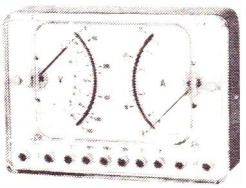
MINITEST II, pour technicien T.V.
Net ... **96,00** - Franco ... **101,00**

MINITEST UNIVERSEL U, détecte circuits **BF, HF et VHF**
Net ... **160,00** - Franco ... **165,00**

Import. allemande
Appareils livrés avec pile et notices

« RADIO-CONTROLE »

VAP Voltampèremètre de poche. 2 APPAREILS de mesures distinctes. Voltmètres 0 à 60 et 0 à 500 V. Ampèremètre 0 à 3 et 0 à 15 A. Possibilité mesures simultanées. Complet avec cordons.
Frs ... **110,00** Franco ... **120,00**
Housse ... **36,00** ... Franco ... **43,00**



Contrôleur ohmètre V.A.O. Type E.D.F.

Voltmètre 0 à 80 et 0 à 500 V.
Ampèremètre 0 à 5 et 0 à 30 Amp.
Ohmètre 0 à 500 ohms.
Complet avec cordons et pinces.
Frs ... **175,00** ... Franco ... **185,00**

VAOL avec éclairage incorporé.
Frs ... **195,00** ... Franco ... **205,00**
Housse pour VAO/VAOL
Frs ... **55,00** ... Franco ... **63,00**

C.E.A. Contrôleur pour automobile. Volt 0 à 10-20-40 volts, ohmètre 0 à 500 ohms. Ampères 15 et 60 ampères et (—5 à + 15) (— 20 à — 60) et jusqu'à 600 A par shunt. Complet avec cordons.
Frs ... **425,00** Franco ... **438,00**
Housse pour CEA, F : **55,00,** F° : **63,00**

GALVA'VOC FERROMAGNETIC

1-2,5-5-10-15-25-50 **AMP.**
Net ... **61,00**
15-30-60-150-300-500 **Volts**
Net ... **65,00**

NOUVEAUTE MINI-MIRE 382

Entièrement en circuits « LOW-POWER ». Standard VHF Français. CCIR - 625 819. Lignes. Alimentation autonome sur piles ou ext. avec mire de convergence, géométrie et image blanche de pureté.
Frs ... **1 380,00** - Franco ... **1 405,00**

OSCILLO « VOC 2 »

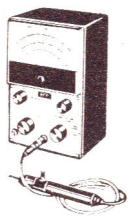
Sensibilité 10 mV/divisions. Bande passante du continu à 5 MHz (± 3 dB). Base de temps relayée 10 Hz à 10 kHz.
Frs ... **1 890,00** - Franco ... **1 920,00**

VOC'TRONIC

Millivoltmètre Electronique

Entrée : 10 Mg en continu et 1 Mg en alt. 30 gammes de mesures 0,2 à 2 000 V. 0,02 µA à 1 Amp. Résistance 10 W à 10 MΩ
Prix ... **450,00** - Franco ... **470,00**

VOC VE1



Voltmètre électronique. Impédance d'entrée 11 mégaohms • Mesure des tensions continues et alternatives de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle • Tension crête de 3,4 à 3 400 V.
Frs ... **450,00** - Franco ... **470,00**

TRANSFORMATEUR MULTITENSIONS
Réf. 3688. Prim. 110/220 V
Secondaires 3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30 - 2 × 3 - 2 × 6 - 2 × 9 - 2 × 12 - 2 × 15 Volts 1 à 5 Ampères.
Net ... **85,00** - Franco **95,00**
Notice sur demande.

Toutes notices sur demande contre 1 F

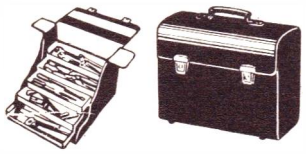
RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935, même direction M° Champerret — 12, place de la Porte Champerret 75017 PARIS - Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - Ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h — Fermé le lundi matin

Envois. Paiement à la commande ou 1/4 solde contre remboursement
Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco
Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

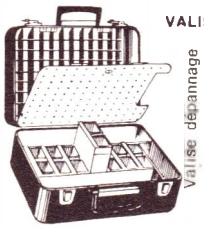
Notices sur demande contre 1 F

TECHNICIENS
VALISES
SACOCHES « P A R A T »
TROUSSES (importation allemande)
Elégantes, pratiques, modernes



N° 100-21. Serviette universelle en **cuir noir** (430 × 320 × 140) et comportant 5 tiroirs de polyéthylène, superposés et se présentant à l'emploi dès l'ouverture de celle-ci.
Net .... **262**,00 - Franco **287**,00
N° 100-41. Même modèle, mais cuir artif. genre skai.
Net .... **178**,00 - Franco **203**,00
N° 110-21. Comme 100-21 mais compartiment de 40 cm de large pour classement (430 × 320 × 180). **CUIR NOIR.**
Net .... **286**,00 - Franco **312**,00
N° 110-41. Comme 110-21, en skaï.
Net .... **199**,00 - Franco **224**,00
Autres modèles pour représentants, médecins, mécaniciens précision, plombiers, etc. **Demandez catalogue** et tarif « PARAT ».

VALISES DEPANNAGE



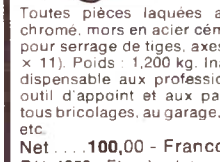
Valise dépannage

« ATOU » (370 × 280 × 200). Maximum de place : PLUS DE 100 tubes, 1 contrôleur., 1 fer à souder, 1 bombe Kontakt, 2 fourre-tout outillage, 7 casiers plastique, 1 séparation perforée - gainage noir plastique, 2 poignées, 2 serrures.
Net .... **202**,00 - Franco **215**,00
« ATOU-COLOR » (445 × 325 × 230) Place pour 170 lampes, glace rétro - 2 poignées - 2 serrures - gainage bleu foncé, etc. (NOTICE SUR DEMANDE).
Net .... **215**,00 - Franco **238**,00

RAACO SACOCHE-MALETTE

Pour techniciens réparateurs. En vinyl noir. Contient 1 classeur à armature métallique rigide. Tiroirs en polystyrène choc pour **composants.** Cotés de cette valise et partie avant rabattable, renforcée par caoutchouc mousse. A la partie supérieure boîte plastique pour outils divers.
Type 930-01 - 24 tiroirs
Net .... **230**,00 - Franco **258**,00
(Notice sur demande)

PRATIQUE : ETAU AMOVIBLE
« VACU-VISE »
(Importation américaine)



FIXATION INSTANTANEE PAR LE VIDE

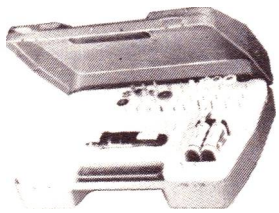
Toutes pièces laquées au four, acier chromé, mors en acier cémenté, rainurés pour serrage de tiges, axes, etc. (13 × 12 × 11). Poids : 1,200 kg. Inarrachable. Indispensable aux professionnels comme outil d'appoint et aux particuliers pour tous bricolages, au garage, sur un bateau, etc.
Net .... **100**,00 - Franco **110**,00
Réf. 1850 - Etau à rotule vacu vise « Multi-Angles » giration 360° - inclinaison 90°.
Net .... **205**,00 - Franco **220**,00
(Prix spéciaux par quantités)

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

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

NOUVEAU

SUPER 10. Permet tous travaux d'extrême précision (circuits imprimés, maquettes, modèles réduits, horlogerie, lunetterie, sculpture sur bois, pédicurie, etc.). Alimentation par 2 piles standard de 4,5 V ou redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec mandrin réglable, pinces, 2 forets, 2 fraises, 2 meules cylindrique et conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et coupleur pour 2 piles. **Puissance 105 cmg.** Capacité 5/10 à 2,5.
L'ensemble ... **95**,00 - Franco **100**,00



SUPER 30 comme SUPER 10. **Puissance 105 cmg,** en coffret-valise luxe avec **30 ACCESSOIRES.**
L'ensemble .... **144**,00 - Franco **152**,00
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale).
Net .... **41**,00 - Franco **46**,00
TRANSFO-REDRESSEUR 220 V/12 V continu pour perceuses miniatures.
Net .... **56**,00 - Franco **63**,00

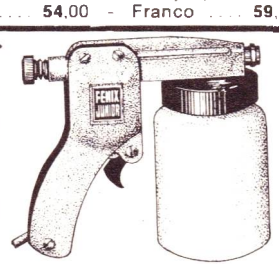
ENSEMBLE COMPLET SUPER 30
Comprenant coffret Super 30 avec accessoires transfo-redresseur, support spécial.
Net .... **241**,00 - Franco **252**,00
Flexible adaptable à ces perceuses avec mandrin et acces.
Net .... **35**,00 - Franco **39**,00
Nombreux accessoires sur demande
Notice à demander

PINCE A DENUDER ENTIEREMENT AUTOMATIQUE
(Importation allemande)
pour le dénudage rationnel et rapide des fils de 0,5 à 5 mm.

PINCEZ... TIREZ...

Type 155 N à 22 lames - Aucun réglage, aucune détérioration des brins conducteurs.
Net .... **48**,00 - Franco **53**,00
Type 3-806-4 à 36 lames spéciales pour dénudage **des fils très fins** et jusqu'à 1,5 mm.
Net .... **54**,00 - Franco **59**,00

INDISPENSABLE



« FENIX ». Pistolet à peinture électrique 220 V. Permet de pulvériser toutes peintures, laques et vernis et tous produits liquides tels que pétrole, huile, xylophène carbonyl, insecticide, etc. Fonctionnement à vibreur sans compresseur, donc sans air et sans brouillard. Garantie 6 mois. Livré avec gicleur 6/10. Accessoires optionnels sur demande.
Francs franco **120**,00
« FENIX MAJOR » 60 watts 220 V - Pression : 3 kg 40/cm³ et jusqu'à 8 kg/cm³ - Bocal alu. 3/4 litre.
Francs Franco **285**,00

AMPLIS MODULAR

Câbles, réglés avec correcteurs de tonalité stéréo

MA 33 S Module ampli Hi-Fi stéréo 2 × 33 W. Sortie 8/16 ohms. Entrée 50 K. Réponse 30 - 18 000 Hz. Aliment. 2 × 28 V, 1 A. Réglages : Volume, basses, aigus (185 × 145 × 60).
Frs .... **190**,00 - Franco **198**,00

PAS Préampli pour cellule magnétique avec corrections RIAA. Alimentation 9 V à prendre sur Modular.
Frs .... **35**,00 - Franco **40**,00

TA 33 Transfo alimentation pour MA33S - 220 V/2 × 28 V alter.
Frs .... **36**,00 - Franco **45**,00
(N.B.) Chaque module est livré avec schéma de montage et branchement enceintes.

PA 202 Ampli 12 V - 20 W - Basse fréquence « Public-Adress » - Montage rapide, branchement 12 V et 1 ou plusieurs H.P. Tout transistorisé silicium. Livré avec micro à Télécommande.
Frs .... **395**,00 - Franco **405**,00

CS 110 - Micro émetteur « H.F. » - Fréquence emission F.M. - 88 à 108 MHz - Pile incorporée - Forme stylo - Portée 60 m environ.
Frs .... **240**,00 - Franco **247**,00

MODULATEURS LUMIERE A EFFET PSYCHEDELIQUE

LIGH SHOW 1000 Monocanal de 1000 W
Frs .... **81**,00 - Franco **87**,00

LIGHT SHOW 2000 - 2 canaux de 1000 W avec réglage général et inter. Ultra sensible.
Frs .... **192**,00 - Franco **200**,00

LIGHT SHOW 3000 3 canaux de 1000 W avec inter. Voyant de contrôle, grave, aigu, medium.
Frs .... **255**,00 - Franco **265**,00

RAMPE 3 LAMPES COULEURS - couleurs assorties - Complète avec lampes à vis 220 V.
Frs .... **100**,00 - Franco **109**,00

SUPPORT A PINCE, à vis, orientable et réglable en profondeur.
Frs .... **39**,00 - Franco **45**,00

MINI-POMPE A DESSOUDER
(Importation **suédoise**)

« S » 455 - Equipée d'une pointe **Teflon** interchangeable. Maniable, très forte aspiration. **Encombrement réduit, 18 cm.**
Net .... **77**,00 - Franco **81**,00

« S » 455 MP - Comme modele ci-dessus, mais puissance d'absorption plus grande. Embout spécial **Teflon** effilé pour soudures fines et rapprochées et circuits imprimés à trous métallisés.
Net .... **84**,00 - Franco **88**,00
« S » 455 - SA. Comme SM avec embout long et **courbe** pour soudures difficilement accessibles.
Prix **90**,00
Franco **94**,00

SANS FIL SANS COURANT PARTOUT
avec le soudeur WAHL
(Import. U.S.A.)

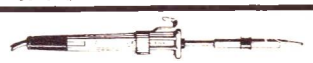
Léger, maniable
Rapide, pratique
Eclairage du point de soudure
Rendement
60 à 150 points
sans recharge

Poids : 50 g. Long. : 20 cm. Temp. : 350°. Puissance : 50 W. Recharge automatique en 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge.

Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soudages à l'étain. Livré complet avec socle chargeur et pane.
Prix .... **165**,00 - Franco **172**,00
Cordon spécial pour fonctionnement sur **12 V continu : 47**,00 - Franco **51**,00. **Pane rechange : 21**,00 - Franco **24**,00.
« TUNER EXTENSION », permet de souder des endroits inaccessibles, grâce à sa longueur : 110 mm.
Prix .... **34**,00 - Franco **37**,00
(Notice sur demande)

Pistolet soudeur « ENGEL-ECLAIR »
(Importation allemande)
Modèle 1974 livré en coffret
Eclairage automatique par 2 lampes-phares. Chauffage instantané.
Modèle à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 60, 60 W. net **82**,00
Pane 60 W rechange **9**,75
Type N 100, 100 W. net **99**,00
N° 110, pane de rechange **11**,00
(Port par pistolet 7 F) (pane 4 F)

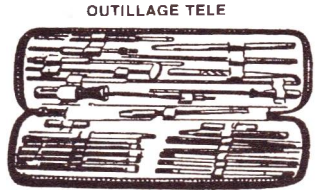
MINITRENTE 30 W
ENFIN !! Le nouveau pistolet soudeur **« ENGEL » Minitrente S.** Indispensable pour travaux fins de soudure (circuits imprimés et intégrés, micro-soudures, transistors). Temps de chauffe 6 s. Poids 340 g. 30 W. Livré dans une housse avec pane WB et tournevis. **en 220 volts.** Net **67**,00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



ANTEX (importation anglaise)
Fers à souder de précision **miniature,** pour ci cuits intégrés, micro-soudures. Panes d verses interchangeables de 1 mm à 4 mm Tensions à la demande : 24-50-110-220 V (préciser).
Type CN 15 W. Longueur 16 cm, poids 28 Avec une pane.
Net .... **53**,00 - Franco **58**,0
Type X 25 à haut isolement, pane longue d rée, bec d'accrochage, 25 W, 110 ou 220 V spécifier.
Net .... **46**,00 - Franco **53**,0
Panne de CN 15 .... **9**,00 - Franco **12**,0
Pane de X 25 .... **11**,00 - Franco **15**,0

Tresse à dessouder pour circuits intégrés. L carte franco **14**,5

OUTILLAGE TELE



770 R. Nécessaire Trimmers télé. 7 tournevis et clés en Plasdammit livrés en housse plastique.
Net .... **36**,00 - Franco **41**,00

780 R. TROUSSE OUTILS TECHNICIEN TELE. 16 outils : précelle, vérif. de voltage, pince mécanicien, 6 ajusteurs de tel., clé d'ajustage, tournevis flexibles, cisaille, etc.
Net .... **175**,00 - Franco **185**,00

777R. Indispensable au dépanneur radio et télé, 27 outils, clés, tournevis, précelle, mirodyne en trousse élégante à fermeture rapide.
Net .... 245,00 - Franco **255**,00

700 R. Nécessaire ajustage Radio. 20 pièces tournevis, clés, miroir, pincette coudée, etc.
Net .... **155**,00 - Franco **165**,00
(Imp. allemande). Notices sur demande.

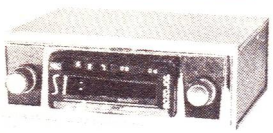
RADIO-CHAMPERRET

A votre service depuis 1935, même direction M° Champerret — 12, place de la Porte Champerret 75017 PARIS - Téléphone 754-60-41 - C.C.P. PARIS 1568-33 - Ouvert de 8 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h — Fermé le lundi matin

Envois. Paiement à la commande ou 1/4 solde contre remboursement
Envois contre remboursement majorés de 5 F sur prix franco
Pour toute demande de renseignements, joindre 1 F en timbres

AUTO-RADIO SONOLOR

Dernier-né SONOLOR
Autocassette SUPER-BALLADE



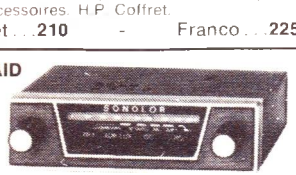
PO-GO. 3 stat. préréglées : LUX., Eur. 1, FR. I. **Lecteur cassette** avec **contrôle de tonalité** grave aigué. Touche spéciale de **bobinage rapide**. Puissance **5 watts.** Encastrable, écartement standard des boutons. Dimensions réduites : L. 175 - P. 150 H. 60. Livré avec HP coffret, filtre et condens. **12 volts,** moins à la masse.
NET . . . .**415,00** - FRANCO . . .**435,00**

CRITERIUM PO. GO. **FM**

12 V - 3 stations préréglées (Fr. 1, - Eur., Lux.). Puissance sortie **5 watts.** Façade métal grand luxe. Tonalité réglable. Prise lecteur cassette. Fixation rapide ou encastrable. (L. 170. H. 45 - P. 100). H.P. en boîtier. Complet avec filtre condensateur, accessoires.
Net . . .**295,00** - Franco . . .**307,00**

CHALLENGE
PO-GO. **12 V.** 3 stat. préréglées GO. (8 Trans.) **Puissance 5 W** (170 × 45 × 90) Complet avec accessoires. H.P. Coffret.
Net . . .**210** - Franco . . .**225,00**

RAID



PO-GO. **12 V.** - 3 stations préréglées GO-Puissance : **5 W.** Pose facile, encombrement réduit (170 × 40 × prof. 90). Complet avec antiparasites. H.P. Coffret.
Net . . .**189,00** - Franco . . .**199,00**

NOUVEAU

- POSE RAPIDE
RUSH - Dernier né de « Sonolor ». Miniaturisation poussée. Ultra-compact. Prof. 40 mm × 185 × 45. 12 V. H.P. coffret. **4 W.** PO-GO. Complet.
Net . . . .**169,00** - Franco . **179,00**

ELAN autoradio très haute performance PO GO. 3 stations préréglées. Contrôle tonalité. Prise lecteur cassettes. Puissance 10 W. complet avec HP coffret.
Net . . . .**255,00** - Franco . . .**270,00**

HAUT-PARLEURS

« CARSONIC » Audax 190 B pour voiture. 5 W - 12 × 18 - en coffret.
Net . . . .**38,00** - Franco . **44,00**

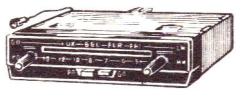
C.M.D. ensemble **2 HP portière** ø 140 pour stéréo, complet avec câbles et gaines spéciales.
Net . . . . **95,00** - Franco . **103,00**

« SONOSPHERE » Audax. enceinte sphérique miniature **10 W.** S'accroche ou se pose.
Net . . . .**86,00** - Franco . **92,00**

QUALITÉ • CHOIX • PRIX

REELA

« SUPER-DJINN » 2 T 74
Nouveau modèle à cadran relief **REELA**

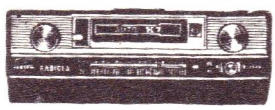


Récepteur **PO-GO** par clavier, éclairage cadran, montage facile, sur tous types de voitures (13,5 × 9 × 4,5) - **HP. 110 mm** en boîtier extra-plat. Puissance musicale 2 W **12 V,** avec **2 condensateurs C.**
Net **120,00** - Franco **130,00**

« QUADRILLE 4 T »
Nouvelle création « REELA »
PO-GO, clavier 4 T dont 2 préréglées (Luxembourg, Europe). Boîtier plat plastique, permettant montage rapide. **3 W, 12 V.** H.P. coffret. Complet **avec 2 condensateurs C.**
Net . . . .**150,00** - Franco **162,00**

AVORIAZ. PO-GO-FM « REELA »
3 stations préréglées (Lux., Eur., Fr. I). Changeur tonalité. Cadran éclairé. **12 V.** (Long. 175 × prof. 130 × ep. 50). H.P. coffret **5 watts.**
Net . . . .**385,00** - Franco **398,00**

« RADIOLA - PHILIPS »
NOUVEAUX MODELES 1974

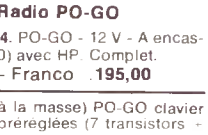


RA 232 TK7 « COMPACT », PO-GO. **Lecteur cassette, 6 W,** 10 tr. + 5 diodes. Défilement rapide vers l'avant. Tonalité réglable. 12 V (175 × 160 × 52) encastrable (sans HP).
Net . . . .**440,00** - Franco . **455,00**
RA 332 TK7 - PO-GO comme RA 232, mais **3 stations préréglées** en GO. Livré avec **HP coffret.**
Net . . . **525,00** - Franco . **540,00**
RA 342T PO. GO lecteur cassettes **stéréo** 2 canaux de **6 watts.** Balance réglable équilibrage des 2 voies, arrêt automatique de fin de bande, cassettes mono ou stéréo. Tonalité réglable. Défilement rapide. 12 V. (178 × 150 × 61). Livré avec cadre, sans H.P. ni condensateurs.
Net . . . .**600,00** - Franco . **625,00**

Auto-Radio PO-GO
NOUVEAU : RA 134. PO-GO - 12 V - A encastrer (162 × 41 × 90) avec HP. Complet.
Net . . . .**185,00** - Franco . **195,00**

RA 308 12 V - (— à la masse) PO-GO clavier 5 touches dont 3 préréglées (7 transistors + 3 diodes). Puissance 5 watts (116 × 156 × 50). Complet avec HP.
Net . . . .**250,00** - Franco . **260,00**

ALIMENTATIONS UNIVERSELLES



Pour tous les récepteurs à transistors, électrophones, etc.
STOLLE 3406. Secteur 110/220 V. Sorties en courant continu stabilisé, commutable de 4-5-6-7, 5-9 et 12 V par transistor, puissance et diode Zener. Débit 400 mA. Protection secteur (120 × 75 × 50). Livré avec câble secteur.
Net . . . .**70,00** - Franco . **77,00**
Câble sortie avec fiche. Net **6,50**
STOLLE 3411 pour raccordement en voiture, camion, caravane, bateau, etc. Entrée 12/24 V. Sorties stabilisées 4-5-6-7, 9 et 12 V sous **600 mA.**
Complet. Net **75,00** - Franco **82,00**

« RADIO-REVEIL » 1975

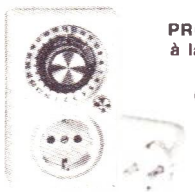
« SIGNAL »
TYPE 601

RADIO-REVEIL. Poste à transistors (7 T + 1 D) PO-GO.
Réveil automatique. Sur le poste de votre choix à l'heure désirée. Complet pile, écouteur. **Housse cuir,** dragonne, courroie. Prise antenne.
Net . . . .**185,00** - Francp . **195,00**
(Garantie 1 an)

REVOLUTIONNAIRE

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

ENFIN ! UN PROGRAMMATEUR à la portée de tous « SUEVIA »
(Importation allemande)



Pendule Electrique
Garantie : **1 an**

C'est un interrupteur horaire **à commande automatique** servant à **l'extinction et à l'allumage** de tous appareils à l'heure désirée. 220 V Coupure 16 A.
Type 100 Net . . . .**135** - Franco . .**145**
TYPE 110. Programme hebdomadaire. Net . . . .**175** - Franco **185**

INDUSTRIELS !

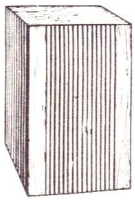
LABORATOIRES ! DEPANNEURS !
Les produits « MIRACLE » avec les **MICROS ATOMISEURS**
(Importation allemande) **KONTAKT**

Présentation en bombe Aérosol. Plus de mauvais contact ; plus de crachement. Pulvérisation orientée, évitant le démontage des pièces, efficacité et économie. **(Demander notice).**
KONTAKT 60 pour rotacteur, commutateur, sélecteur, potentiomètre, etc.
Net . . . . . **20,00** - Franco . . . **23,50**
KONTAKT 61. Entretien lubrification des mécanismes de précision.
Net . . . . . 18,00 - Franco . . **21,50**
KONTAKT WL. Renforce l'action du Kontakt 60 en éliminant en profondeur les dépôts d'oxyde dissous.
Net . . . . . **14,00** - Franco . . . **17,50**

NOUVEAU :
TUNER 600. Entretien et nettoyage de tuners et rotacteurs, **sans modifier** les capacités des circuits ou provoquer des dérives de fréquence.
Net **20,00** . . . . . Franco **23,50**
POSITIV 20. Vernis photo sensible pour réalisation tous circuits imprimés ou photogravure. 160 cm³.
Net **34,00** . . . . . Franco **37,50**
VIDEO-SPRAY 90 pour nettoyage et entretien têtes lecture et enregistrement.
Net **20,00** . . . . . Franco **23,50**

UNE DECOUVERTE EXTRAORDINAIRE !
LE HAUT-PARLEUR POLY-PLANAR
DES POSSIBILITES D'UTILISATION JUSQU'ALORS IMPOSSIBLES
(Importation américaine)

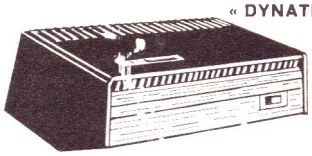
P40. 40 watts crête. Bande passante 30 Hz à 20 kHz. 30 × 35 × 5,5 cm.
Net ou Franco **107,00**
P5B. 18 watts crête. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. 20 × 9,5 × 2 cm.
Net ou franco **72,00**
(Impédance entrée 8 ohms).



ENCEINTES NUES POUR POLY-PLANAR
Etudiées suivant les normes spéciales de ces HP P40 et P5B.
Exécution en **noyer** foncé, satiné mat.
EP 40 (h. 445, L. 330 p. 150).
Net . **72,00** - Franco **92.00**
EP 5 (h. 245, L. 145, p. 150)
Net . **50,00** - Franco **57,00**

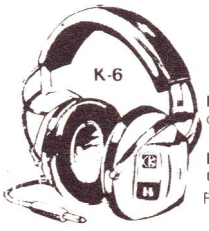
ENCEINTES NUES HI-FI. Belle exécution noyer foncé satiné mat. Bffle découplé, lame.
P.G.M. pour 3 HP (21-17-12) 600 × 360 × 220
Net . . . . . **110,00** - Franco . . . **130,00**

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



NOUVEAUX MODÈLES 1975 a correction sinusoïdale et filtre d'harmonique.
Super luxe Télé UNIVERS A 200 VA pour tous modèles NOIR et BLANC, à lampes, transistors et mixtes.
Entrées et sorties : 110 et 220 V
Net . . . . . **210,00** - Franco . . . **235,00**

Modèles spéciaux pour télé couleurs équipés d'une self antimagnétique et inter 2 temps (démagnétisation instantanée au démarrage).
« Super Luxe Couleurs »
403 PH 300 W pour Continental, Philips, Radiola, groupe I.T.T.
NET . . . . . **325,00** - Franco . . . **350,00**



CASQUES HI-FI KOSS
(made in USA)

K6 Electrodynamique. Fco . . **180,00**

K6 LC avec régulateur de volume.
Franco . . . **230,00**

PRO 4 AA Professionnel. Franco **440,00**
HVI Propag. directe, ultra-léger . . **350,00**

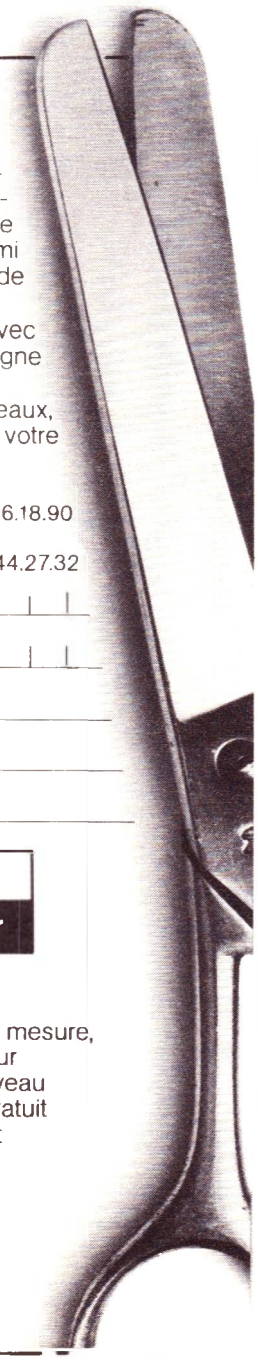
ANTENNES
Antenne gouttière, fouet inclinable **14,00**
Aile 5 brins, clé, type E. Net **35,00**
(Port antenne **5,00**)
ELECTRIQUE 12 V « FLASHMATIC » entièrement automatique, 5 sections - Relais. Long. exter. : 1 100 mm.
Net . . . **190,00** - Franco . . **197,00**
Type 37 semi-automatique - 5 sections.
Net . . . **110,00** - Franco . . . **120,00**

PRIX SPECIAUX par quantité.

Toutes notices sur demande contre 1 F.

N.B. – TOUS CES PRIX SONT INDICATIFS ET SUJETS A MODIFICATIONS SUIVANT FLUCTUATIONS MONETAIRES

Pour monter votre kit, prenez d'abord une paire de ciseaux.



Le premier outil qu'il faut savoir manier pour monter vous-même votre Kit, c'est une paire de ciseaux. Vous découpez ce bon et vous recevez le catalogue gratuit Heathkit, en couleur. Il ne vous reste qu'à choisir votre Kit parmi plus de 100 modèles Hi-Fi, appareils de mesure, radio amateur.

Le montage c'est un jeu d'enfants avec le manuel clair et détaillé qui accompagne chaque Kit.

Alors, si vous savez manier les ciseaux, vous saurez sans aucun doute monter votre Kit Heathkit.

Adresse en France : Heathkit
47, rue de la Colonie - 75013 Paris - Tél. 326.18.90
En Belgique : Heathkit
Av. du Globe, 16-18, 11-90-Bruxelles - Tél. 44.27.32

Nom _____

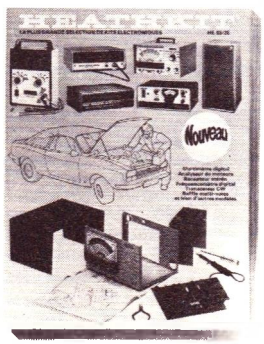
Prénom _____

N° _____ Rue _____

_____

Code postal _____ Ville _____

HEATHKIT
Schlumberger



Hi-Fi,
appareils de mesure,
radio amateur
dans le nouveau
catalogue gratuit
Heathkit tout
en couleur.

Ci-joint 2,00 FF en timbres pour participation aux frais d'envoi.

RP 27

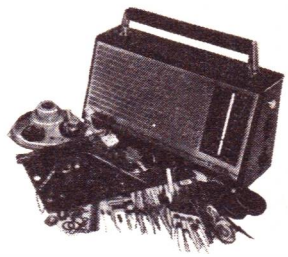
mais oui, vous réussirez dans l'électronique

. . . vous assure Fred Klinger, chef de travaux pratiques d'Electronique (C.F.P.A.), animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation à la Radio-Electronique.

Cette méthode (avec en option, la construction d'un excellent transistor) est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

"En direct" avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.



Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

ETN
Ecole des
TECHNIQUES NOUVELLES
école privée
fondée en 1946
20, rue de l'Espérance - 75013 PARIS

market-publi bourges

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, S V P), votre documentation complète n° 824 sur votre

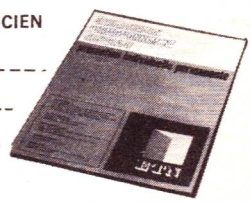
● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse _____

_____

_____

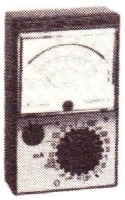
(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



VU... A NOTRE RAYON « MESURES »

ACER DISTRIBUTEUR DES APPAREILS DE MESURE « ISKRA »

● LE MEILLEUR RAPPORT QUALITE/PRIX ●



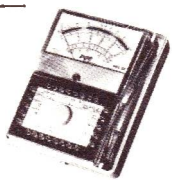
UNIMER 3
CONTROLEUR UNIVERSEL
20 000 Ω/V
Tensions continues :
8 cal. de 100 mV à 2 000 V
Courant continu :
6 calibres de 50 µA à 50 A
Tensions alternatives
Intensités alternatives
Résistances et capacités
PRIX ..... **238 F**

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

CONTROLEUR « CENTRAD 819 »

20 000 Ω/V
80 gammes
de mesure
Antichocs
Antimagnétique
Antisurcharges
Cadran panoramique
Livré avec étui fonctionnel, béquille, rangement. Protection ..... **298 F**

VOC 10 - VOC 20 VOC 40

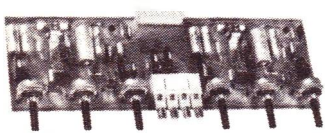


VOC 10 : contrôleur universel 10 000 Ω/V
PRIX ..... **139 F**

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

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

NOUVEAU !
MODULE AMPLI BF STEREO
av. correcteurs tonalité et filtre physiologique
2 × 5 Watts



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

MODULES BF « SANKEN »

(décrits dans « LE HAUT-PARLEUR » n° 1450 - page 230)
Circuit hybride sur couche épaisse
Réponse : 20 Hz à 100 000 Hz
Impédance : 8 Ω
- **S 1010 - 10 Watts** efficaces ... **72 F**
- **S 1020 - 20 Watts** efficaces ... **128 F**
- **S 1025 - 25 Watts** efficaces ... **168 F**
- **S 1030 - 30 Watts** efficaces ... **159 F**
- **S 1050 - 50 Watts** efficaces ... **206 F**

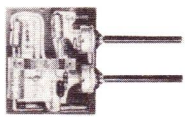
VU... A NOTRE RAYON « KITS »

LES MODULES ENFICHABLES « ACER »

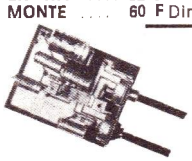
RECONNUS PARMI LES MEILLEURS PAR DE NOMBREUX TECHNICIENS CONFIRMES

Documentation contre 1,60 F en timbres pour frais

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

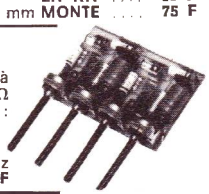


Dim. : 62×95×30 mm



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

AMPLI 2 × 5 W (Stéréo)



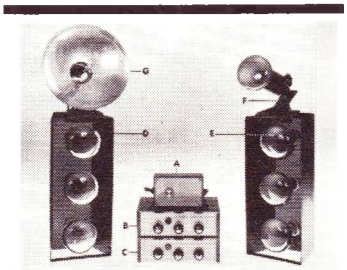
Alimentation : 9 à 14 V — Z = 4 Ω
Sensib. d'entrée : 150 mV
Bande passante : 50 Hz à 15 kHz
PRIX ..... **150 F**

NOUVEAU
AMPLIFICATEUR 10 W/2 Ω
Aliment. de 14 à 18 V. Sensib. : 150 mV
Protégé contre les courts-circuits
PRIX en kit : 85 F ● Monté : 99 F

MODULE AMPLI 18 W/4 Ω
Sensibilité d'entrée : 200 mV
Bande passante : 40 à 20.000 Hz
Alimentation : 24 V
PRIX en kit : 129 F ● Monté : 149 F

MODULATEURS DE LUMIERE

DES PRIX SENSATIONNELS !...



	NBRE de VOIES	PUISSANCE	REGLAGES	PRIX
A =	1	1 500 W	Sensibilité	70,00 F
B =	2	2×1 500 W	Graves + aiguës	159,00 F
C =	3	3×1 500 W	Graves + aiguës + médium	230,00 F

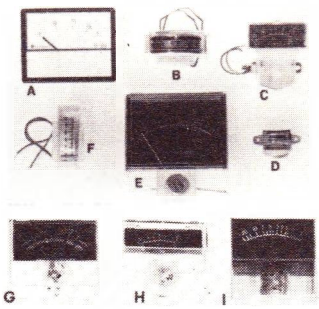
D = **RAMPE métallique**, satinée noire avec 3 spots de couleur ..... **78,00 F**
E = **SPOTS de couleur 60 Watts** (rouge, bleu, violet, vert, jaune) .... **8,00 F**
F = **PINCE métallique**, satinée noire ..... **22,00 F**
G = **STROBOSCOPE SP 40**, monté sur support avec pince orientable, réglage de cadence incorporé et grand réflecteur ..... **210,00 F**
LUMIERE NOIRE, avec ballast ..... **105,00 F**

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

Vente par correspondance c/remboursement
30 % A LA COMMANDE
CREDIT 6 A 21 MOIS
CREG - SOFINCO - CETELEM
C. C. Postal : 658-42 Paris
Métro : Poissonnière
Gares : 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

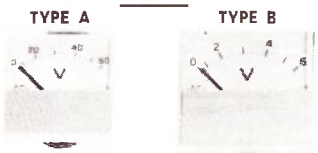
VU... à notre rayon PIECES DETACHEES

GALVANOMETRES



A. sensibil. : 150 µA - 57×45 mm. **55 F**
B. sensibil. : 200 µA - O central .. **38 F**
C. sensibil. : 400 µA - grad. en dB **36 F**
D. sensibil. : 180 µA miniature ... **36 F**
E. sensibil. : 200 µA - 65×50 mm Magnifique vu-mètre gradué en dB **55 F**
F. Déviation verticale av. éclairage **38 F**
G. sensibil. : 400 µA ..... **32 F**
H. sensibil. : 400 µA gradué en dB avec éclairage ..... **34 F**
I. sensibil. : 400 µA ..... **28,50 F**

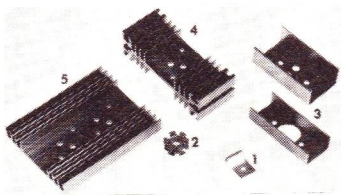
APPAREILS DE MESURE FERROMAGNETIQUES



TYPE A — **Forme** : carré — Dim. : 48×48 mm
TYPE B — **Forme** : carré — Dim. : 60×60 mm

	A	B
VOLTMETRES		
6 V	29,50	33,00
10 V	29,50	33,00
15 V	29,50	33,00
30 V	29,50	33,00
150 V	33,00	39,00
AMPEREMETRES		
1 A	29,50	33,00
3 A	29,50	33,00
5 A	29,50	33,00
10 A	29,50	33,00
MILLIAMPEREMETRES		
100 mA	29,50	33,00
200 mA	29,50	33,00
500 mA	29,50	33,00

DISSIPATEURS POUR TRANSISTORS

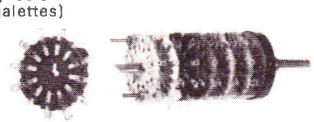


1. Radiateur pour TO 1 ..... **1,20 F**
2. **A ailettes** pour TO 5 ..... **2,50 F**
3. **En double U** pour TO 3 (percé) **6,00 F**
4. **A ailettes** pour TO 5 (percé 40×70 mm) ..... **11,00 F**
5. **A ailettes** pour 2×TO 5 (percé 95×78 mm) ..... **14,00 F**

GUIDE-CARTE, lg. 100 mm, la paire **6,15**
GUIDE-CARTE, lg. 63 mm, la paire **5,35**

COMMUTATEURS ROTATIFS

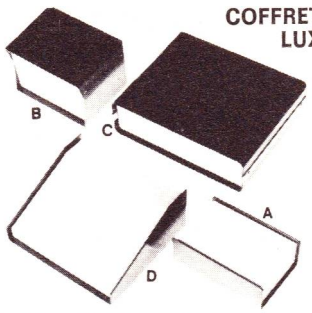
Nombreuses combinaisons possibles (préciser le nombre de circuits et galettes)



Mécanisme ..... **6,50 F**
Galette à souder ..... **5,50 F**
Galette pour CI ..... **22,00 F**

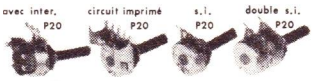
Modèle de galettes disponibles :
— 1 circuit 12 positions
— 2 circuits 6 positions
— 3 circuits 4 positions
— 4 circuits 3 positions

COFFRETS LUXE



A. série 100 - 4 modèles
B. série 150 - 9 modèles
D. série 600 - 3 modèles
C. série 1 000 - 9 modèles
PRIX de 12 à 120 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. 2×1 kΩ à 2×1 M 2×1 MΩ
En linéaire ou logarithmique ..... **8,50 F**

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

POTENTIOMETRES A GLISSIERE

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

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

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

FICHES DIVERSES

Prises DIN 5 broch. et 2 broch. 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**

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**

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

SERIE MINISIC
(pour liaison, découplag., filtrages, temporisation)
Valeurs suiv. tension de 2,2 µF à 220 µF

SERIE CMF (électrolytique aluminium) de 10 à 500 V
Valeurs suivant tension de 470 µF à 10 000 µF
(docum. sur demande c. 1,80 F en t. p.)

EXCEPTIONNEL !... TRIACS

400 V **PRIX**
6 A **9 F**
(Par 5 : 7,20 F)

DISPONIBLES

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

Tél. : 24-21-51 **CORAMA** Tél. : 24-21-51

100, COURS VITTON - 69006 LYON

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

RESISTANCES 1 WATT, 1/4 WATT, 2 WATTS.

RESISTANCES BOBINEES.

CONDENSATEURS :
Fixes, variables, polarisés, plaquettes, ajustables, etc.

TRIACS :
8 ampères, 400 volts, isolés, RCA, à l'unité 10,50

DIACS, THYRISTORS et SEMI-CONDUCTEURS.

CORDONS VARIES :
Haut-parleur, Magnétophones, Platines, etc.

PERCEUSES A PILES + ACCESSOIRES.

GRAND CHOIX DE HAUT-PARLEURS :
Siare - Wigo - Peerless - Wharfedale - Audax - Supravox - BST.

TOUTE LA FABRICATION BST :
Casques - Modulars - Equalizers - Mélangeurs - Micros.

POTENTIOMETRES :
Rotatifs - Doubles - A déplacement rectiligne.

APPAREILS DE MESURE :
Voc - Chinaglia - Centrad - Master.

KITS :
Amtron - R.D. - I.M.D. - Merlaud.

JEUX DE LUMIERE - STROBOSCOPES.

BANDES MAGNETIQUES - CASSETTES.
PRIX DISCOUNT.

PLAQUES, CIRCUITS IMPRIMES :
Bakélite - Epoxy - Veroboard.

GAMME POWER :
Mélangeurs - Préamplis - Amplis - Equalizers.

FERS A SOUDER :
Sem - Engel - Philips - Rapido.

COFFRETS « TEKO » :
Tous les modèles en stock.
Grand nombre de Kits.

A VOTRE SERVICE :

- pour commandes par correspondance
- pour propositions de prix
(joindre 2 timbres pour la réponse)

Photo-ciné-son j. muller

14 et 17, rue des Plantes, 75014 PARIS - Métro Alésia
(vente au n° 17) Tél. : 306-93-65
Magasins fermés le lundi C.C.P. Paris 4638.33

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

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

APPAREILS 24 × 36
PROMOTION YASHICA
« TL ELECTRO »
Prix avec objectif
1.7/60 et sac ..... **1 350 F**

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

MATERIEL D'EXPOSITION :

Reflex 24 × 36 - Neufs et garantis - **Minolta** SRT 101 - **Yashica** - **Praktica** - **Zenit** - Objectifs Rakkor - Yashica, etc.
Prix très intéressants - A voir sur place.

DIAPOSITIVES « ORWO »

(prix développement compris)
10 UT 18/20, périmpt. 4-74 ..... 110 F
5 UT 18/36, périmpt. 2-76 ..... 100 F
Port ..... 6 F

PROJECTEURS CINE SUPER

- Silma 112 S/8 690,00
- Silma 111 bi-format 760,00
- Magnon DLS 800,00

AGRANDISSEURS

- Durst M 301 **490,00** F 60 560,00
- Durst S 601 ..... 1 100,00
- Kifig 24 × 36 - 6 × 6 SO 745,00
- Krokuss 3 color 10 × 15 au 6 × 9 avec objectif 590,00
- Axomat II CPL 24 × 36 obj. 4,5/50 420,00
- Dunco 6 × 6 3,5/75 340,00
- UPA 6 24 × 36 370,00
Port en sus 25,00
Agent Ahel-Priox, etc.

PROJECTEURS SONORES

Enregistrement - lecture :
- Silma S 222 S/8 ..... 1 575,00
- Silma Bi vox 8 et S/8 ..... 1 990,00
- Rollei P 84 T 1 250,00
- Heurtier P 6 24 bi base sonore complète 1 540,00
- Muray IS 2000 ..... 1 480,00
- Eumig 706 S/8 (soldé) 1 200,00
- Eumig Mark S optiq. et magn. 2 476,00
- Fuji SH 1 ..... 2 300,00

Lecture magnétique seule :
- Sonozoom compact 583,00
- Sonozoom 50 761,00
- Sonozoom 75 869,00
Port 30,00

PROJECTEURS DIAPO

Rollei P35 auto 390,00
Rollei auto focus 570,00
Liesegang A 30 S garanti 2 ans 460,00
Promotion Malik 302 semi-auto 260,00
Liesegang A 31 S auto gar. 2 ans 300,00

DEMANDEZ NOTRE PAGE DES AFFAIRES

DOCUMENTATION GENERALE CONTRE 1 F EN TIMBRES

SONEREL

DISTRIBUTEUR AUTORISE

the identification people
BRADY®

MATERIEL DE DESSIN
POUR CIRCUITS IMPRIMES

PASTILLES

RUBANS

ELEMENTS PREPOSITIONNES

DISTRIBUTION
EN TOUTES QUANTITES
AU PRIX PROFESSIONNEL

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

SONEREL 3 rue Brown Séquard PARIS 75015

l'Ecole qui construira votre avenir

comme électronicien
comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

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

100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

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

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6me à la sortie de la 3me.

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

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

BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôté 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'****Ecole****.*

R.P.E. - Cliché CSF - Hermil

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2e • TÉL : 236.78.87 +

Établissement privé

BON

à découper ou à recopier

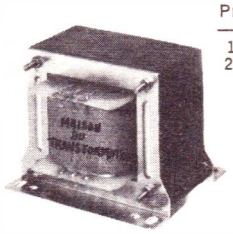
Veuillez me documenter gratuitement et me faire parvenir votre Guide des Carrières N° 52 PR
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom .....

Adresse .....

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

TRANSFORMATEURS



Tension Prim.	Tension Second	Amp	Dimens. en mm	Prix	Frais d'expéd.
110/ 220 V	6 V	[illegible]	55×45×45	24,00	3,00
	9 V	[illegible]	—	25,00	—
	6,3 V	0,5	55×45×50	28,80	7,00
	9 V	—	60×40×50	30,60	—
	12 V	—	—	30,80	—
	15 V	—	—	30,80	—
	24 V	—	—	30,80	—
	6 V	1	—	30,80	8,00
	9 V	[illegible]	60×50×50	34,50	—
	12 V		—	34,50	—
	15 V		75×70×70	58,20	10,00
	20 V		85×80×75	59,00	—
	24 V	1,5	—	69,00	—
	35 V		—	70,50	—
	45 V		85×90×72	84,00	—
	6 V	2	78×55×68	39,90	—
	12 V		—	48,60	—
	20 V		85×80×75	66,00	12,00
	24 V		—	68,00	—
	30 V		—	73,50	—
	35 V		85×90×75	78,00	14,00
	40 V		90×90×75	81,50	—
	45 V		110×110×95	91,50	—
	60 V		95×100×85	123,00	22,00
	70 V		100×100×90	123,50	—
	90 V		—	145,50	—
	12 V	4	85×80×75	66,60	15,00
	24 V		85×90×75	87,00	20,00
	30 V		110×110×110	98,00	22,00
	35 V		—	108,00	—
	45 V		—	123,00	—
	35 V	3	130×130×110	168,00	26,00
	70 V		—	168,00	—
	6 V	6	—	95,00	—
	12 V	6	—	96,00	—
2 × 12		0,5	75×70×70	46,00	12,00
2 × 15		1	75×70×70	58,20	15,00
2 × 20		—	75×70×70	68,00	—
2 × 24		2	95×85×85	90,00	22,00
2 × 30		—	95×100×85	123,00	—
2 × 35		—	100×100×90	123,60	—
2 × 45		—	100×100×90	145,50	—
2 × 30		3	100×100×95	144,00	25,00
2 × 35		—	110×110×110	147,90	—
2 × 45		—	—	165,00	—
2 × 35		4	130×130×110	168,00	26,00

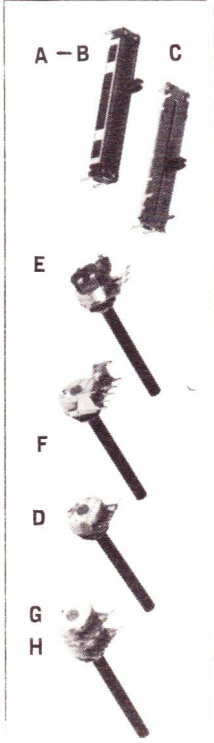
PONT DE DIODES :
— 1,5 A. 100 Volts

Prix 9.00

DIODES
— 1 A. 100 Volts

Prix 1,20
— 1,5 A. 100 Volts.
Prix 2,20
— 3 A. 100 Volts.
Prix 3,50

POTENTIOMETRES



POTENTIOMETRES A GLISSIERES

A - Type PGP40. Course 40 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix **5,00**
Par 5 de mêmes valeurs **4,50**

B - Type PGP58. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix **7,50**
Par 5 de mêmes valeurs **6,80**

C - Type PGP58S. Course 58 mm linéaire et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. Prix **5,00**
Par 5 de mêmes valeurs **4,50**

POTENTIOMETRES A 1 AXE, ∅ 6 mm

D - Type P20. Axe plastique 6 mm linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix **3,00**
Par 5 de mêmes valeurs **2,70**

E - Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix **4,50**
Par 5 de mêmes valeurs **4,00**

F - Type P20. Circuit imprimé, socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ. Prix **3,50**
Par 5 de mêmes valeurs **3,20**

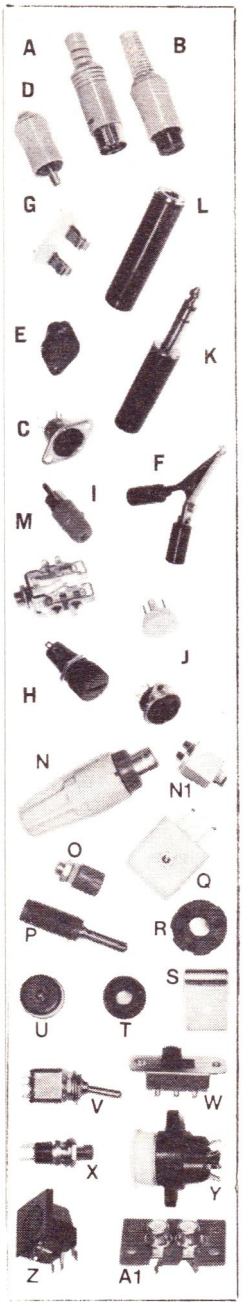
G - Type JP20C double linéaire et log. Prix **8,50**
Par 5 de mêmes valeurs **7,80**

H - Type JP20C double avec inter. Prix **9,50**
Par 5 de mêmes valeurs **8,60**

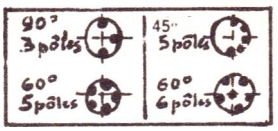
I - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix **2,20**

J - Boutons pour potentiomètres P20, JP20. Prix **1,60**

K - Boutons pour potentiomètres à glissières **1,20**



DECOLTAGE



A - **Connecteurs mâles** (normes DIN).
3 broches, 90 % ..... **2,50** | 5 broches, 60 % **2,50**
5 broches, 45 % ..... **2,50** | 6 broches, 60 % **2,50**

B - **Connecteurs femelles** : prolongateur (normes DIN).
3 broches, 90 % ..... **2,50** | 5 broches, 60 % **2,50**
5 broches, 45 % ..... **2,50** | 6 broches, 60 % **2,50**

C - **Connecteurs femelles** : châssis (normes DIN).
3 pôles, 90 % ..... **1,80** | 5 pôles, 60 % **1,80**
5 pôles, 45 % ..... **1,80** | 6 pôles, 60 % **1,80**

D - **Prise mâle** : haut-parleur (normes DIN) **1,60**
Prise femelle : prolongateur **1,60**

E - **Prise femelle** : haut-parleur (châssis) **1,60**

F - **Pince croco** : isolée **1,20**

G - **Porte-fusible**, fixation : circuit imprimé **1,70**
Porte-fusible, fixation : à visser **1,70**

H - **Porte-fusible**, fixation : châssis **3,80**

I - **Fiche mâle** : coaxiale américaine **2,00**
Fiche femelle : coaxiale américaine (prolongateur) **2,00**

J - **Répartiteur de tension** : 110/220 V **1,80**

K - **Fiches mâles jack** : stéréo 6,35 mm **5,00**
Fiches mâles jack : mono 6,35 mm **4,50**

L - **Fiches femelles jack** : stéréo 6,35 mm (prolongateur) **5,00**

M - **Prise femelle jack** : stéréo (double coupure) 6,35 mm **7,50**

N - **Fiche coaxiale télé**, mâle **2,50**
Fiche coaxiale télé, femelle **2,50**

N1 - **Séparateur télé** **7,50**

O - **Douille à encastrer** isolée, ∅ 4 mm **0,80**

P - **Fiche banane**, ∅ 4 mm, fixation de fil p. vis **1,50**

Q - **Fiche antenne**, F.M. **1,60**

R - **Dissipateur** pour boîtier TO5 ..... **1,60**

S - **Dissipateur** pour boîtier TO18 ..... **0,30**

T - **Passe-fil** **0,10**

U - **Pied de meuble**, noir **0,20**

V - **Commutateurs** 2 plots, 2 positions, contact tenu unipolaire, inter **9,80**
Commutateurs 6 plots, 3 positions, contact tenu bipolaire inter inverseur **11,50**

W - **Commutateur**, glissière, miniature **1,60**
Commutateur glissière, subminiature **1,30**

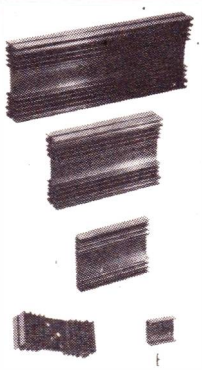
X - **Poussoir** type subminiature **2,50**

Y - **Répartiteur de tension** 110/127/220 ..... **2,70**

Z - **Prise femelle** pour circuits imprimés (normes DIN).
3 pôles, 90° **2,30**
5 pôles, 45° **2,30**
Haut-parleur **2,30**
Prises H.P. avec interrupteur **2,50**
(à l'enfichage le H.P. extérieur est branché en coupant le H.P. intérieur).
Prise H.P. avec interrupteur et inverseur **2,50**
(les 2 positions d'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**
A 3 prises coaxiales avec contre-plaque **2,60**
A 4 prises coaxiales avec contre-plaque **3,20**

RADIATEURS



A - **Dissipateur 100 Watts** à ailettes, pour boîtier 4XTO5. Dim. 240 × 97 × 28 mm.
Prix **42,00**

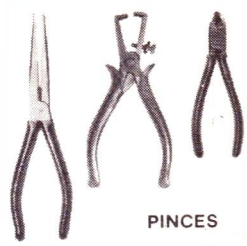
B - **Dissipateur 50 Watts** à ailettes pour boîtier 2XTO5. Dim. 150 × 97 × 25 mm.
Prix **25,00**

C - **Dissipateur 30 Watts** à ailettes pour boîtier 2XTO5. Dim. 97 × 77 × 15 mm.
Prix **17,00**

D - **Dissipateur 20 Watts** à ailettes pour boîtier TO5. Dim. 78 × 40 × 25 mm.
Prix **9,20**

E - **Dissipateur 9 Watts** en U pour boîtier TO5. Dim. 33 × 31 × 13 mm. Prix **3,30**

OUTILLAGES



PINCES

A - PINCE PLATE
Prix **13,80**

B - PINCE A DENUDER
Prix **25,20**

C - PINCE COUPANTE
Prix **18,50**

LA MAISON DU TRANSFORMATEUR

15, RUE DE ROCROY, 75010 PARIS

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

Métro GARE DU NORD POISSONNIERE

VENTE PAR CORRESPONDANCE

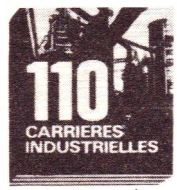
(Expédition sous 48 heures)

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

réussir...c'est d'abord exercer le métier qui vous convient à 100 % !

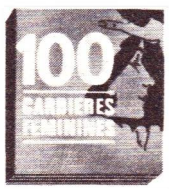
INFORMEZ-VOUS : PLUS DE 640 CARRIERES SONT A VOTRE PORTEE

110 CARRIERES INDUSTRIELLES



Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Technicien frigoriste - Technicien pneumaticien - Technicien hydraulicien - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronicien - etc...

100 CARRIERES FEMININES



Assistante - secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Secrétaire commerciale-Comptable - etc...

90 CARRIERES COMMERCIALES & ADMINIST.

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Contrôleur des impôts - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur - B.E.P. administratif - Mécanographe - Econome - etc...

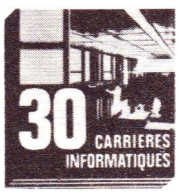
60 CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur - ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma, TV - Secrétaire de rédaction - etc...

80 CARRIERES SCIENTIFIQUES

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en analyses biologiques, en génie chimique - Diététicien - etc.

30 CARRIERES INFORMATIQUES



Programmeur - Analyste - Pupitreur - Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - etc... Langages spécialisés : Cobol, Fortran, Basic, PL 1, Algol - etc.

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous - ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Technicien de laiterie - etc...

110 CARRIERES DU BATIMENT & T.P.

Chef de chantier bâtiment et T.P. - Dessinateur en bâtiment et T.P. - Métreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Ingénieur en chauffage - Surveillant de travaux - Directeur d'agence immobilière - etc.

POUR BIEN GAGNER SA VIE IL FAUT AVOIR UN BON METIER...

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 640 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

Avant de décider de votre profession, consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguera l'enseignement "sur mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).

GROUPE UNIECO

Préparation également à tous les examens officiels : CAP, BP, BT et BTS

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une [X]) (écrire en majuscules)

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 100 CARRIERES FEMININES
- ☐ 90 CARRIERES COMMERCIALES & Adm.
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES
- ☐ 110 CARRIERES BATIMENT & T.P.

Nom.....

.....

Rue.....

Ville.....

..... code postal .....

UNIECO 5669, rue de Neufchâtel-76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique : 21 - 26, quai de Longdoz - 4000 LIEGE

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

INTER ONDES

– F 95 HFA –

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

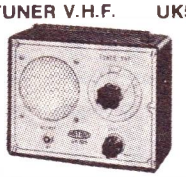
STATION EXPERIMENTALE

MAGASIN FERMÉ
LE LUNDI

63, rue de la PART-DIEU - 69003-LYON (3e) - Tél. : 60-61-43 Soc expédition : 84-61-43

KITS

TUNER V.H.F. UK525



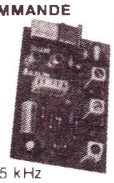
Permet de capter les bandes aviation amateurs 144 MHz.
— Gamme d'accord : 120 à 160 MHz.
— Sensibilité : 2 µV.
— Alimentation : 9 volts.
En « KIT » ..... **200 F**

UK300 EMETTEUR DE RADIO COMMANDE

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

RECEPTEUR SUPER HETERODYNE POUR RADIOCOMMANDE

UK345
A transistors + diode. Aliment. 6 V. Consom. env. 5 mA. Fréquence du quartz : 26,670 MHz. M.F. 455 kHz.



En « KIT » ..... **108 F**

MICRO-EMETTEUR FM

UK 305/A
En « KIT »

67 F

UK305. EMETTEUR FM sur 105 MHz. Réponse 30 Hz à 10 kHz.

AMPLIFICATEUR UK195 A MINIATURE 5 watts

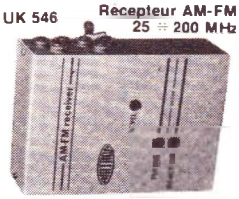
— Entrée 100 mV - 200 kΩ.
— Sortie 4 Ω.
— 4 transistors.
— Alimentation 9 à 12 V.
— Dim. : 75 x 25 x 20 mm.

En « KIT » **169 F**

UK 120

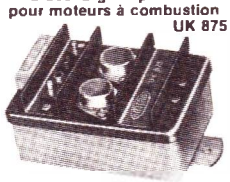
L'UK 120 a été particulièrement étudié comme élément de base pour la réalisation d'un ensemble Hi-Fi mono en connexion avec l'UK 610 et avec l'UK 130.
En prenant deux UK 120 montés avec un UK 125 et un UK 615 il est alors possible de réaliser un groupe Hi-Fi stéréo de 12 + 12 W de crête.
Caractéristiques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

UK 546 Récepteur AM-FM 25 ÷ 200 MHz



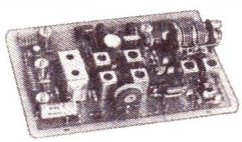
La boîte d'assemblage UK546 permet de réaliser un récepteur très simple qui couvre la gamme de fréquences comprise entre 25 et 200 MHz.
Le KIT ..... **119 F**

Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion UK 875



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

MODULE RECEPTEUR 144/146 MHz



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

Caractéristiques
Bande : 144 à 146 MHz continu par VFO incorporé, accord commandé par condensateur variable. Sensibilité : 0,2/0,3 µV pour $\frac{S+N}{N}$ + 10 db. Réjection image : 66 db pour les deux premières conversions de fréquence, 40 db pour la 3e. Réjection autres fréquences : 60 db minimum. Stabilité : après dérive initiale, 500 Hz à l'heure pour l'oscillateur local. Détection : AM par diode, BLU par détecteur de produit. Sortie : 13 mV pour un signal de 0,5 µV modulé à 30 % par 1 kHz. à raccorder sur un ampli B.F. BFO : commutable pour CW et BLU. AGC : dynamique > 48 dB. Déclenchement à partir de 0,2 µV. Sortie S/mètre prévue. Alimentation : 12 V nominal (14 V maxi) 9 V minimum.
Prix T.T.C. ..... **499 F**

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION MODELE SUPER livrée en coffret plastique avec 30 accessoires. Prix **144,00**
Livrée avec 11 outils qui permettent de percer, fraiser, affûter, etc. Long. 125, poids 160 g.
Prix **95,00**
SUPPORT permettant l'utilisation de ces perceuses en position verticale (contre mandat de 48,00).
Prix **41,00**
FLEXIBLE POUR PERCEUSE. Miniature permet de travailler dans toutes les positions. Prix. **35,00**

10 000 TRANSISTORS 1er CHOIX EN STOCK
TRIACS - THYRISTORS - DIACS
CIRCUITS INTEGRES
et des PRIX

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

TRIACS 400 VOLTS

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

QUELQUES PRIX CIRCUITS INTEGRES

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

2 N 3055

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

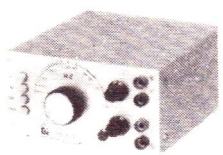
OSCILLOSCOPE OR 300

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

Prix T.T.C. **996 F**

OR 777 - 15 MHz - T.T.C. ..... **2.279 F**

GENERATEUR B.F. QR778



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

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR *(NEUF)*

BELSON

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

TOKAÏ

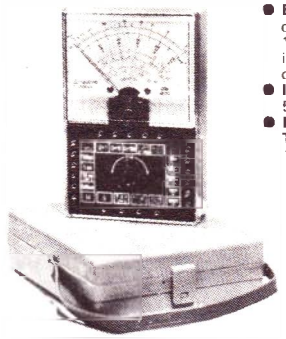
Homologué 880 PP. 11 transistors + diode. 2 canaux. Signal d'appel. Pièce ..... **648 F**

HITACHI

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

A LYON :
COMPOSANTS - TRANSISTORS
KITS-INTEGRES - EMISSION-RECEPTION

CONTRÔLEURS UNIVERSELS
30 calibres d'utilisation US6A



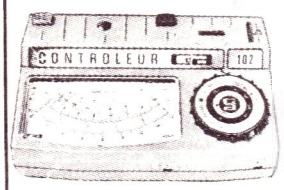
- **EN CONTINU** de 100 mV à 1 000 V, résist. int. de 20 000 ohms/V.
- **INTENSITÉS** de 50 µA à 5 A.
- **EN ALTERNATIF** de 2 V à 1 000 V. Résist. 4 000 ohms/V.
- **INTENSITÉ** : 250 µA.
- **RÉSISTANCE** : mesure de 1 ohm à 10 mégohms.
- **CAPACITÉ** de 10 pF à 150 mF.
- **FRÉQUENCES** : jusqu'à 5 000 Hz.

PRIX avec coffret et cordon ..... **165 F** T.T.C.

CONTROLEUR D'ELECTRICIEN

Jusqu'à 500 V et 30 A avec ohmmètre volts et ampères simultanés sur 2 cadrans avec housse (continu et alternatif) ..... **139 F**

CDA EN KIT



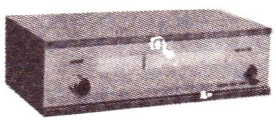
CdA 102 – 20 000 Ω/V
50 µA à 5 A en 6 calibres
50 mV à 1 600 mV en 10 calibres
1,6 à 1 600 V en 7 calibres
1,6 mA à 5 A en 4 calibres
1 Ω à 2 MΩ en 4 calibres

Prix **151 F**

CATHOSCOPE Type 5CP1 R.C.A.

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

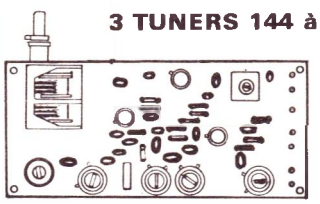
RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE 27 MHz



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

Sensibilité : 1µ V, impédance de sortie 2 000 Ω pour casque, ou 4 Ω pour H.P., avec ampli 2 W à incorporer (livré en sus).
Peut recevoir la bande 144/146 MHz avec l'adjonction de notre tuner n° 1 qui convertit le 144/146 MHz en 27,1 MHz.
Très belle présentation façon teck. Composants de 1re qualité.
Le kit récepteur **340,00 F**
Le kit ampli BF 2 W (facultatif) **65,00 F**

3 TUNERS 144 à 146 MHz ET BANDE AVIATION



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

1° TUNER entrée 144 MHz
Sortie sur 27,1 MHz ..... **149 F**
2° TUNER entrée 144 MHz
Sortie sur 1 600 kHz ..... **149 F**
3° TUNER AVIATION
Sortie 1 600 kHz ..... **149 F**

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

PORT : RÈGLEMENT A RÉCEPTION AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT HORS DE FRANCE

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée

N° 327 - FEVRIER 1975

SOMMAIRE

DOSSIER TECHNIQUE	20	Transistors à effet de champ Théorie : les monostables Pratique : minuterie réglable
	38	Brochage et boîtiers des transistors
IDÉES	88	Quelques circuits de mesure
	95	Quelques préamplis-correcteurs B.F.
KIT	84	Un dé électronique à circuits intégrés
MESURES cahier détachable encarté	43 à 58	Construction de l'oscilloscope RP701 4e et dernière partie
MONTAGES PRATIQUES	31	Alarme simple et économique
	69	Récepteur FM à circuit intégré
	75	Circuits de base RP
MODULES RADIO-PLANS	66	Un expanseur de gain
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	41	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux
DIVERS	98	Répertoire des annonceurs

Notre cliché de couverture : Quatre montages décrits dans ce numéro : le dé électronique à circuits intégrés, le module expanseur de gain, la minuterie à FET et le système d'alarme. (Cliché Max Fischer.)

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

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

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

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

Directeur technique :
André EUGÈNE.

Rédacteur en chef :
Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

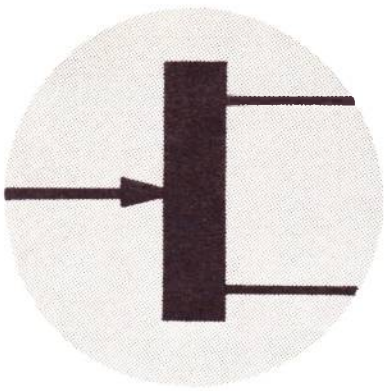
Tirage du précédent numéro
91 000 exemplaires

Copyright © 1975
Société Parisienne d'Edition

Publicité : **Jean BONNANGE.**
44, rue Taitbout, 75009 Paris.
Tél. : 874-21-11 et 744-22-50

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an **40** F
Etranger : 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.

Dépôt légal éditeur N° [illegible] - 1e trimestre 1975 - Mensuel paraissant le 25 de chaque mois - Distribué par TRANSPORT-PRESSE
Composition l'Atelier du Château - Imprimerie SIEP - 77210 AVON



les transistors à effet de champ en commutation

(2e partie)

1 article théorique + 1 article pratique

C - LES FETS DANS LES CIRCUITS MONOSTABLES

Comme les multivibrateurs astables, les circuits monostables évoluent entre deux états caractérisés respectivement par le blocage ou la saturation des semiconducteurs utilisés.

La différence avec les multivibrateurs, réside dans la dissymétrie du système, et par suite de ses deux états. L'un, dit stable, est l'état dans lequel le circuit demeure indéfiniment si aucune excitation extérieure ne lui est appliquée. Le deuxième état est quasi-stable, et le système ne peut y parvenir que si on lui applique une impulsion de commande. Le retour à l'état numéro 1 s'effectue alors après un délai fonction des constantes de temps d'un circuit RC.

Il existe différentes réalisations de monostables utilisant soit uniquement des transistors à effet de champ, soit une association de transistors à effet de champ et de transistors à jonctions. Nous n'étudierons en détail qu'un exemple de chacun de ces circuits. L'utilisation de transistors à effet de champ ayant pour principal intérêt la recherche de très longues durées de retard, nous montrerons comment certains artifices permettent de prolonger encore ces délais. Analysés sur un exemple théorique, ces procédés seront appliqués pratiquement dans un autre article de ce numéro, où nous décrivons la réalisation pratique d'une minuterie capable de temporisations de plusieurs heures.

1 - Monostables utilisant deux transistors à effet de champ

Le schéma typique d'un tel type de monostable, est donné à la **figure 1.** T_1 et T_2 sont deux transistors à effet de champ, dont les sources sont directement reliées à la masse du circuit. Leurs drains vont au pôle + de l'alimentation à travers les résistances de charge R_1 et R_2 respectivement.

Cette alimentation, double, fournit à la fois une tension positive +E, et une tension négative —E', par rapport à la masse. Comme une résistance R_3 relie la grille de T_2 au plus de l'alimentation, ce FET se trouve normalement conducteur, dès la mise sous tension. Si la résistance R_2 est suffisamment élevée, le drain de T_2 est donc porté à un potentiel très voisin de la masse.

La grille de T_1, elle, est polarisée par le pont des résistances R_4 et R_5, R_4 étant reliée au drain de T_2, et R_5 au pôle négatif —E' de l'alimentation. Si R_4, R_5 et E' sont convenablement choisies, il est possible de porter la grille de T_1 à une tension négative —V inférieure à sa tension de pincement —Vp : le transistor T_1 est donc bloqué dans l'état de repos, et son drain se trouve pratiquement au potentiel +E, puisqu'aucun courant ne circule dans R_1.

On voit en résumé qu'au repos T_1 est bloqué tandis que T_2 est saturé. La tension de

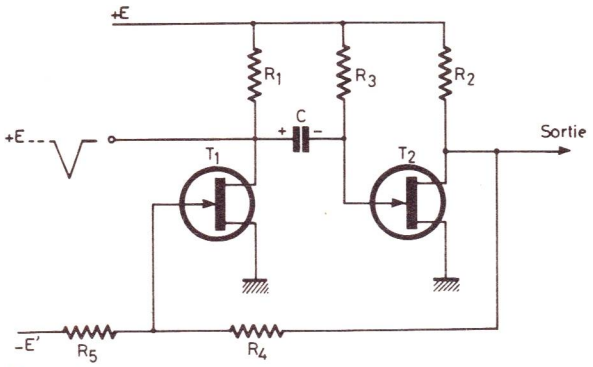


Figure 1

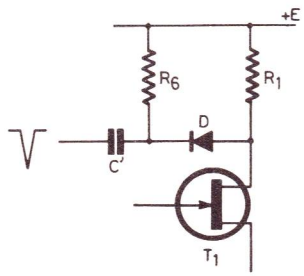


Figure 3

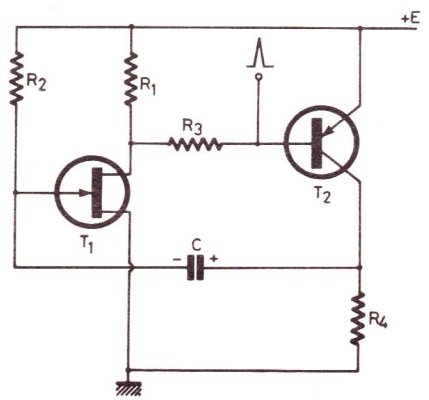


Figure 4

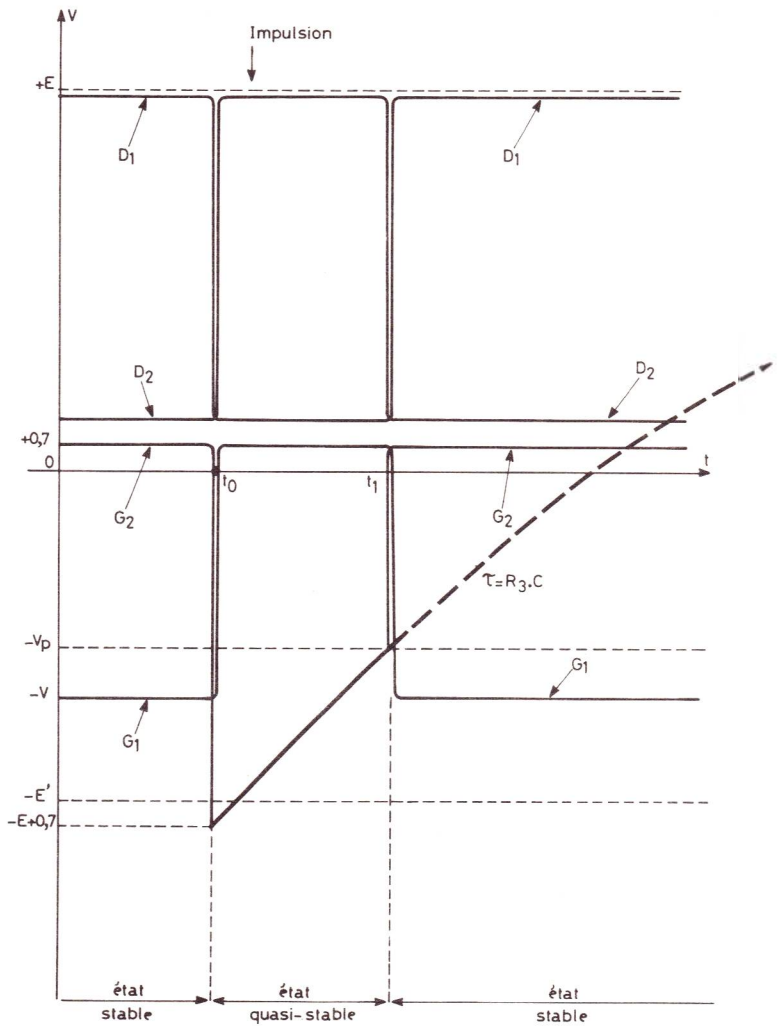


Figure 2

sortie, prise sur le drain de T_2, est donc très voisine de zéro. Supposons maintenant qu'on applique une impulsion négative sur le drain de T_1. Grâce au condensateur C, cette impulsion est transmise à la grille de T_2, et provoque une diminution de la conduction de ce transistor. Il en résulte une remontée du potentiel de drain de T_2, et, par l'intermédiaire du pont R_4 R_5, une remontée simultanée du potentiel de grille de T_1.

Dès lors, T_1 commence à conduire, ce qui fait descendre son potentiel de drain et renforce l'action de l'impulsion initiale. Très rapidement, à cause de l'effet cumulatif, le système évolue vers un état où T_1 conduit, et où T_2 est bloqué. La tension de sortie passe donc à la valeur +E.

Il ne faut pas oublier qu'au départ, entre les armatures du condensateur C, existait une différence de potentiel voisine de E, avec le signe indiqué sur la figure 1. En effet, le drain de T_1 était au potentiel +E, et la grille de T_2 à + 0,7 V, la jonction grille source étant conductrice. Au moment du basculement provoqué par l'impulsion de commande, la charge de C, donc la différence de potentiel entre ses armatures, se conserve. La grille de T_2 est donc portée au potentiel —E + 0,7 V.

A partir de ce moment, et comme aucun courant ne circule dans la grille de T_2, le condensateur se charge à travers la résistance R_3, avec une constante de temps R_3C. Il en résulte une remontée du potentiel de grille de T_2, jusqu'à la tension de pincement —Vp. A ce moment, T_2 recommence à conduire, ce qui entraîne une diminution de son potentiel de drain, et un nouveau blocage de T_1 : tout le système revient à son état initial, où il restera jusqu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion négative sur le drain de T_1.

Dans la **figure 2,** nous avons rassemblé plusieurs courbes montrant l'évolution simultanée des tensions aux différents points du montage, en fonction du temps.

L'instant T_0 est celui de l'arrivée de l'impulsion négative sur le drain D_1 de T_1. Antérieurement à T_0, D_1 est au potentiel + E, D_2 à un potentiel voisin de celui de la masse, la grille G_2 est à +0,7 V environ, et la grille G_1 de T_1 à un potentiel —V inférieur à la tension de pincement —Vp.

Au moment du basculement, la situation s'inverse pour les drains. La grille G_1 passe à +0,7 V, tandis que la grille G_2, à cause de la charge de C, passe à —E+0,7 V. Elle remonte ensuite, avec la constante de temps $t = R_3C$. Mais quand à l'instant t_1 elle franchit la tension de pincement —Vp de T_2, le nouveau basculement intervient.

Méthode pratique d'application de l'impulsion négative

La **figure 3,** qui ne reprend qu'une partie des circuits de la figure 1, montre comment l'impulsion de commande peut être appliquée au drain de T_1.

Il convient en effet que cette impulsion parte de la tension de repos +E existant à l'état stable sur le drain. On y parvient en la transmettant à travers un condensateur C' et une diode D. Cette dernière a sa cathode réunie au +E par la résistance R_6. Elle devient conductrice pendant la durée de l'impulsion, et se bloque à nouveau quand T_1 est saturé, puisqu'alors son anode est négative par rapport à sa cathode.

II - Monostables utilisant un effet de champ et un transistor à jonctions

L'obtention de très longues temporisations, dans un circuit monostable, n'est possible que si aucun courant de fuite ne vient perturber la charge du condensateur. Or un seul condensateur étant mis en jeu, cette condition doit pouvoir être satisfaite par l'utilisation d'un seul transistor à effet de champ.

Le circuit de la **figure 4** montre un exemple de réalisation à partir d'un transistor à effet de champ T_1, associé à un transistor à jonctions T_2, de type PNP. Il fonctionne avec une seule alimentation +E.

Au repos, la résistance R_2 reliant le + de l'alimentation à la grille de T_1, maintient ce transistor dans l'état saturé. Le courant qui circule alors dans la résistance de drain R_1, provoque une chute de tension telle que le drain est pratiquement amené au potentiel de la masse. Dans ces conditions, la base du transistor T_2 fournit un courant qui traverse la résistance de polarisation R_3, et sature T_2 si cette dernière résistance est suffisamment faible. Le collecteur de T_2, chargé par la résistance R_4, est alors à un potentiel très voisin de +E, et cette tension E se retrouve entre les armatures du condensateur C, avec la polarité indiquée dans la figure 4.

Supposons maintenant qu'une impulsion positive soit appliquée à la base de T_2. Elle bloque momentanément ce transistor, et par suite fait tomber à zéro son potentiel le collecteur. Grâce à la conservation de la charge emmagasinée dans le condensateur E, cette chute de tension est transmise à la grille du transistor à effet de champ T_1, qui passe au potentiel —E. Si E est assez élevé, ce potentiel est inférieur à la tension de pincement —Vp de T_1, qui se trouve donc bloqué. Le potentiel de drain de T_1 remonte alors à +E, ce qui permet de maintenir le blocage de T_2 même après la fin de l'impulsion.

A partir de cet instant, le condensateur C se charge à travers la résistance de grille R_2, et la tension de grille de T_1 croît avec la constante de temps R_2C. Le deuxième basculement, ramenant le système à son état

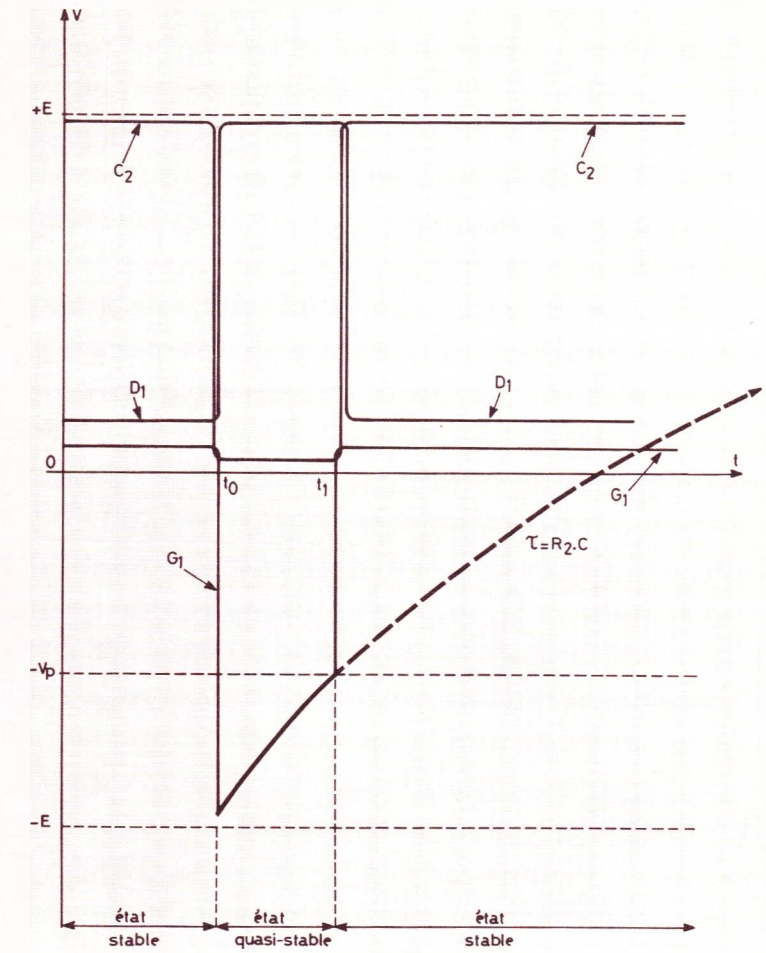


Figure 5

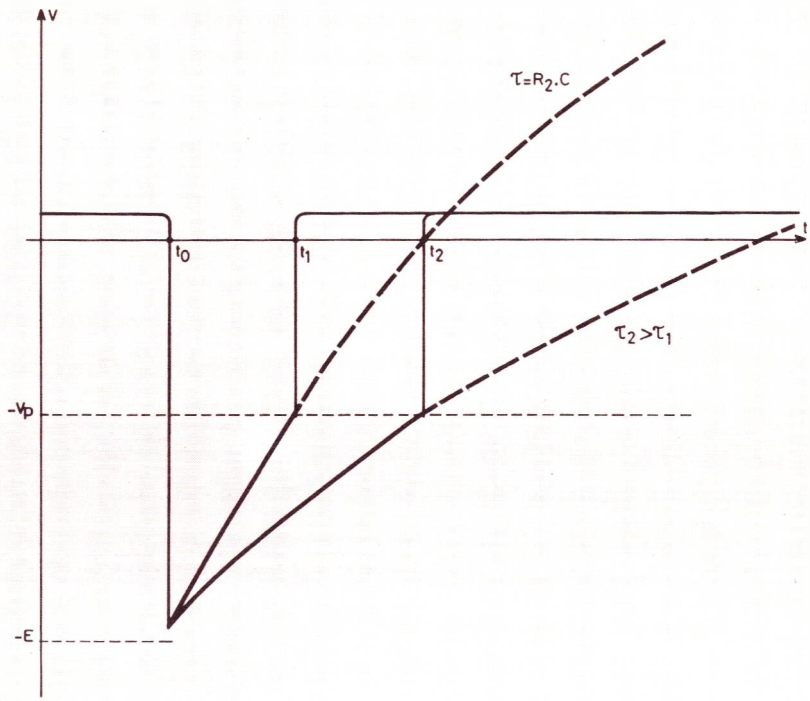


Figure 6

stable, intervient au moment où le potentiel de grille de T_1 franchit la tension de pincement —Vp de ce transistor.

La **figure 5** rassemble les différentes courbes représentatives de l'évolution du système en fonction du temps. Les variations de tension du collecteur de T_2 et du drain de T_1 sont respectivement représentées par les courbes notées C_2 et D_1. En G_1, on trouve la représentation graphique de la tension de grille de T_1.

III - Vers les très longues temporisations

La durée t_1-t_0 de l'état quasi-stable, correspondant à la région de la courbe G_1 située en-dessous de la tension —Vp, dépend de plusieurs facteurs.

En premier lieu, elle est naturellement liée à la valeur de la tension de pincement —Vp : la courbe de la figure 5 fait clairement apparaître que si la tension de pincement devient plus faible en valeur absolue, toutes autres choses restant égales par ailleurs, la durée t_1-t_0 augmente. Toutefois, quand on construit un appareil, il n'est pas toujours facile de trier dans un lot de transistors à effet de champ celui qui satisfait le mieux à ce critère, et nous ne pouvons pas systématiquement tabler sur ce facteur pour l'obtention de très longues durées.

Un deuxième moyen d'augmenter t_1-t_0, consiste à augmenter la constante de temps R_2C. Sur la **figure 6,** où nous avons représenté les variations de la tension de grille du FET pour deux valeurs différentes de R_2C, on voit l'influence de cette constante de temps sur le retard t_1-t_0.

Il existe cependant des limites à cet accroissement. En effet, les très faibles courants utilisés pour la recharge du condensateur C impliquent que ce dernier ne présente, lui-même, que des fuites négligeables. Cette condition exclue les condensateurs électrochimiques, et impose le choix de modèles à film plastique (polystyrène ou mylar), qui n'existent guère dans des capacités supérieures à 1 μF. Même en réalisant des groupements en parallèle, il est difficile de dépasser quelques microfarads.

De même, des résistances de quelques centaines de mégohms peuvent toujours être obtenues par le branchement en série de résistances standard de 10 ou de 22 MΩ. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'à ce moment interviennent les courants de fuite : rien ne sert de fabriquer ainsi une résistance de 1000 MΩ, si, à cause de l'humidité ambiante par exemple. elle est doublée d'une autre résistance du même ordre de grandeur, mais totalement inconnue et même variable.

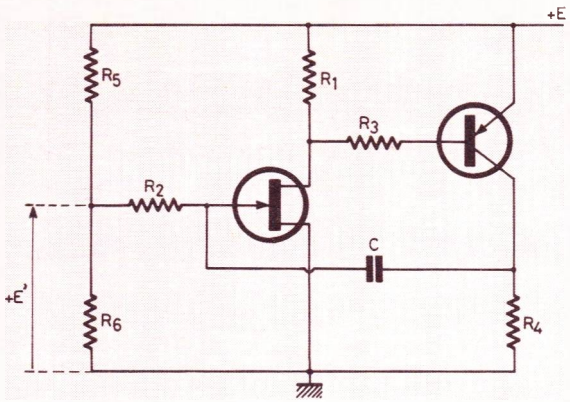


Figure 7

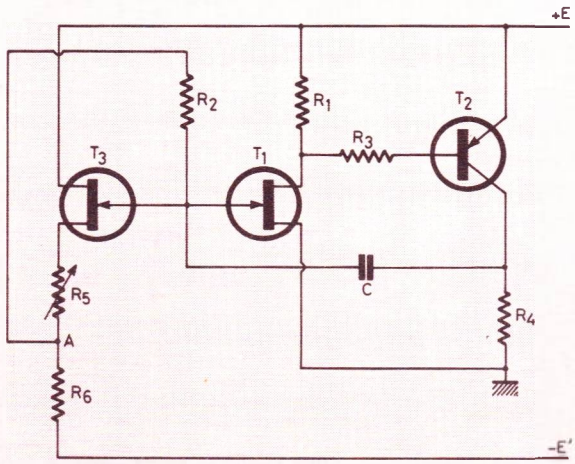


Figure 8

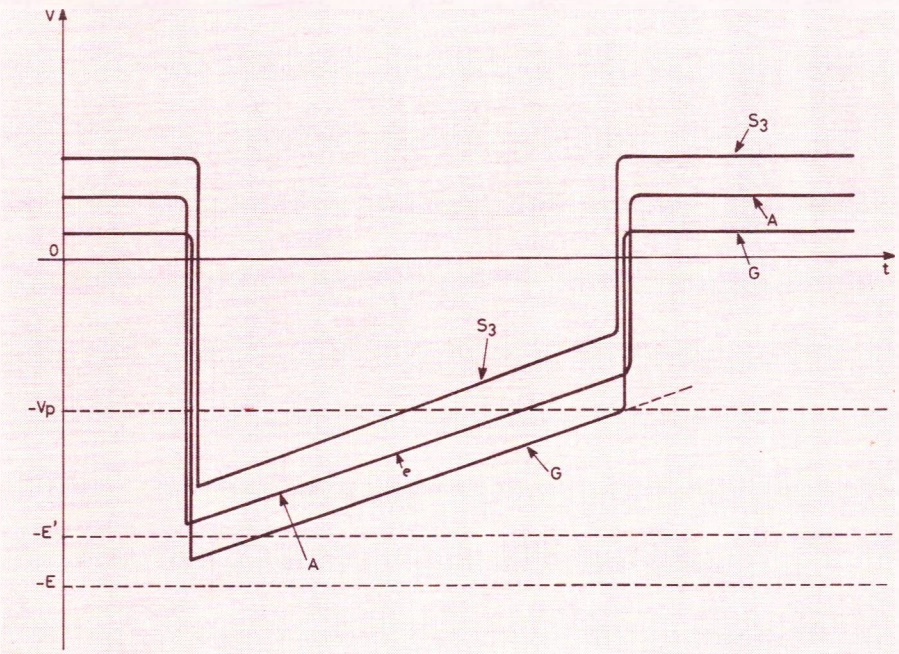


Figure 9

Il reste un dernier facteur : c'est celui de la tension qui, appliquée à R 3, y fait circuler le courant de charge du condensateur C. Dans la figure 4, cette tension n'est autre que la tension d'alimentation +E. Sans changer la constante de temps, on pourrait augmenter la durée t_1-t_0 en utilisant une autre source, fournissant une tension +E' inférieure à +E. Le schéma du monostable devient par exemple celui de la **figure 7,** où E' est prélevée sur un pont diviseur formé des résistances R_5 et R_6.

ELECTRICITE ● ELECTROMECANIQUE ● ELECTRONIQUE
● CONTROLE THERMIQUE ●

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

xabos

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

ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - 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.**

ELECTROMECANIQUE

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

ELECTRONIQUE

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

CONTROLE THERMIQUE

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

■ Vous pouvez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).

■ Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.

■ Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.

■ Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.

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

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

Demandez notre brochure spéciale : vous y découvrirez une description complète de chaque métier avec les débouchés offerts, les conditions pour y accéder, etc...

BON 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 .....

UNIECO 4669 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21 - 26, Quai de Longdoz — 4000 - LIEGE

Toutefois, même en abaissant E' au minimum nécessaire pour assurer la saturation de T_1 pendant l'état stable, la différence de tension sous laquelle le condensateur C commence à se charger reste, à l'instant t_0 du premier basculement, égale à E' + E, et ne peut descendre en-dessous de E. Or, pour obtenir de très faibles courants de charge, il faudrait une tension beaucoup plus faible. On peut y parvenir grâce au circuit décrit ci-dessous.

Utilisation d'une source flottante

Considérons en effet le circuit de la **figure 8.** On y retrouve les éléments déjà utilisés dans celui de la figure 4, auxquels on a adjoint un deuxième transistor à effet de champ T_3. Cette fois, l'alimentation est double, puisqu'elle comporte, par rapport à la masse, une tension positive +E et une tension négative —E'.

Dans l'état stable, les grilles des deux transistors à effet de champ T_1 et T_3 se trouvent toutes les deux portées à +0,7 V environ. Comme la source de T_3 est chargée par les résistances R_5 et R_6 reliées à la tension —E', elle se trouve polarisée à quelques volts au-dessus de quelques volts. Supposons par exemple qu'on prenne $V_A = +2$ V. Cette tension V_A joue à ce moment le même rôle que la tension +E' dans la figure 7.

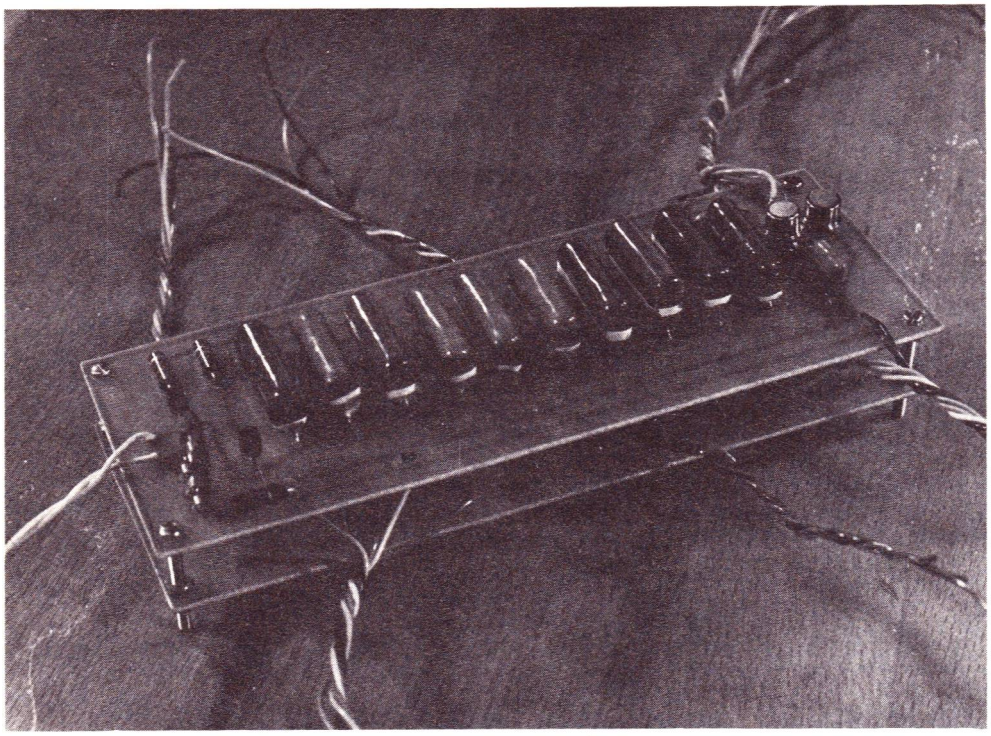
Mais la différence intervient au moment t_0 du premier basculement. En effet, la tension de grille de T_1 et de T_3 subissant alors une chute égale à E, il en est de même du potentiel de source de T_3. La tension au point A devient négative. Ensuite, quand le condensateur C se charge, les tensions de grille et celle du point A remontent ensemble, comme on peut le voir sur les courbes de la **figure 9** où G désigne la courbe représentative de la tension commune aux deux grilles, S_3 celle de la source de T_3, et A celle de la tension au point A.

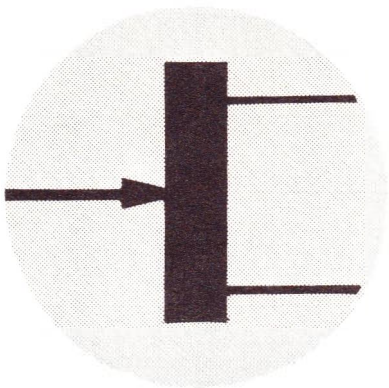
On voit sur ces courbes que la différence de potentiel est appliquée aux bornes de R_2 est presque constante, et qu'elle peut être maintenue aussi faible qu'on le veut par un choix convenable des résistances R_5 et R_6. Dans la pratique, on peut d'ailleurs la rendre ajustable en remplaçant R_5 par une résistance variable, comme il est indiqué dans la figure 8.

Ainsi, pour obtenir des temporisations très longues, il n'est plus nécessaire de donner à R_2 des valeurs excessivement élevées. On évite ainsi les problèmes de fuites à la surface de cette résistance ou dans le support de câblage.

Cette technique a été utilisée dans la minuterie à très longue durée que nous décrivons dans ce même numéro, et qui est une application directe du circuit de la figure 8.

■





pratique : une minuterie règlable de 0 à 211 minutes (3 h. 30)

L'étude théorique sur l'utilisation des transistors à effet de champ dans les circuits de commutation porte, aujourd'hui, sur les circuits monostables. L'appareil dont nous proposons ci-dessous la réalisation, est une application directe de ce type de montage. Il s'agit, en effet, d'un circuit temporisateur, qui utilise un monostable à longue durée pour obtenir des retards pouvant varier de quelques secondes à trois heures.

I. — Schéma de principe de la minuterie

Son schéma complet est indiqué en **figure 1.** Le temporisateur lui-même met en jeu les deux transistors à effet de champ T_1 et T_3, et le transistor PNP T_2. On reconnaît aisément, dans ce montage, celui qui a été théoriquement analysé par ailleurs, dans l'article que nous consacrons aux monostables à FET.

Le monostable proprement dit fonctionne sous une tension positive de 15 V. Le circuit passif déterminant la constante de temps se compose de la résistance R (encadrée dans la figure 1), et du condensateur C_1 de 10 μF. Nous reviendrons ultérieurement sur les problèmes de réalisation pratique de ces deux constituants.

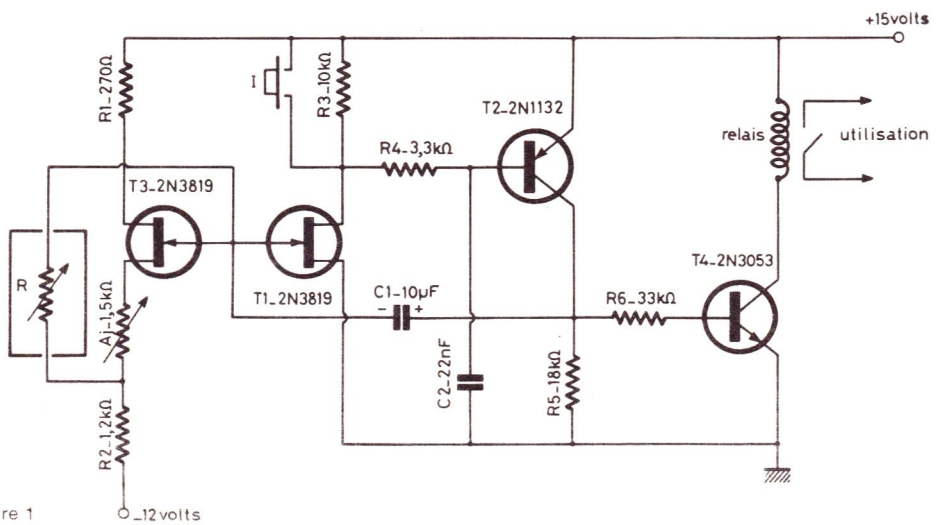


Figure 1

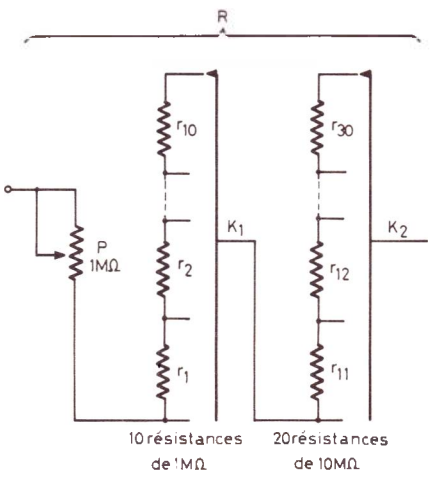


Figure 2

Le drain du transistor à effet de champ T_1 (de type 2N3819 en boîtier époxy), est chargé par la résistance R_3 de 10 kΩ. A la mise sous tension, T_1 étant saturé, le potentiel de son drain est voisin de celui de la masse. Le transistor T_2 (PNP de type 2N1132), reçoit donc du courant sur sa base par l'intermédiaire de la résistance R_4 de 3,3 kΩ, et se trouve lui aussi saturé. On trouve donc sur son collecteur, aux bornes de la résistance R_5 de 18 kΩ, une tension voisine de la tension d'émetteur, soit + 15 V. A ce moment, la grille du FET T_3 étant portée à un potentiel d'environ + 0,7 V, le condensateur C_1 est chargé sous 14 V, avec la polarité indiquée sur la figure 1.

Supposons qu'on appuie alors un court instant sur l'interrupteur-poussoir I, ce qui court-circuite la résistance R_3 : le transistor T_2 se bloque, puisqu'il n'existe plus aucune tension entre sa base et son émetteur. Le collecteur de T_2 descend donc au potentiel de la masse, et la grille de T_1 est portée à — 15 V, puisque la charge du condensateur C_1 n'a pas le temps de varier. T_1 est alors bloqué.

On sait maintenant que le potentiel de grille de T_1, qui est celui de l'armature de gauche du condensateur C_1, remonte progressivement grâce au courant de charge circulant dans R. Nous retrouvons le dispositif déjà décrit, permettant d'appliquer une très faible différence de potentiel aux bornes de R, et qui met en jeu le deuxième transistor à effet de champ, T_3, lui aussi de type 2N3819.

T_3 est monté en drain commun (la faible résistance R_1 de 270 Ω ne servant que de pro-

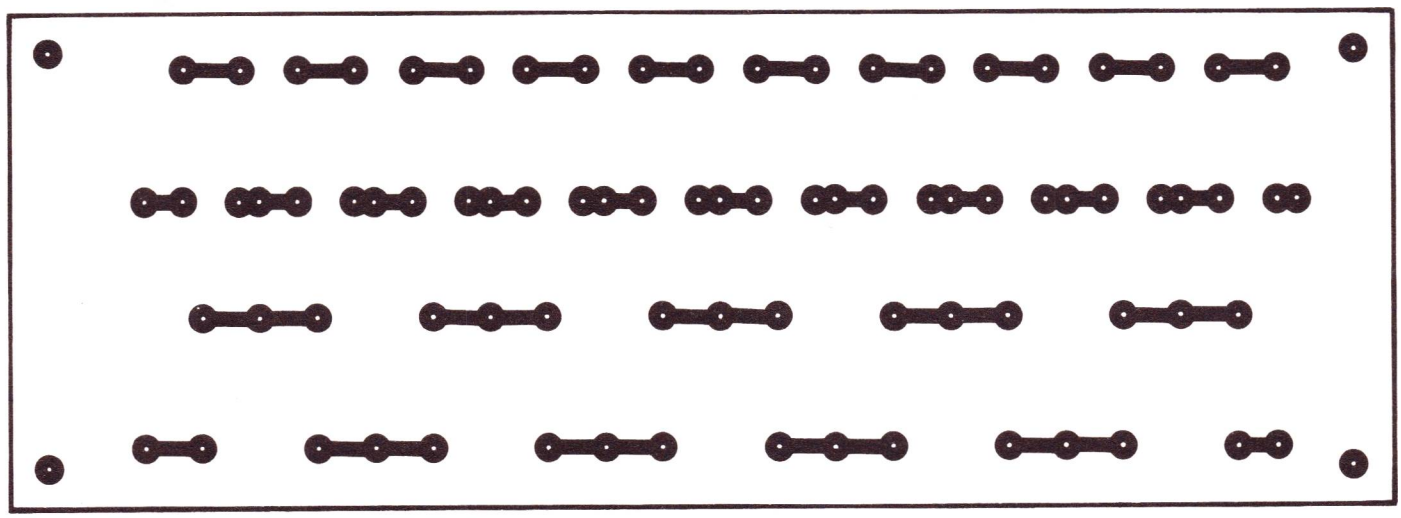


Figure 3

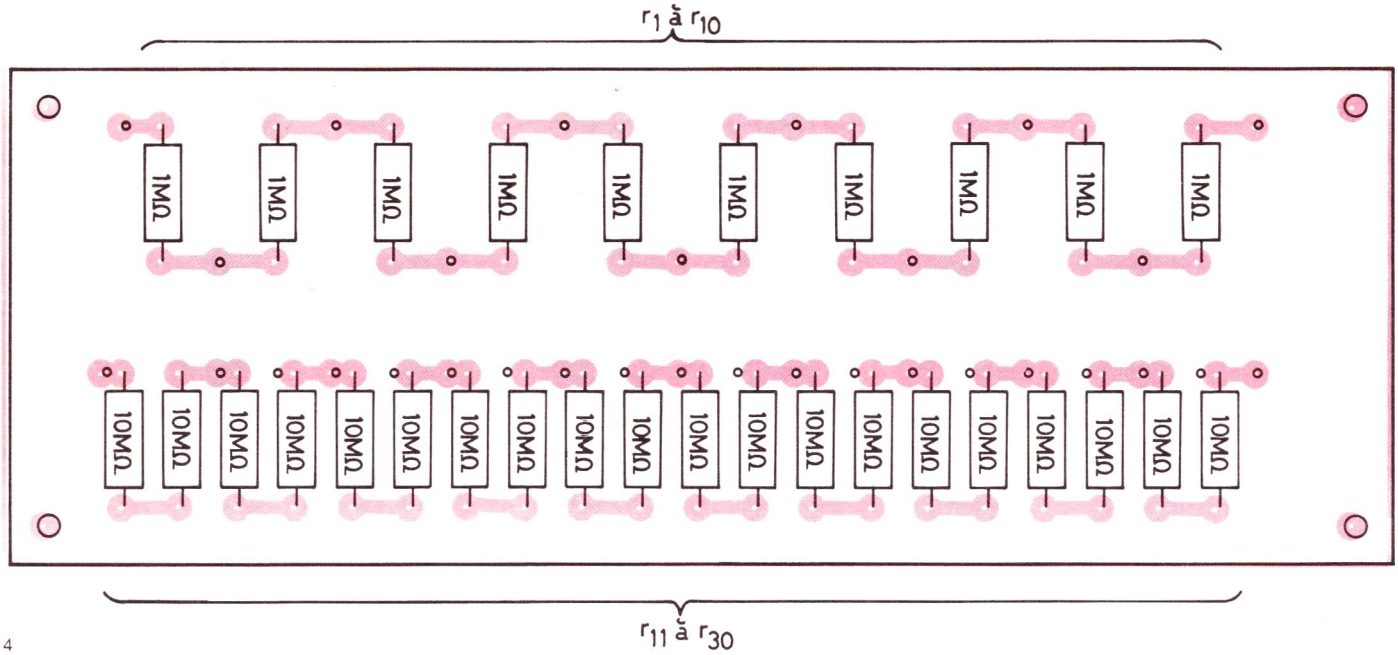


Figure 4

tection). Sa tension de source est donc supérieure de quelques volts à celle de sa grille. Au point commun à la résistance ajustable AJ de 1,5 kΩ et à la résistance R_2 de 1,2 kΩ, on peut donc obtenir n'importe quelle tension comprise entre celle de la source et — 6 V environ, puisque R_2 est reliée à une source négative de — 12 V.

L'étage de sortie, qui actionne un relais, utilise le transistor 2N3053, dont la base est alimentée à partir du collecteur de T_2, à travers la résistance R_6 de 33 kΩ. Lors de la fermeture du poussoir, donc du bloquage de T_2, T_4 est lui aussi bloqué, et la bobine du relais n'est pas alimentée : les contacts d'utilisation sont soit ouverts, soit fermés, selon qu'on utilise la sortie « repos » ou la sortie « travail ».

Après basculement de l'ensemble T_1, T_2, et retour à l'état stable de la bascule, T_4 est à nouveau alimenté, et le relais change d'état. On pourra utiliser tout type de relais dont la bobine fonctionne sous 12 à 15 V, et consomme au maximum 200 mA : on voit que le choix est vaste, et s'étend des relais « miniature » jusqu'aux modèles de demi-puissance.

Il nous reste à expliquer le rôle du condensateur C_2 de 22 nF branché entre la base de T_2 et la masse. Lors des essais sur le premier prototype de minuterie, qui ne comportait pas ce condensateur C_2, nous avons pu constater certaines irrégularités de fonctionnement lors de la mise en marche de l'appareil. Il arrivait en effet que les impulsions parasites accompagnant la mise sous tension, provoquent le blocage de l'ensemble T_1, T_2, donc le départ d'un cycle de temporisation, alors que le bouton-poussoir n'avait pas été actionné. En retardant la montée du potentiel de base de T_2, le condensateur C_2 élimine cet inconvénient.

II. — Réalisation pratique du circuit RC_1

Comme nous l'avons expliqué dans l'article théorique publié dans ce même numéro, l'obtention de très longs retards impose l'utilisation de résistances R de fortes valeurs, et de condensateurs C_1 à très faible fuite.

Nous avons réalisé C_1 à l'aide de condensateurs au polyester métallisé de la marque

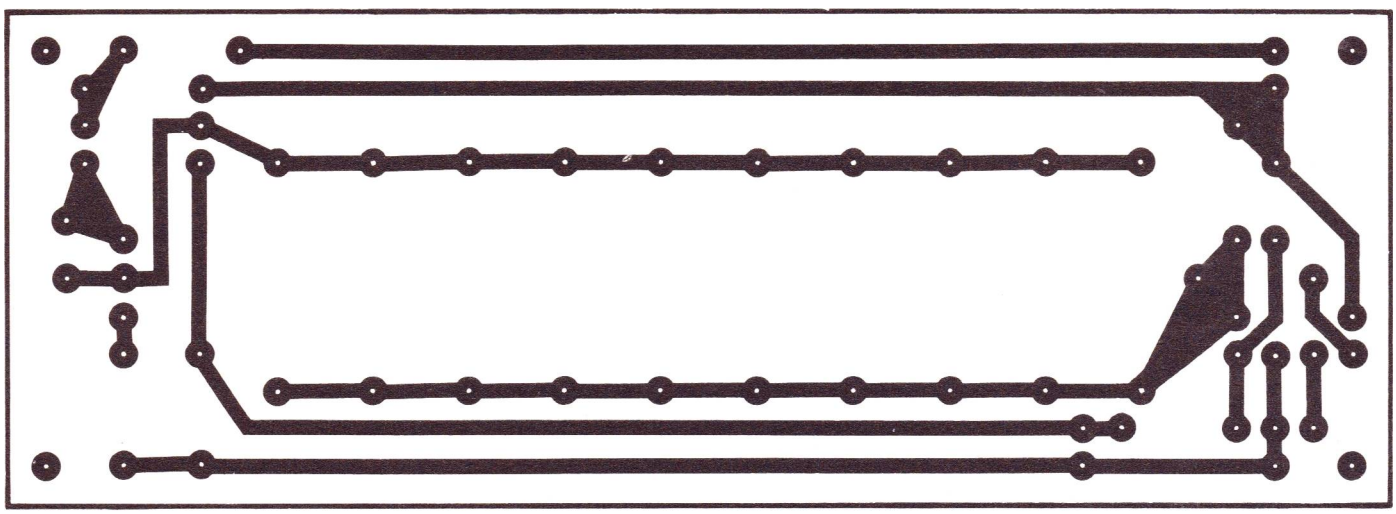


Figure 6

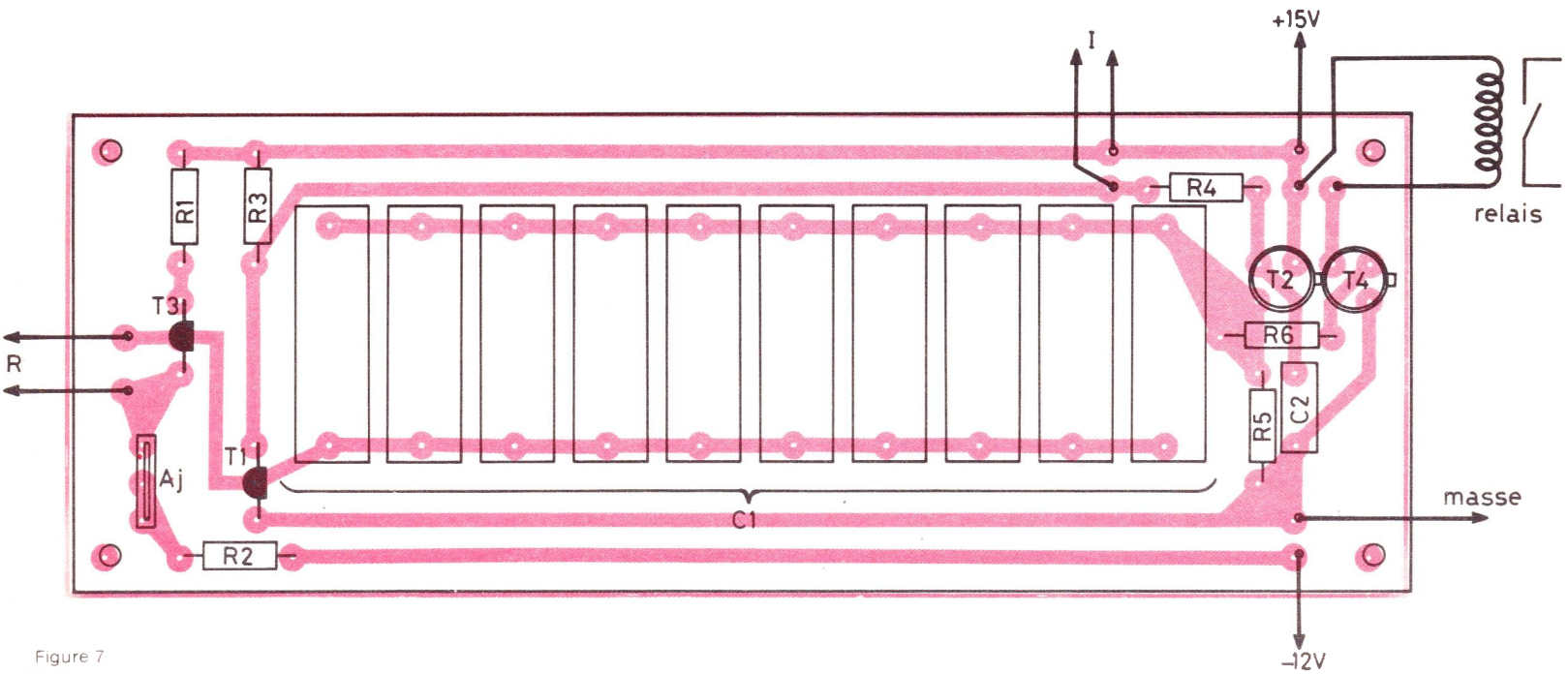


Figure 7

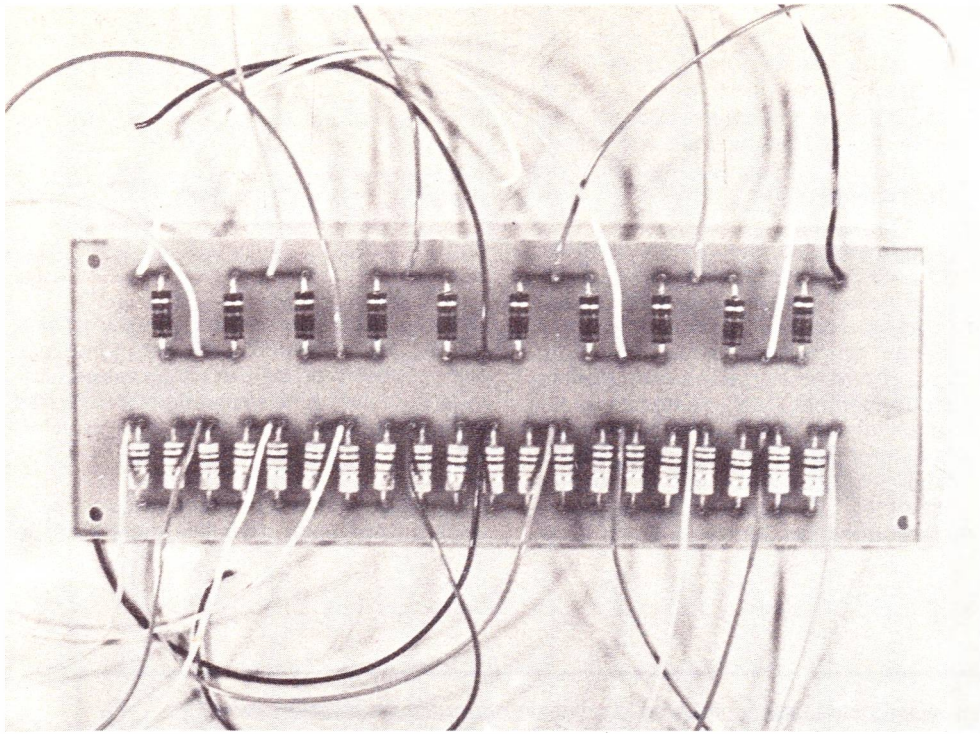


Figure 5

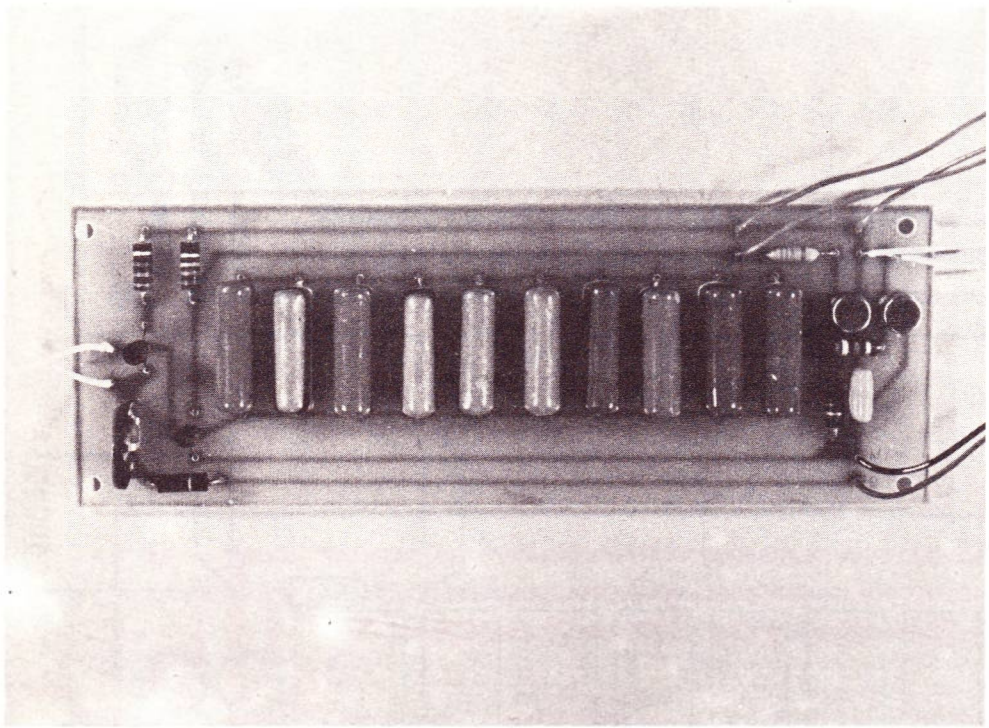


Figure 8

COGECO, qui garantissent une résistance d'isolement supérieure à 25 000 MΩ. Comme ces modèles n'existent pas au dessus de 1 µF, C$_1$ a été obtenu par la mise en parallèle de 10 condensateurs de 1 µF.

La possibilité de régler la tension aux bornes de R à l'aide de la résistance ajustable AJ laisse une certaine latitude dans le choix de R, par une temporisation donnée.

Nous nous sommes fixés une valeur de 1 MΩ par minute de temporisation.

Dans ces conditions, R a été constituée, comme le montre la **figure 2,** par la mise en série de :

— un potentiomètre P de 1 MΩ, qui permet un réglage continu du retard entre 0 et 1 minute.

— dix résistances de 1 MΩ, r$_1$ à r$_{10}$, montées en série avec P. Le commutateur K$_1$ a un circuit et 11 positions (on prendra en fait un modèle à 12 positions dont l'une reste inutilisée), permet de sélectionner un nombre de résistances compris entre 0 et 10. Chaque résistance ajoutée augmente donc la durée de 1 minute.

— vingt résistances de 10 MΩ, r$_{11}$ à r$_{30}$, montées en série avec les précédentes, et commandées par un commutateur K$_2$ à 1 circuit et 21 positions (soit en fait 24 positions, dont trois inutilisées). A la mise en service de chacune de ces résistances, on augmente donc le retard de 10 minutes.

Au total, la temporisation peut donc varier, de façon continue, de zéro à 211 minutes, soit une durée maximale de 3 heures et 30 minutes.

III. — Câblage de la minuterie

Pour des raisons d'isolement, un circuit imprimé a été réservé aux trente résistances r$_1$ à r$_{30}$ qui entrent dans la composition de R, tandis qu'un autre circuit porte tous les autres composants de la figure 1, à l'exception du poussoir I et du relais.

Le dessin **à l'échelle 1** du circuit des résistances, vu du côté cuivré de la plaquette de stratifié, est donné en **figure 3.** La **figure 4** montre le schéma d'implantation des résistances. Elle est complétée par la photographie de la **figure 5,** représentant le même circuit équipé de ses fils de liaison avec le potentiomètre P, les commutateurs K$_1$ et K$_2$, et l'autre circuit imprimé.

Ce deuxième circuit, vu du côté cuivré, est représenté **à l'échelle 1** dans la **figure 6.** Le schéma d'implantation des composants est donné à la **figure 7,** et complété par la photographie de la **figure 8.**

Au montage, les deux circuits seront mécaniquement réunis par 4 tiges filetées, comme on peut le voir sur la photographie située en tête d'article.

IV. — Alimentation de la minuterie

La maquette que nous avons réalisée, destinée à l'équipement d'un appareillage de laboratoire, a pris place dans un rack de mesure qui comportait déjà les sources de tensions nécessaires. Nous n'avons donc pas été amenés à construire une alimentation autonome.

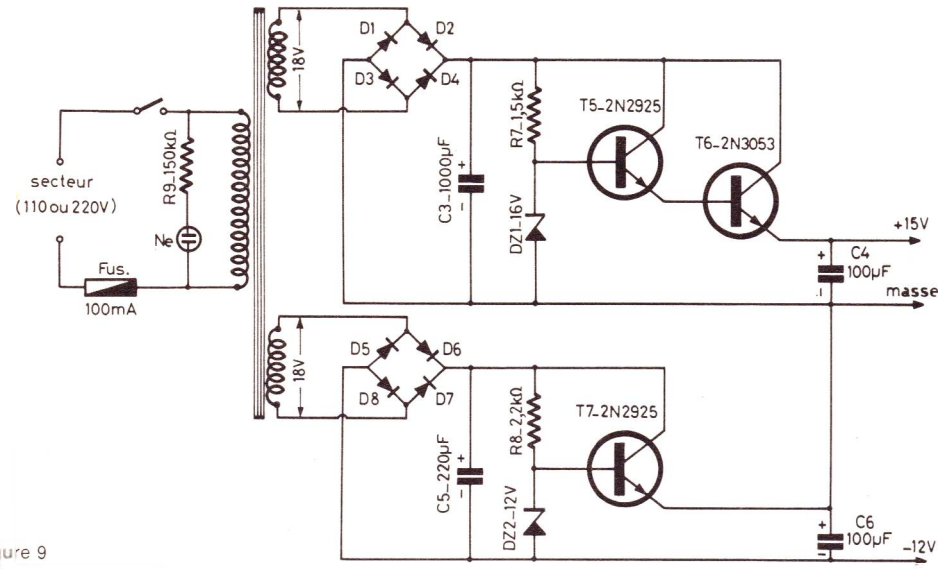


Figure 9

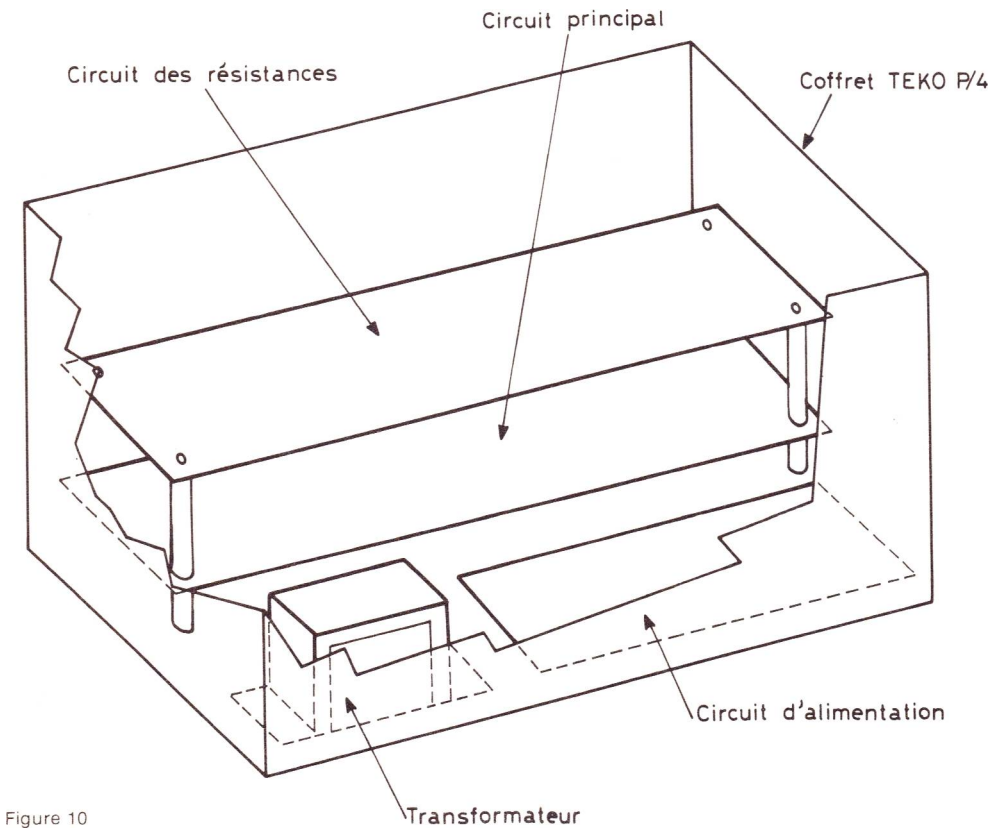


Figure 10

Celle-ci, toutefois, est très simple à réaliser. Elle doit délivrer une tension positive de 15 V avec un débit de 200 à 250 mA, et une tension négative de — 12 V sur laquelle ne seront prélevés que 10 à 15 mA environ. Un schéma de principe possible est indiqué en **figure 9.**

Le transformateur T, dont la tension primaire doit être adaptée au réseau (110 V ou 220 V), comporte deux enroulements secondaires indépendants, de 18 V chacun, capables de débiter 250 mA (on pourra trouver un tel modèle, par exemple, chez Radio-Relais).

Pour la première section, le redressement double alternance est confié à un pont de 4 diodes D_1 à D_4, qu'on pourra constituer pratiquement par un pont monobloc du type SO2KB1 (Sescosem). Le condensateur de filtrage C_3 a une capacité de 1 000 µF, et doit supporter une tension de service de 30 à 40 V. La tension de référence est donnée par la diode zener DZ_1 de 16 V (400 mW), alimentée à travers la résistance R_7 de 1,5 kΩ. L'étage de sortie est constitué par un montage Darlington équipé du transistor T_5 de type 2N2925, et du transistor T_6 de type 2N3053. Il est indispensable d'équiper ce dernier d'un petit radiateur à ailettes. Enfin, la sortie est à nouveau filtrée par le condensateur électrochimique C_4 de 100 µF (tension de service 25 V).

Pour la deuxième section, le redressement s'effectue aussi à l'aide d'un pont (diodes D_5 à D_8), pour lequel on pourra utiliser un modèle SO2KB1. Le filtrage est assuré par le condensateur électrochimique C_5 de 220 µF (tension de service 30 à 40 V). La tension de référence est fournie par la résistance R_8 de 2,2 kΩ, alimentant la diode zener DZ_2 de 12 V (puissance 400 mW). La sortie est prise sur l'émetteur du transistor T_7 de type 2N2925, et filtrée à nouveau par le condensateur électrochimique C_6 de 100 µF (tension de service 15 V). Le pôle + de cette deuxième section est relié à la masse.

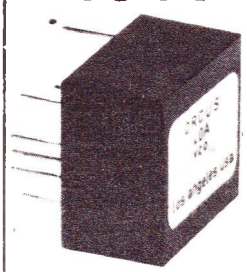
On complètera le montage par un interrupteur général de mise en marche, et un fusible de 100 mA. Si on désire un voyant, le plus simple est d'utiliser un modèle miniature au néon, branché au primaire du transformateur à travers une résistance R_9 de 150 kΩ.

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

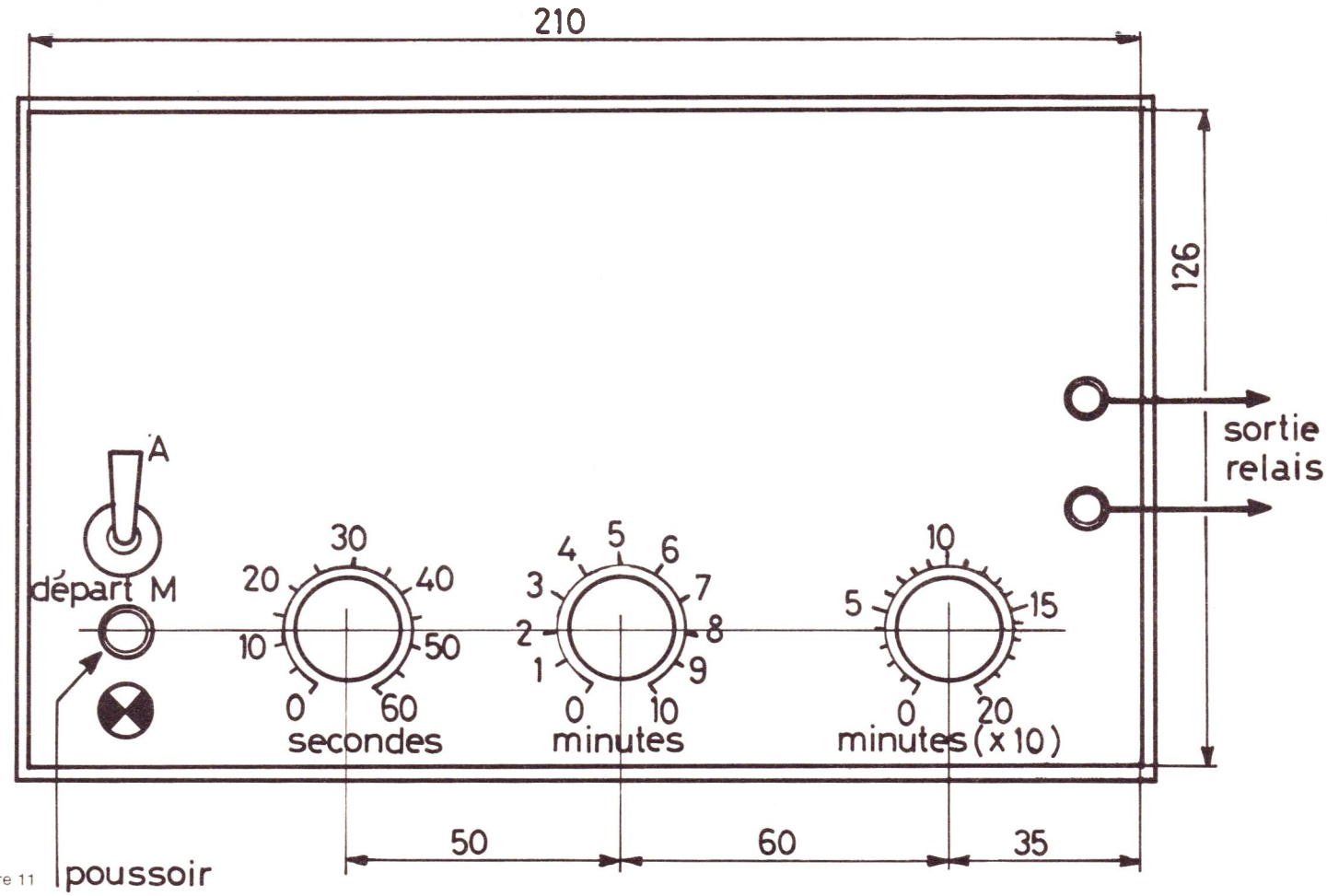


Figure 11

V. — Montage final de la minuterie

Comme nous l'avons déjà signalé, la maquette que nous avons réalisée était destinée au montage dans un rack de mesures. Toutefois, nous avons étudié les circuits imprimés de façon à ce qu'ils prennent aisément place dans un coffret de type TEKO, modèle P_4. La **figure 10** montre la disposition qu'il est possible d'adopter, tandis que la **figure 11** donne une idée de réalisation de la façade, portant le potentiomètre P et les commutateurs K_1 et K_2, le voyant, et les sorties d'utilisation du relais.

VI. — Mise au point

Elle consiste simplement à régler la temporisation, à l'aide de la résistance ajustable AJ de 1,5 kΩ. Pour cela, on procédera en deux étapes.

La première consiste en une mesure de tension. L'appareil étant normalement alimenté, mais non déclenché (donc, ne pas appuyer sur le bouton-poussoir), on règle approximativement AJ pour que le point commun à cette résistance et à R_2 soit à un potentiel d'environ + 0,5 V par rapport aux grilles des deux FET.

Dans la deuxième étape, on donne à R la valeur de 1 MΩ. En déclenchant alors la minuterie par le bouton-poussoir, on finira de régler AJ pour obtenir une temporisation d'une minute. Toutes les autres valeurs sont alors automatiquement réglées, sauf pour le potentiomètre qu'on étalonnera en prenant quelques points, de 10 en 10 secondes par exemple.

■

PETITES ANNONCES

SOLISELEC
libre-service en électronique
SPECIALISTE DU BRICOLAGE
137, av. P.-V.-Couturier, 94250 GENTILLY
(parallèle au périphérique)
Téléphone : **735-19-30** et **19-31**
vous fera parvenir
sa publicité gratuitement, à réception
d'une enveloppe timbrée à votre nom.

Eclair Image Electronic
9, rue de la Mairie - 95330 DOMONT
Téléphone : 991-17-84
Nationale n° 1 à 15' de Paris... ou
Gare du Nord, direction Persan-Beaumont, 20'

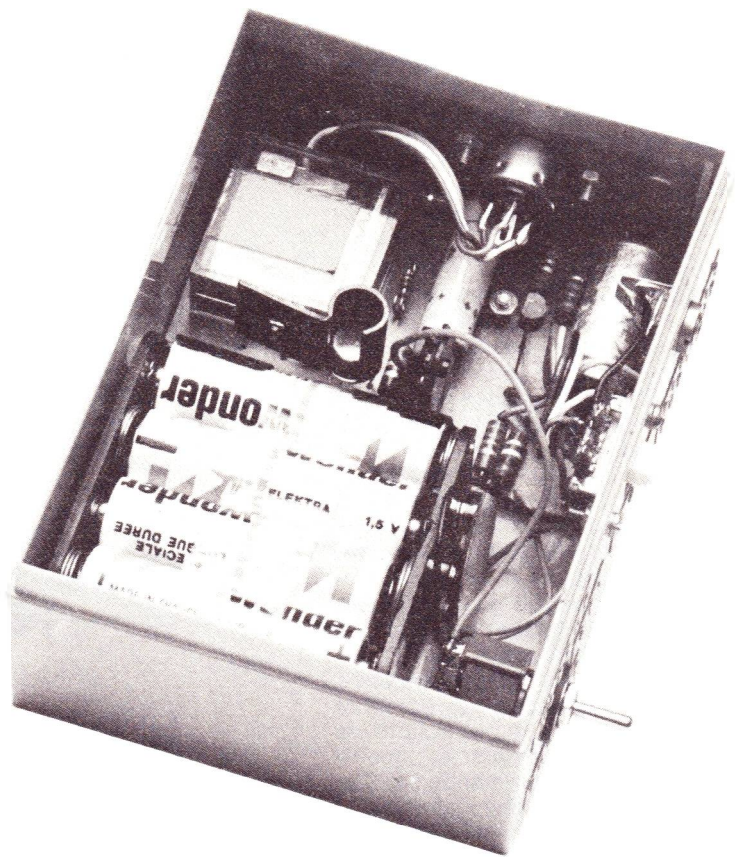
Réception : Amateurs et semi-professionnels, tous les samedis de 14 h à 19 h.

Réalisation de vos
CIRCUITS IMPRIMES 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.

MONTAGES PRATIQUES

Un système d'alarme simple et économique



Devant l'augmentation constante du nombre des cambriolages de villas, d'appartements et des vols de voitures, de motos, il était nécessaire de concevoir des systèmes susceptibles d'assurer efficacement leur protection. Parmi toutes les alarmes imaginables, celle dont nous proposons ici la description et la réalisation présente les avantages d'être simple, économique, et pratiquement universelle. **Compte tenu de sa conception, il est en effet possible de l'adapter à la plupart des cas de protection (appartements, villas, véhicules, tableaux d'art, petits ou grands coffres, etc.).**

Fonctionnement

L'alarme AT2T utilise comme capteur un **circuit de rupture.** Ce circuit assure une continuité électrique entre deux points du système électronique. Tant que cette continuité est assurée, l'alarme est en état de veille. Par contre, si le circuit vient à être rompu en un point quelconque par un intrus non informé de sa présence, l'alarme se met à fonctionner. L'avantage du principe provient du fait que ce circuit de rupture peut être matérialisé de manières très différentes permettant ainsi à l'alarme de s'adapter à chaque cas particulier de protection. Au paragraphe « Utilisation », nous examinerons plusieurs exemples de réalisations. L'appareil se termine par un relais à fort pouvoir de coupure qui permet de commander à peu près n'importe quel système électrique, plus particulièrement sonore ou lumineux pour l'usage qui nous intéresse. Envisageons maintenant le cas d'un appartement « piégé » par une alarme de ce type. Un intrus ouvre une fenêtre déclenchant ainsi une sirène. Il ne faut pas que la sirène s'arrête de fonctionner si le malfaiteur en question referme immédiatement l'issue qu'il a fracturée. L'effet « dissuasif » en serait nettement diminué, et par ailleurs d'éventuels voisins pourraient ne pas être alertés. Autrement dit, l'alarme ne remplit pas son rôle. Pour pallier cette éventualité, le système est temporisé : le relais et le système qu'il commande restent enclenchés pendant un temps réglable après que le circuit de rupture soit refermé. Cette alarme est également munie d'un système que nous désignerons par l'expression « **temporisation à l'ouverture** ». Il permet au relais de se fermer seulement quelques secondes après l'ouverture du circuit de rupture, autorisant ainsi, par exemple, le propriétaire d'un lieu d'habitation d'en sortir sans pour autant déclencher l'alarme. Examinons maintenant le système sous son aspect pratique.

Le schéma

Le principe de l'alarme est très simple. Il s'agit en fait d'une application directe de l'emploi du transistor en commutation. On sait que quand la base et l'émetteur d'un transistor sont au même potentiel, le transistor est bloqué, aucun courant ne circule dans le collecteur. Au contraire, si la base est correctement polarisée par rapport à l'émetteur, s'il existe une différence de potentiel suffisante entre les deux, le transistor conduit, un courant circule dans la résistance de charge du collecteur. Cela étant précisé, examinons le schéma de l'alarme AT2T représenté à la **figure 1.**

Nous supposons pour l'instant l'alarme en état de veille, c'est-à-dire : interrupteur sur « marche », circuit de rupture fermé et condensateur de 470 μF chargé, nous verrons plus loin comment. Le circuit de rupture court-circuite la résistance de 5 600 Ω de polarisation du transistor 2N2926R. La base et l'émetteur de cet élément sont donc au même potentiel : le transistor est bloqué. Le condensateur de 470 μF étant chargé, le transistor 2N2905 est aussi bloqué. Aucun courant ne circule dans la bobine du relais ; ce dernier est au repos. En cas d'ouverture du circuit de rupture, les deux résistances de 5 600 Ω polarisent la base du 2N2926R. Ce dernier conduit, un courant circule à travers les résistances de 4 700 Ω et 100 kΩ ajustable. Le potentiel du collecteur s'abaisse, ce qui polarise la base du 2N2905. Le transistor est débloqué, le relais colle, et commande alors la mise en fonctionnement d'une sirène d'alarme ou de tout autre système électrique. Le relais reste collé tant que le circuit de rupture reste ouvert. Au moment de la fermeture du circuit, les éléments dont nous venons de décrire le rôle ne suffisent pas à assurer la temporisation du relais ; celle-ci est assurée grâce au condensateur de 470 μF. Cet élément est normalement chargé lorsque l'alarme est en état de veille. A l'ouverture du circuit de rupture, le condensateur se décharge, conséquence du déblocage du 2N2926R. Quand le circuit de rupture est refermé à nouveau, le 2N2926R se bloque, mais le 2N2905 reste toujours conducteur, le potentiel de sa base étant fixé par le condensateur de 470 μF. Celui-ci se recharge alors lentement à travers les résistances de 4 700 Ω et 100 kΩ ajustable jusqu'à ce que le 2N2905 se bloque et provoque alors le décollage du relais. La résistance ajustable de 100 kΩ permet de régler le **temps de temporisation** à la valeur désirée, qui est au maximum d'une minute environ avec le condensateur de 470 μF. Si l'on désire un temps de collage du relais plus grand, il est possible de remplacer le condensateur de 470 μF par un élément de capacité supérieure. Aux essais, nous avons obtenu un temps d'une minute et demie avec 1 000 μF et de deux minutes et demie avec 2 200 μF. Ces temps sont donnés à titre indicatif et peuvent varier légèrement, compte tenu des tolérances de fabrication de ces éléments.

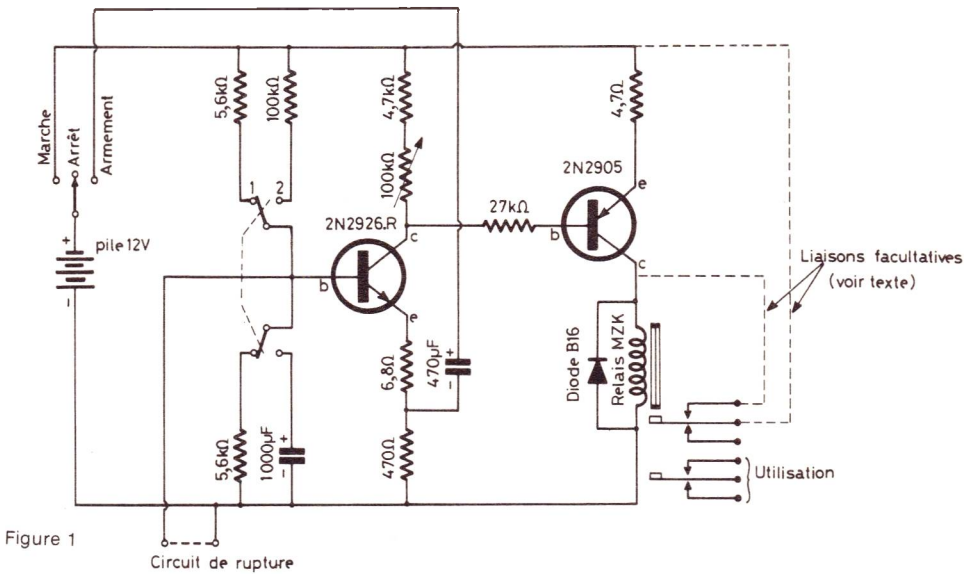
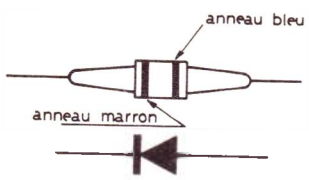


Figure 1



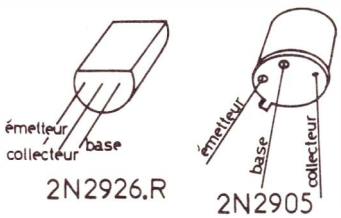


Figure 3

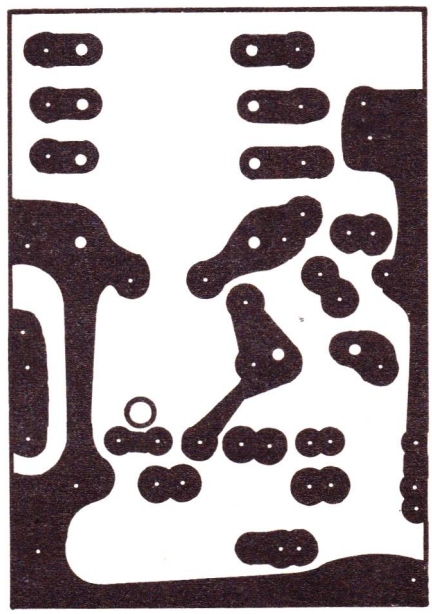


Figure 2

Nous avons vu que l'alarme est munie d'un système de temporisation à l'ouverture. Ce dernier est matérialisé par la résistance de 100 kΩ et le condensateur de 1 000 μF qui remplacent les deux résistances de 5 600 Ω lorsque l'on place le commutateur sur la position « 2 ». En veille, le condensateur est court-circuité par le circuit de rupture, donc déchargé. A partir de l'instant d'ouverture du circuit, le condensateur se charge à travers la 100 kΩ jusqu'à ce que la base du 2N2926R soit correctement polarisée. Pendant tout le temps de cette charge le transistor reste bloqué, et le relais décollé. Il est à remarquer que si le circuit de rupture est refermé avant le débloquage du 2N2926R, rien ne se passe, l'alarme est de nouveau en veille. Ce procédé pourra donc être utilisé si l'on désire « piéger » l'issue de sortie d'un lieu d'habitation, pour permettre de sortir du lieu en question après avoir mis l'alarme sous tension. La temporisation obtenue avec 1 000 μF est d'une dizaine de secondes.

L'examen du schéma de l'alarme permet de remarquer la présence d'une position « armement » sur l'interrupteur de mise en veille du système. Cette position a été prévue afin de recharger le condensateur de 470 μF avant mise sous tension de l'alarme. En effet, après un certain temps d'inutilisation de l'alarme, le condensateur est déchargé. Si la mise sous tension était effectuée directement, le relais collerait même si le circuit de rupture était fermé, avec les conséquences que l'on conçoit facilement. Pratiquement, un inverseur à 3 positions fixes assure la charge du condensateur et la mise sous tension. Il suffit de basculer l'inverseur sur la position « armement », puis sur la position « marche » pour mettre l'alarme en position de veille en évitant tout fonctionnement inopiné du système avertisseur. Le condensateur étant chargé à travers une résistance de faible valeur, le temps d'armement est très court, inférieur à une seconde.

L'ensemble est alimenté sous 12 V par 8 piles de 1,5 V chacune qui assurent déjà une grande autonomie à l'ensemble, la consommation du système étant environ de 200 μA en veille et de 50 mA en cas de collage du relais. Pour certaines applications, il est toujours possible d'envisager d'autres sources d'alimentation comme des grosses piles, des accumulateurs ou une alimentation sur secteur.

Le montage

Tous les composants actifs ou passifs de l'alarme, ainsi que le relais, sont soudés **sur un circuit imprimé,** dont le côté cuivre est représenté **figure 2.** Comme nous l'a montré l'examen du schéma de principe, la partie électronique de l'alarme est constituée de relativement peu de composants : deux transistors, une diode, deux condensateurs, une résistance ajustable, et huit résistances fixes. La réalisation en sera donc simple et nécessitera uniquement un repérage correct des éléments et un peu de soin pour effectuer les différentes soudures. Le brochage des transistors 2N2926R et 2N2905 ainsi que celui de la diode BA16 sont précisés **figure 3.** Les condensateurs de 470 et 1 000 μF sont polarisés, ils présentent un côté « plus » et un côté « moins », et cette polarité doit être respectée au montage. Pour des condensateurs de cette capacité, le côté « plus » est généralement répété clairement sur le corps de chacun des éléments. Ceux-ci mis en place, il reste à souder la résistance ajustable, les résistances fixes, et le relais. Mettre ensuite en place le radiateur du 2N2905 et souder sur le circuit imprimé les fils de liaison aux autres éléments. Ces derniers : — l'inverseur, le commutateur à glissière, le jack, la fiche de sortie, le boîtier de piles — seront montés et câblés comme le précise la **figure 4.** Sur cette figure, les quatre côtés du coffret dans lequel est implantée l'alarme ont été rabattus pour permettre une meilleure compréhension des branchements à effectuer. Le circuit imprimé est légèrement surélevé par rapport au coffret en glissant deux rondelles sur la vis de fixation entre le circuit et le boîtier. Les liaisons entre le circuit imprimé et le commutateur à glissière seront avantageusement soudées avant fixation de ces éléments.

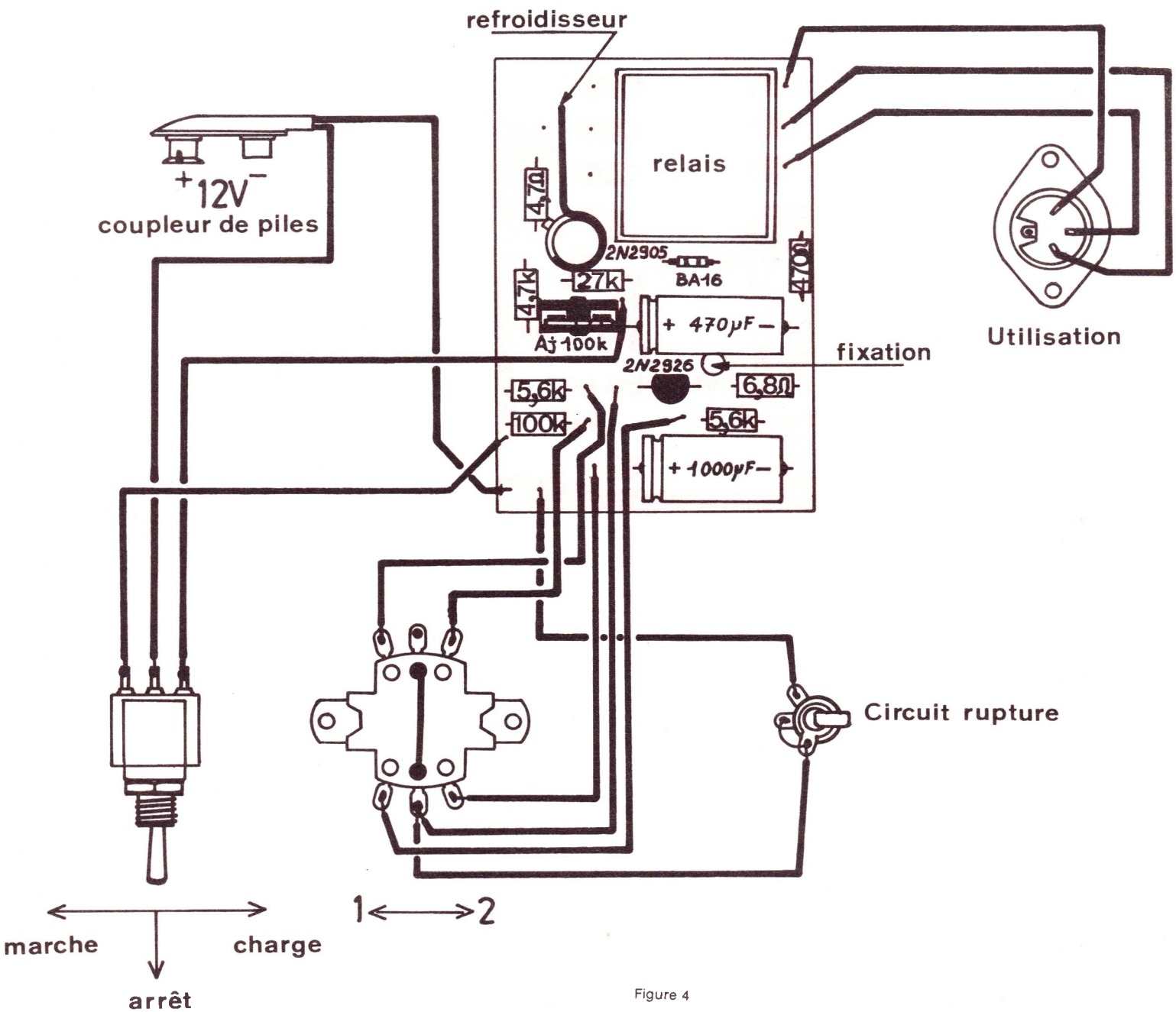


Figure 4

Le coffret

L'électronique de l'alarme AT2T ainsi que ses piles d'alimentation sont logées à l'intérieur d'un coffret en matière plastique colorée de 12 x 9 x 5 cm. Le perçage sur ce coffret des emplacements nécessaires à la fixation des différents éléments de l'alarme constitue la première partie du montage. La **figure 5** précise les cotes de ces emplacements en donnant la vue extérieure du coffret. Les trous cylindriques destinés à recevoir l'inverseur à trois positions, le jack, la fiche de sortie et les vis de fixation du commutateur à glissière sont réalisés simplement à l'aide d'une perçeuse à main ou électrique. La fenêtre rectangulaire du commutateur à glissière nécessite le perçage de deux trous tangents de diamètre 5 mm mis ensuite aux dimensions à l'aide d'une petite lime.

Essais

Compte tenu de sa simplicité, cet appareil doit fonctionner immédiatement une fois la dernière soudure effectuée. Quelques petits essais vont permettre de s'en assurer. Pour cela, souder sur la fiche mâle du jack un circuit de rupture quelconque, fermé au repos, et qui puisse être ouvert à volonté. Mettre en place cette fiche ainsi montée et commuter le contacteur à glissière sur la position « 1 » qui correspond au déclenchement instantané de l'alarme. Basculer l'inverseur sur la position « armement » puis sur la position « marche ». L'alarme est alors en position de veille, le relais reste décollé. Ouvrir le circuit de rupture. Le relais doit coller instantanément en émettant un claquement caractéristique. On peut voir également la palette mobile se déplacer. Le relais reste collé tant que le circuit de rupture est ouvert. Lorsque l'on referme ce dernier, le relais reste collé compte tenu de la temporisation, pendant un temps qui est fonction de la position de la résistance ajustable de 100 kΩ. Il se décolle dès que ce temps est écoulé. L'alarme est de nouveau en position de veille. Si le contacteur à glissière est commuté sur la position « 2 », le relais colle seulement une dizaine de secondes après que le circuit de rupture ait été ouvert. Il ne colle pas si le circuit est refermé avant que ce temps ne se soit écoulé. Une fois le relais collé, le fonctionnement reste identique au premier cas.

Le relais prévu dans ce montage est un modèle à deux contacts inverseurs indépendants. La fiche de sortie prévue est une fiche à trois broches qui permet de relier l'un des deux contacts à l'extérieur. Si l'on désire utiliser le deuxième contact, il suffit de remplacer la fiche trois broches par un modèle à cinq broches du même type, qui permet d'utiliser soit les deux contacts travail, soit un contact travail et un inverseur

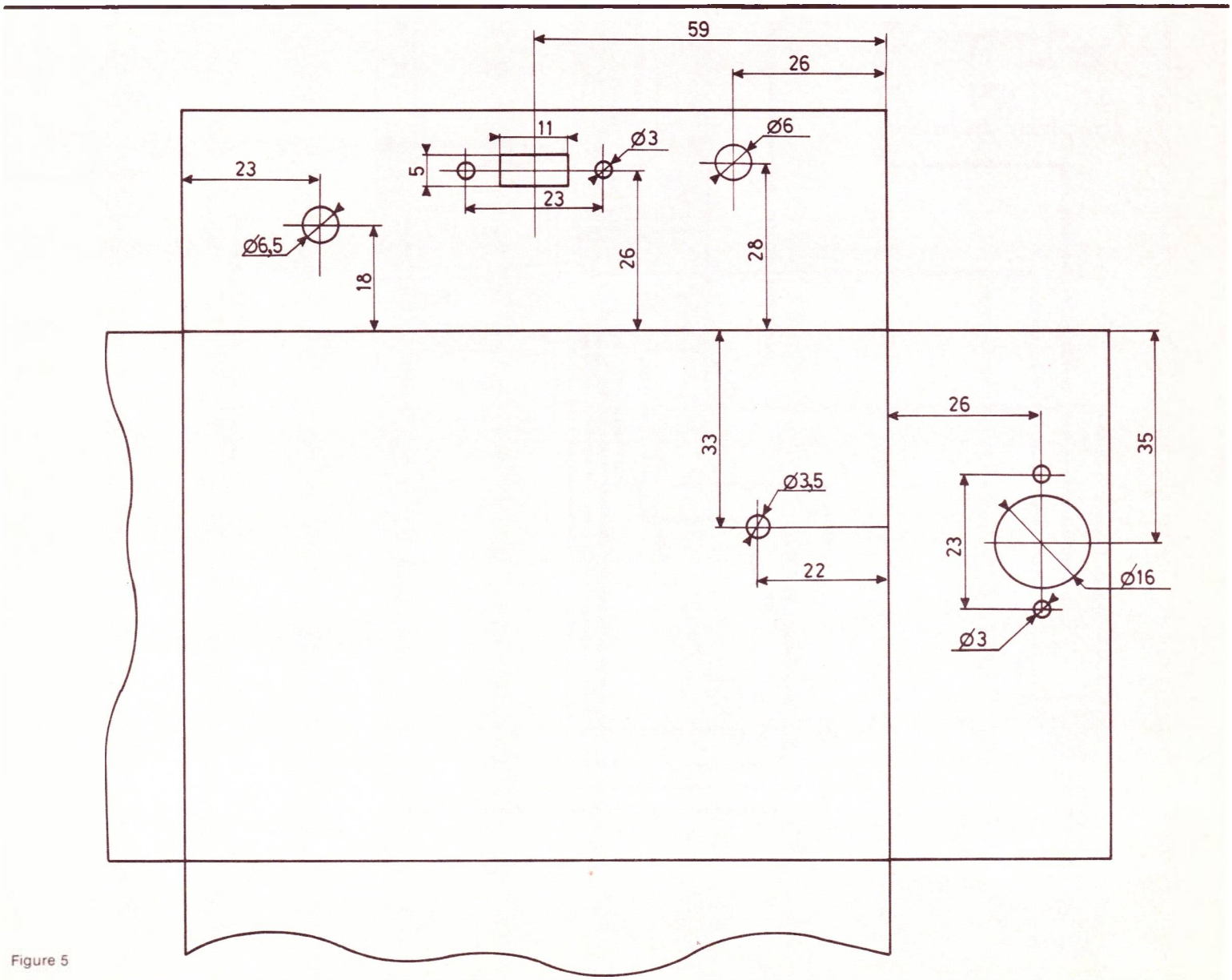


Figure 5

complet. Pour utiliser les deux inverseurs, il est possible de prendre la prise de masse de la fiche comme sixième broche en ayant soin, bien entendu, de ne pas s'en servir pour commander un système fonctionnant sur le secteur.

Utilisation

Compte tenu de son principe, ce montage est susceptible de nombreuses applications. Le choix du circuit de rupture ainsi que du système avertisseur placé après le relais permet d'adapter l'alarme à l'utilisation envisagée. Nous examinerons quelques exemples d'application, étant bien entendu qu'il est possible d'en concevoir d'autres.

— **Système d'alarme antivol pour appartement, villa ou local :** C'est probablement l'une des principales applications de l'alarme AT2T qui, complétée de quelques accessoires, permet de « piéger » toutes les issues d'un lieu d'habitation ou d'un local. Ceci est possible en prévoyant sur chaque porte ou fenêtre du local à protéger un contact électrique qui reste fermé quand l'issue l'est aussi et qui s'ouvre avec elle. Il suffit de relier tous ces contacts en série à l'aide d'un fil fin isolé pour réaliser le circuit de rupture. Si une issue est ouverte, le circuit de rupture est rompu et l'alarme se déclenche. D'un point de vue pratique, il existe plusieurs types de contacts électriques susceptibles d'être utilisés. Citons par exemple le contact dit « **contact feuillure** ». C'est un bouton poussoir extrêmement souple qui peut être encastré à l'intérieur d'une feuillure de porte ou de fenêtre, placé derrière un tableau, sous un objet à protéger. Cet élément comporte trois bornes, à savoir un contact travail et un contact repos qui peut être utilisé pour d'autres applications.

Un autre type de contact électrique utilisable pour réaliser une alarme antivol est **l'interrupteur magnétique** nommé aussi interrupteur à lame souple (en abrégé : I.L.S.). Cet élément est constitué d'un aimant et d'un contact sous tube de verre. Lorsque l'aimant est au voisinage immédiat de l'interrupteur, le contact est fermé; lorsque l'aimant est éloigné, le contact s'ouvre. En installation antivol, l'aimant est fixé sur la porte ou la fenêtre et l'interrupteur sur l'huisserie. Les deux éléments sont moulés dans du plastique et munis de trous de fixation qui permettent une mise en place aisée.

Le **détecteur de chocs** est un autre accessoire qui peut être intéressant dans certains cas. C'est un petit dispositif qui présente deux bornes entre lesquelles un contact est établi tant que l'appareil est au repos. Sur réception d'un choc, une masselotte vibre et rompt le contact entre les deux bornes. Une semelle adhésive permet le collage du détecteur sur une vitre ou tout autre support. Un réglage de sensibilité est prévu.

Ces trois petits systèmes permettent de résoudre la question du circuit de rupture dans la majorité des cas. L'élément placé à la suite du relais sera déterminé en fonction des conditions particulières d'emploi.

Du simple témoin lumineux à la puissante sirène, **tout est possible** suivant l'emploi envisagé. Signalons à ce sujet l'existence de la sirène d'alarme « SA12 » d'une puissance remarquable malgré son faible volume. Sans égaler bien entendu les sirènes situées sur nos édifices publics, elle permet cependant de résoudre la question du dispositif sonore dans la plupart des cas.

Elle présente par ailleurs l'avantage de consommer seulement 700 mA ou 800 mA ou 12 V.

Si une sirène est placée à l'extérieur d'un local, se pose le problème de sa protection. Il ne faudrait pas, en effet, que le système d'alarme soit rendu inefficace par rupture volontaire du fil reliant la sirène à l'alarme elle-même. Une astuce permet une **auto-protection** du système sonore à condition de prévoir deux sirènes. Il suffit pour cela de relier chaque sirène à l'alarme par un fil à quatre conducteurs. Deux des brins sont destinés à l'alimentation en courant de la sirène, les deux autres brins sont reliés ensemble côté sirène, et mis en série avec le circuit de rupture côté sirène, et mis en série avec le circuit de rupture côté alarme selon la **figure 6.** Si l'un des fils de liaison est sectionné, cela revient à une interruption du circuit de rupture et la seconde sirène est mise en fonctionnement.

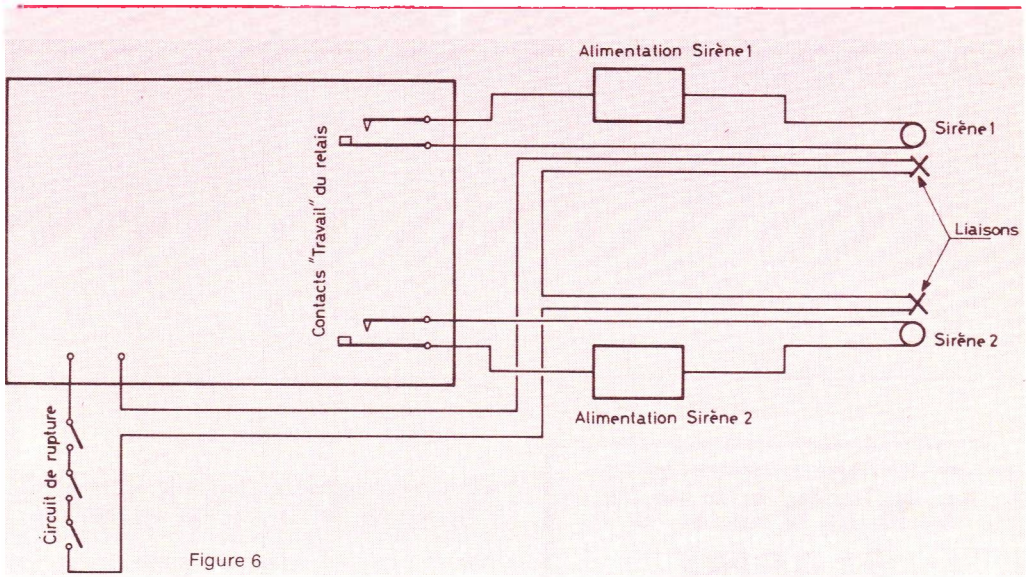
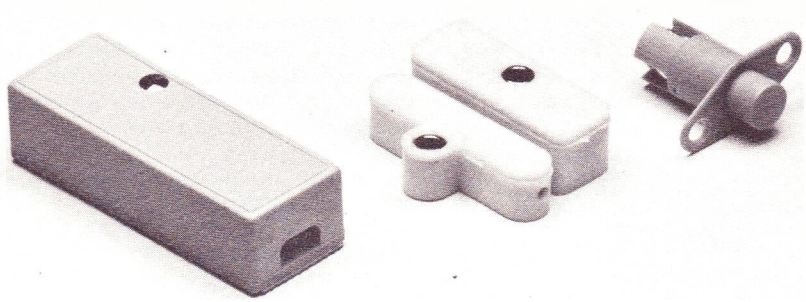


Figure 6



De gauche à droite : détecteur de chocs, interrupteur magnétique, contact feuillure.

l'alarme At2t terminée avec sa sirène du type SA12

Devis des composants et fournitures nécessaires à la réalisation de l'

ALARME UNIVERSELLE AT 2 T

décrite ci-contre

LE « KIT » COMPLET comprend :

Boîtier plastique, circuit imprimé, relais, toutes prises, fiches et commutateurs, transistors, diode, boîtier pour piles, piles, fils, soudure, visserie et divers.

Complet en pièces détachées .. 95 F

Tous frais d'envoi : 6 F.

Accessoires :

— Contact type « feuillure » **7,50**
— Contact magnétique **11,00**
— Détecteur de chocs **27,00**
— Sirène SA 12 (aliment. s. 12 V). **150,00**
— Sirène SA 220 (aliment. s. 220 V). **205,00**

Tous les composants constituant nos Ensembles peuvent être fournis séparément. Expéditions toutes directions contre mandat joint à la commande.

Envoi contre remboursement pour la Métropole seulement (supplément 7 F).

PERLOR-RADIO

25, rue Hérold. 75001 PARIS
Tél. : (CEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050.96

Métro : Louvre - Les Halles et Sentier

Voir également notre publicité page 7

— Antivol pour voiture ou moto :

Pour un véhicule automobile, différentes conceptions du circuit de rupture sont possibles. Nous citerons celle qui consiste à placer sous le siège du conducteur, et éventuellement sous ceux des passagers un contact électrique du genre feuillure par exemple qui s'ouvre quand une personne s'asseoit sur le siège. La présence de tout intrus à la place du conducteur provoque l'enclenchement de l'alarme. Il suffit que le propriétaire mette sous tension l'alarme après être descendu de son véhicule et qu'il coupe l'alimentation avant d'y monter pour éviter tout déclenchement inopiné. Comme système sonore, le plus simple consiste à utiliser l'avertisseur du véhicule. Le relais de l'alarme a un pouvoir de coupure suffisant pour supporter l'intensité nécessaire à son fonctionnement. On peut aussi déclencher l'allumage des phares et autres systèmes lumineux dont une voiture peut être munie.

En antivol de moto, plusieurs solutions sont aussi envisageables en ce qui concerne le circuit de rupture. Le principe de base consiste à prévoir un contact électrique sur l'un quelconque des éléments manipulés ou mis en mouvement pour mettre en route la machine et la faire fonctionner. Citons par exemple la poignée de débrayage, le kick de démarrage, le sélecteur de vitesses, etc. L'alarme peut être logée dans l'espace prévu pour l'outillage et alimentée directement par la batterie de la moto.

— Avertisseur témoin :

Dans certains cas, on peut simplement désirer savoir si un bureau, un tiroir, une pièce n'auraient pas été « visités » sans pour autant que la présence d'un intrus ne déclenche instantanément un système sonore. Ceci est possible en utilisant les **liaisons facultatives** indiquées sur le schéma de principe, dont la réalisation est précisée figure 4. Ces liaisons assurent une autoalimentation du relais à partir du moment où il a collé par rupture du circuit. Une petite ampoule peut servir de témoin. Le retour à la position de repos est obtenue en coupant l'alimentation de l'alarme.

— Autres applications :

Citons par exemple la protection d'un tableau d'art en utilisant comme circuit de rupture un fil très fin reliant le tableau au mur de soutien. Si le tableau est enlevé, le fil se rompt et déclenche l'alarme. Un coffret à bijoux, une statuette ou tout autre objet placé sur un support peuvent être protégés en prévoyant un contact « feuillure » sous l'objet.

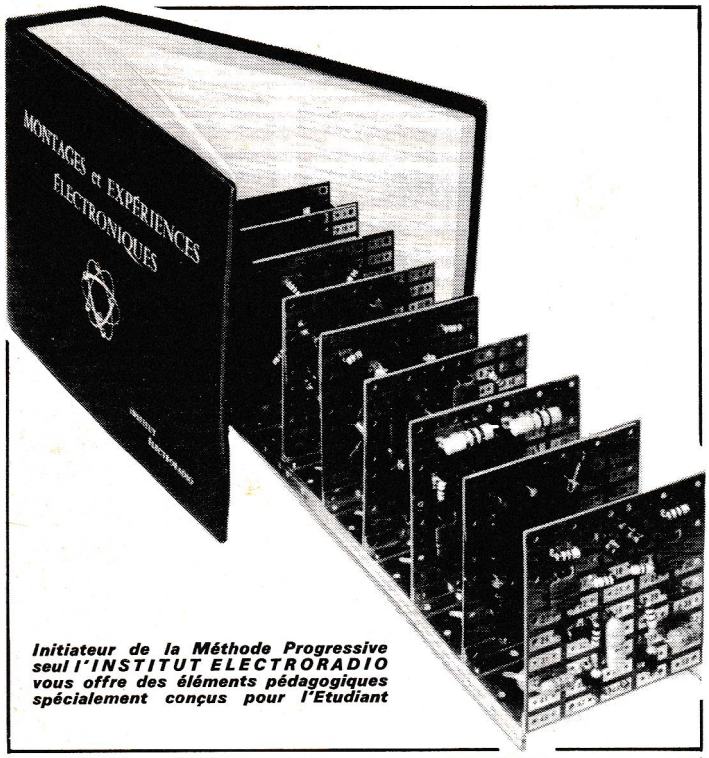
Comme on peut le constater, l'alarme AT2T est susceptible de s'adapter à pratiquement tous les cas de protection, d'une manière simple, efficace et économique.

C. Péricone

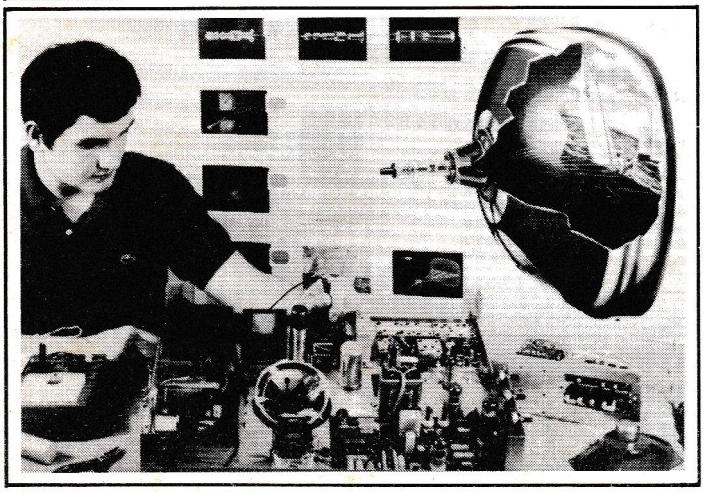
CEUX QU'ON RECHERCHE
POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

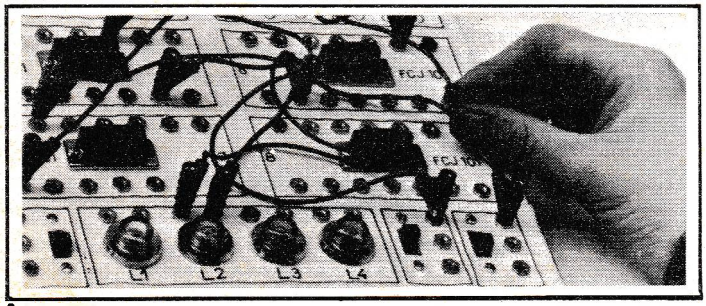
suivent les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose...

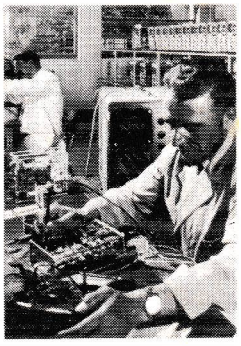


Initiateur de la Méthode Progressive seul l'INSTITUT ELECTRORADIO vous offre des éléments pédagogiques spécialement conçus pour l'Etudiant





Bonnenge



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 :

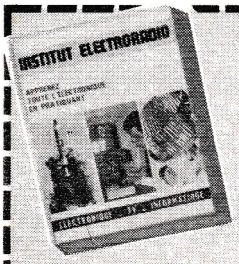
— qui doivent assurer la relève
— qui doivent se recycler
— que réclament les nouvelles applications

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

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

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

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

Voici un complément indispensable à la série « caractéristiques et équivalences des transistors » :

brochages et boitiers des transistors courants

par A. Lefumeux

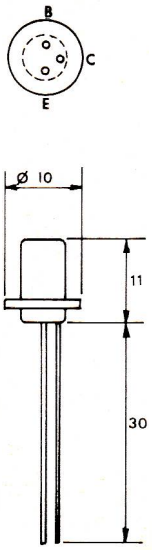
Nous avons rassemblé par les figures suivantes les boîtiers les plus représentatifs des transistors. Le but assigné étant de publier les boîtiers et brochages des transistors grand public, à l'exclusion des transistors professionnels, il nous a fallu trouver une formule car la frontière entre transistors grand public et professionnels est mal définie. Nous avons dû fixer notre choix d'après les catalogues de fabricants de semi-conducteurs en nous référant à ces catégories :
— usages généraux;
— petite puissance, amplificateurs VHF, HF et BF;
— transistors doubles;
— transistors à effet de champ;
— transistors BF de puissance dont les Darlington;
— enfin, les boîtiers plastique (puissance, circuits hybrides, etc.).

Cette distinction inclue naturellement des boîtiers renfermant des transistors professionnels lorsqu'il s'agit de boîtiers devenus classiques mais nous avons écarté délibérément les boîtiers spéciaux, à caractère nettement professionnel.

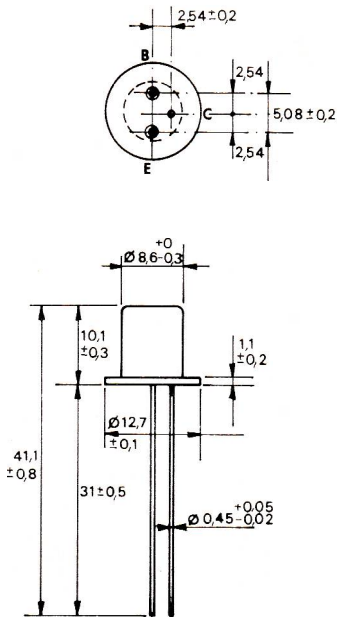
D'autre part on remarquera qu'un type de boîtier peut faire l'objet de plusieurs appellations, chacune appartenant, soit à une norme nationale (JEDEC pour les U.S.A., SITELESC pour la France, DIN pour l'Allemagne fédérale), soit à un organisme d'éditions privé (DATA aux U.S.A.), soit propre à un fabricant : CB... (SESCOSEM). Enfin, dans le cas où une origine est mal définie nous avons indiqué le nom de l'utilisateur RTC ou SIEMENS.

Ainsi les lecteurs de Radio-Plans, qu'ils soient étudiants, amateurs ou professionnels de l'électronique, trouveront dans ces pages le complément indispensable aux tableaux de caractéristiques des transistors que nous publions régulièrement.

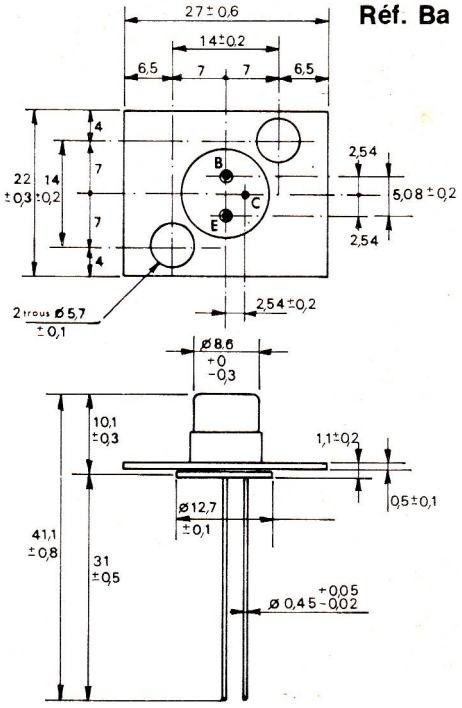
Réf. A



Réf. B

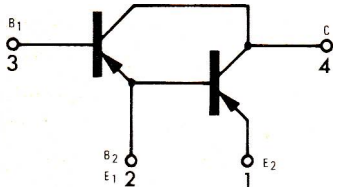


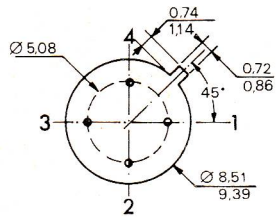
Réf. Ba

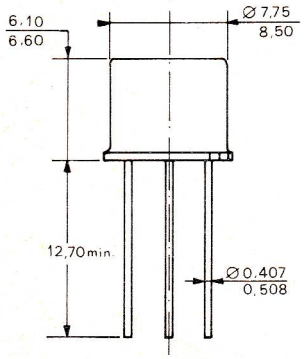


A, B et Ba : non normalisé
références anciennes COSEM

Echelle 1

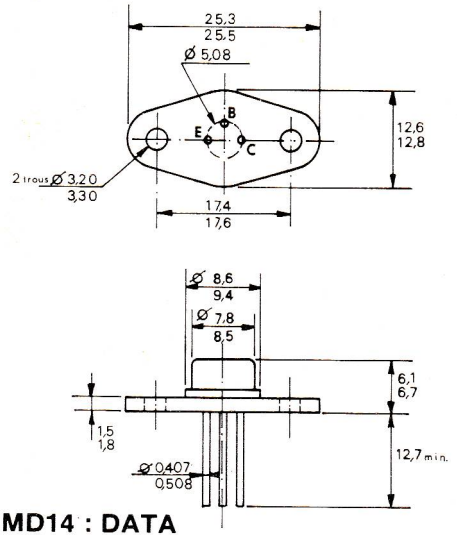






L55 : DATA

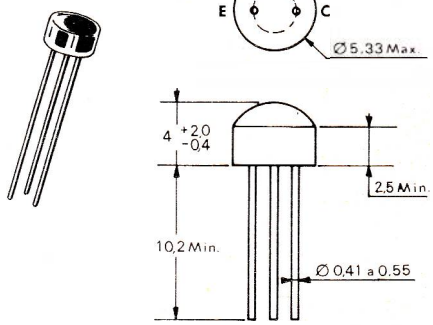
Echelle 2



MD14 : DATA
F88 : SITELESC
CB44 : SESCOSEM

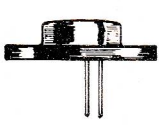
Echelle 1

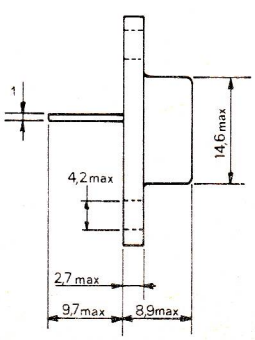
MD17 (voir SOT9)
MM10 (voir SOT25)

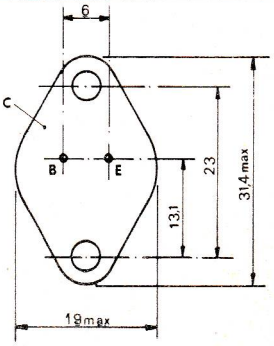


RO110 : DATA
R110 : DATA
CB50 : SESCOSEM

Echelle 2

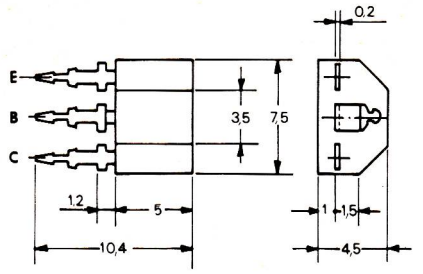






SOT9 : RTC
MD17 : DATA

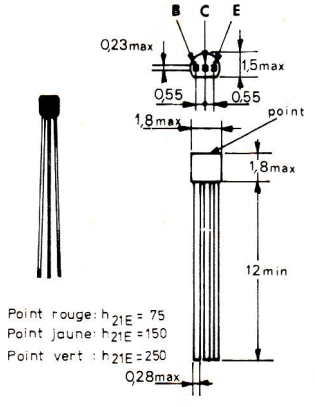
Echelle 1



SOT25 : RTC-SIEMENS
MM10 : DATA
F121 : SITELESC
11A3 : DIN
CB13 : SESCOSEM

Echelle 2

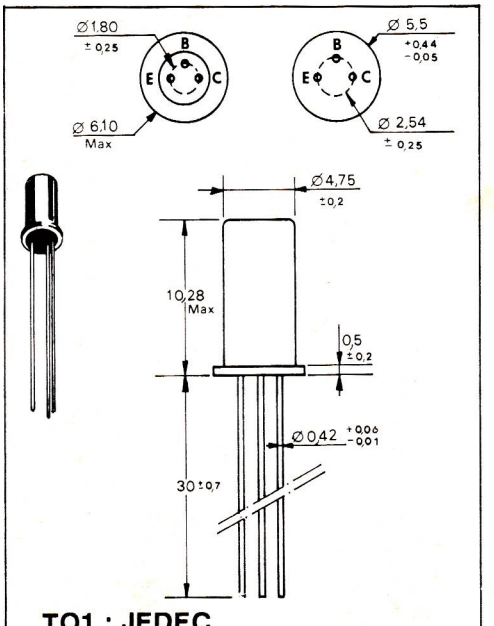
SOT30 voir X55
SOT32 voir TO126



SOT42 : RTC
U45 : DATA

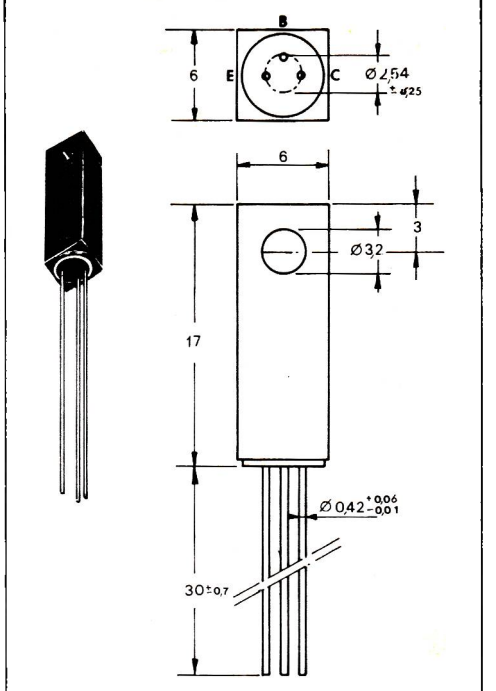
Echelle 2

SOT54 voir TO92



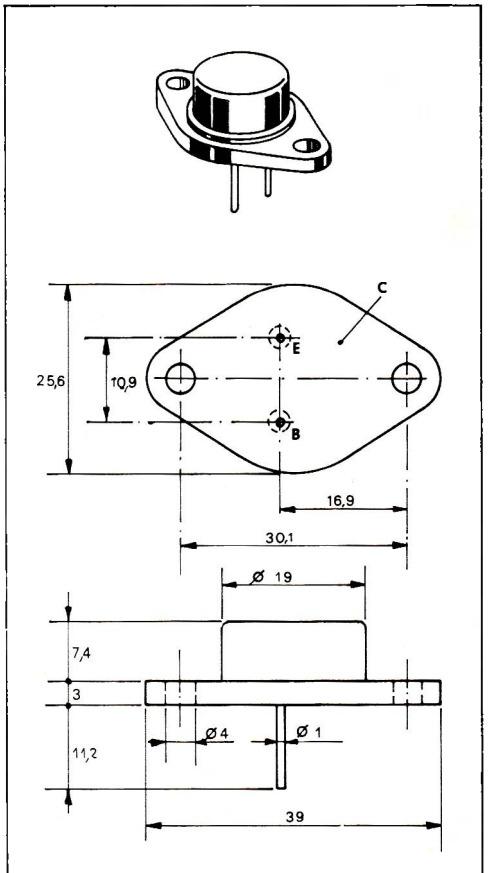
TO1 : JEDEC
DATA
F12 : SITELESC
CB20 : SESCOSEM

Echelle 2



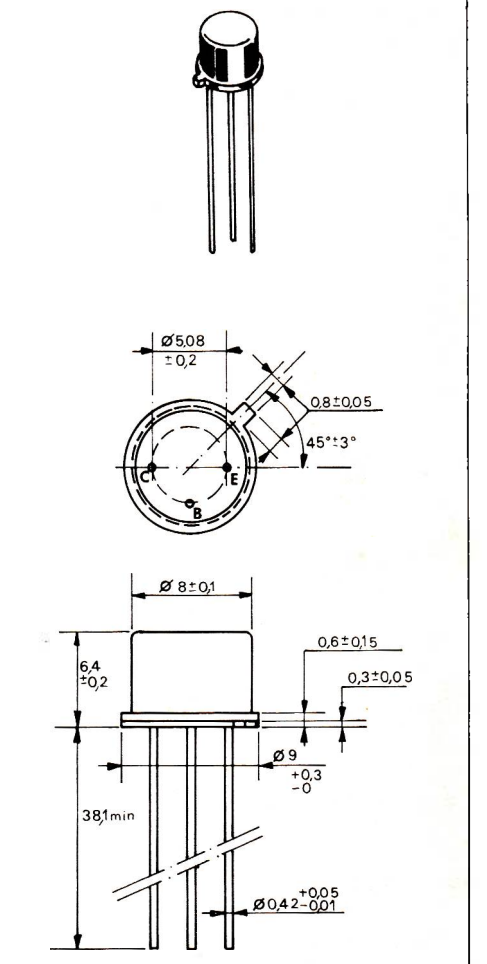
TO1AK : REFERENCE
NON OFFICIELLE
X9 : DATA
CB121 : SESCOSEM
TO1/01 : RTC

Echelle 2



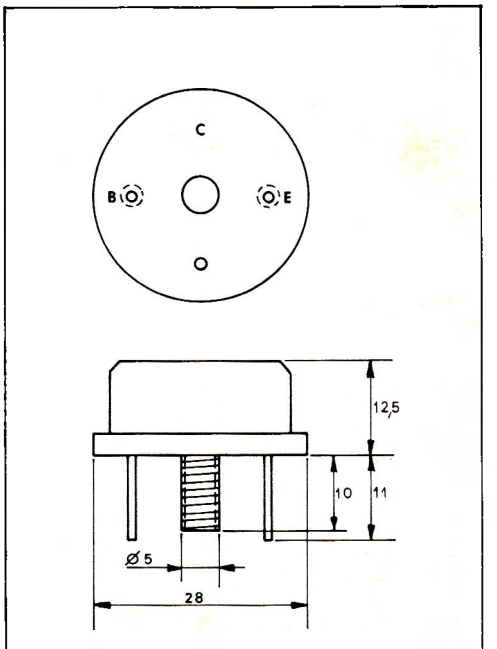
TO3 : JEDEC
DATA
F24A : SITELESC
3A2 : DIN
CB19 : SESCOSEM

Echelle 1



TO5 : JEDEC
DATA
F17 : SITELESC
5A3 : DIN
CB8 : SESCOSEM

Echelle 2



TO6 : JEDEC
DATA

Echelle 1

Suite page 61

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.
- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boitier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
SFT 320	Ge	PNP	0,150	0,010	32	35	37		T01A	SFT 354	AF 200
SFT 321	Ge	PNP	0,200	0,250	24	1,3	30		T01A	2 N 396 A	2 N 319
SFT 322	Ge	PNP	0,250	0,300	32	1,6	50		T01A	2 N 653	2 N 320
SFT 323	Ge	PNP	0,250	0,300	32	2,6	85		T01A	2 N 653	2 N 321
SFT 325	Ge	PNP	0,200	0,500	32	2	150		X47	AC 184 cl. VII	AC 128
SFT 337	Ge	PNP	0,150	0,100	15	3	50		T01	ACY 38	AC 160
SFT 351	Ge	PNP	0,200	0,150	24	1,2	30		T01	2 N 322	NKT 270
SFT 352	Ge	PNP	0,250	0,150	32	1,6	50		T01A	SFT 352 JA	SFT 352 VE
SFT 353	Ge	PNP	0,250	0,150	32	2,4	80		T01A	SFT 353 RA	SFT 353 BE
SFT 354	Ge	PNP	0,150	0,010	32	80			F57	SFT 354	AF 125
SFT 357	Ge	PNP	0,150	0,010	32	90		120	T018	AF 135	AF 125
SFT 357 P	Ge	PNP	0,120	0,010	40	80		180	T044	SFT 354	AF 125
SFT 358	Ge	PNP	0,150	0,010	32	110		120	T044	SFT 354	2 SA 344
SFT 367	Ge	PNP	0,650	1	32	4		250	R111	AC 180 cl. VII	AC 184 cl. VII
SFT 373	Ge	PNP	0,500	0,250	32	3	85		T01A	SFT 323 RA	AC 184 cl. VI
SFT 377	Ge	NPN	0,250	0,600	16	1	50		T01	40396/N	AC 186
SFT 506	Ge	PNP	0,150	0,100	18	2,5	15		T05	AF 187	2 N 1347
SFT 507	Ge	PNP	0,150	0,100	18	6	15		T05	2 N 1343	2 N 1284
SFT 508	Ge	PNP	0,150	0,100	18	10	15		T05	AF 188	ACY 38
SFT 571	Ge	NPN	0,150	0,050	24		60	250	T044	2 N 1251	2 N 1808
SFT 582	Ge	PNP	0,225	0,150	24		30	250	T05	AC 182	2 N 1357
SFT 584	Ge	PNP	0,225	0,250	24		30	250	T05	AC 182	2 N 1379
TF 49	Ge	PNP	0,075	0,300	10	9	90		T01	2 N 2199	AF 188
TF 65	Ge	PNP	0,025	0,015	12	0,7	45		R072	AC 122	AC 182
TF 65/30	Ge	PNP	0,025	0,015	24	0,7	45		R072	AC 122/30	AC 182
TF 66	Ge	PNP	0,150	0,300	12	1	45		R0118	AC 131	AC 132
TF 66/30	Ge	PNP	0,150	0,300	24	1	45		R0118	AC 131/30	AC 132
TI 159	Ge	PNP	20	3	30	0,225	20	60	R101	2 N 1038-2	2 N 1038-1
TI 160	Ge	PNP	20	3	40	0,225	20	60	R101	2 N 1039-2	2 N 1039-1
TI 161	Ge	PNP	20	3	50	0,225	20	60	R101	2 N 1040-2	2 N 1040-1
TI 162	Ge	PNP	20	3	60	0,225	20	60	R101	2 N 1041-2	2 N 1041-1
TI 480	Si	NPN	0,600	0,060	40	BF	9		T011	BF 523	
TI 481	Si	NPN	0,600	0,060	70	BF	9		T011		2 N 1564

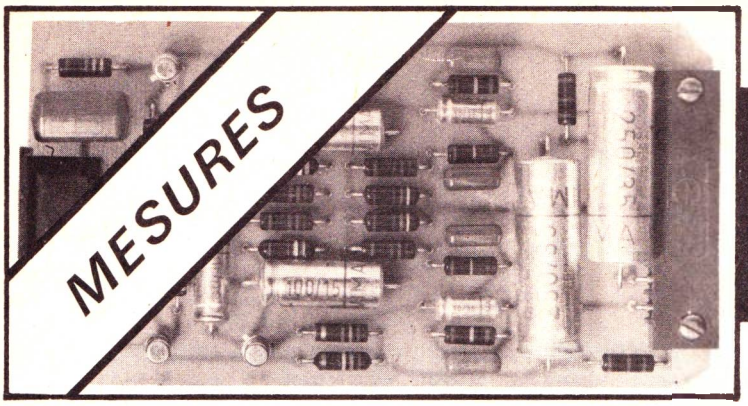
Les transistors SFT... cités en équivalences sont toujours commercialisés

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.
- Ge = Germanium
- Si = Silicium

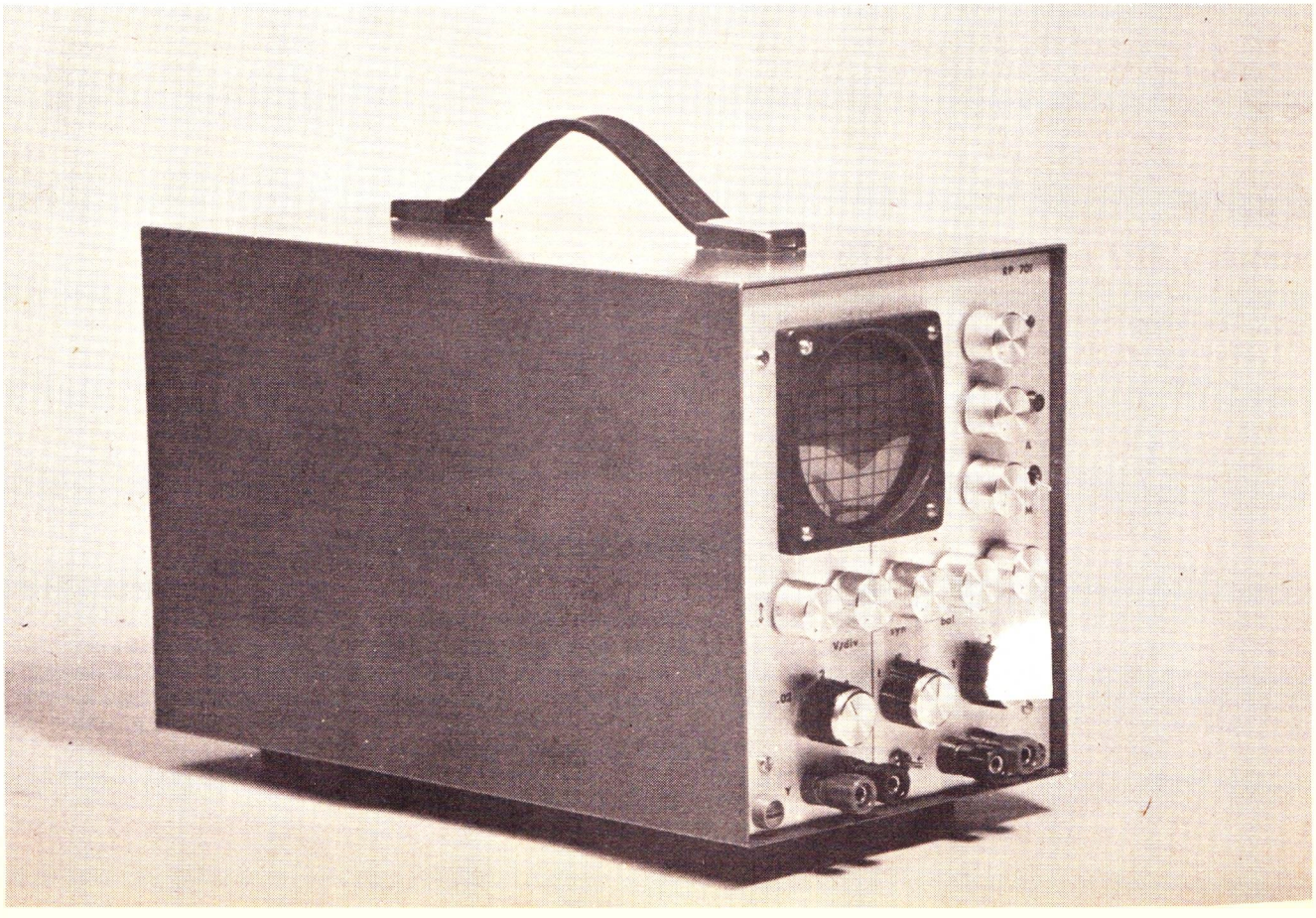
TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boitier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
TI 482	Si	NPN	0,600	0,500	20	40	20		T05	2 N 2240	2 N 1953
TI 483	Si	NPN	0,600	0,500	20	40	20		T05	2 N 2236	2 N 1839
TI 484	Si	NPN	0,600	0,500	20	40	40		T05	2 N 1838	2 N 2241
TI 486	Si	NPN	1	1	60	50	20	80	T05	TI 487	SDT 4615
TI 487	Si	NPN	2	1	60	50	20	80	MT13	TI 486	SDT 4618
TI 492	Si	NPN	0,150	0,025	20	8	30		T05	2 N 324	2 SC 33
TI 493	Si	NPN	0,125	0,020	20	20	15		T05	TI 494	
TI 494	Si	NPN	0,125	0,020	20	20	40		T05	TI 495	
TI 495	Si	NPN	0,125	0,020	20	20	120		T05	2 N 4434	
TIP 29	Si	NPN	2	1	40	3	15	75	U84	BD 239	2 N 4921
TIP 29 A	Si	NPN	2	1	60	3	15	75	U84	BD 239 A	2 N 4922
TIP 29 B	Si	NPN	2	1	80	3	15	75	U84	BD 239 B	2 N 4923
TIP 29 C	Si	NPN	2	1	100	3	15	75	U84	BD 239 C	2 N 6178
TIP 30	Si	PNP	2	1	40	3	15	75	U84	BD 240	2 N 4918
TIP 30 A	Si	PNP	2	1	60	3	15	75	U84	BD 240 A	2 N 4919
TIP 30 B	Si	PNP	2	1	80	3	15	75	U84	BD 240 B	2 N 4920
TIP 30 C	Si	PNP	2	1	100	3	15	75	U84	BD 240 C	STIP 105
TIP 31	Si	NPN	2	3	40	3	10	50	X75	BD 241	MJE 4921
TIP 31 A	Si	NPN	2	3	60	3	10	50	X75	BD 241 A	MJE 4922
TIP 31 B	Si	NPN	2	3	80	3	10	50	X75	BD 241 B	MJE 4923
TIP 31 C	Si	NPN	2	3	100	3	10	50	X75	BD 241 C	2 SO 35
TIP 32	Si	PNP	2	3	40	3	10	50	U84	BD 242	MJE 4918
TIP 32 A	Si	PNP	2	3	60	3	10	50	U84	BD 242 A	MJE 4919
TIP 32 B	Si	PNP	2	3	80	3	10	50	U84	BD 242 B	MJE 4920
TIP 32 C	Si	PNP	2	3	100	3	10	50	U84	BD 242 C	2 N 3174
TIP 33	Si	NPN	3,5	10	40	3	20	100	X86	BD 245	SDT 7731
TIP 33 A	Si	NPN	3,5	10	60	3	20	100	X86	BD 245 A	SDT 7732
TIP 33 B	Si	NPN	3,5	10	80	3	20	100	X86	BD 245 B	SDT 7733
TIP 33 C	Si	NPN	3,5	10	100	3	20	100	X86	BD 245 C	SDT 7734
TIP 34	Si	PNP	3,5	10	40	3	20	100	X86	BD 246	SDT 3105
TIP 34 A	Si	PNP	3,5	10	60	3	20	100	X86	BD 246 A	SDT 3106
TIP 34 B	Si	PNP	3,5	10	80	3	20	100	X86	BD 246 B	SDT 3107
TIP 34 C	Si	PNP	3,5	10	100	3	20	100	X86	BD 246 C	SDT 3108



Les modules Radio Plans

construisez "pas à pas" cet oscilloscope "RP 701" Radio Plans

(4e partie)



L'ATTENUATEUR VERTICAL

La sensibilité de l'amplificateur vertical atteint 20 V/cm (nous verrons d'ailleurs qu'il est aisément possible de la faire descendre à 10 mV/cm). Pour observer des signaux de grande amplitude, il est donc nécessaire d'intercaler, entre les bornes d'entrée et l'amplificateur, un atténuateur à décades.

I. — Schéma de principe de l'atténuateur

Chaque cellule d'atténuation se compose, en principe, d'un simple diviseur résistif utilisant deux résistances R_1 et R_2, comme le montre la **figure 95.** Le rapport entre les tensions d'entrée v_1 et de sortie v_2 est alors :

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Dans la réalité, les capacités parasites présentes à l'entrée de l'amplificateur, et dans le câblage, viennent se placer en parallèle sur R_2, et le rapport d'atténuation varie avec la fréquence. Pour qu'il reste constant, il est nécessaire de placer sur R_1 une autre capacité C, telle que si Cp est la capacité parasite, on ait égalité entre les constantes de temps **(figure 96) :**

$$R_1 C = R_2 Cp$$

En fait Cp n'atteint que quelques dizaines de picofarads : on serait ainsi conduit à prendre pour C des condensateurs d'une fraction de picofarad, ce qui est pratiquement irréalisable. D'autre part, un réglage est nécessaire pour réaliser exactement l'égalité des constantes de temps.

Finalement, on augmente volontairement la capacité Cp en branchant un condensateur fixe en parallèle sur R_2, et on adopte pour C un condensateur ajustable de quelques dizaines de picofarads. Le schéma complet de l'atténuateur retenu pour le RP701 est donné en **figure 97.** Dans la position 1, la transmission s'effectue directement. Dans la position 2, une atténuation dans un rapport voisin de 10 est obtenue grâce aux résistances R_{91} de 910 kΩ, et R_{92} de 100 kΩ. Le condensateur C_{35} mis en parallèle sur R_{92} a pour capacité 220 pF.

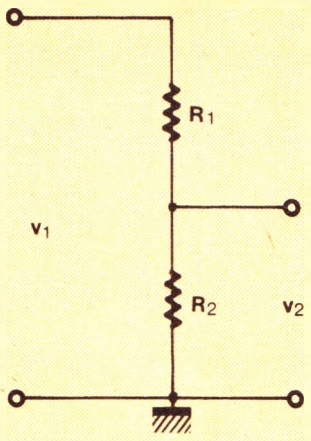


Figure 95

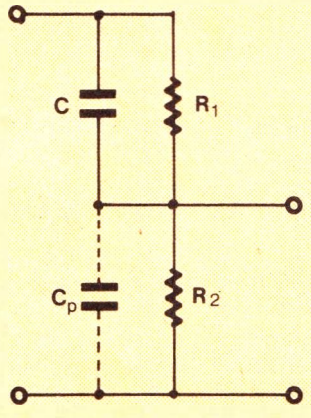


Figure 96

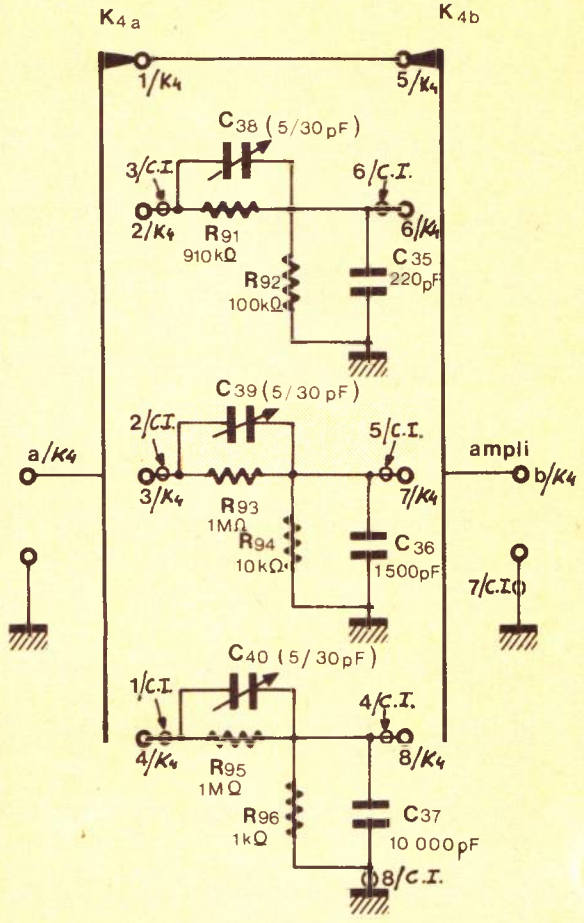


Figure 97

Dans la position 3, on obtient une atténuation dans le rapport 100 à l'aide des résistances R_{93} de 1 MΩ et R_{94} de 10 kΩ. La capacité C_{36} vaut 1 500 pF. Enfin, dans la position 4 (résistances R_{95} de 1 MΩ et R_{96} de 1 kΩ), le rapport a pour valeur 1000. R_{96} est doublée par la capacité C_{37} de 10 000 pF.

Tous les condensateurs ajustables (C_{38}, C_{39}, C_{40}) sont des modèles réglables entre 5 et 30 pF.

L'entrée s'effectue entre la masse et le point commun de la galette a du commutateur K_4. La sortie est prise sur le point commun de la galette b.

II. — Réalisation du circuit imprimé

Les résistances et les condensateurs de l'atténuateur sont portés par un petit circuit imprimé, dont la **figure 98** donne le dessin à l'échelle 1, vu du côté de la face cuivrée du support. Le schéma d'implantation des composants est indiqué dans la **figure 99.**

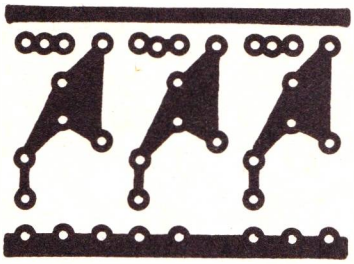


Figure 98

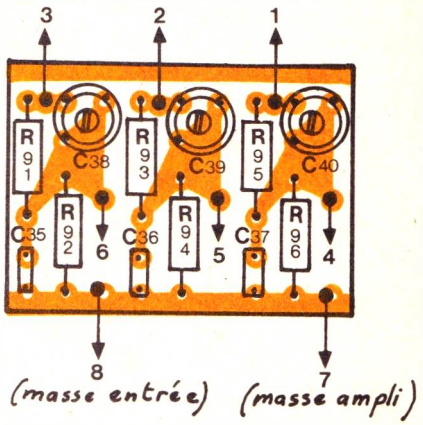


Figure 99

III. — Blindage de l'atténuateur

Les grandes impédances mises en jeu, et les faibles amplitudes des signaux traités, rendent cette partie de l'oscilloscope particulièrement sensible aux rayonnements parasites. Il est donc nécessaire de blinder l'atténuateur.

Ce blindage est réalisé dans le RP701, sous forme d'un petit coffret construit dans un clinquant de cuivre, dont l'épaisseur peut aller de 2/10 à 4/10 de mm. La **figure 100** montre la découpe qu'on doit réaliser. Les bords sont ensuite rabattus à 90°, et soudés comme le montre la photographie de la **figure 101.** On n'oubliera pas le perçage du fond, nécessaire pour accéder aux vis de réglage des condensateurs ajustables.

Le circuit imprimé est alors placé dans le blindage, et maintenu contre les parois latérales de ce dernier par quatre points de soudure visibles sur la photographie de la **figure 102.**

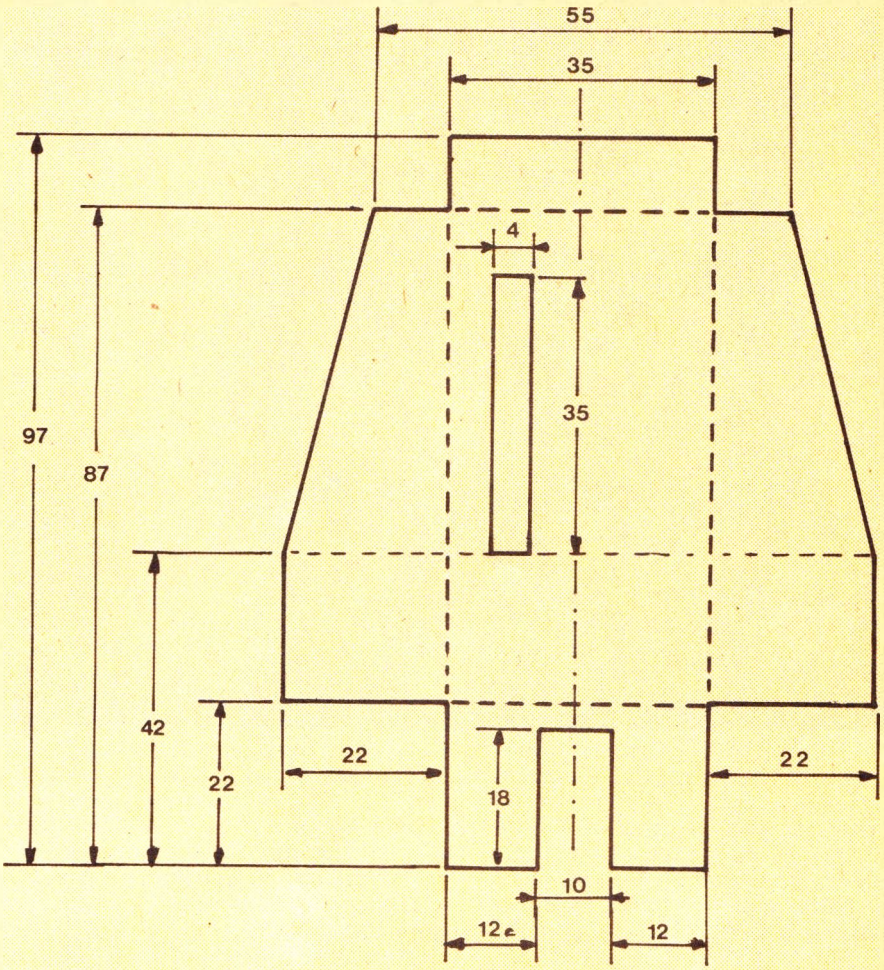


Figure 100

IV. — Fixation et câblage de l'atténuateur

Grâce à la fente prévue dans une de ses parois, l'atténuateur est maintenu contre le panneau frontal de l'oscilloscope par serrage entre ce dernier et le commutateur K_4.

K_4 est un commutateur à 4 positions et trois circuits, que la **figure 103** montre vu par l'arrière. Pour l'introduire commodément, on peut couper les cosses 9, 10, 11 et 12 d'une part, et la cosse c de l'autre, puisque deux galettes seulement sont utilisées.

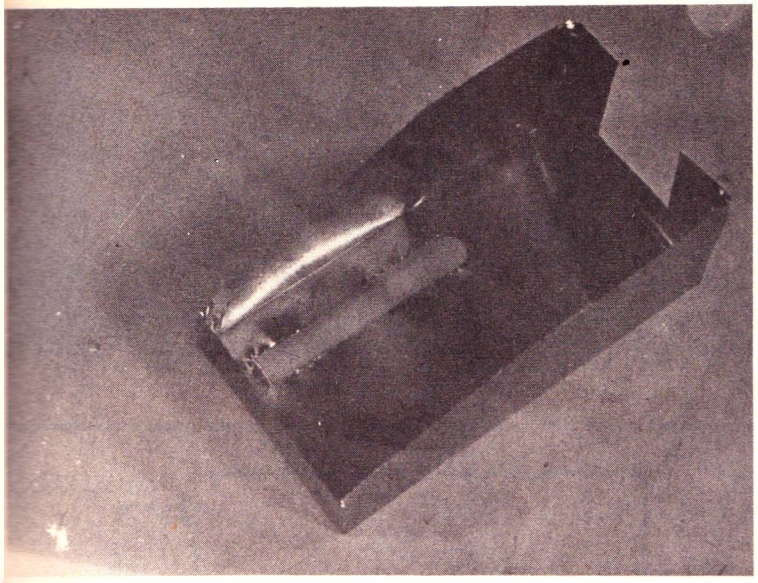


Figure 101

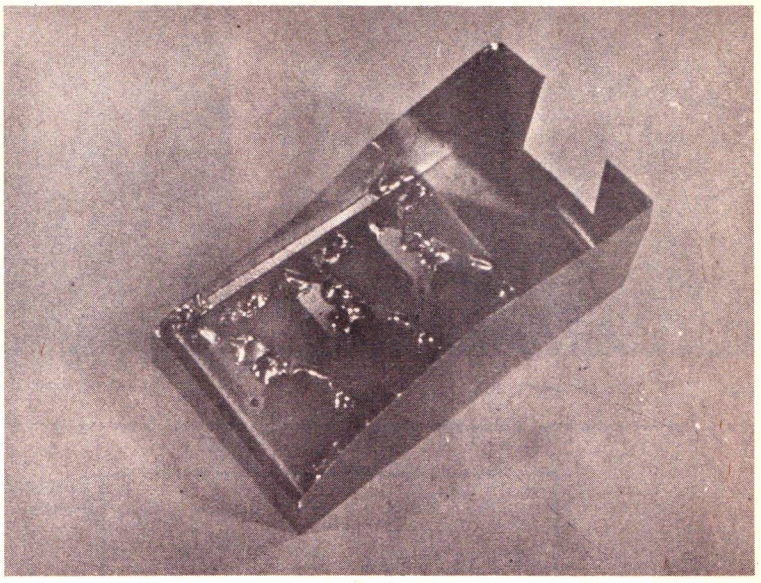


Figure 102

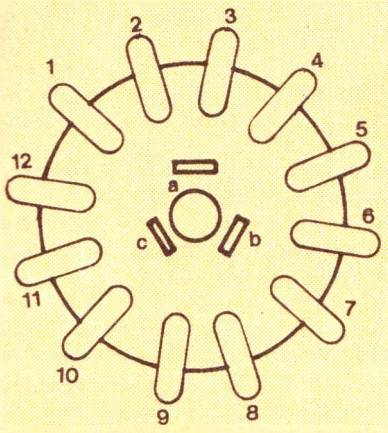


Figure 103

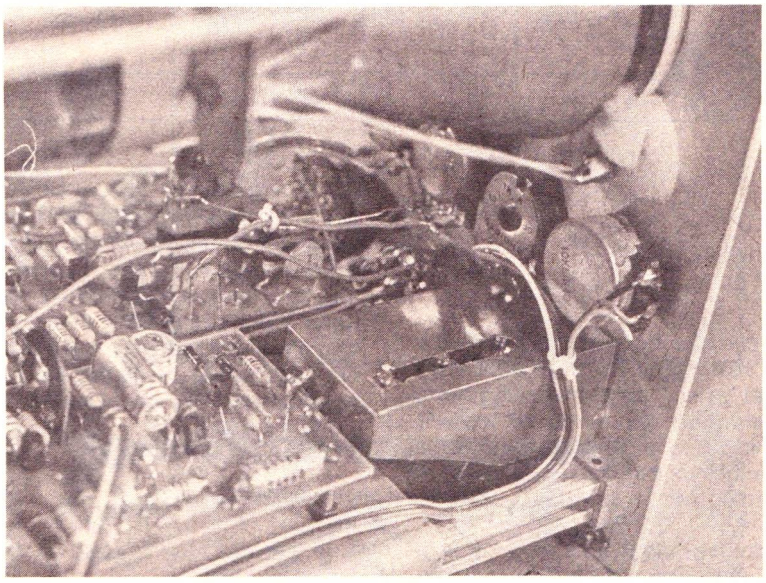


Figure 104

Le raccordement aux bornes d'entrée et à l'amplificateur, ainsi qu'au circuit imprimé de l'atténuateur, comporte les opérations suivantes :

1 - Raccorder les cosses 4, 3, 2 et 1 du commutateur respectivement aux bornes 1, 2 et 3 du circuit imprimé (figure 97) et à la cosse 5 du commutateur.

2 - Raccorder la cosse a du commutateur à la borne d'entrée (rouge) de l'oscilloscope.

3 - Raccorder les cosses 6, 7 et 8 du commutateur respectivement aux bornes 6, 5 et 4 du circuit imprimé. Dans toutes ces opérations, on notera que ce circuit est vu **par la face cuivrée.**

4 - Raccorder la borne de masse de l'oscilloscope à la borne n° 8 du circuit.

5 - Raccorder la borne 7 du circuit imprimé, à la cosse de masse du circuit imprimé de l'amplificateur vertical.

6 - Raccorder la cosse b du commutateur à la borne d'entrée de l'amplificateur vertical.

Nous verrons plus loin le réglage à effectuer. La photographie de la **figure 104** montre l'atténuateur installé dans l'oscilloscope.

LES CIRCUITS ANNEXES

Le RP 701 est équipé d'un circuit délivrant des signaux rectangulaires calibrés tant en fréquence qu'en amplitude. Non indispensable, ce dispositif offre toutefois des commodités indéniables, puisqu'il facilite les opérations de mise au point, ainsi que les mesures de fréquence et d'amplitude.

I. — Schéma de principe

Le circuit se compose essentiellement d'un multivibrateur astable **(figure 105)** utilisant les transistors T_{20} et T_{21}, tous deux de type 2N2925. Les collecteurs sont chargés par les résistances R_{97} et R_{98} de 3,9 kΩ.

La fréquence d'oscillation est imposée à la fois par les résistances de bases R_{99} et R_{100} de 100 kΩ, et par les condensateurs C_{40} et C_{41} de 10 nF. Toutefois, un réglage de la fréquence est prévu, pour permettre de caler celle-ci exactement sur 500 Hz. Il est obtenu en reliant R_{99} et R_{100} non pas directement au + 12 V, mais à un point à potentiel variable pris sur le curseur de la résistance ajustable AJ_6 de 2,2 kΩ. AJ_6 et R_{101} de 1,5 kΩ constituent un diviseur de tension à rapport variable.

Prélevés sur le collecteur de T_{21}, les signaux rectangulaires sont transmis au transistor de sortie T_{22}, lui aussi de type 2N2925, à travers la résistance R_{102} de 10 kΩ. Ils sont recueillis à basse impédance sur l'émetteur de T_{22}, au point de jonction des résistances R_{103} de 3,3 kΩ et R_{104} de 330 Ω. Grâce à la résistance ajustable AJ- de 2,2 kΩ placée dans le collecteur de T_{22}, et comme ce transistor fonctionne en saturation, on peut régler à 1 V l'amplitude disponible à la sortie.

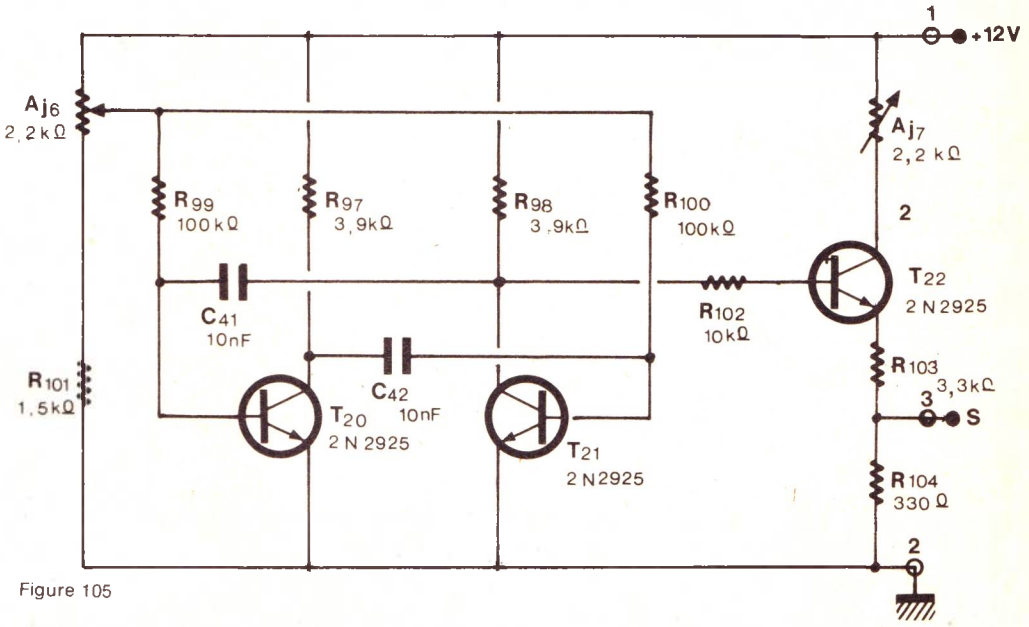


Figure 105

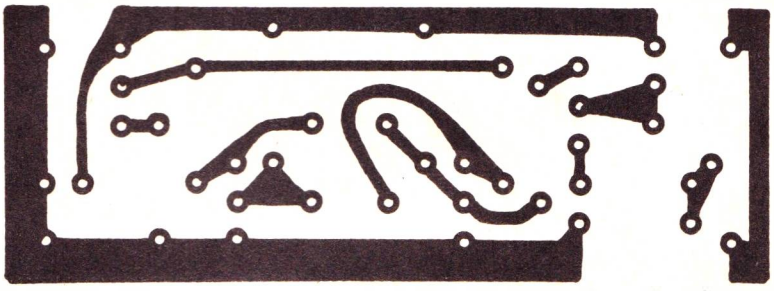


Figure 106

II. — Réalisation du circuit imprimé

Les circuits de calibration sont montés sur un circuit imprimé, représenté dans la **figure 106** à l'échelle 1, du côté cuivré de la plaquette. La **figure 107** montre le schéma d'implantation du même circuit.

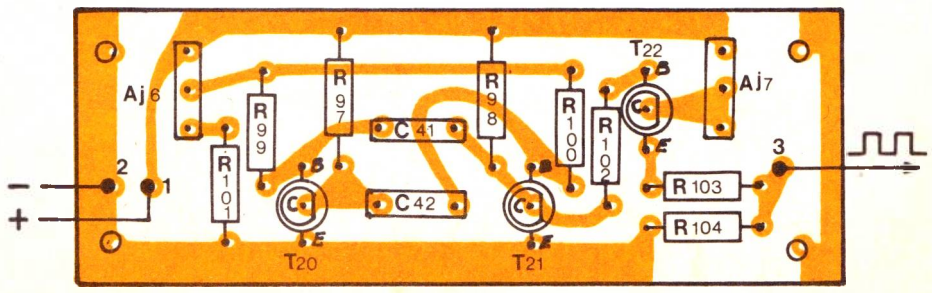


Figure 107

III. — Installation dans le châssis de l'appareil

Ce circuit prend place contre le panneau arrière du tiroir, où il est maintenu par quatre vis, à côté du circuit d'alimentation. La photographie de la **figure 108** montre l'orientation à lui donner, en même temps que les raccordements avec l'alimentation et la borne de sortie située sur le panneau arrière. Ces différentes opérations doivent être effectuées comme suit.

1 - Raccorder la borne 1 du circuit annexe au + 12 V de l'alimentation.

2 - Raccorder la borne 2 à la masse du circuit d'alimentation.

3 - Solidariser ces deux fils avec le faisceau joignant les longerons inférieur et supérieur du tiroir.

4 - Relier la borne 3 du circuit imprimé à la borne de sortie préalablement vissée sur le panneau arrière.

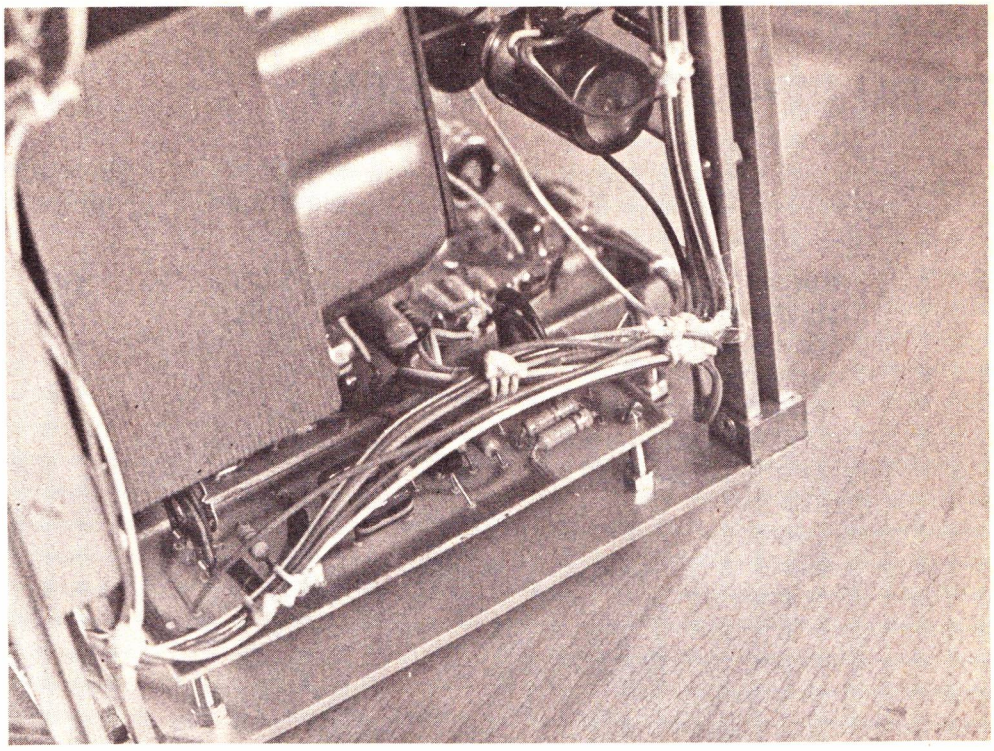


Figure 108

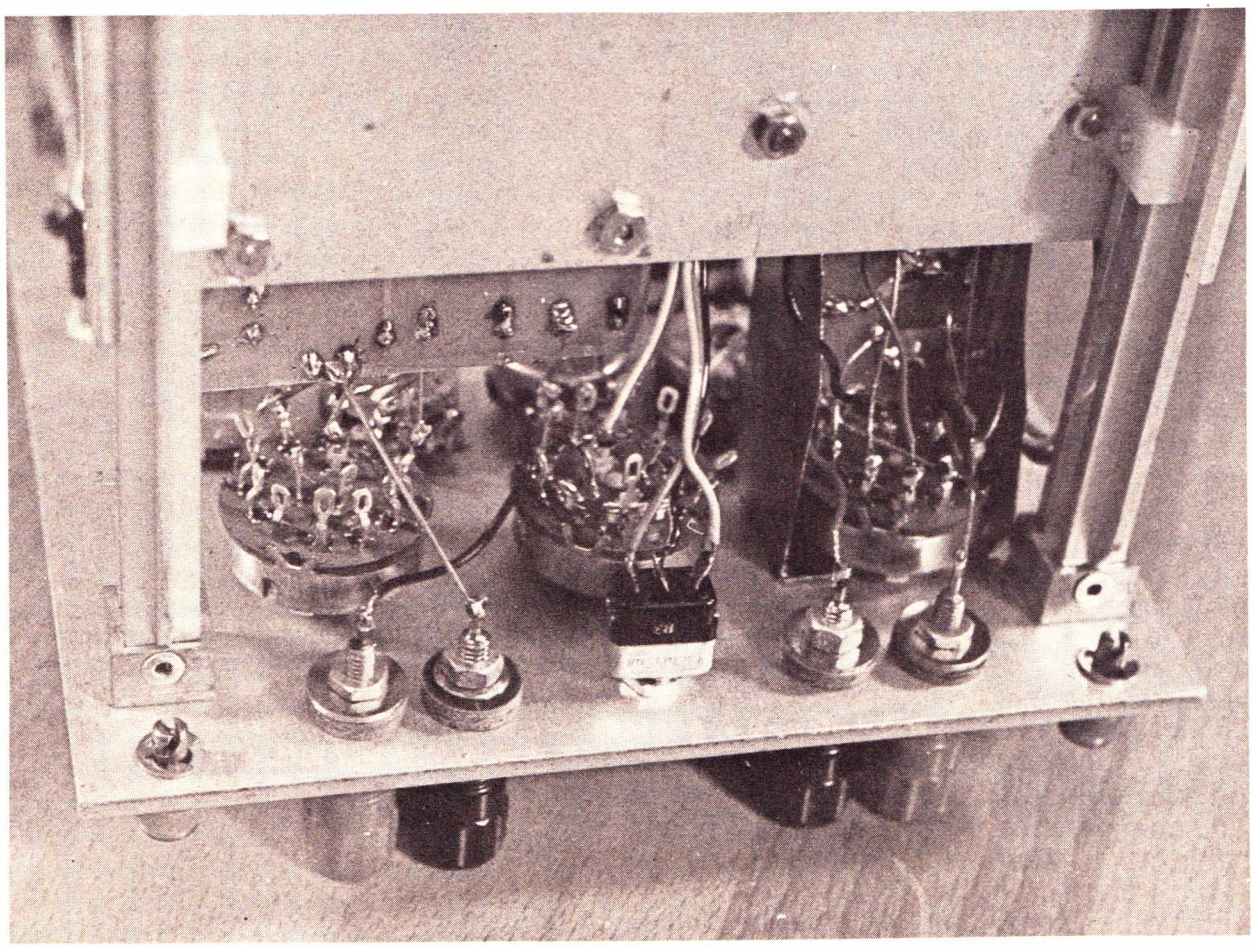


Figure 110

CABLAGE FINAL MISE AU POINT

I. — Dernières opérations de câblage

On réalisera, comme indiqué ci-dessous, les différentes opérations de câblage non encore effectuées.

1° Raccorder les deux fils de chauffage du filament du tube cathodique aux bornes 6 et 9 du transformateur d'alimentation.

2° Raccorder le fil d'alimentation secteur, arrivant par le panneau arrière, à la cosse 5 du transformateur.

3° Raccorder l'autre fil secteur (bleu) arrivant de l'interrupteur de mise en marche, à l'autre brin du fil secteur, en prévoyant un souplisso pour l'isolement.

4° Solidariser le fil secteur avec une vis de fixation du circuit d'alimentation.

La photographie de la **figure 109** illustre cette partie du travail.

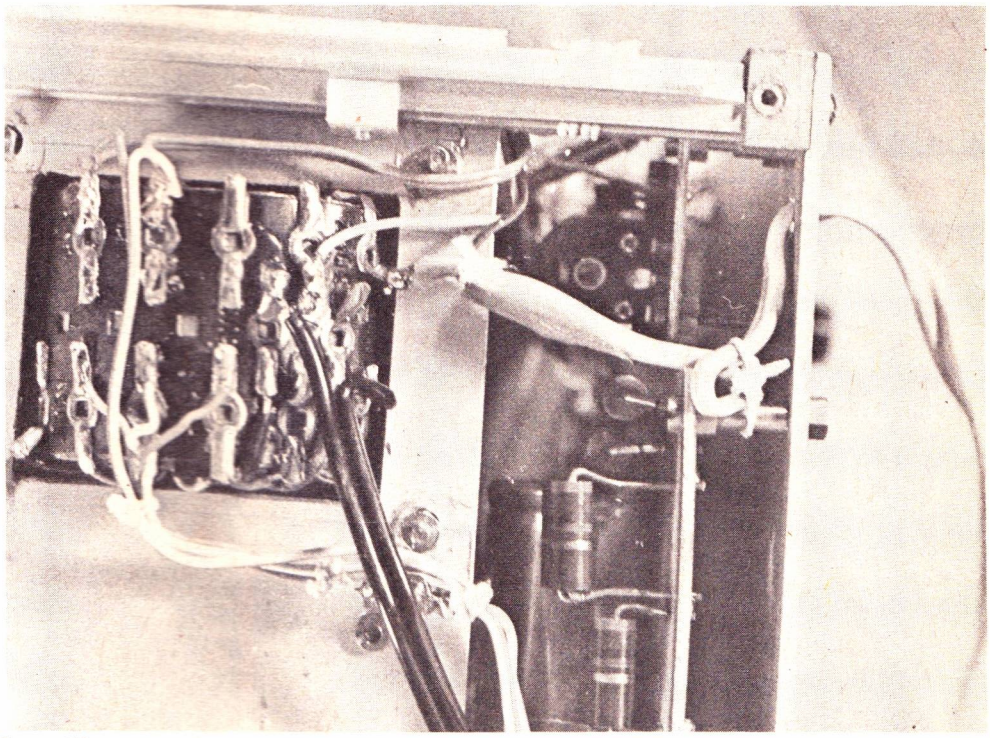


Figure 109

5° Raccorder la cosse d du commutateur sélectionnant la source de synchronisation (voir figure 92), à la borne d'entrée de synchronisation externe.

6° Raccorder la borne de masse de l'entrée de synchronisation externe directement sur la masse du circuit de la base de temps **(voir photographie n° 110).**

7° Relier la sortie de l'amplificateur d'effacement (borne 6 du circuit de la figure 65), à la cosse « Wehnelt » du tube cathodique.

II. — Mise au point de l'amplificateur vertical

Appliquer sur l'entrée verticale un signal sinusoïdal de 6,3 V de tension efficace. On pourra soit utiliser un générateur BF, soit le secondaire d'un transformateur basse tension. Placer le commutateur de sensibilité verticale dans la position 20, et le potentiomètre de gain au maximum.

1° Régler alors l'ajustable AJ_3 de façon à obtenir une trace de 1 division de hauteur.

2° Placer le commutateur de sensibilité sur la position « 2 », et diminuer le gain à l'aide du potentiomètre jusqu'à obtenir une sinusoïde de 9 carreaux de hauteur : elle est vraisemblablement écrêtée. Régler alors l'ajustable AJ_1 de façon à supprimer tout écrêtage. Les photographies des **figures 111 et 112** montrent la trace avant et après réglage.

3° Placer la commande de cadrage vertical à mi-course, et ajuster AJ_2 de façon à centrer le sinusoïde verticalement. Vérifier ensuite l'action de la commande de cadrage vertical.

III. — Mise au point de l'amplificateur horizontal

Cette mise au point se résume au réglage du gain, de façon à couvrir la totalité de l'écran pour les déviations horizontales. On agira donc sur la résistance ajustable AJ_4 jusqu'à obtenir une trace s'étendant horizontalement sur 8 divisions.

Les **figures 113 et 114** montrent l'action de ce réglage.

IV. — Mise au point de la base de temps

Le commutateur K_2 qui sélectionne la gamme des vitesses de balayage étant

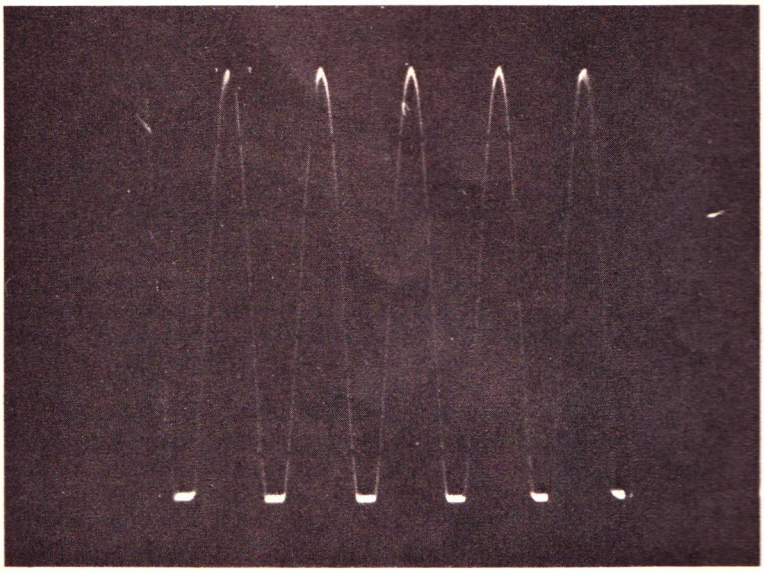


Figure 111

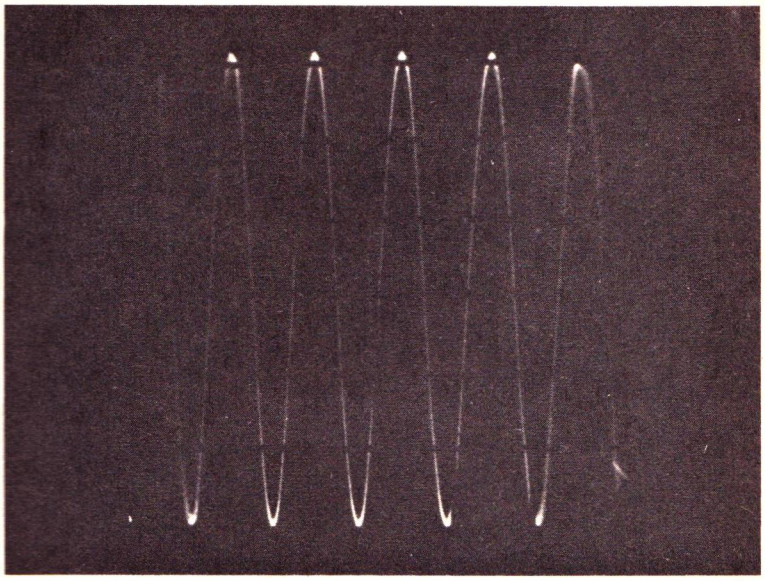


Figure 112

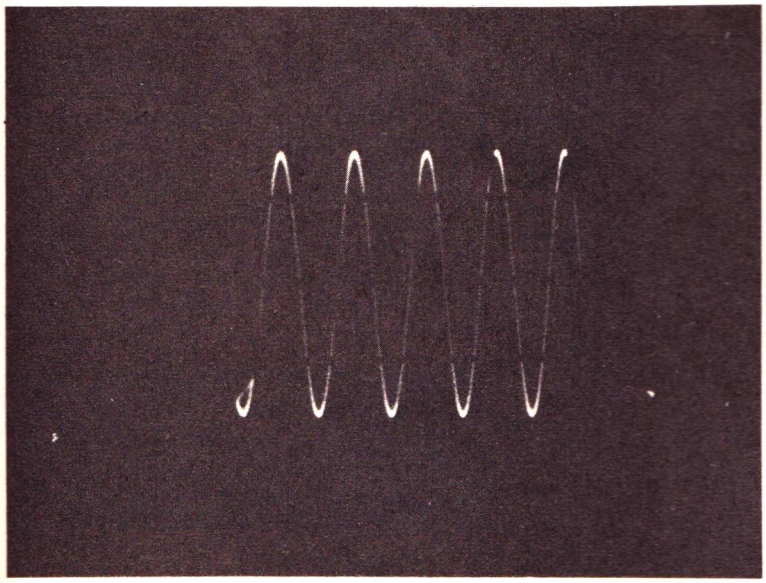


Figure 113

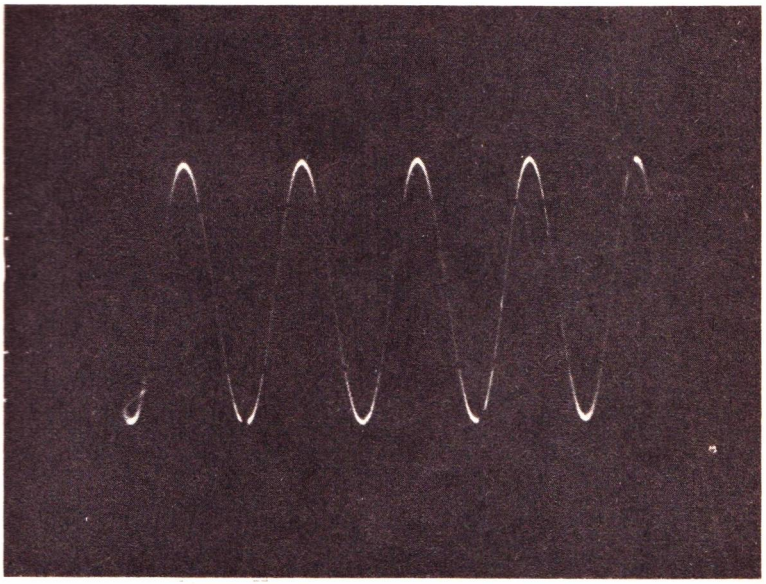


Figure 114

placé dans la position 1, on règle le potentiomètre P_8 de commande continue des vitesses dans la position donnant le balayage le plus lent.

Un signal à 50 Hz, pris par exemple sur le secondaire d'un transformateur basse tension, est appliqué aux bornes de l'entrée verticale : on règle alors l'ajustable AJ_5 pour observer sur l'écran 4 à 5 périodes de la sinusoïde.

V. — Mise au point de l'atténuateur vertical

Le signal rectangulaire provenant de la borne arrière de l'oscilloscope, est appliqué sur l'entrée verticale de l'appareil (un seul fil de liaison suffit, les masses étant réunies à l'intérieur). Régler alors les commandes de balayage et de gain vertical de façon à faire apparaître 2 ou 3 périodes du signal, avec une amplitude de l'ordre de deux divisions : il faut pour cela placer le commutateur de gammes sur la position 0,2.

Réaliser alors provisoirement le montage individuel indiqué dans la **figure 115,** de façon à obtenir des créneaux de 50 mV d'amplitude sur l'entrée verticale. Remettre le commutateur de gammes sur la position 0,02, et régler la commande continue de gain vertical pour obtenir une amplitude voisine de deux divisions. A l'aide d'un petit tournevis à manche isolant, régler alors le condensateur ajustable CV_1 pour obtenir des créneaux aussi parfaits que possible, sans dépassement dans les montées et les descentes, mais avec des flancs aussi raides que possible.

Replacer le commutateur de gammes dans la position 0,2, supprimer les résistances de 1 kΩ et de 100 Ω de la figure 117, et brancher directement les signaux rectangulaires sur la borne d'entrée verticale.

Régler maintenant (toujours avec un tournevis à manche isolé) le condensateur ajustable C_{37} de l'atténuateur vertical, pour obtenir des créneaux parfaits. A titre d'exemple, les photographies des **figures 116, 117 et 118** montrent respectivement les résultats obtenus dans le cas d'une sous-compensation, d'une sur-compensation, et enfin d'un réglage correct.

Prendre maintenant directement les signaux rectangulaires sur l'émetteur du transistor T_{22}, et les appliquer sur l'entrée verticale après avoir placé le commutateur de sensibilité dans la position « 2 ». Reprendre les mêmes réglages, mais en agissant sur le condensateur C_{38}.

Passer enfin sur la position « 20 » du commutateur de sensibilité, en augmentant le gain au maximum à l'aide du potentiomètre : bien que la trace ne mesure plus qu'une demi-division de hauteur environ, il est possible de régler C_{39}.

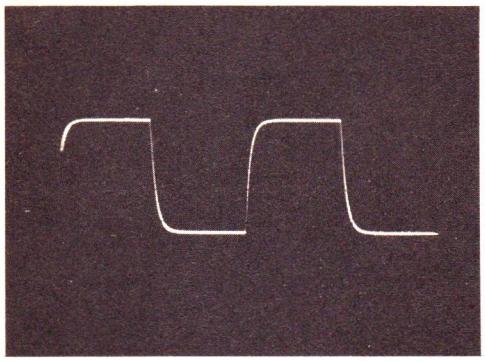


Figure 116 : sans compensation.

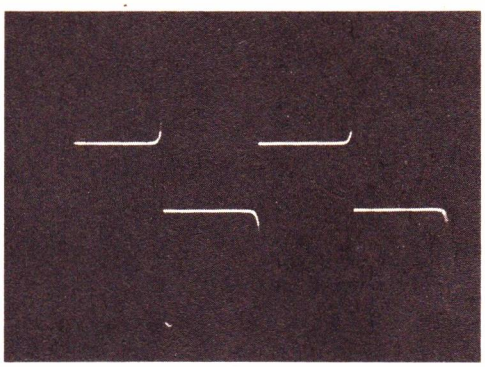


Figure 117 : surcompensation.

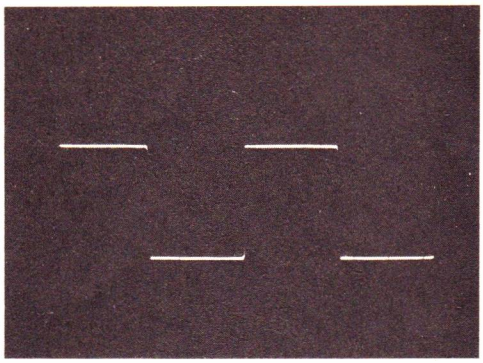


Figure 118 : réglage correct.

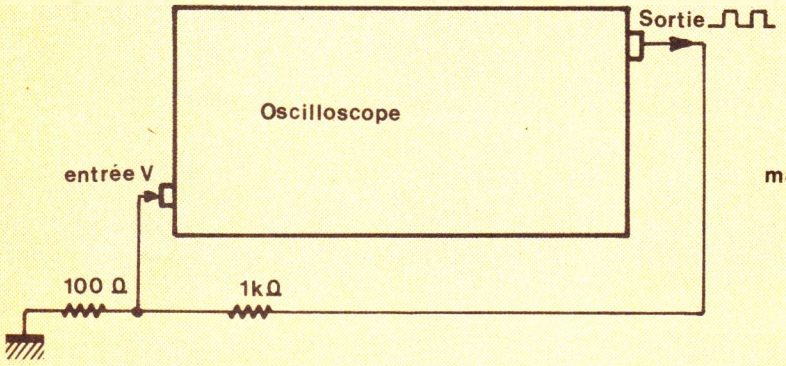


Figure 115

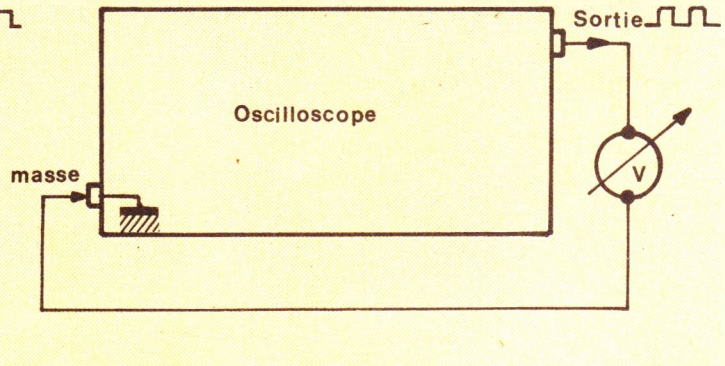


Figure 119

VI. — Mise au point des circuits d'effacement

On se rappelle que, dans le schéma de la figure 63, la résistance R_{62} et le condensateur C_{24} avaient été représentés en pointillés. L'observation de quelques oscillogrammes va nous permettre maintenant de déterminer leur éventuelle utilité, et de choisir dans ce cas leurs valeurs.

En augmentant presque au maximum la luminosité, il est normal de percevoir le début de la trace de retour, avec un balayage à vitesse moyenne. On peut le constater en observant par exemple quelques périodes du signal de calibrage.

Si une trace de retour de deux ou trois centimètres apparaissait alors, on doit conclure à une insuffisance de l'amplitude du signal d'effacement. Il convient alors de polariser le transistor T_{12} en introduisant une résistance, R_{62}, entre le + 160 V et la base. L'expérience a prouvé que les valeurs optimales qu'il faut choisir en faisant quelques essais, se situaient entre 470 kΩ et 1 MΩ. On se rappellera que toute intervention sur l'appareil nécessite son débranchement du secteur (la manœuvre de l'interrupteur arrêt-marche ne suffit pas, car elle ne coupe pas le 220 V ou le 110 V sur une borne du transformateur).

Ce réglage étant fait, on observe ensuite des signaux à fréquence plus élevée (quelques centaines de kHz), avec la vitesse maximale de balayage. Si une trace de retour trop longue réapparaît dans ces conditions, c'est que le flanc de montée de l'impulsion d'effacement n'est pas assez raide. On peut pallier ce défaut en branchant en parallèle sur R_{64} un condensateur C_{24} de 1 000 à 2 000 pF.

VII. — Mise au point des circuits de calibrage

1° Réglage de l'amplitude

Les signaux rectangulaires délivrés par l'oscillateur de calibrage doivent avoir une amplitude de 500 mV. On effectue ce réglage en agissant sur la résistance ajustable AJ_7 qui fixe le taux de saturation du transistor T_{22}. Le montage de mesure à réaliser est représenté dans la **figure 119.** V est un voltmètre **continu,** par exemple un contrôleur universel placû sur la gamme 1 V ou 1,5 V. A cause de l'inertie de l'équipage mobile de son galvanomètre, le contrôleur universel placé sur la gamme moitié de la tension de crête des créneaux. On ajustera donc AJ_7 pour lire 0,25 V.

2° Réglage de la fréquence

La fréquence de référence, fixée à 500 Hz, est réglable par la résistance ajustable AJ_6. On commencera par appliquer à l'entrée de l'oscilloscope, une tension sinusoïdale à 50 Hz prise sur un transformateur basse tension. On règlera alors la vitesse de balayage pour observer exactement une période du signal.

Sans modifier la position des commandes de balayage, on applique ensuite à l'entrée verticale le signal rectangulaire de calibrage, et on règle AJ_6 jusqu'à observer exactement 10 périodes de ce signal sur l'écran.

VIII. — Vérification des autres commandes

1° Commandes de faisceau

Le potentiomètre de lumière doit permettre l'extinction totale de la trace. L'autre position extrême, donnant le maximum de luminosité, ne doit pas être utilisée qu'exceptionnellement, par exemple pour observer les flancs de montée et de descente d'un signal rectangulaire, ou d'impulsions.

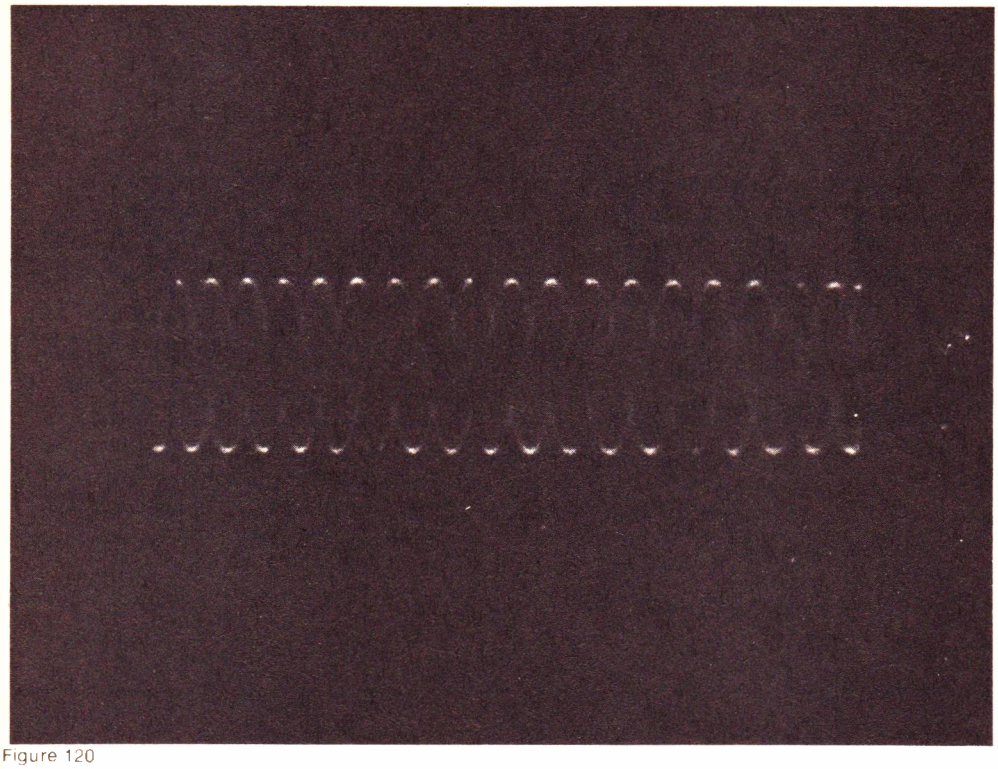


Figure 120

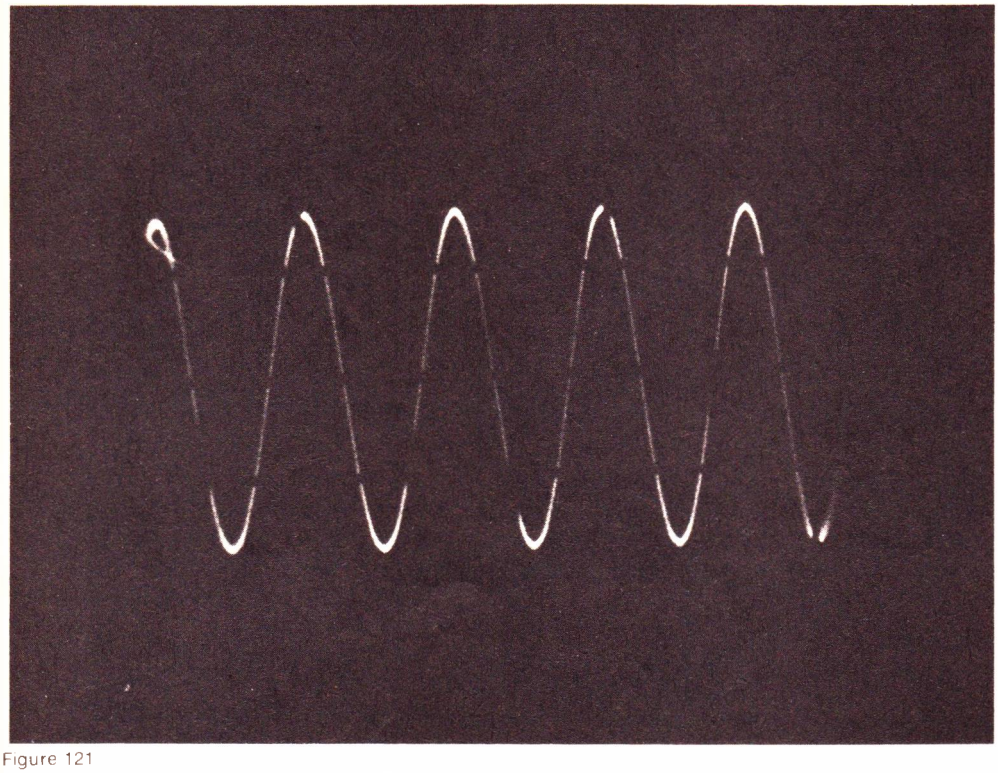


Figure 121

Les commandes de focalisation et d'astigmatisme doivent permettre d'obtenir un spot bien fin (focalisation), et une égale épaisseur de la trace dans toutes les directions (astigmatisme).

2° Commandes de synchronisation

On vérifiera l'action du potentiomètre de synchronisation, grâce auquel un oscillograme atteignant au moins 1/2 division d'amplitude doit pouvoir être stabilisé parfaitement, et non donner un tracé mobile ou enchevêtré comme celui de la **figure 120.**

Le commutateur de polarité de synchronisation permet le départ du tracé soit sur un flanc montant (figure 116) soit sur un flanc descendant **(fig. 121).** ■

Voici que se termine la parution de la série concernant notre oscilloscope dit :

R.P. 701. Nous espérons que ces quatre articles vous auront satisfaits et nous préparons pour les mois à venir d'autres cahiers, non seulement dans le domaine de la mesure, mais aussi dans celui de la B.F. et d'autres sujets encore. Les précisions qui pourraient manquer ainsi que les renseignements qui nous seraient le plus fréquemment demandés par les réalisateurs de cet oscilloscope, seront notés dans les prochains numéros.

N'hésitez pas à nous écrire si vous avez des problèmes de réalisation ou de mise au point.

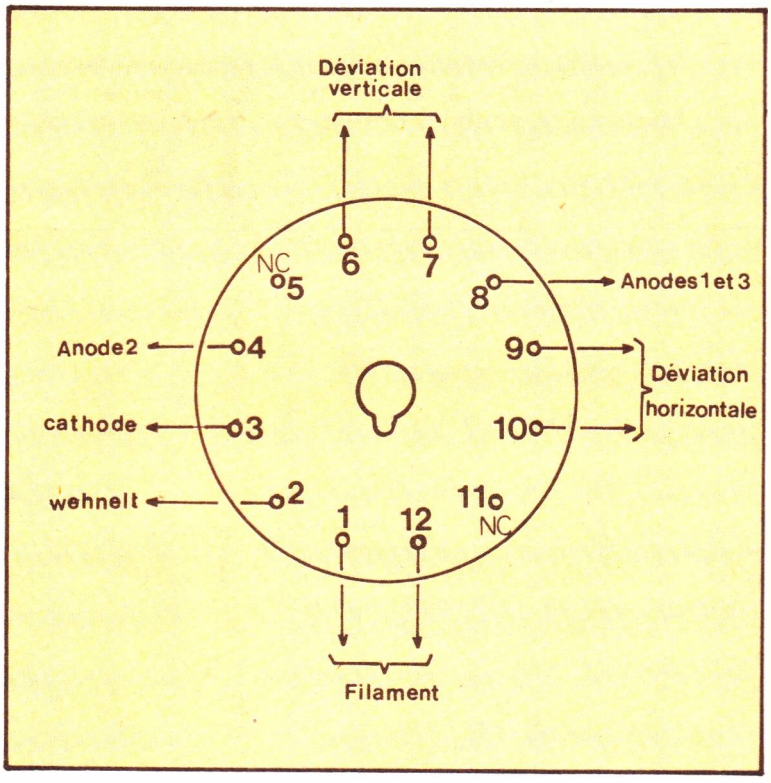
Faites-nous savoir également si cette formule de cahier détachable vous a plu et quelles réalisations vous souhaiteriez voir publier dans ces cahiers.

Errata des précédents numéros

1re partie

Numéro 324 de novembre 1974

Nous n'avons relevé aucune erreur apparente sur ce premier cahier. Seule l'implantation des pages laissait indécis sur la façon d'utiliser ce cahier, comme nous l'avions expliqué dans le numéro suivant.



2e partie

Numéro 325 de décembre 1974

Page 8 : Le schéma de la figure 40, donnant le brochage du tube DG7/32, comporte une erreur, consistant en une inversion entre la cathode et le wehnelt. Le schéma rectifié est donné ci-contre.

Page 14 : A la 2e ligne de la 2e colonne, nous avions noté que le potentiomètre de synchronisation faisait 100 kΩ. En fait, à la suite de la réalisation d'un second prototype nous avons changé le mode de synchronisation qui se trouve maintenant à basse impédance. Le potentiomètre a donc une valeur de 470 Ω, comme marqué dans le cahier suivant de janvier.

Page 14 : Sur la figure 47 donnant l'implantation du circuit imprimé de l'amplificateur vertical, il s'est produit des inversions entre trois bornes de sortie. Pour rectifier cette figure, procéder comme suit :

— remplacer le chiffre 8 par le chiffre 7 ;
— remplacer le chiffre 9 par le chiffre 8 ;
— remplacer le chiffre 7 par le chiffre 9.

3e partie

Numéro 326 de janvier 1975

Page 2 : Sur la figure 62 donnant le schéma de principe de l'amplificateur horizontal, nous avons commencé le repérage des éléments par C_{20} et R_{51}. Ces 2 repères ont déjà été utilisés pour l'amplificateur vertical et il faudra noter sur la figure 62 les repères suivants :

— C_{20} bis à la place de C_{20} ;
— R_{51} bis à la place de R_{51}.

Ces nouveaux repères sont d'ailleurs portés dans la nomenclature donnée ci-après.
Page 3 : Vers le milieu de la deuxième colonne, R_{56} a été notée comme faisant 470 kΩ alors qu'elle fait 470 Ω.

4e partie

Numéro 327 de février 1975

Nous espérons ne pas avoir d'erratum à publier.

Récapitulatif du matériel pouvant être fourni par Radio-Plans :

1re partie
Numéro 324 de novembre 1974

— 1 coffret équipé - Série C - Véro Electronics ..... 230 F
(+ 10 F frais de port)
— 1 circuit imprimé « alimentation R.P. 701 » ..... 16 F

2e partie
Numéro 325 de décembre 1974

— 1 circuit imprimé « amplificateur vertical R.P. 701 » ..... 15 F

3e partie
Numéro 326 de janvier 1975

— 1 circuit imprimé « amplificateur horizontal R.P. 701 » ..... 16 F
— 1 circuit imprimé « base de temps R.P. 701 » ..... 17 F

4e partie
Numéro 327 de février 1975

— 1 circuit imprimé « atténuateur vertical R.P. 701 » ..... 8 F
— 1 circuit imprimé « calibrateur R.P. 701 » ..... 11 F

Renseignements commerciaux

Nous avons essayé d'utiliser pour la réalisation de cet oscilloscope le maximum de matériel pouvant être aisément acheté dans le commerce, et cela dans un esprit de dépense minimale. Les semi-conducteurs et les éléments passifs pourront donc être achetés à peu près partout. Pour les éléments un peu spéciaux, tels que le tube cathodique avec son blindage et son support et le transformateur d'alimentation, nous ne pouvons évidemment pas fournir une liste complète de revendeurs.
Malgré tout, nous fournirons 3 adresses sûres qui sont les suivantes :
— Cibot Radio, 1 et 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.
— Radio Voltaire, 155, avenue Ledru-Rollin, 75011 Paris (tube et blindage).
— Office du kit, 4, rue Manuel, 75009 Paris (pratiquement tout le matériel en stock).

Nomenclature complète de l'oscilloscope R. P. 701

NOMENCLATURE DU CIRCUIT IMPRIMÉ D'ALIMENTATION

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	Fabricant ou fournisseur
1	transistor NPN	T_1	BF259		T.I.
1	transistor NPN	T_2	2N3053		(courant)
2	diode zener	DZ_1-DZ_2	6,8 V	0,4 W	
2	diode	D_1-D_2	1N649	600 V	(courant)
2	diode	D_3-D_4	1N647	400 V	(courant)
2	diode	D_5-D_6	1N645	225 V	(courant)
2	condensateur mylar	C_1-C_2	1 μF	800 V	
1	condensateur mylar	C_3	220 nF	800 V	
1	cond. électrochimique double	C_4/C_5	2 × 50 μF	350/400 V	
1	condensateur électrochimique	C_6	32 μF	250 V	
1	condensateur mylar	C_7	1 μF	250 V	
2	condensateur électrochimique	C_8-C_9	1 000 μF	25/30 V	
1	condensateur électrochimique	C_{10}	22 μF	16/18 V	
3	résistance	R_1-R_6-R_{17}	100 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_2	22 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_3	1,5 MΩ	0,5 W	
2	résistance	R_4-R_5	47 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_7	470 kΩ	0,5 W	
4	résistance	R_8-R_9-R_{10}-R_{11}	1,5 kΩ	1 W	
4	résistance	R_{12}-R_{13}-R_{14}-R_{15}	1,8 kΩ	1 W	
1	résistance	R_{16}	8,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{18}	10 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{19}	820 Ω	0,5 W	
1	circuit imprimé		Alim. RP701		Radio-Plans

NOMENCLATURE DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU CALIBRATEUR

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	Fabricant ou fournisseur
3	transistor NPN	T_{20}-T_{21}-T_{22}	2N2925		(courant)
2	condensateur céramique	C_{41}-C_{42}	10 nF	50 V	
2	résistance	R_{97}-R_{98}	3,9 kΩ	0,5 W	
2	résistance	R_{99}-R_{100}	100 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{101}	1,5 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{102}	10 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{103}	3,3 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{104}	330 Ω	0,5 W	
2	résistance ajustable	AJ_6-AJ_7	2,2 kΩ	0,5 W	

NOMENCLATURE DU CIRCUIT AMPLIFICATEUR VERTICAL

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	Fabricant ou fournisseur
1	transistor FET	T_3	2N3819		T.I.
3	transistor NPN	T_4-T_5-T_7	2N2925		(courant)
1	transistor PNP	T_6	2N2907		(courant)
2	transistor NPN	T_8-T_9	BF259		T.I.
2	diode	D_7-D_8	18P2 (ou 1N914)		Sescosem
1	condensateur céramique	C_{11}	470 pF	50 V	
1	condensateur électrochimique	C_{12}	100 µF	25 V	
4	condensateur électrochimique	C_{13}-C_{14}-C_{15}-C_{20}	22 µF	25 V	
3	condensateur électrochimique	C_{16}-C_{17}-C_{19}	4,7 µF	100 V	
1	condensateur céramique	C_{18}	180 pF	160 V	
1	condensateur ajustable	CV_1	3 à 30 pF		L.C.C.
1	résistance	R_{20}	56 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{21}	1 MΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{22}330 Ω	0,5 W		
3	résistance	R_{23}-R_{26}-R_{34}	820 Ω		
1	résistance	R_{24}	2,7 kΩ	0,5 W	
3	résistance	R_{25}-R_{27}-R_{38}	47 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{28}	470 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{29}	150 Ω	O,5 W	(éventuelle)
1	résistance	R_{30}	18 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{31}	15 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{32}	150 Ω	0,5 W	
2	résistance	R_{33}-R_{37}	3,3 kΩ	0,5 W	
2	résistance	R_{55}-R_{51}	0,5 W		
1	résistance	R_{36}	1,5 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{29}	33 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{40}	100 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{41}	22 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{42}	3,9 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{43}	4,7 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{44}	150 Ω	0,5 W	
4	résistance	R_{45}-R_{46}-R_{47}-R_{48}	8,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{49}	47 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{50}	27 kΩ	0,5 W	
2	résistance ajustable	AJ_1-AJ_2	47 kΩ	0,5 W	
1	résistance ajustable	AJ_3	470 Ω	0,5 W	
1	circuit imprimé		Ampli V/RP701		Radio-Plans

NOMENCLATURE DU CIRCUIT ATTÉNUATEUR VERTICAL

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	Fabricant ou fournisseur
1	condensateur céramique	C_{35}	220 pF	50 V	
1	condensateur céramique	C_{36}	1,5 nF	50 V	
1	condensateur céramique	C_{37}	10 nF	50 V	L.C.C.
3	condensateur ajustable	C_{38}-C_{39}-C_{40}	5 à 30 pF		
1	résistance	R_{91}	910 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{92}	100 kΩ	0,5 W	
2	résistance	R_{93}-R_{95}	1 MΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{94}	10 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{96}	1 kΩ	0,5 W	
1	blindage en clinquant de cuivre	2 à 4/10 (selon fig. 101)			

NOMENCLATURE DU CIRCUIT IMPRIMÉ BASE DE TEMPS

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	
4	transistor NPN	T_{13}-T_{14}-T_{15}-T_{16}	2N2925		(courant)
2	transistor PNP	T_{17}-T_{19}	2N2907		(courant)
1	transistor UJT	T_{18}	2N2647 ou 2N2646		(courant)
1	condensateur électrochimique	C_{25}	4,7 µF	25 V	
1	condensateur céramique	C_{26}	68 pF	50 V	
1	condensateur céramique	C_{27}	270 pF	50 V	
1	condensateur mylar	C_{28}	1 µF	250 V	
1	condensateur mylar	C_{29}	0,1 µF	250 V	
1	condensateur céramique	C_{30}	10 nF	50 V	
2	condensateur céramique	C_{31}-C_{32}	1 nF	50 V	
1	condensateur électrochimique	C_{33}	22 µF	25 V	
2	résistance	R_{65}-R_{81}	4,7 kΩ	0,5 W	
2	résistance	R_{66}-R_{68}	39 kΩ	0,5 W	
3	résistance	R_{67}-R_{69}-R_{85}	22 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{70}	680 Ω	0,5 W	
2	résistance	R_{71}-R_{87}	270 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{72}	220 Ω	0,5 W	
2	résistance	R_{73}-R_{75}	2,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{74}	2,7 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{76}	56 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{77}	12 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{78}	680 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{79}	470 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{80}	100 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{82}	1,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{83}	3,9 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{84}	8,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{86}	560 Ω	0,5 W	
1	résistance	R_{88}	15 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{89}	1,5 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{90}	150 Ω	0,5 W	
1	résistance ajustable	AJ_5	22 kΩ	0,5 W	
1	circuit imprimé		base de temps	RP701	Radio Plans

NOMENCLATURE DE LA FACE ARRIÈRE

1 douille noire fiche banane ∅ 4 mm (calibrateur).

8 vis ∅ 3 mm, longueur 20 mm.
24 écrous ∅ 3 mm.

NOMENCLATURE DU CHASSIS HORIZONTAL

1 transformateur ref. U57 Rapsodie.
8 vis ∅ 3 mm, longueur 20 mm.

1 vis ∅ 3 mm, longueur 10 mm.
26 écrous ∅ 3 mm.

DIVERS

Glissières supérieures

4 vis ∅ 3 mm, longueur 6 mm.

4 écrous ∅ 3 mm.

Tube cathodique

1 tube cathodique réf. DG7/32 (RTC La Radiotechnique Compélec).
1 blindage en mumétal pour tube DG7/32 (même fabricant).

1 support 12 broches pour tube DG7/32 (même fabricant).
2 pattes de fixation selon figure 69.
1 coffret équipé série C (Veroélectronics).
Câbles et soudure (voir texte).

NOMENCLATURE DU CIRCUIT AMPLI HORIZONTAL ET DU CIRCUIT D'EFFACEMENT

Nbre	Désignation	Repère électrique	Valeur ou référence	Puissance ou tension	Fabricant ou fournisseur
3	transistor NPN	T_{10}-T_{11}-T_{12}	BF259		T.I.
1	condensateur électrochimique	C_{20} bis	22 µF	25 V	
1	condensateur électrochimique	C_{21}	4,7 µF	100 V	
1	condensateur mylar	C_{22}	47 nF	50 V	
1	condensateur papier	C_{23}	47 nF	1 500 V	Helgo
1	condensateur céramique	C_{24}	1 à 2 nF	50 V (voir texte)	
1	condensateur électrochimique	C_{34}	32 µF	250 V	
1	résistance	R_{51} bis	100 Ω	0,5 W	
2	résistance	R_{52}-R_{59}	180 kΩ	0,5 W	
3	résistance	R_{53}-R_{57}-R_{58}	15 kΩ	0,5 W	
2	résistance	R_{54}-R_{55}	2,2 kΩ	!,5 W	
1	résistance	R_{56}	470 Ω	0,5 W	
2	résistance	R_{60}-R_{61}	8,2 kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{62}	470 kΩ à 1 MΩ (voir texte)	0,5 W	
1	résistance	R_{63}	5,â kΩ	0,5 W	
1	résistance	R_{64}	150 Ω	0,5 W	
1	résistance ajustable	AJ_4	1 kΩ	0,5 W	
1	circuit imprimé		Ampli H	RP701	Radio-Plans

NOMENCLATURE DE LA FACE AVANT

1 potentiomètre P_1 luminosité 100 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_2 focalisation 220 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_3 astigmatisme 100 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_4 gain vertical (V/div) 1 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_5 cadrage vertical 10 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_6 cadrage horizontal 22 kΩ linéaire.
1 potentiomètre P_7 synchronisation 470 Ω linéaire.
1 potentiomètre P_8 vitesse de balayage 47 kΩ linéaire.
1 inverseur K_1 1 circuit 2 positions (polarité synchro).
1 commutateur rotatif K_2 1 circuit 4 positions (vitesse de balayage).
1 commutateur rotatif K_3 1 circuit 3 positions (mode de synchronisation).
1 commutateur rotatif K_4 2 circuits 4 positions (sensibilité d'entrée).
1 interrupteur arrêt/marche.
1 voyant miniature basse tension 6 V/20 mA (ou plus).
2 bornes couleur rouge douilles pour fiche banane ∅ 4 mm
2 bornes couleur noire douilles pour fiche banane ∅ 4 mm entrée et synchro
11 boutons de commande à flèche pour axe ∅ 6 mm.
1 écran rhodoïd transparent selon figure 14.
1 écran rhodoïd vert selon figure 13.
1 cache de fixation en contreplaqué peint noir mat selon figure 15.
4 vis ∅ 3 mm, longueur 30 mm.
12 écrous ∅ 3 mm.
4 cosses à souder ∅ 3 mm pour fixation tube selon figures 37-38.

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.
- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boitier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
TIP 35	Si	NPN	3,5	25	40	3	10	50	X86	BD 249	2 N 3771
TIP 35 A	Si	NPN	3,5	25	60	3	10	50	X86	BD 249 A	2 N 5622
TIP 35 B	Si	NPN	3,5	25	80	3	10	50	X86	BD 249 B	2 N 5624
TIP 35 C	Si	NPN	3,5	25	100	3	10	50	X86	BD 249 C	BDY 64
TIP 36	Si	PNP	3,5	25	40	3	10	50	X86	BD 250	SDT 3875
TIP 36 A	Si	PNP	3,5	25	60	3	10	50	X86	BD 250 A	SDT 3876
TIP 36 B	Si	PNP	3,5	25	80	3	10	50	X86	BD 250 B	SCD 421
TIP 36 C	Si	PNP	3,5	25	100	3	10	50	X86	BD 250 C	MJ 4502
TIP 41	Si	NPN	2	6	40	3	15	75	U84	BD 243	2 N 5034
TIP 41 A	Si	NPN	2	6	60	3	15	75	U84	BD 243 A	2 N 5036
TIP 41 B	Si	NPN	2	6	80	3	15	75	U84	BD 243 B	181 T 2 B
TIP 41 C	Si	NPN	2	6	100	3	15	75	U84	BD 243 C	181 T 2 B
TIP 42	Si	PNP	2	6	40	3	15	75	U84	BD 244	2 N 5956
TIP 42 A	Si	PNP	2	6	60	3	15	75	U84	BD 244 A	2 SA 626
TIP 42 B	Si	PNP	2	6	80	3	15	75	U84	BD 244 B	2 SA 648
TIP 42 C	Si	PNP	2	6	100	3	15	75	U84	BD 244 C	2 SA 757
TIP 47	Si	NPN	2	1	250	10	30	150	U84	MSP 25 A	BDY 95
TIP 48	Si	NPN	2	1	300	10	30	150	U84	2 SD 198	BDY 94
TIP 49	Si	NPN	2	1	350	10	30	150	U84	MSP 35 A	BDY 93
TIP 50	Si	NPN	2	1	400	10	30	150	U84	MSP 40 A	2 N 5840
TIP 51	Si	NPN	3,5	3	250	2,5	30	150	X86	SPT 3738	2 SC 579
TIP 52	Si	NPN	3,5	3	300	2,5	30	150	X86	BU 111	2 N 5839
TIP 53	Si	NPN	3,5	3	350	2,5	30	150	X86	MSP 35 A	BUY 35
TIP 54	Si	NPN	3,5	3	400	2,5	30	150	X86	2 SC 1100	2 N 5466
TIP 503	Si	NPN	2	2	120	70	40	200	T066	TIP 505	BU 103 A
TIP 504	Si	NPN	2	2	150	70	40	200	T066	TIP 506	
TIP 505	Si	NPN	2	2	120	70	40	200	T059	TIP 503	BU 103 A
TIP 506	Si	NPN	2	2	150	70	40	200	T059	TIP 504	
TIP 507	Si	PNP	2	2	150	50	30	120	T059	TIP 514	BDX 16
TIP 508	Si	PNP	1	2	150	50	30	120	T039	TIP 522	2 N 5281
TIP 509	Si	NPN	4	4	120	70	40	200	T03	TIP 511	ST 86022
TIP 510	Si	NPN	4	4	150	70	40	200	T03	TIP 512	MSP 15 A
TIP 511	Si	NPN	4	4	120	70	40	200	T061	TIP 509	ST 86022

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

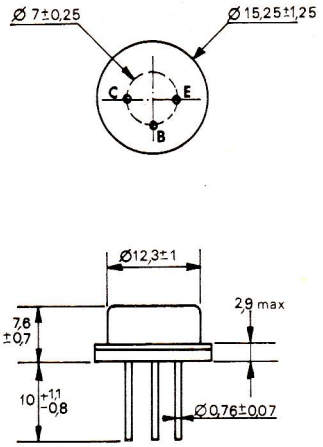
TRANSISTORS

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

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

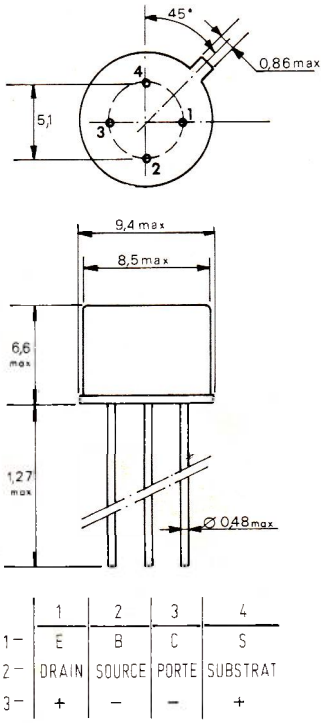
TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boitier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
TIP 512	Si	NPN	4	4	150	70	40	200	T061	TIP 510	MSP 15 A
TIP 513	Si	PNP	2	5	150	40	30	150	T059	TIP 514	
TIP 514	Si	PNP	2	5	150	40	30	150	T066	TIP 513	
TIP 515	Si	NPN	4	12	120	70	40	200	T03	TIP 517	BUY 47
TIP 516	Si	NPN	4	12	150	70	40	200	T03	TIP 518	BUY 100 A
TIP 517	Si	NPN	3,5	12	120	70	40	200	T061	TIP 515	BUY 47
TIP 518	Si	NPN	3,5	12	150	70	40	200	T061	TIP 516	BUY 100 A
TIP 519	Si	PNP	4	8	150	40	30	150	T03	TIP 520	
TIP 520	Si	PNP	3,5	8	150	40	30	150	T061	TIP 519	
TIS 18	Si	NPN	0,250	0,030	13	600	20		X20	2 SC 40	ME 9003
TIS 37	Si	PNP	0,360	0,050	32	80	45		T092	V 741	TIS 38
TIS 38	Si	PNP	0,360	0,050	32	50	25		T092	TIS 37	V 741
TIS 39	Si	NPN	0,750	0,200	20	800	20		T05	2 N 4874	2 SC 823
TIS 56	Si	NPN	0,200	0,030	20	500	20		T072	TIS 57	JAN 2 N 2708
TIS 57	Si	NPN	0,200	0,030	20	500	20		T072	TIS 56	JAN 2 N 2708
TIS 60	Si	NPN	0,300	0,400	25	BF		160	T092	BC 115	SE 6002
TIS 61	Si	PNP	0,360	0,400	25	250		155	T092	NPS 6519	NSP 6522
TIS 62	Si	NPN	0,250	0,050	12	500	30		X55	2 SC 39	2 SC 1116
TIS 63	Si	NPN	0,250	0,050	12	400	20		X55	TIS 62	2 SC 1116
TIS 64	Si	NPN	0,250	0,030	12	300	20		X55	TIS 64	BSS 21
TIS 83	Si	NPN	0,250	0,050	25	600	30		T092	BF 199	GI 3793
TIS 84	Si	NPN	0,250	0,050	30	650	30		X55	2 SC 1044	2 SC 1254
TIS 86	Si	NPN	0,400	0,050	30	500	40		X55	MPSH 08	MPSH 24
TIS 87	Si	NPN	0,400	0,050	45	500	30		X55	TIS 105	MPSH 34
TIS 90	Si	NPN	0,625	0,400	40	BF		160	T092	TIS 92	BC 185
TIS 91	Si	PNP	0,625	0,400	40	BF		160	T092	TIS 93	BC 360-16
TIS 92	Si	NPN	0,625	0,400	40	BF		160	X55	TIS 90	BC 185
TIS 93	Si	PNP	0,625	0,400	40	BF		160	X55	TIS 91	BC 360-16
TIS 97	Si	NPN	0,360	0,200	40	200		440	X55	BFY 26	2 N 3946
TIS 98	Si	NPN	0,360	0,200	60	200		240	X55		TIS 99
TIS 99	Si	NPN	0,360	0,200	65	200		130	X55	TIS 98	2 SC 136
TIS 104	Si	PNP	0,360	0,050	60	90		210	X55	D 29 F 7	2 N 3965
TIS 105	Si	NPN	0,400	0,050	45	600	30		X55	MPSH 34	TIS 87

TO8 : JEDEC
DATA
F32 : SITELESC
8A3 : DIN



Echelle 1

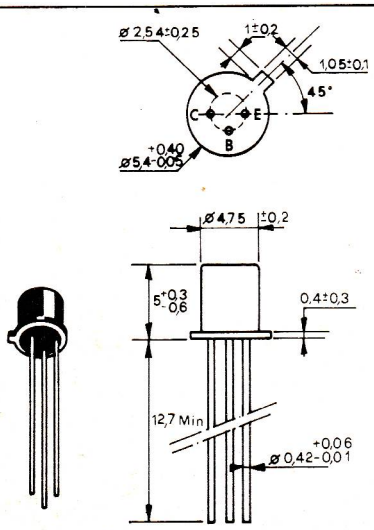
TO12 : JEDEC
DATA
F60 : SITELESC
5C4 : DIN
CB65 : SESCOSEM



	1	2	3	4
1 –	E	B	C	S
2 –	DRAIN	SOURCE	PORTE	SUBSTRAT
3 –	+	–	–	+

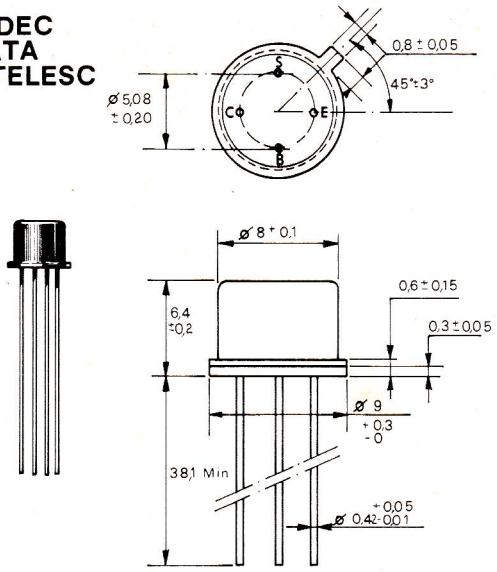
Echelle 2

TO18 : JEDEC
DATA
F30 : SITELESC
18A3 : DIN
CB6 : SESCOSEM



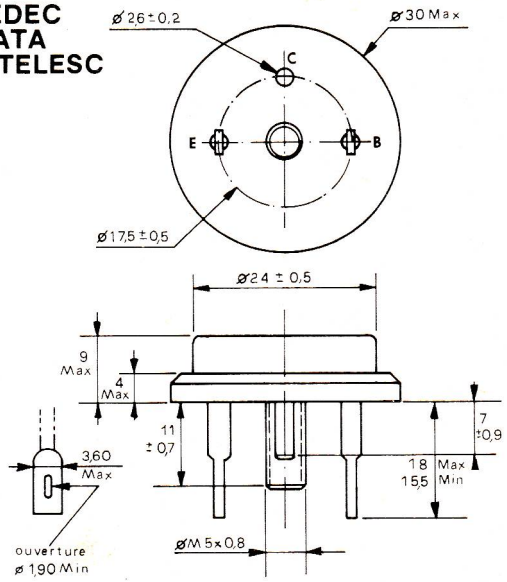
Echelle 2

TO33 : JEDEC
DATA
F19 : SITELESC



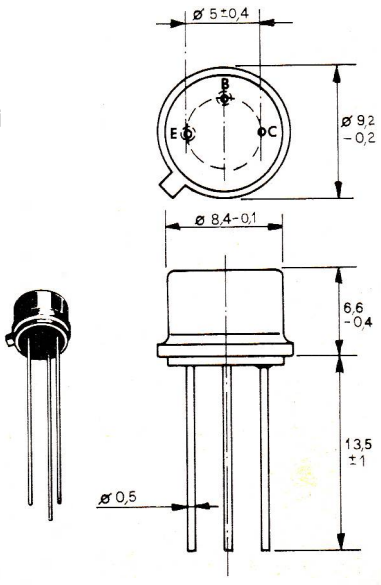
Echelle 2

TO36 : JEDEC
DATA
F26 : SITELESC



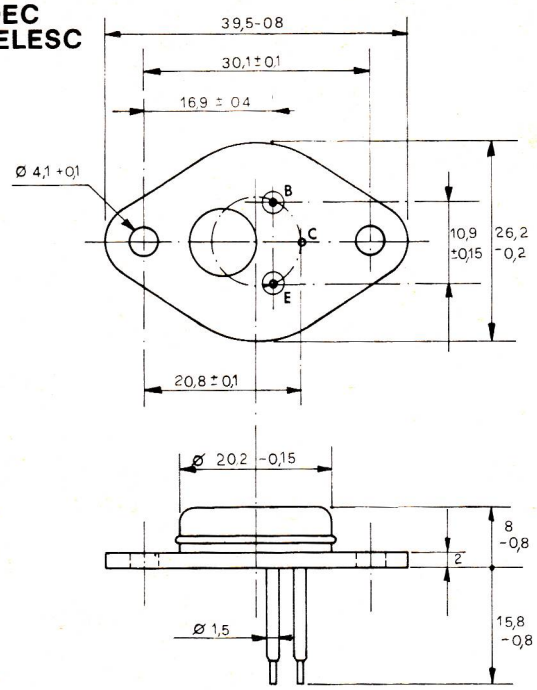
Echelle 1

TO39 : JEDEC
DATA
F59 : SITELESC
5C3 : DIN
CB7 : SESCOSEM



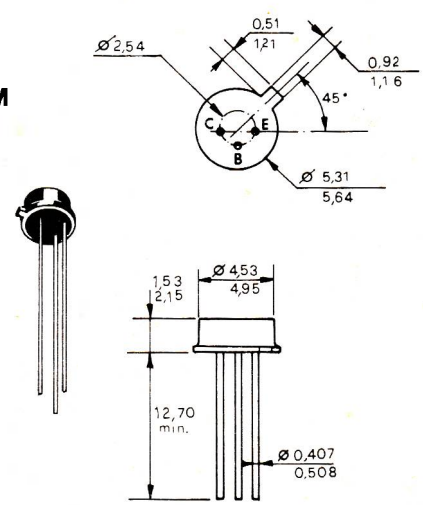
Echelle 2

TO41 : JEDEC
F41 : SITELESC
3C3 : DIN



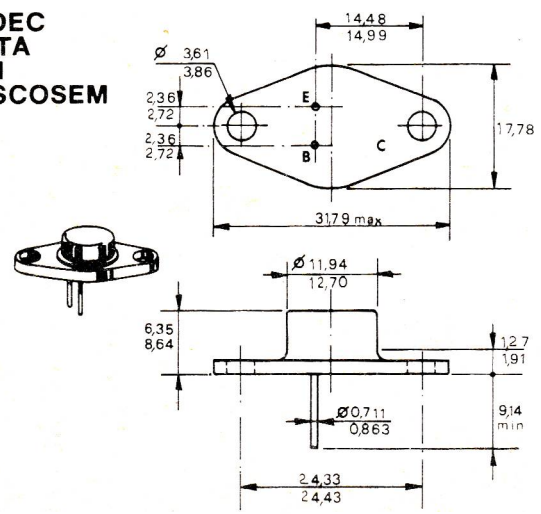
Echelle 1

TO46 : JEDEC
DATA
F39 : SITELESC
CB10 : SESCOSEM



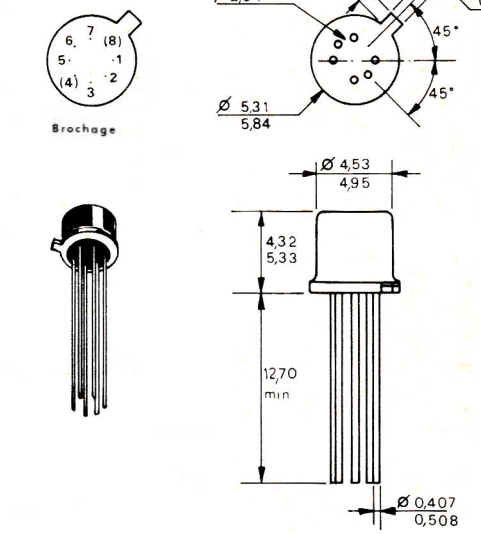
Echelle 2

TO66 : JEDEC
DATA
9A2 : DIN
CB72 : SESCOSEM



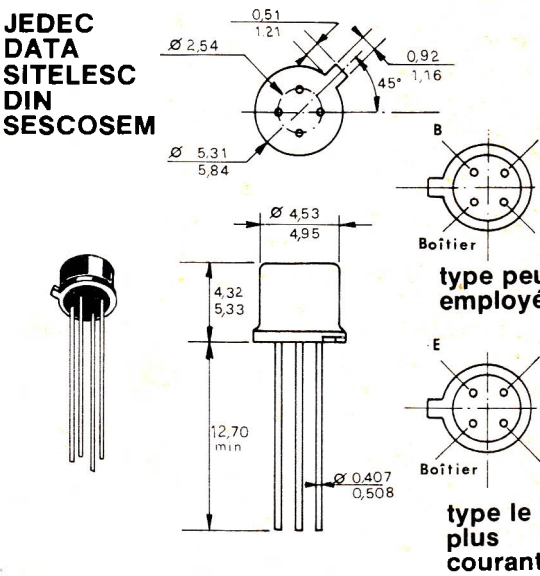
Echelle 1

TO71 : JEDEC
F120 : SITELESC
CB124 : SESCOSEM



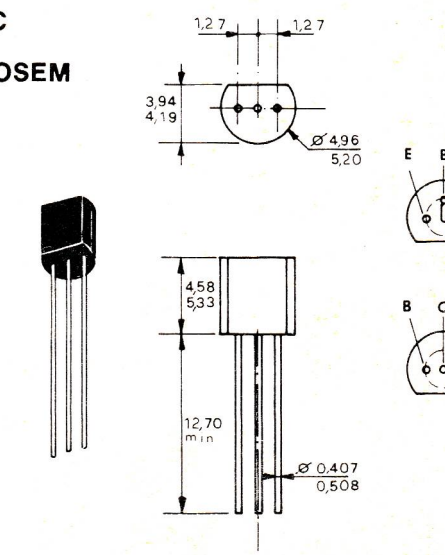
Echelle 2

TO72 : JEDEC
DATA
F31 : SITELESC
18A4 : DIN
CB4 : SESCOSEM



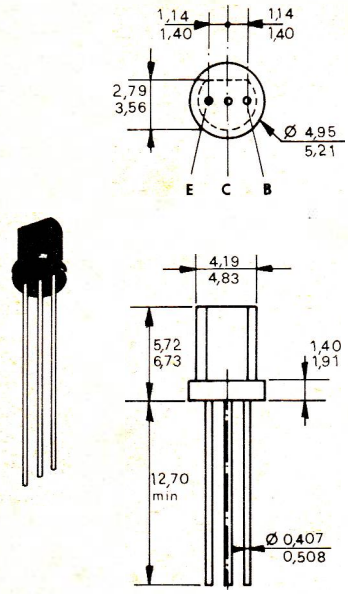
Echelle 2

TO92 : JEDEC
DATA
CB97 : SESCOSEM
SOT54 : RTC



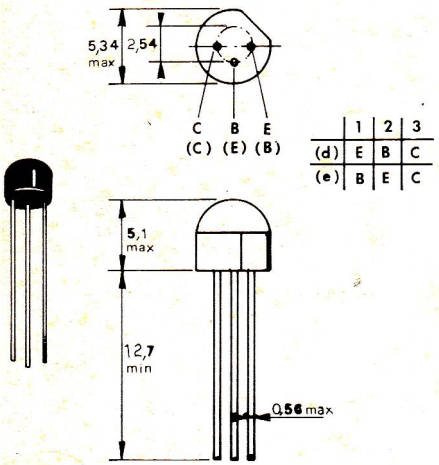
Echelle 2

TO98 : JEDEC
DATA
CB74 : SESCOSEM



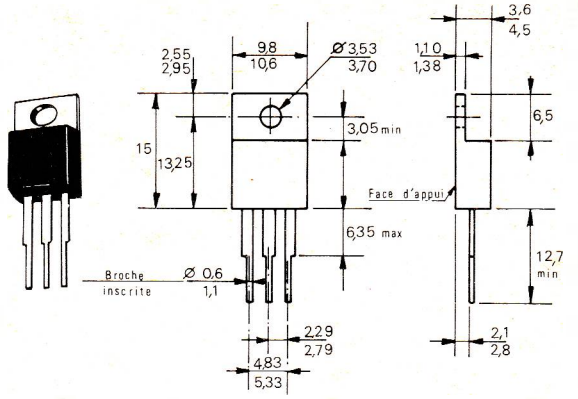
Echelle 2

TO106 : JEDEC
RTC



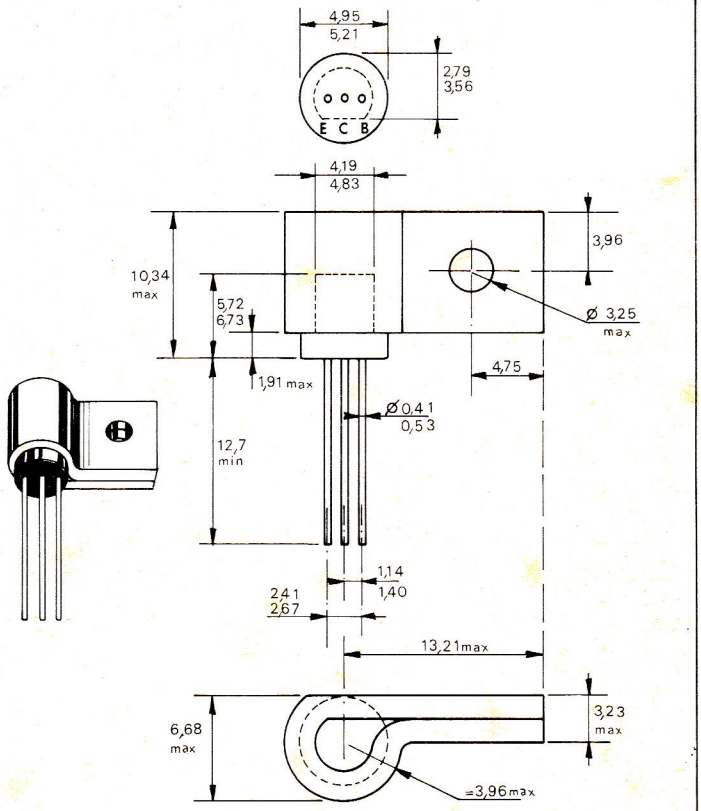
Echelle 2

TO220AB : JEDEC
X75 : DATA
CB117 : SESCOSEM
TOP66 : ?



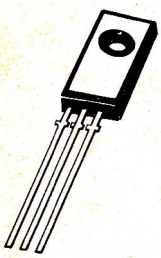
Echelle 1

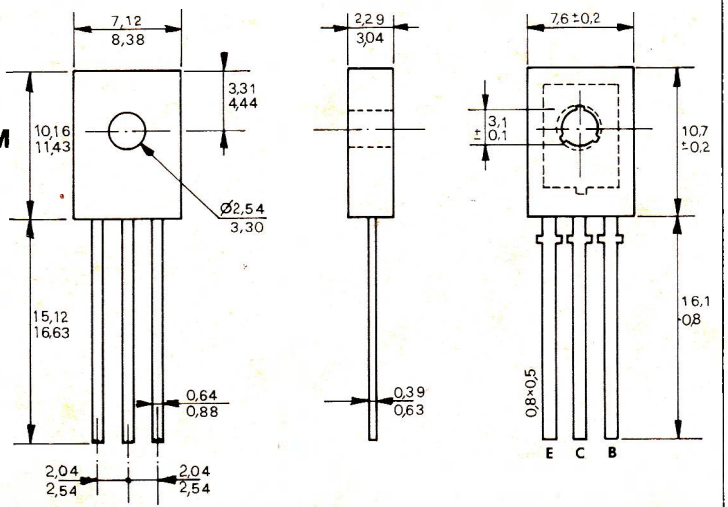
X28 : DATA
CB75 : SESCOSEM



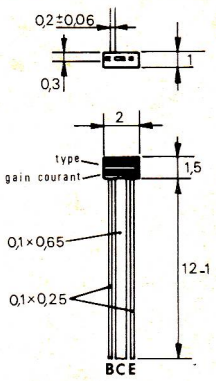
Echelle 2

TO126 : JEDEC
DATA
F123 : SITELESC
12A3 : DIN
SOT32 : RTC
CB16 : SESCOSEM





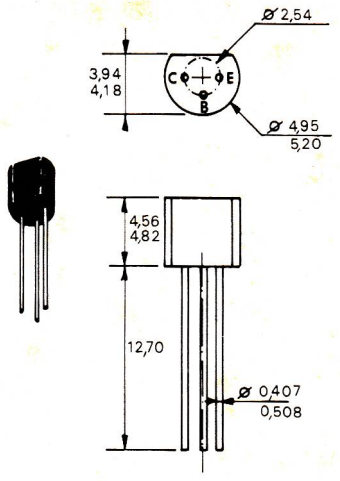
Echelle 2



U32 : DATA
SIEMENS

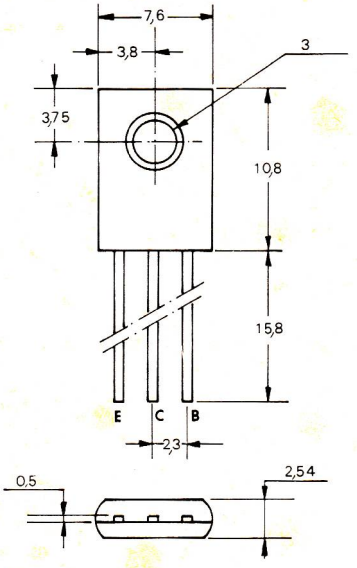
Echelle 2

U45 : voir SOT42



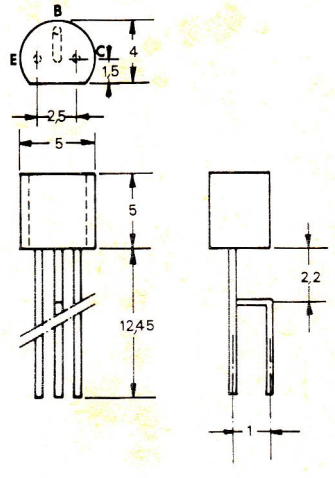
X55 : DATA
CB76 : SESCOSEM
SOT30 : RTC

Echelle 2



X58 : DATA

Echelle 2

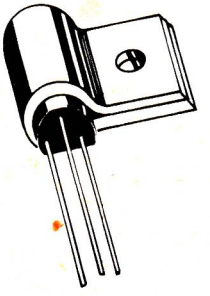


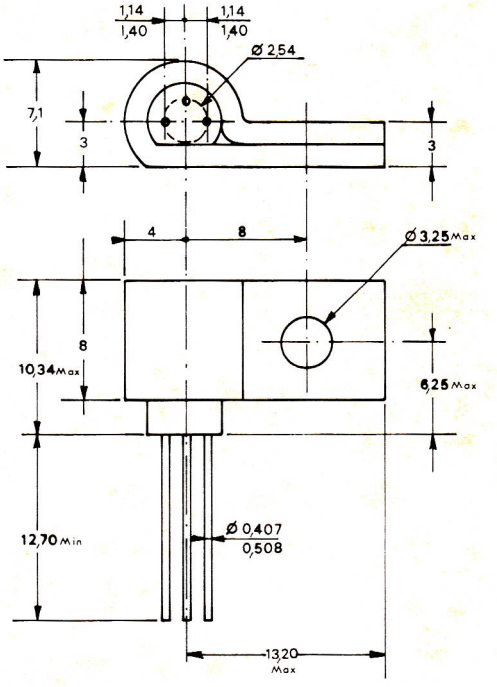
X64 : DATA

Echelle 2

X9 voir TO1-AK

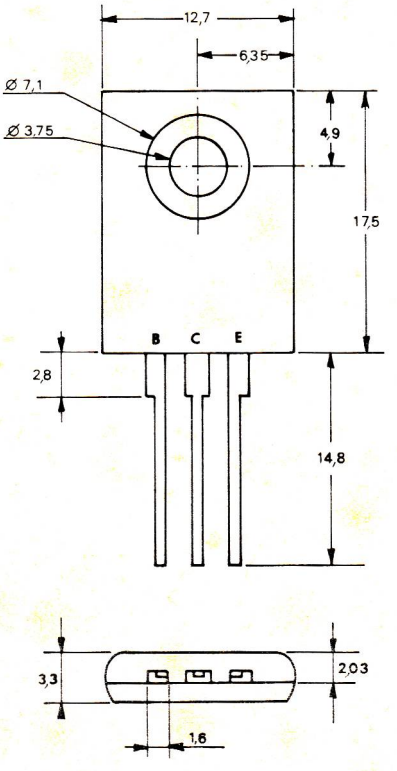
X75 voir TO220-AB





X103 : DATA
CB111 : SESCOSEM

Echelle 2



X104 : DATA

Echelle 2

Depuis longtemps déjà, de nombreuses demandes nous parvenaient, concernant un article donnant les brochages et les dimensions des transistors. Tout comme la série « Caractéristiques et équivalences », cet article a demandé une documentation volumineuse et beaucoup de travail.

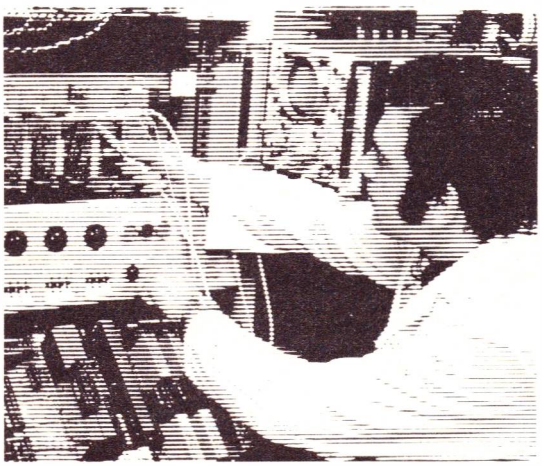
Nous pensons avoir satisfait à présent les lecteurs intéressés ainsi que les autres, car cet article, que l'on peut détacher sans problème de la revue (comme les fiches de caractéristiques), est d'un intérêt certain pour quiconque s'intéresse à la construction d'appareils électroniques.

Le mois prochain, nous terminerons la partie « lettres » des fiches de caractéristiques et équivalences, et entamerons la partie « chiffres », avec la célèbre série des « 2N ».

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

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

Puis Eurelec prend en main votre formation de base, si vous débutez, ou votre perfectionnement ou encore votre spécialisation. Cela en électronique, électronique industrielle ou électrotechnique. Vous travaillez chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Suivi, conseillé, épaulé par un même professeur, du début à la fin de votre cours.



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

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

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

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

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

dolci

eurelec
institut privé
d'enseignement
à distance
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 : 42.28.80

INSTITUTS ASSOCIES

SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENÈVE 24

BENELUX
80, rue Lesbroussart
1050 BRUXELLES

TUNISIE
25, rue Charles de Gaulle
TUNIS

MAROC
6, avenue du 2 mars
CASABLANCA

SENEGAL
Point E - rue 5 DAKAR
BP 5043 tél. 33736

Bon à adresser à
EURELEC - 21000 DIJON

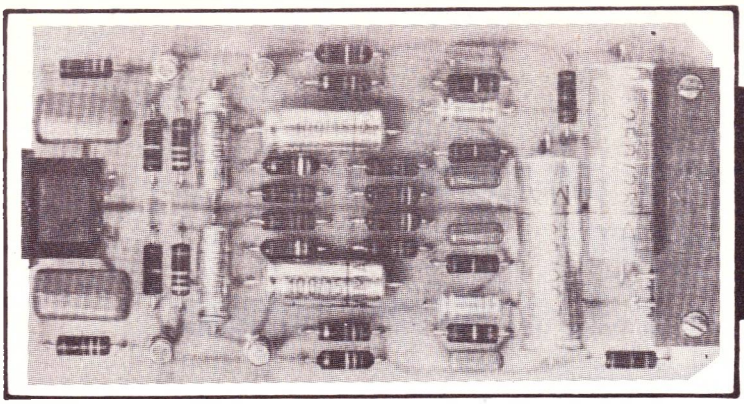
J'aimerais recevoir, gratuitement et sans aucun engagement, votre documentation illustrée

N° F025 sur

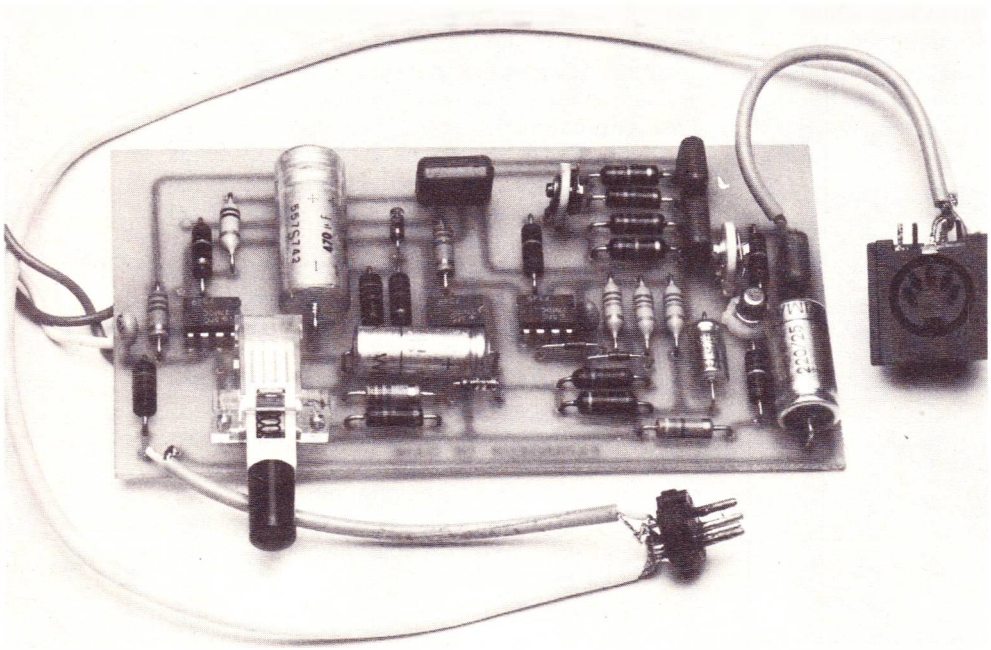
- ☐ l'Electronique et TV couleurs
- ☐ l'Electronique industrielle
- ☐ l'Electrotechnique
- ☐ la Photographie
- ☐ les Langues

Nom _____

Adresse _____



Les modules Radio Plans



Module expanseur de gain

Pour augmenter le rapport signal/bruit d'une chaine sonore, le circuit expanseur de gain est sans doute le moyen le plus efficace.
Les performances de l'étude proposée sont excellentes :
— Bande passante élevée.
— Rapport signal/bruit élevé,
— Très faible taux de distorsion,
— Très grande efficacité.

• Etude du circuit

Le montage proposé se décompose en 4 parties comme l'indique le schéma de principe de la **figure 1** :

1° **Etage de couplage** utilisant un transistor faible bruit BC109B. Celui-ci est monté en collecteur commun, c'est-à-dire sans charge de collecteur.

La base est polarisée par le pont de résistances R_1>R_2 de 220 kΩ chacune.

L'émetteur est chargé par un potentiomètre R_4-2,2 kΩ et un condensateur C_3 de 22 µF sert de liaison entre cet émetteur et l'étage suivant.

L'alimentation de cet étage « tampon » est prélevée à partir du + 15 V par une cellule de filtrage composée de R_3-470 Ω et C_1-220 µF.

L'entrée se fait sur la base par un condensateur C_2-0,1 µF.

2° **Etage redresseur parfait** utilisant un circuit intégré SFC2741DC. Deux diodes D_1 et D_2 - 1N4154 sont utilisées à cet effet dans la boucle de contre-réaction.

Un condensateur C_4-68 pF réduit la bande passante de l'ampli opérationnel et évite ainsi les risques d'oscillations.

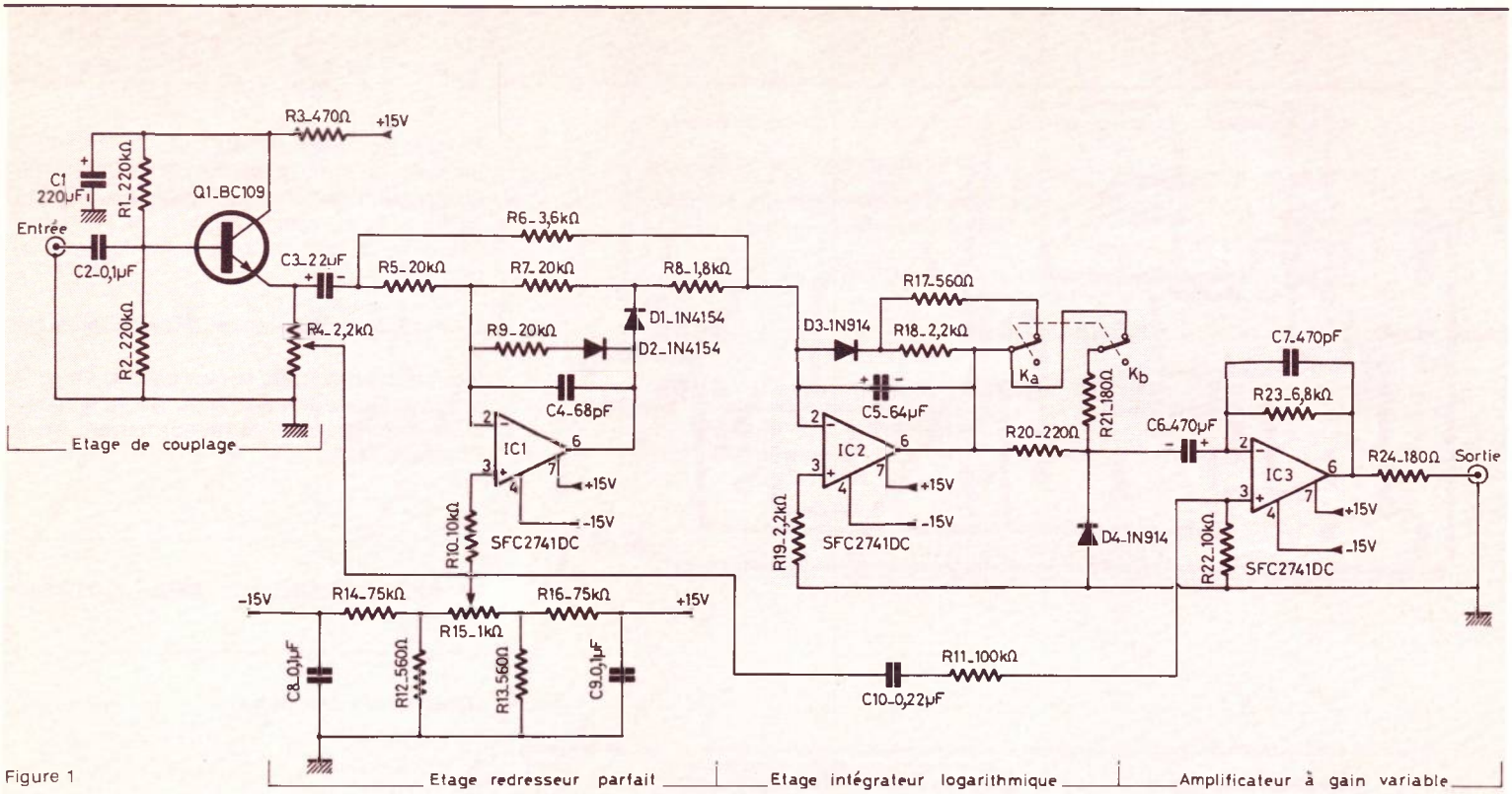


Figure 1

Le condensateur de liaison C_3 transmet la modulation sur l'entrée inverseuse (—), tandis que l'entrée non inverseuse (+) est reliée au curseur d'un potentiomètre R_{15}-1 kΩ par une résistance R_{10} de 10 kΩ.

Les extrémités de ce potentiomètre R_{15} sont reliées chacune à un pont résistif comprenant R_{14}-75 kΩ et R_{12}-560 Ω pour la branche « négative » puis R_{16}-75 kΩ et R_{13}-560 Ω pour la branche « positive ». Les condensateurs C_8 et C_9 de 0,1 µF découplent l'alimentation symétrique ± 15 V.

3° Etage intégrateur logarithmique.

Cet étage est réalisé autour d'un deuxième SFC2741DC, un condensateur électrochimique C_5-64 µF est utilisé à cet effet dans la boucle de contre-réaction. Celui-ci intègre les signaux redressés par les diodes D_1-D_2 - 1N4154.

La diode D_3-1N914 en série avec la résistance R_{18}-2,2 kΩ également placées dans la CR modifient logarithmiquement la boucle de contre-réaction en continu de l'étage.

Les signaux redressés sont appliqués à l'entrée inverseuse (—) de l'ampli IC 2, tandis que l'entrée non inverseuse (+) est reliée à la masse par une résistance R_{19}-2,2 kΩ.

Le commutateur K_aK_b permet de modifier le gain du module, en position déclenchée celui-ci est de + 15 dB, tandis qu'il descend à + 8 dB en enfonçant la touche.

En position enclenchée, nous remarquons que la résistance R_{17}-560 Ω se trouve en parallèle sur R_{18}-2,2 kΩ, de même pour R_{21}-180 Ω, d'où une réduction du gain de l'étage d'amplification.

4° Amplificateur à gain variable

On utilise à cet effet un troisième SFC2741DC. Le courant de IC_2 commandé par la tension appliquée à l'entrée traverse la diode D_4-1N914. La résistance dynamique en est modifiée, modifiant de ce fait le gain de IC_3. Le condensateur C_6-470 µF bloque la composante continue du signal de sortie de IC_2. IC_3 travaille ainsi avec un gain unitaire.

La contre-réaction R_{11}-100 kΩ et C_{10}-0,22 µF reliée au curseur du potentiomètre R_4 permettent d'ajuster le gain du module.

• Le circuit imprimé

Le tracé des pistes cuivrées est donné **figure 2 à l'échelle 1.** La réalisation d'une plaquette ne pose pas de difficulté.

Les dimensions du circuit sont de 120 × 67 mm.

On prendra soin de bien disposer les 8 pastilles des 3 circuits intégrés.

• Le câblage du module

Le plan de câblage est donné **figure 3.** Tous les composants sont repérés par leur symbole électrique. Il suffit de se reporter à la nomenclature ou au schéma de principe pour connaître la valeur de chaque élément.

On commencera par souder toutes les résistances, puis les 4 diodes.

On s'occupera ensuite des condensateurs en plastique métallisé, céramique et les électrochimiques dans l'ordre suivant : C_3-C_5-C_1-C_6.

On placera ensuite les 2 potentiomètres ajustables, le commutateur et on terminera par les semi-conducteurs (circuits intégrés et transistor).

On pourra également souder des petits picots pour les interconnexions des différents fils.

On découpera ensuite la résine des points de soudure avec du trichloréthylène et on pulvérisera une couche de vernis pour protéger les pistes cuivrées contre l'oxydation.

Les raccordements « entrée-sortie » se feront avec du fil blindé.

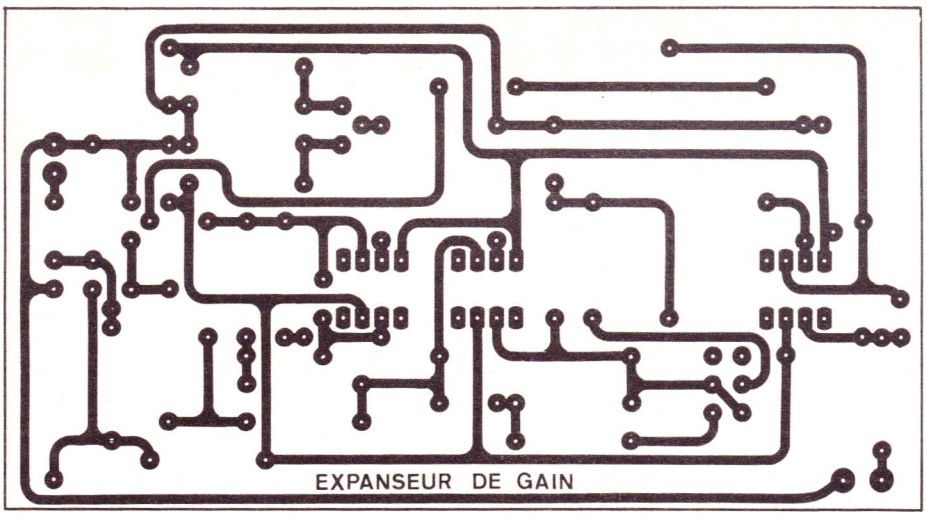


Figure 2

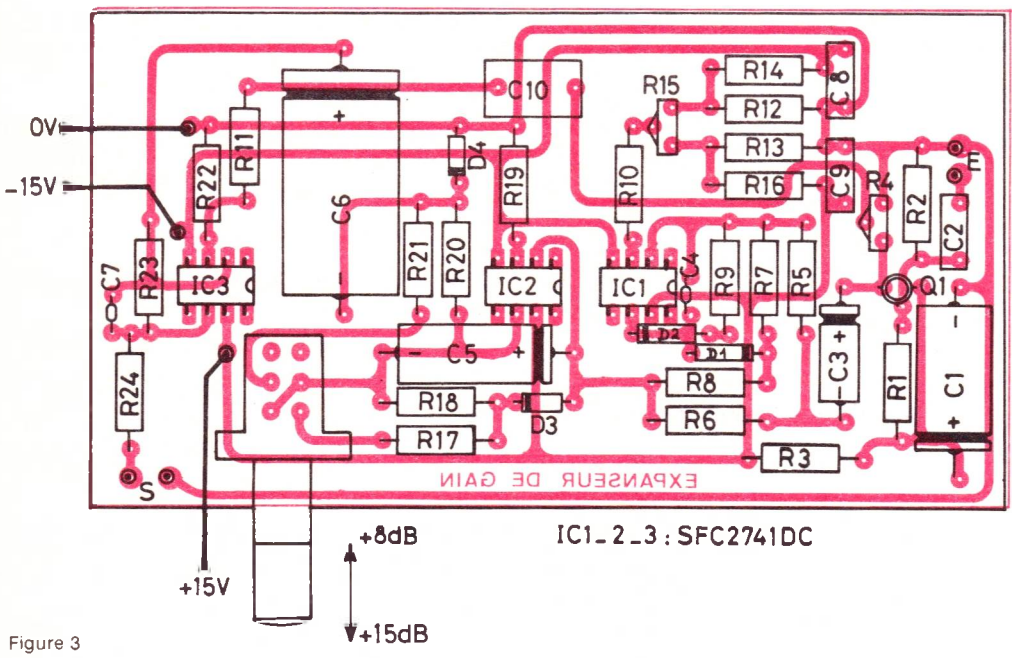


Figure 3

• L'alimentation du module

L'alimentation peut varier de ± 12 V à ± 15 V max. La très faible consommation du circuit permet l'utilisation de piles. Cependant si le module est placé à l'intérieur d'un amplificateur, il est préférable d'avoir recours à l'alimentation secteur de l'appareil.

La maquette a été essayée avec ± 13 V, dans ces conditions nous avons relevé une consommation de 6,7 mA pour la branche positive et 5 mA pour la branche négative.

Nous pouvons ainsi avec la loi d'Ohm calculer la valeur des 2 résistances chutrices en fonction des tensions ± U disponibles.

$$R = U/I$$
(kΩ) (V) (mA)

• Réglages du module

1° Mettre l'entrée en court-circuit (point chaud à la masse). Mettre le module sous tension et vérifier les potentiels ± U, on ne doit pas constater un écart important entre le + U et le — U.

Brancher un contrôleur universel sur le calibre 1 V entre la « pin 6 » de IC_2 et la masse et avec l'ajustable R_{15}-1 kΩ amener l'aiguille sur la position 0,2 V (200 mV).

2° Injecter un signal de 1 V eff. à l'entrée du module de fréquence 1 kHz. Brancher le contrôleur (toujours sur le calibre 1 V) en sortie et avec l'ajustable R_4-2,2 kΩ, amener l'aiguille du galvanomètre sur la graduation 1 V.

Le module est alors prêt à fonctionner.

L'expansion de gain sera à insérer entre le préamplificateur et le bloc de puissance d'un amplificateur, ce raccordement étant le plus aisé.

• Nomenclature des composants

Résistances à couche

R_1 : 220 kΩ
R_2 : 220 kΩ
R_3 : 470 Ω
R_4 : 2,2 kΩ pot ajustable
R_5 : 20 kΩ
R_6 : 3,6 kΩ
R_7 : 20 kΩ
R_8 : 1,8 kΩ
R_9 : 20 kΩ
R_{10} : 10 kΩ
R_{11} : 100 kΩ
R_{12} : 560 Ω
R_{13} : 560 Ω
R_{14} : 75 kΩ
R_{15} : 1 kΩ pot ajustable
R_{16} : 75 kΩ
R_{17} : 560 Ω
R_{18} : 2,2 kΩ
R_{19} : 2,2 kΩ
R_{20} : 220 Ω
R_{21} : 180 Ω
R_{22} : 10 kΩ
R_{23} : 6,8 kΩ
R_{24} : 180 Ω

Condensateurs

C_1 : 220 µF/25 V
C_2 : 0,1 µF/160 V
C_3 : 22 µF/25 V
C_4 : 68 pF céramique
C_5 : 64 µF/25 V
C_6 : 470 µF/25 V
C_7 : 470 pF céramique
C_8 : 0,1 µF/160 V
C_9 : 0,1 µF/160 V
C_{10} : 0,22 µF/100 V

Semi-conducteurs (Sescosem)

Q_1 : BC109 B ou C
IC_1 - IC_2 - IC_3 - SFC2741DC
D_1-D_2 - 1N4154
D_3-D_4 - 1N914

Commutateur

Double inverseur OREOR Dsé

RÉCEPTEUR F.M. A CIRCUIT INTÉGRÉ

Actuellement, les radiorécepteurs FM sont le plus souvent recherchés en vue de leur emploi comme source de signaux à haute fidélité à connection à l'entrée « radio » d'un amplificateur BF de qualité.

En interposant des décodeurs appropriés, on créera avec succès, deux canaux et même quatre, pour des conditions stéréophoniques.

Les applications des appareils FM s'étendent également aux récepteurs de voitures automobiles, cars et autres véhicules, avec ou sans stéréophonie.

On désirera, évidemment, un rendement élevé allié à un faible prix de revient à peu d'encombrement et à une construction rapide et simple, utilisant le maximum de composants distincts, matériellement.

Parmi les solutions satisfaisantes à ces désiderata, celle qui consiste à employer un circuit intégré est évidemment la meilleure.

De plus, si le CI peut fonctionner selon le système PLL (phase locked loop) on obtient une haute qualité se caractérisant par une augmentation du gain et de la précision d'accord et une diminution de la distorsion, condition essentielle de la Hi-Fi.

L'emploi du NE563, circuit intégré fabriqué par Signetic, permet d'obtenir les résultats recherchés.

Avec le NE563, d'un type très récent, le procédé d'alignement est simplifié et ne nécessite que la mesure d'une tension continue.

Principe de fonctionnement

On pourra saisir le principe de fonctionnement du montage utilisant un NE563-B à l'aide du diagramme de la **figure 1**.

Le signal à 10,7 MHz est appliqué au point 7 du CI. Ce signal doit être pris sur un tuner FM. On obtient un gain de 66 dB à l'aide de l'amplificateur-limiteur.

Le signal amplifié passe, par le point 5, à un filtre passe-bande extérieur céramique, dont la sortie est au point 2. Ce filtre donne au montage la sélectivité requise tout en augmentant le gain et diminuant les parasites.

A la suite du filtre, le signal est dirigé vers deux mélangeurs et un filtre passe-bas extérieur connecté aux points 13 et 14 du circuit intégré.

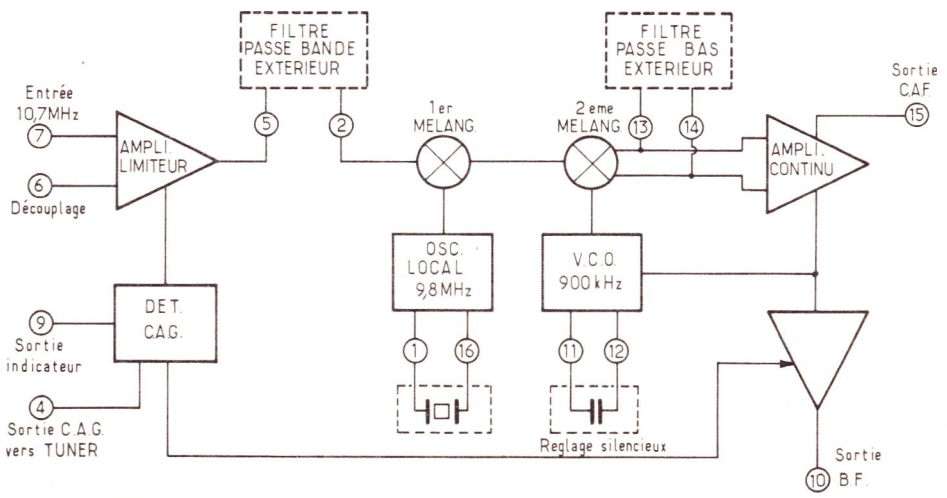


Figure 1

Grâce aux mélangeurs, le signal change de fréquence pour attendre 1 MHz. Ce signal commande la section démodulatrice du PLL.

La fréquence exacte est déterminée par un cristal, un circuit céramique ou, en bobinage résonnant LC, connecté aux points 1 et 16.

On dispose, alors, à la sortie point 10, du signal BF qui peut être, si l'émission reçue est stéréophonique, un signal composite à appliquer à un décodeur.

Dans le diagramme de la **figure 1,** les limites du CI sont les points de branchement cerclés, de 1 à 16 et les éléments extérieurs, indiqués sur cette figure sont les deux filtres passe-bande et passe-bas, le cristal et le condensateur des points 1-16 et 11-12 respectivement.

On remarquera les sorties CAG, CAF, indicateur d'accord, BF et l'entrée 10,7 MHz.

Schéma de principe

Ce schéma est donné à la **figure 2** avec toutes les valeurs des éléments.

Remarquons que le filtre passe-bas extérieur connecté aux points 13 et 14 du CI, est du type RC, composé de R_{10}, R_{13}, C_5 et C_6, donc facile à réaliser.

Le + alimentation est au point de branchement 3, correspondant à une borne V_{CC} entre laquelle et la masse on a connecté deux condensateurs de découplage général, l'un de 47 μF et l'autre de 0,1 μF, agissant ainsi aux hautes, moyennes et basses fréquences.

Le — alimentation est au point 9, qui est le commun de tous les points de « masse ».

Partons maintenant du signal à 10,7 MHz qui sera pris sur une sortie de tuner FM, comportant le sélecteur, composé d'un étage HF et d'un chargeur de fréquence du signal HF-FM en signal MF à 10,7 MHz.

Ce signal est transmis aux points 6 et 7 du limiteur. R_7 est la résistance de sortie du tuner.

Grâce au condensateur C_4, le CI est isolé du tuner extérieur en ce qui concerne les alimentations continues.

Le filtre passe-bande doit être accordé sur 10,7 MHz. Ce sera un type à cristal ou céramique connecté aux points 5 et 2. Dans le montage proposé par Signetics dans sa note d'application, on recommande le type SFG 10,7 de la marque américaine Murata.

Au point 4, on dispose d'une tension de CAG dont les caractéristiques sont données plus loin.

Au point 8, on dispose de la tension de commande de l'indicateur. La tension de réglage silencieux est applicable à travers la résistance R_8 avec découplage par C_{11}.

Entre les points 1 et 16, on trouve le cristal X_1 associé à C_{13} de 0,1 μF par accord sur 9,8 MHz ; C_{13} sera supprimé.

Entre les points 11 et 12, le condensateur C_7 est de 560 pF approximativement afin d'accorder le VCO (oscillateur commandé par une tension) sur 900 kHz.

Les sorties sont distinctes, mais ont pour origine le point 10 où le signal BF composite est disponible.

La sortie stéréo est en principe non désaccentuée, mais on a prévu toutefois un filtre R_{11} C_8 passe-bas, avec fréquence de coupure vers 100 kHz, donc sans influence sur les signaux BF et ceux plus élevés (19 et 38 kHz) du système stéréophonique à deux canaux. La valeur faible, 680 pF du condensateur doit être respectée. Si C_8 était trop élevé, la stéréophonie serait compromise.

D'autre part, le signal BF est transmis par R_{12} à la sortie monophonique. Le circuit R_{12}-C_9 de 7,5 kΩ-10 nF constitue le désaccentuateur. Remarquons que le produit $R_{12} \cdot C_9$ vaut 75 μs. En effet, on a $7{,}5 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10^{-9}$ s = $75 \cdot 10^{-6}$ s = 75 μs.

Généralement, l'appareil sera suivi du décodeur et il ne sera pas nécessaire d'utiliser la sortie monophonique. Dans ce cas, on pourra supprimer R_{12} et C_9, mais les « puristes » de la Hi-Fi estiment que pour entendre de la musique en monophonie, il vaut mieux prendre le signal à la sortie de l'appareil FM où il emporte le minimum de distorsion, plutôt qu'aux sorties du décodeur où la distorsion est forcément supérieure. Pour ces amateurs, la sortie mono ne sera pas supprimée.

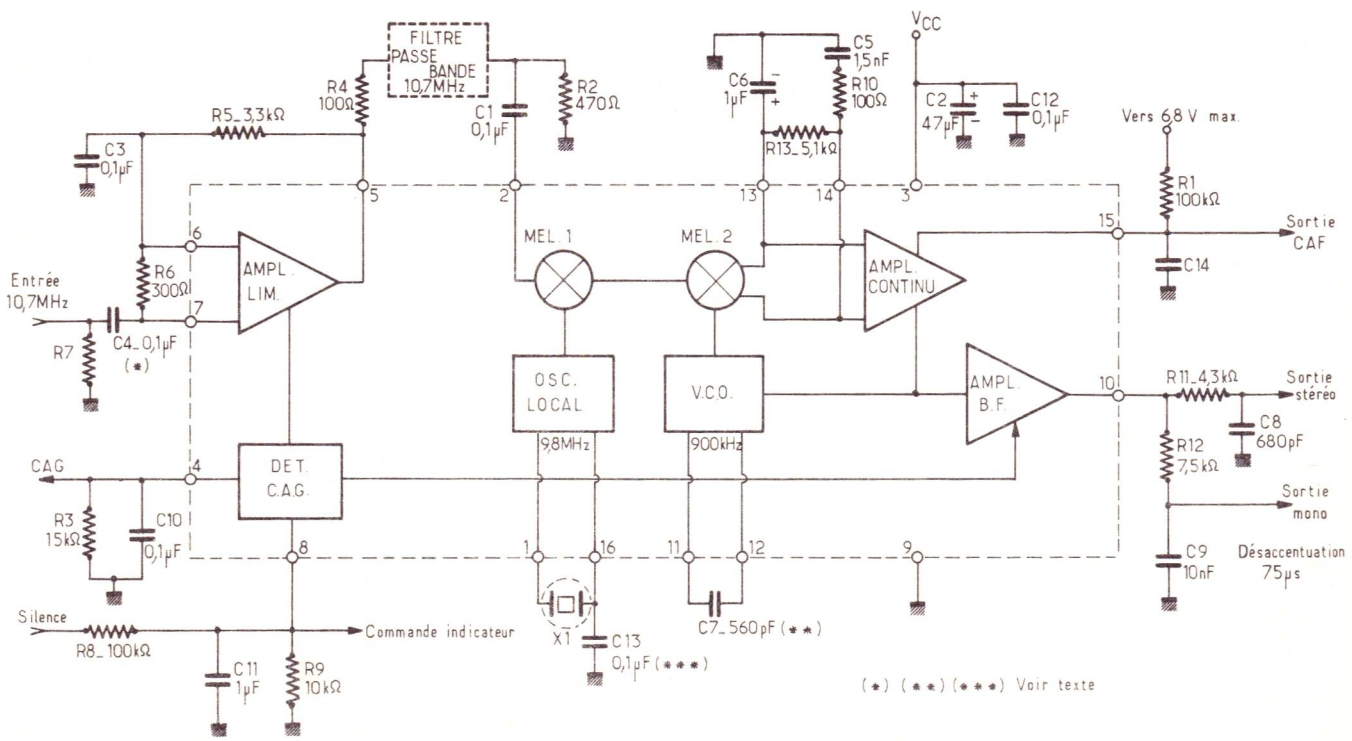


Figure 2

Caractéristiques générales

Elles sont données aux tableaux I et II ci-après :

Les caractéristiques à ne pas dépasser sont : tension d'alimentation 18 V, température de stockage — 65 °C) 150 °C. Température en fonctionnement — 0 °C à + 70 °C. Puissance dissipée 300 mW.

TABLEAU I

Paramètres	Conditions d'essais	Min.	Tyoes	Max.	Unités
Tension d'alimentation	V	10		15	V
Sensibilité (point 7)	f = 10,7 MHz, S/N = 30 dB (avec filtre FI)		6	12	µF
Sensibilité (point 2)	f = 10,7 MHz, S/N = 30 dB (premier mélangeur)		0,9	1,5	mV
Gain du limiteur	f = 10,7 MHz	50	60		dB
Largeur de bande du limiteur	point 3 dB	18	22	26	MHz
Excursion de la sortie du limiteur	f = 10,7 MHz	0,9	1,2	1,5	V
Impédance d'entrée du limiteur	f = 10,7 MHz		135		
Impédance d'entrée du limiteur	f = 10,7 MHz		270		
Impédance de sortie du premier mélangeur	f = 10,7 MHz		1,25		k
Impédance d'entrée de l'oscillateur local	f = 9,8 MHz		400		
Impédance d'entrée du VCC	f = 900 kHz		200		
Impédance de sortie du filtre de boucle			6,2		k
Impédance de la sortie d'indicateur			20		k
Courant offset CAF			30		µA
BF de sortie	f = 1 kHz, déviation 75 kHz	280	380	480	mV
Courant de sortie CAG	f sans signal		270		µA
Courant d'alimentation	V_{ec} = 12 V		38	42	mA

TABLEAU II

Paramètre	Conditions d'essais	Min.	Types	Max.	Unités
Réjection d'alimentation	100 Hz, 3,5 V c. à c.		33		dB
Réjection AM	10 mV entrée	50	60		dB
Rapport de capture			2,4		dB
Bande de capture	entrée 10 mV eff. PLL seul		± 550		kHz
Fréquence médiane VCO	C = 550 pF	675	850	1050	kHz
Dérive du VCO W/temps	f = 900 kHz		200		ppm/C
Gain	f = 900 kHz		2500		kHz/v
Impédance de sortie BF	imp. en alternatif 1 kHz		350		Ω
Distorsion	f = 1 kHz, dév. = 75 kHz		0,4	0,6	%

Construction

Le montage dont le schéma théorique est donné à la **figure 2,** peut être réalisé sur une platine imprimée (ou sur platine isolante avec des connexions à fils).

A la **figure 3,** on donne un exemple de disposition des composants. On a représenté la platine vue de dessus, c'est-à-dire de la face sur laquelle sont situés les composants R, C, CI, cristaux, filtres, bornes.

Cette platine, ABCD comprend le CI à 16 broches qui peut être remplacé par un support à 16 broches qui recevra le CI lorsque l'appareil aura été terminé.

L'autre face, velle des connexions, est représentée à la **figure 4. Les coins ABCD sont vus dans le sens de circulation opposé à celui de la face supérieure.**

De ce fait, ce qui apparait à gauche sur une face, se trouve à droite sur l'autre face.

Le CI est vu, sur la figure 4, de dessous, donc le 1 à droite du repère.

Remarquons les connexions de masse (— alimentation). Cette masse part de la borne — alimentation. La connexion entoure le câblage imprimé, en passant par tous les points de masse, y compris le point 9 du CI.

Il est permis, et même recommandé, de prévoir des surfaces de masse, ce qui assurera une meilleure stabilité du montage et une économie de produit chimique lors de la fabrication de la platine.

F2

F1

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

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

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

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

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

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

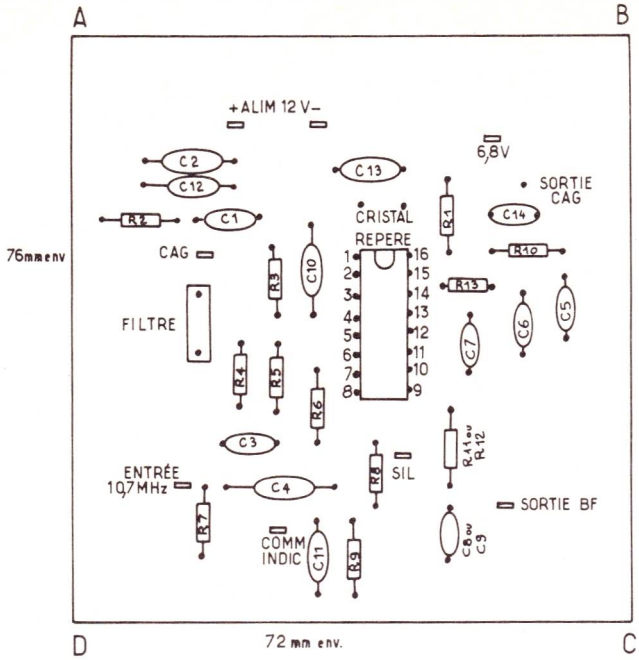


Figure 3

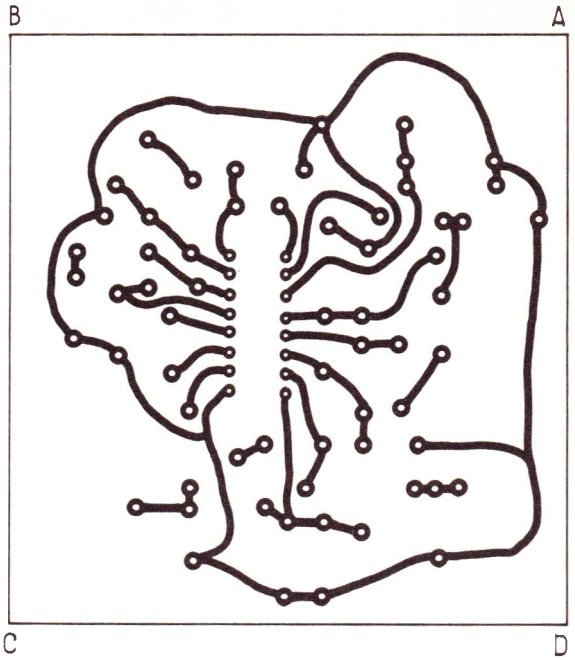


Figure 4

On voit, par exemple que tout autour de la ligne de masse vers l'extérieur, on a la possibilité de laisser le métal jusqu'aux côtés AB, BC, CD et DA de la platine.

De même du côté de AB, la surface de masse peut s'étendre jusqu'à quelques millimètres des bornes du filtre.

On pourra aussi prévoir une ligne de masse passant entre les broches du CI, de bas en haut, du point 9 à la borne — ALIM.

Les dimensions réelles de la platine sont celles qui se déduisent de la distance entre deux broches voisines du CI. Ainsi, cette distance est de 2,54 mm. Entre les broches 1 et 8, la distance est évidemment 7 . 2,54 = 17,78 mm. A noter que seules les dimensions du CI doivent être respectées scrupuleusement, tandis que les autres peuvent être légèrement modifiées, l'essentiel est de conserver la disposition des composants et celle des connexions imprimées

Courbes et mesures

Différentes mesures ont été faites sur le montage de la figure 2. L'oscillateur local est représenté aux figures 1 et 2. Il est accessible aux points 1 et 16 où il faut brancher un cristal accordé sur 9.8 MHz ou, à la place un circuit LC accordé.

A la **figure 5,** on donne la capacité d'accord de l'oscillateur local, en PF, en fonction de la fréquence, en MHz (en ordonnées) depuis 2 MHz à 50 MHz, la tension d'alimentation étant de 12 V comme dans toutes les autres mesures.

A la **figure 6,** la courbe donne la valeur de f, de 300 à 5 000 kHz, en fonction de la capacité C_v (entre points 11 et 12) de 100 à 1 500 pF.

Les mesures montrent que pour obtenir un accord du VCO sur 900 kHz, il faut que C_v soit comprises entre 500 et 600 pF avec l'échantillon de CI mesuré.

Si le VCO est sur 900 kHz, on a bien 10,7 — 9,8 = 0,9 MHz = 900 kHz.

Des mesures ont été également effectuées au sujet de la tension de CAG obtenue en fonction de la tension d'entrée de 10,7 MHz. On a fait varier celle-ci entre 10 μV et plus de 20 000 μV = 20 mV comme on le voit sur la **figure 7.**

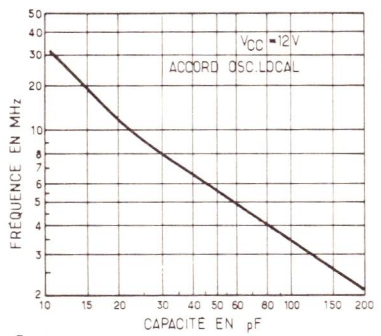


Figure 5

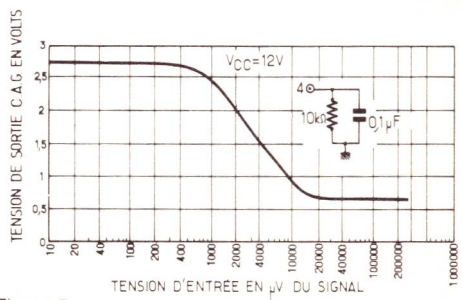


Figure 7

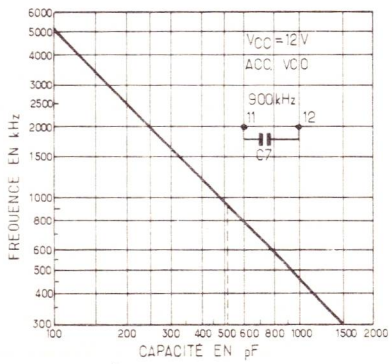


Figure 6

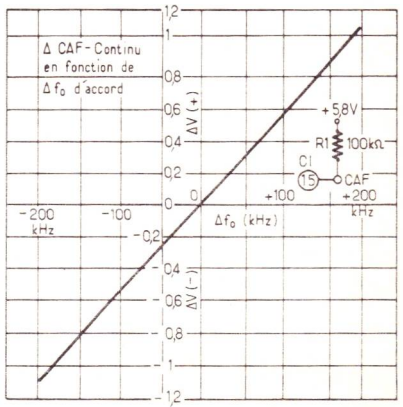


Figure 8

La tension de CAG en volts, mesurée au point 4 du CI varie selon la courbe. Cette tension est constante vers 2,7 V entre 10 et 400 μV à l'entrée, puis il y a décroissance entre 2,7 V et 0,7 V jusqu'à ce que la tension d'entrée atteigne 10 000 μV environ. Ensuite elle reste constante vers 0,7 V jusqu'à 30 000 μV = 30 mV. La valeur de R_3 n'est pas critique. Voici, ensuite à la **figure 8,** la courbe indiquant la variation Δ de la tension de CAF moins la tension continue (en ordonnées) en fonction du désaccord Δf_o en kHz (en abscisses).

Lorsque f_o varie de — 200 kHz, la tension de CAF varie entre — 1 et + 1 V environ.

La mesure a été faite au point 15 du CI aux bornes de la résistances R_1 de 100 kΩ. La tension de polarisation était de 5,8 V.

A la **figure 9** on donne les résultats des mesures faites sur la tension de sortie au point 5 du CI en fonction de la tension d'entrée aux points 6 et 7.

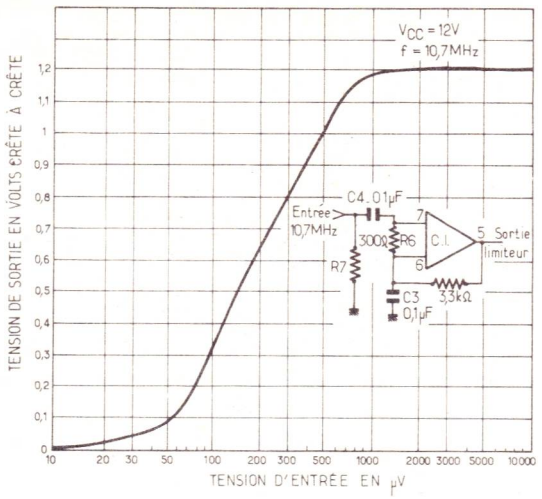


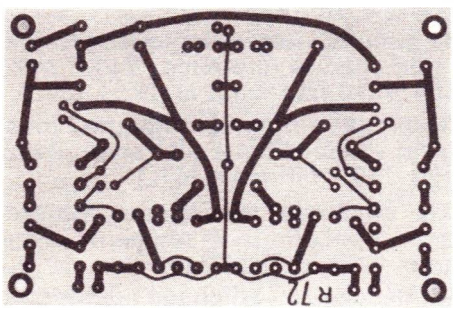
Figure 9

En se reportant au schéma général de la figure 2, on voit qu'il s'agit du gain, à la fréquence de 10,7 MHz, de l'amplificateur limiteur. Le gain est évidemment le rapport de la tension de sortie à celle d'entrée.

La limitation commune lorsque la tension d'entrée atteint 1 000 μV = 1 mV. A partir de cette tension d'entrée, celle de sortie se maintient à 1,2 V crête à crête.

C'est la tension aux bornes de R_5 ou celle entre le point 5 et la masse car C_3 de 0,1 μF est de réactance négligeable à 10,7 MHz.

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-Séquard, 75015 Paris (Métro Montparnasse, Falguière, Pasteur).

SERVICE PAR CORRESPONDANCE ASSURÉ RAPIDEMENT

ne nous "kitez" pas si vite

lisez d'abord cette page, elle vous intéresse, elle concerne

L'OFFICE DU KIT

applications de l'électronique

4, RUE MANUEL
75009 PARIS
Tel: 526.71.73

Etude et réalisation de montages électroniques - vente de composants

« Kits réalisations » équipés de circuits imprimés en verre epoxy

OK10 - Dé électronique à circuits intégrés - (système breveté) - Affichage par 7 L.E.D. ..... **59 F**

OK11 - Piles ou face à circuits intégrés - (système breveté) - Affichage par 2 L.E.D. **39 F**

OK12 - Métronome électronique - Complet (avec haut-parleur et prise pour pile 9 V) ..... **62 F**

OK13 - Indicateur d'arrosage pour plantes - Visualisation par diode électroluminescente ..... **40 F**

OK14 - Sonde millivoltmètre électronique - 2 sensibilités (10 et 100 mV) - S'adapte sur votre contrôleur universel ..... **47 F**

OK15 - Un nouveau gadget extraordinaire : L'AGACEUR (système breveté) - Cet appareil produit une variété infinie de sonorités exaspérantes grâce à un système combiné de 3 générateurs - Equipé de 8 transistors dont 3 unijonction - Livré avec son haut-parleur - 3 potentiomètres de réglage - Agacement assuré ..... **125 F**

Une nouveauté : les « kits composants » de qualité professionnelle

OK500 - 100 résistances à couche 1/2 W miniatures 5 % de 10 Ω à 1 kΩ - 10 éléments par valeur ' 10, 27, 47, 68, 100, 220, 330, 470 et 1 000 Ω ..... **25 F**

OK501 - 100 résistances à couche 1/2 W miniature 5 % de 1 kΩ à 10 kΩ - 10 éléments par valeur : 1, 1,5, 2,2, 2,7, 3,9, 4,7, 5,6, 6,8, 8,2 et 10 kΩ ..... **25 F**

OK502 - 100 résistances à couche 1/2 W miniatures 5 % de 10 kΩ à 2,2 MΩ - 10 éléments par valeur : 10, 22, 33, 47, 68, 100, 270, 470 kΩ - 1 et 2,2 MΩ ..... **25 F**

OK500A - Même composition que OK500 en **résistances 1/4 W, 5 % miniatures** .. **18 F**

OK501A - Même composition que OK501 en **résistances 1/4 W, 5 % miniatures** .. **18 F**

OK502A - Même composition que OK502 en **résistances 1/4 W, 5 % minuatures** .. **18 F**

OK510 - 60 condensateurs « céramique » - 50 V de 220 pF à 10 nF - 10 éléments par valeur : 220, 470 pF, 1, 2,2, 4,7 et 10 nF ..... **25 F**

OK511 - 30 condensateurs « mylar » - 250 V/10 % de 22 nF à 1 µF - 5 éléments par valeur : 22, 47, 100, 220, 470 nF et 1 µF ..... **50 F**

OK512 - 25 condensateurs électrochimiques - 25 V sortie axiale - de 2,2 à 47 µF - 5 éléments par valeur : 2,2, 4,7, 10, 22 et 47 µF ..... **25 F**

OK513 - 20 condensateurs électrochimiques - 25 V sortie axiale - de 100 à 1 000 µF - 5 éléments par valeur : 100, 220, 470 et 1 000 µF ..... **45 F**

OK520 - 25 diodes zéner 0,4 W/10 % - 5 de chaque valeur : 5,1, 6,2, 10, 12 et 24 V .. **50 F**

OK521 - 20 diodes - redressement + commutation - 10 diodes 1N4004 (400 V — 1 A) + 10 diodes 1N914 ..... **25 F**

OK530 - 10 transistors spéciaux couramment utilisés - 5 UJT réf. 2N2646 + 5 FET réf. 2N3819 ..... **75 F**

OK531 - 20 transistors NPN couramment utilisés - 5 de chaque référence : 2N706, 2N2222, 2N2926, BC109B ..... **60 F**

OK532 - 15 transistors PNP couramment utilisés - 5 de chaque référence : 2N2907, BSW22A, AC188K ..... **60 F**

OK540 - 12 circuits intégrés logiques (portes) - 3 de chaque référence : 7400, 7402, 7404, 7410 (fabricant N.S.) ..... **45 F**

OK541 - 6 circuits intégrés logiques (bascules) - 2 de chaque référence : 7473, 7490, 7493 (fabricant N.S.) ..... **55 F**

OK542 - Kit affichage numérique comprenant : 1 afficheur 7 segments Monsanto + 1 décodeur 7447 ..... **50 F**

OK543 - Kit décodage - affichage numérique, comprenant : 1 afficheur 7 segments Monsanto + 1 décodeur 7447 + 1 compteur 7490 ..... **58 F**

OK544 - 10 diodes électroluminescentes grand modèle (∅ 4,5 mm) ..... **26 F**

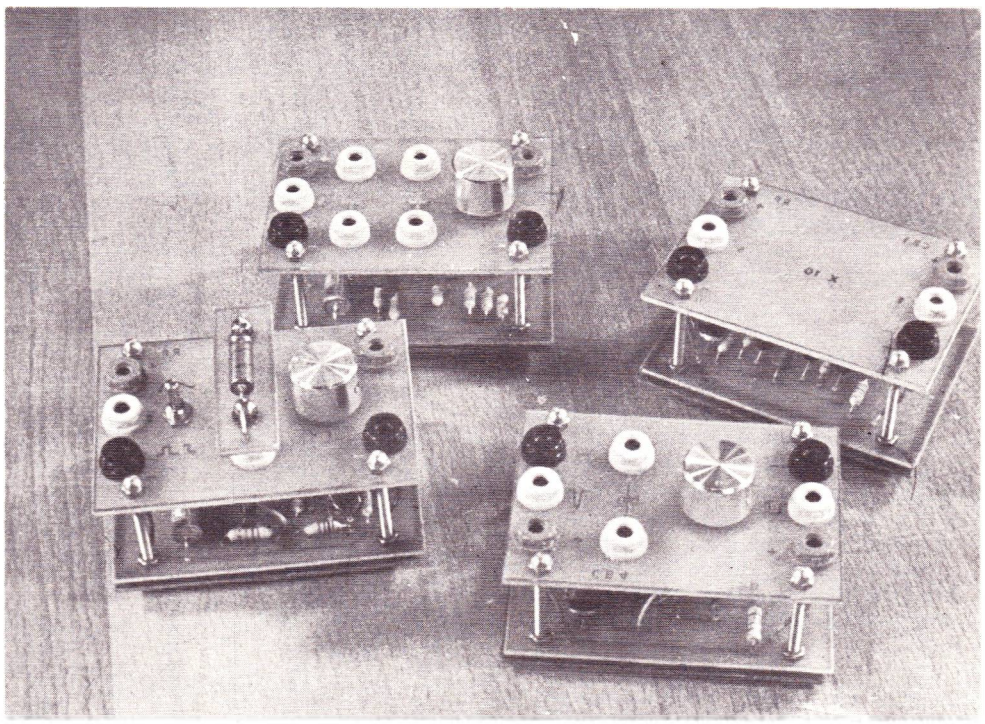
OK560 - Kit câblage comprenant : 100 grammes de soudure 60 % de diamètre 10/10e + 40 mètres de câble souple - 10 mètres de chaque couleur : bleu, rouge, noir, blanc ..... **18 F**

Vente directe : 4, rue Manuel, 75009 PARIS (M° N.-D. de Lorette) - ts les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Vente par correspondance : commande minimum 50 F - port gratuit - (contre remboursement + 5 F)

MONTAGES PRATIQUES

pour faciliter la conception et la mise au point de vos montages...



les circuits de base R.P.

2ème partie

Dans notre précédent numéro, nous avons commencé la description de ces circuits de base destinés à faciliter le travail de conception et de mise au point de montages en laboratoire. Chaque circuit décrit a une fonction bien particulière, et l'on peut, étant donné la conception de cette série, monter en cascade plusieurs circuits de base sans aucun problème.

Nous avions décrit le mois dernier l'amplificateur CB1 et la bascule CB2. Cette fois, nous nous intéresserons au multivibrateur CB3, au monostable CB4 et aux circuits annexes CB0.

La fin de cette description concernera, le mois prochain, le générateur de signaux CB5 et l'alimentation CB6.

le multivibrateur CB3

Le multivibrateur CB3 est un auto-oscillateur de relaxation qui délivre des tensions rectangulaires symétriques, d'une amplitude de 4 V environ. Sa fréquence maximale atteint 100 kHz. Elle peut aisément descendre jusqu'à 10 Hz grâce au branchement, en parallèle sur les condensateurs d'origine de la maquette, d'autres condensateurs de plus forte valeur, portés par des petits circuits annexes enfichables, les CB0.

Il nous a paru souhaitable, d'autre part, de disposer d'une commande continue de la fréquence. Le montage retenu, dont nous allons maintenant analyser le principe, le permet par l'action d'un potentiomètre. Nous commencerons par rappeler quelques notions de base sur le fonctionnement des multivibrateurs astables, ce qui facilitera ensuite l'examen du schéma du CB3.

Fonctionnement d'un multivibrateur astable

Un schéma classique est donné par la **figure 24.** Dès la mise sous tension, et à cause des dissymétries existant entre les divers éléments (gain en courant des transistors, valeur des résistances, ...) l'un des deux transistors tend à conduire plus que l'autre. Supposons que ce soit le cas de T_1. Si la résistance de base R_3 est suffisamment faible par rapport à sa résistance de collecteur R_1, T_1 évolue très rapidement vers la saturation, et son collecteur descend pratiquement au potentiel de la masse.

Cette chute de potentiel très rapide, est transmise à la base de T_2 par le condensateur C_2, et T_2 se bloque. Mais le condensateur C_2 se charge alors exponentiellement à travers R_4, jusqu'à ce que la base de T_2 devienne légèrement positive. A ce moment, T_2 commence à conduire à son tour, et son potentiel de collecteur descend.

Cette chute de potentiel est transmise à la base de T_1 par le condensateur C_1. Comme, dans l'état précédent (T_1 saturé et T_2 bloqué), C_1 était chargé sous une tension voisine de E, la base de T_1 est ainsi portée à une tension —E, ce qui bloque le transistor. La remontée de son potentiel de collecteur, transmise par C_2 à la base de T_2, accélère le passage de ce transistor à l'état saturé.

Un nouveau basculement se prépare à ce moment, car le condensateur C_1 se charge à travers R_3. Dès que la base de T_1 devient légèrement positive, T_1 passe à la saturation et T_2 au blocage, et un nouveau cycle recommence.

Finalement, on voit que le système évolue entre deux états, qui sont caractérisés :

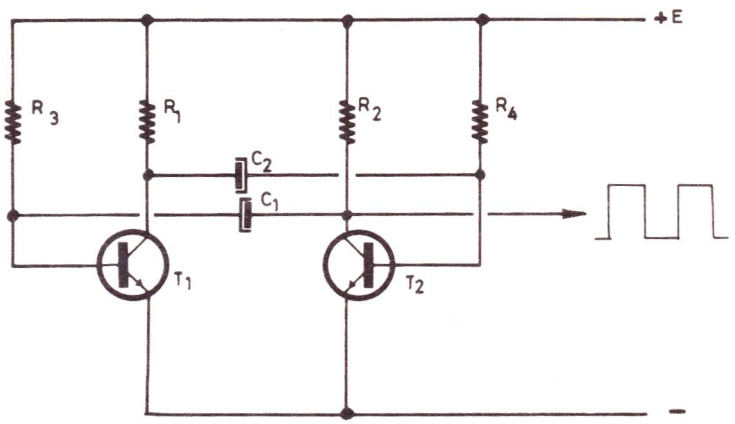


Figure 24

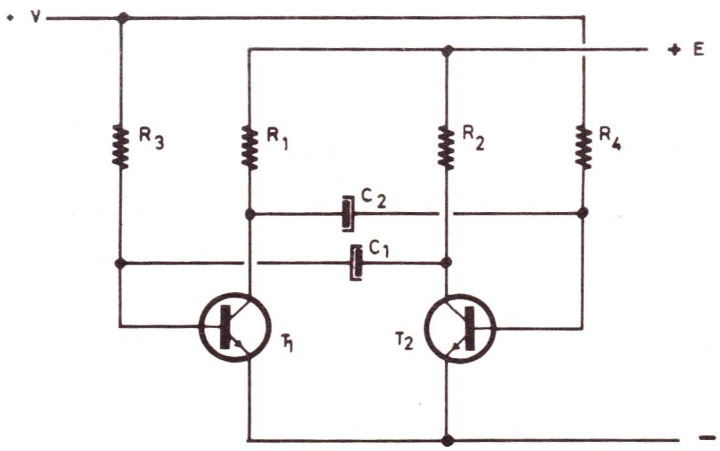


Figure 25

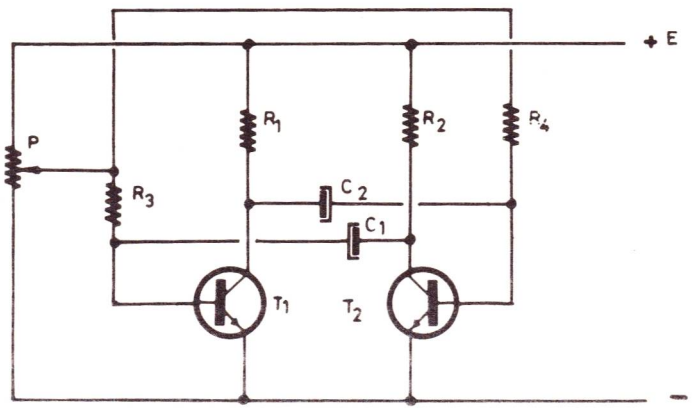


Figure 26

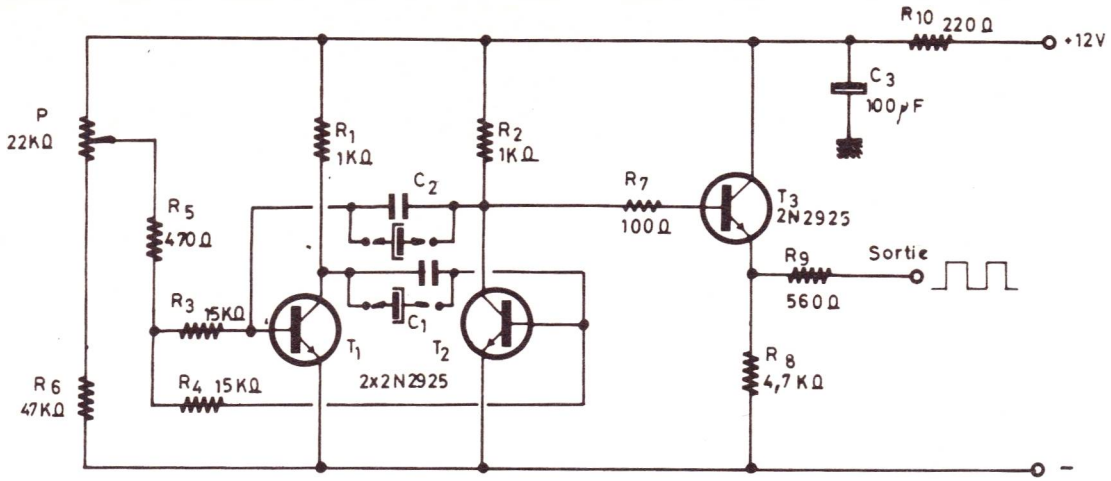


Figure 27

— l'un, par le blocage de T_1 et la saturation de T_2.

— l'autre, par le blocage de T_2 et la saturation de T_1.

La transition entre les deux états, grâce à la réaction introduite par les condensateurs C_1 et C_2, s'effectue très rapidement. Quant à la durée de chaque état, elle est fixée par la vitesse de charge des condensateurs, et on peut montrer qu'elle prend pour valeur $t_1 = R_3C_1$ pour le premier état, et $t_2 = R_4C_2$ pour le deuxième. En définitive, on recueille sur les collecteurs de T_1 ou de T_2 des signaux rectangulaires, dont la période est :

$$T = t_1 + t_2 = R_3C_1 + R_4C_2$$

Ces signaux sont symétriques si $t_1 = t_2$, ce qui a lieu en particulier quand on prend $R_3 = R_4$ et $C_1 = C_2$.

Une fois choisies les résistances de bases, on peut faire varier la fréquence en modifiant C_1 et C_2.

Schéma de principe du circuit CB3

Les considérations exposées ci-dessus ont été mises en application dans le circuit CB3, dont le schéma est indiqué à la **figure 27.**

Le multivibrateur proprement dit met en jeu les transistors T_1 et T_2, NPN de type 2N2925, dont les collecteurs sont chargés par les résistances R_1 et R_2 de 1 kΩ. Les condensateurs C_1 et C_2 déterminant la fréquence, sont composés d'une part de deux capacités de 470 pF soudées à demeure sur le circuit, et d'autre part de condensateurs d'appoint fixés sur des circuits annexes CBO, et qui viennent se placer en parallèle sur C_1 ou C_2 pour augmenter la constante de temps, donc diminuer la fréquence du multivibrateur.

Cette commutation autorise une variation discontinue de la fréquence de relaxation.

La variation continue, au sein de chaque gamme, est assurée par un procédé analogue à celui précédemment décrit : les résistances de bases R_3 et R_4 de 15 kΩ sont, par l'intermédiaire de la résistance R_5 de 470 Ω, reliées au curseur du potentiomètre P de 22 kΩ, monté en série avec la résistance talon R_6 de 47 kΩ. En agissant sur P, on change la tension V de la figure 26, donc l'intensité du courant de charge des condensateurs C_1 et C_2, et par conséquent la période du multivibrateur.

Avec les valeurs choisies, et pour une capacité donnée des condensateurs C_1 et C_2, la manœuvre de P permet une excursion en fréquence dans un rapport 3. Sans les condensateurs d'appoint, donc simplement avec les valeurs $C_1 = C_2 = 370$ pF, on va ainsi de 100 kHz à 30 Hz.

Le multivibrateur décrit est complété par un étage de sortie en collecteur commun permettant de disposer des signaux rectan-

Commande continue de la fréquence d'un multivibrateur

Les durées t_1 et t_2 de chaque demi-période sont liées aux vitesses de charge des condensateurs C_1 et C_2, donc aux intensités des courants qui traversent les résistances de bases R_3 et R_4.

On peut donc commander de façon continue la période d'un multivibrateur en agissant sur ces courants. Une méthode pour y parvenir fait appel au circuit de la **figure 25.** On voit que R_3 et R_4 ne sont plus reliées à la tension d'alimentation E, mais à une tension V variable. Pratiquement, on peut obtenir ce résultat grâce au montage de la **figure 26 :** la tension V est une fraction de E, choisie par l'intermédiaire du potentiomètre P monté en diviseur.

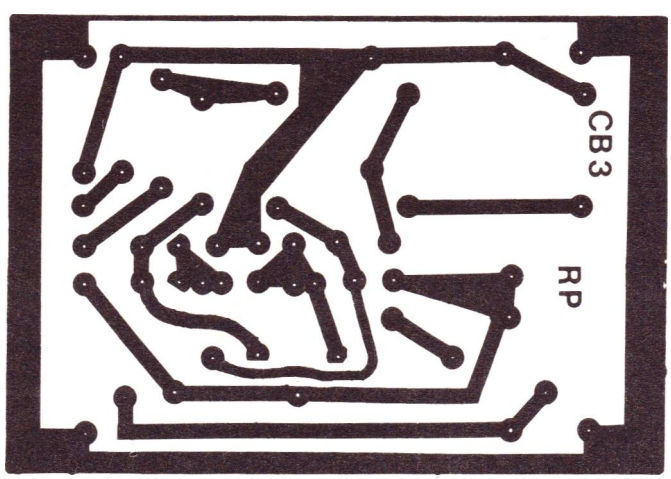


Figure 28

gulaires sous basse impédance. Il utilise le transistor T_3, lui aussi de type 2N2925, dont la base est reliée au collecteur de T_2 par la résistance R_7 de 100 Ω. L'émetteur de T_3 est chargé par la résistance R_3 de 4,7 kΩ, de 100 Ω. L'émetteur de T_3 est chargé par la résistance R_8 de 4,7 kΩ, et relié à la borne de sortie du circuit à travers la résistance R_9 de 560 Ω. L'impédance de sortie est ainsi fixée à 600 Ω environ, et la résistance R_9 protège en même temps T_3 contre tout risque de court-circuit, puisqu'elle limite alors son courant collecteur/émetteur à une valeur maximale voisine de 20 mA.

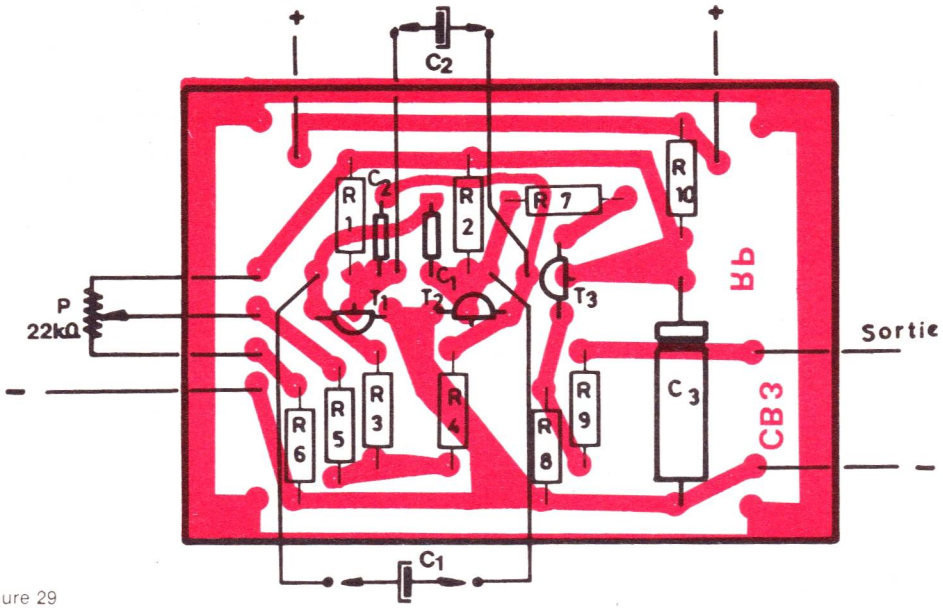


Figure 29

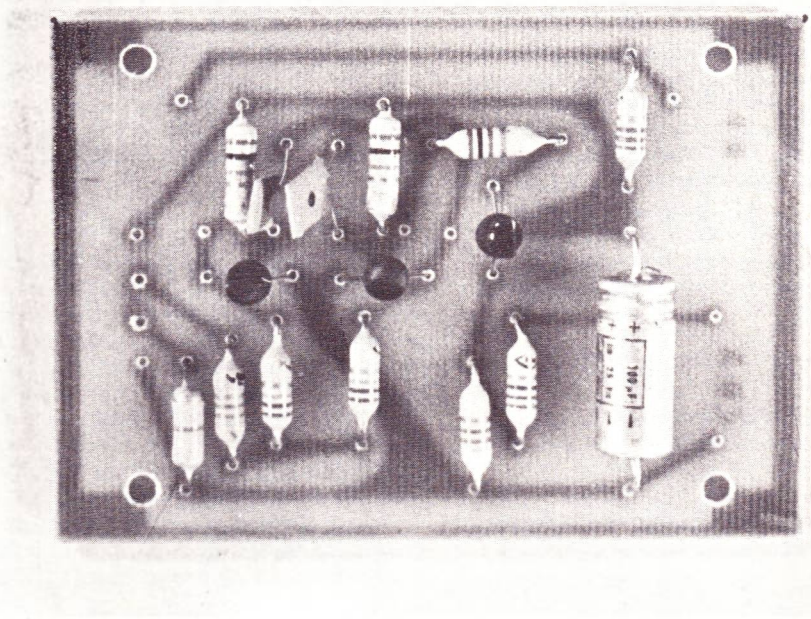


Figure 30

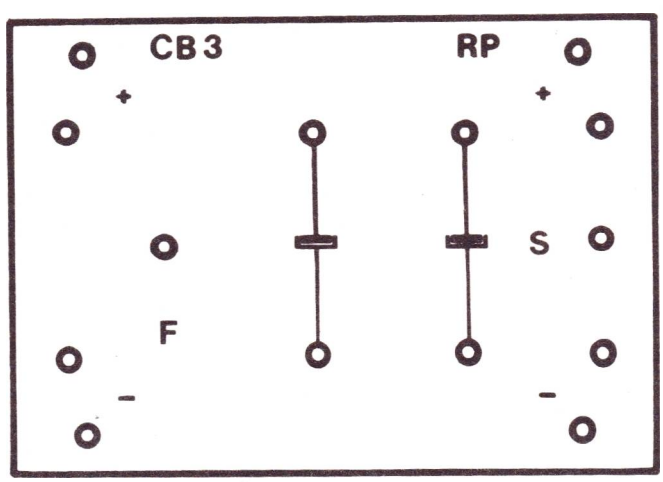
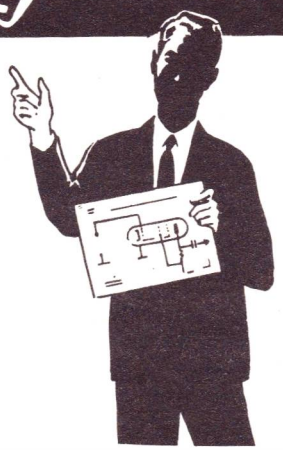


Figure 31

1ère Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

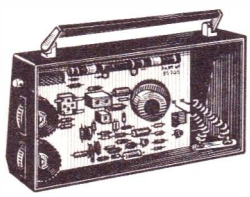
qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- 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 + 1re leçon gratuite :
— contre 2 timbres à **0,80** F pour la France.
— contre 2 coupons-réponse 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**

Figure 32

Enfin, l'alimentation s'effectue, comme pour tous les circuits de la série CB, sous une tension de 12 V. La résistance R_{10} de 220 Ω et le condensateur électrolytique C_7 de 100 µF (tension de service de 25 V), assurent un découplage efficace du circuit.

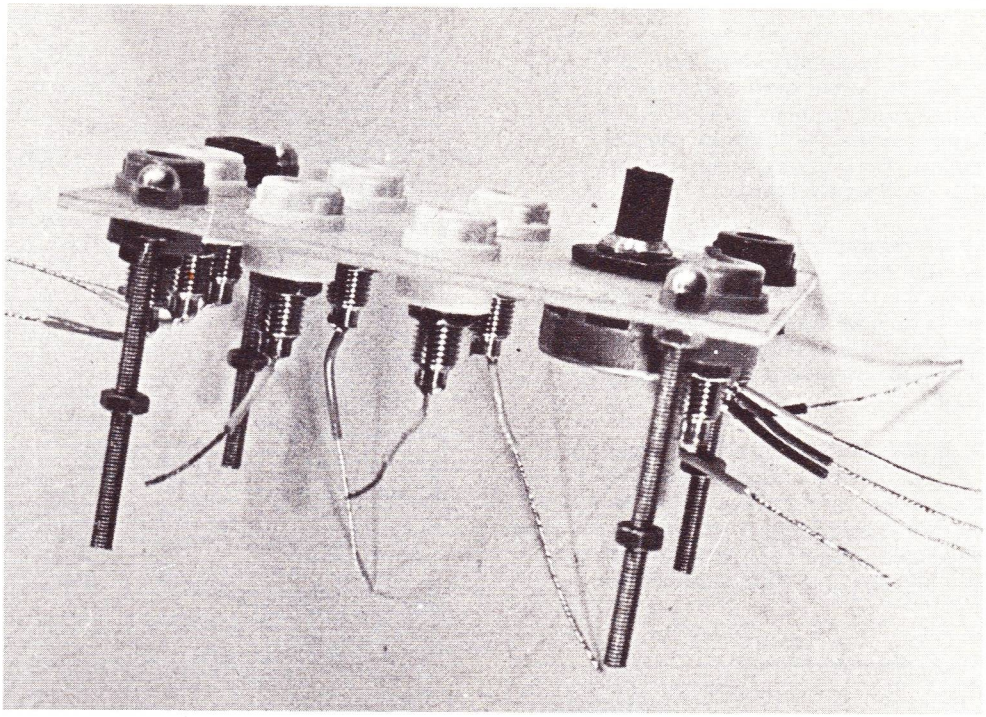
Réalisation des circuits imprimés

Comme les autres circuits de la série, le multivibrateur CB3 est câblé sur un circuit imprimé de 85 mm sur 60 mm, dont la **figure 28** donne le dessin **à l'échelle 1,** vue du côté cuivré de la plaque. Le plan de câblage du même circuit, vu **toujours à l'échelle 1** mais du côté de la face isolante du circuit, est donné dans la **figure 29.** La photographie de la **figure 30** montre l'aspect du circuit après câblage des composants.

Comme pour les circuits CB1 et CB2 précédemment décrits, le montage final comporte une platine supérieure et un fond de boitier. Le dessin de la platine supérieure, avec les cotes de perçage, est indiqué dans la **figure 31.** On remarquera, en plus des bornes d'alimentation et de sortie, celles qui servent au branchement des deux condensateurs d'appoint portés par des circuits CBO dont nous parlerons plus loin.

On préparera la platine supérieure, comme le montre la photographie de la **figure 32,** en soudant des fils de raccordement sur les différentes douilles, et sur les trois cosses du potentiomètre.

La **figure 33** montre enfin le circuit terminé, après montage sur les vis de 40 mm de la platine supérieure, du circuit imprimé et du panneau en stratifié XXP servant de fond au boitier.



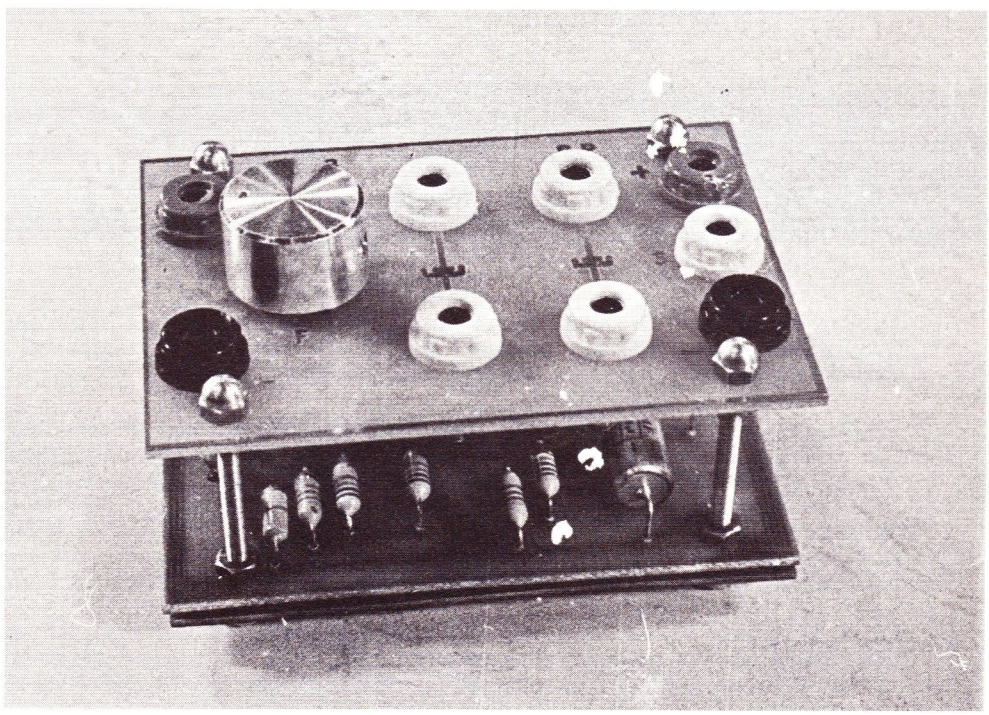


Figure 33

les circuits annexes CBO

Il s'agit simplement de cavaliers portant des condensateurs de différentes valeurs. On les utilisera pour le multivibrateur CB3 que nous venons de décrire, pour le monostable CB4, et pour le générateur de signaux CB5.

Figure 34

Chaque circuit CBO se compose d'une petite plaque de circuit imprimé de 15 mm de large sur 55 mm de long, dont la **figure 34** donne le dessin côté cuivre, à **l'échelle 1.** Sur ce circuit sont montées des fiches « banane » mâles de 4 mm de diamètre, sans isolant. On y soude ensuite le condensateur de la valeur choisie.

La photographie de la **figure 35**, qui regroupe deux circuits CBO, montre que, suivant la dimension des condensateurs, il peut être commode de les souder soit dans les deux trous prévus à cet effet dans le circuit, soit directement sur les fiches « banane ».

Pour les fortes capacités (supérieures à 1 μF), on utilisera des condensateurs électrolytiques. Lors de leur branchement sur les circuits de base, il conviendra alors de respecter la polarité, qui est indiquée à chaque fois sur la platine supérieure.

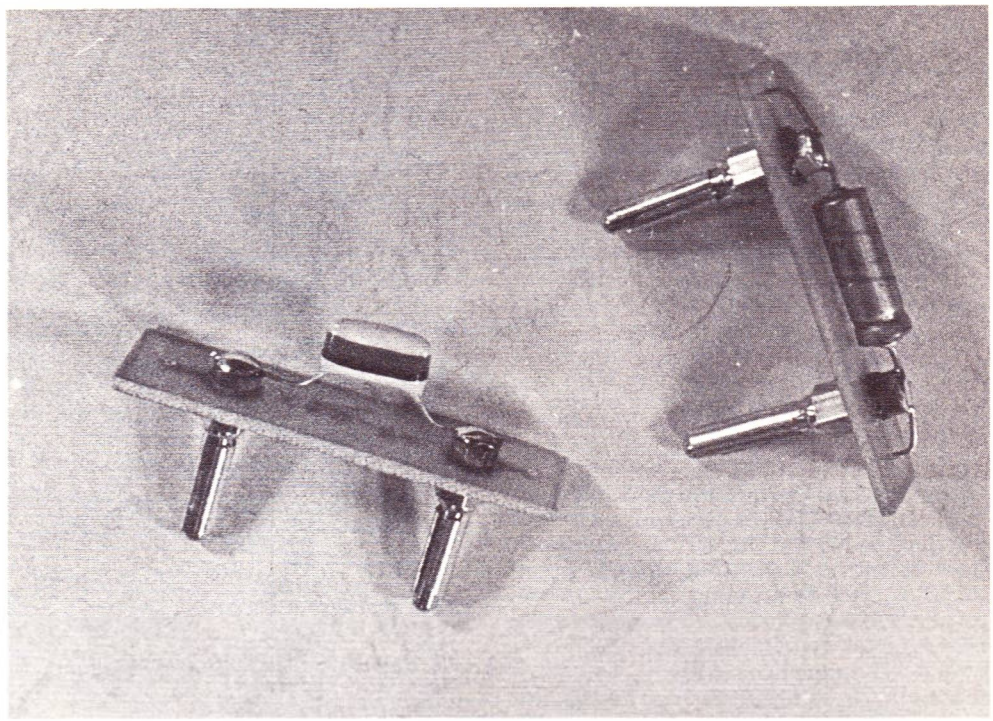


Figure 35

le monostable CB4

Contrairement aux multivibrateurs, comme celui faisant l'objet du circuit CB3 de cette série, un monostable ne produit pas d'oscillations par lui-même. Il s'agit d'un montage caractérisé par deux états possibles, mais dont l'un est stable, et l'autre quasi-stable.

En l'absence de tout signal externe, le circuit demeure en permanence dans son état stable, ce qui correspond par exemple à une tension de sortie nulle. L'arrivée d'une brève impulsion sur une entrée convenablement choisie, le fait basculer dans le deuxième état, où il reste pendant une durée fixée par les constantes de temps interne. Après cette « période », le monostable revient à son état initial, et y demeure jusqu'à l'arrivée de l'impulsion suivante. La durée t de chaque créneau, et l'intervalle T entre deux créneaux successifs, sont donc des grandeurs indépendantes (figure 36), puisque la première est déterminée par la monostable lui-même, et la deuxième par le générateur externe fournissant les impulsions de commande.

On peut trouver de nombreuses applications à ce type de circuit, et des montages décrits dans les pages de cette revue, l'ont déjà mis en application (voir notamment le compte-tours du n° 312). D'une façon générale, son utilité intervient chaque fois qu'on désire introduire un retard de durée connue, entre deux signaux.

Supposons par exemple qu'on souhaite, chaque fois qu'apparaît une première impulsion I_1, disposer au bout d'un temps t d'une deuxième impulsion I_2 : il suffit d'utiliser un monostable donnant un créneau de durée , et déclenché par I_1. Une différenciation du flanc descendant de ce créneau donnera à son tour I_2.

Principe de fonctionnement d'un monostable

L'une des réalisations possibles de monostable, est indiquée par le schéma de principe de la **figure 37.** Dans l'état stable, le transistor T_2 est saturé. Il suffit pour cela, si R_2 et R_5 sont ses résistances de collecteur et de base, et si β est son gain en courant, que

$$R_5 \leqslant \beta R_2$$

Dans ces conditions, le potentiel de collecteur de T_2 est très bas, et le pont des résistances R_3 et R_4 ramène sur la base de T_1 une tension suffisamment voisine de zéro pour que ce transistor soit bloqué. A la sortie du montage, sur le collecteur de T_2, la tension est pratiquement nulle.

Envoyons maintenant, à travers le condensateur C_1, une brève impulsion positive sur la base de T_1. Si cette impulsion possède une amplitude suffisante, elle fait conduire le transistor T_1, dont le potentiel de collecteur commence à descendre.

Grâce au condensateur C_2, cette chute de tension est retransmise à la base de T_2, qui se bloque à son tour. Le potentiel de ce transistor remonte, et cette remontée, transmise à la base de T_1 par le pont R_3, R_4,

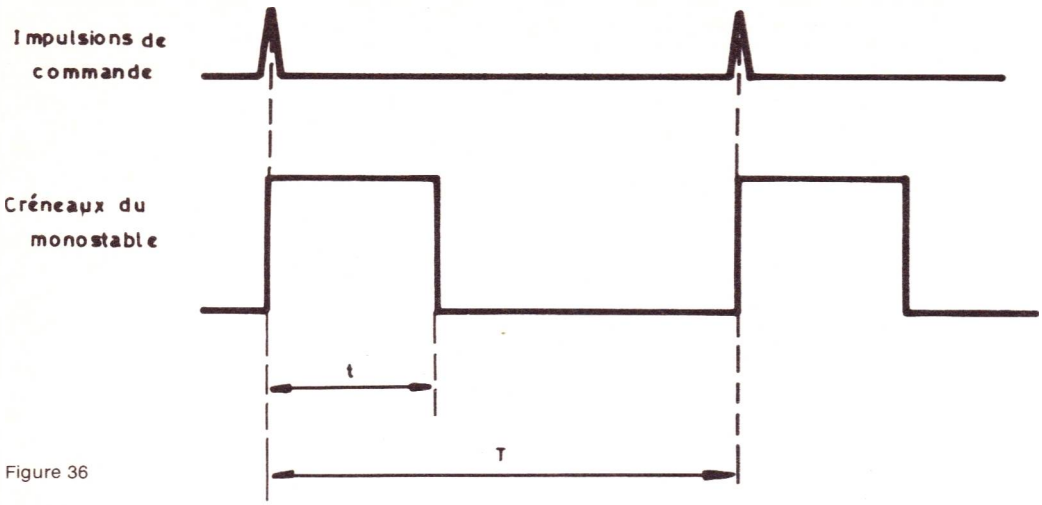


Figure 36

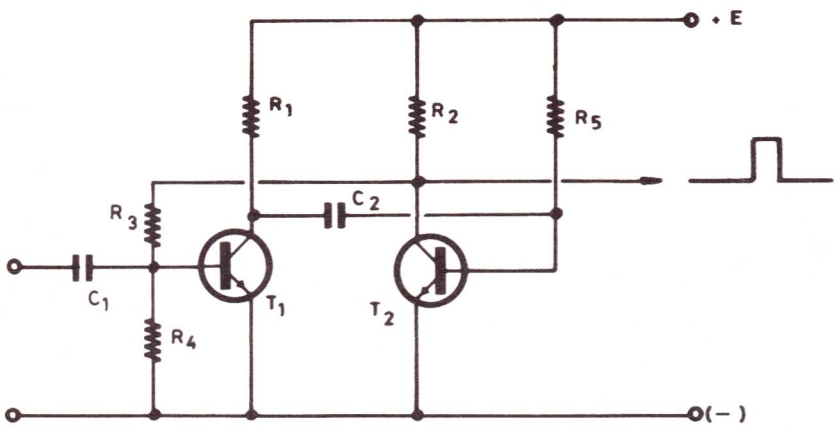


Figure 37

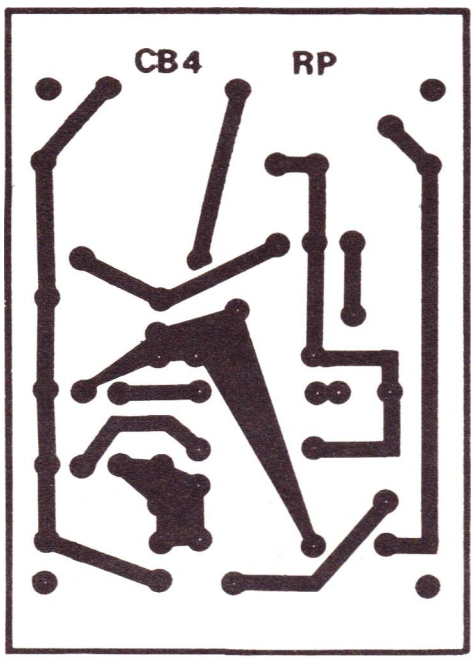


Figure 39

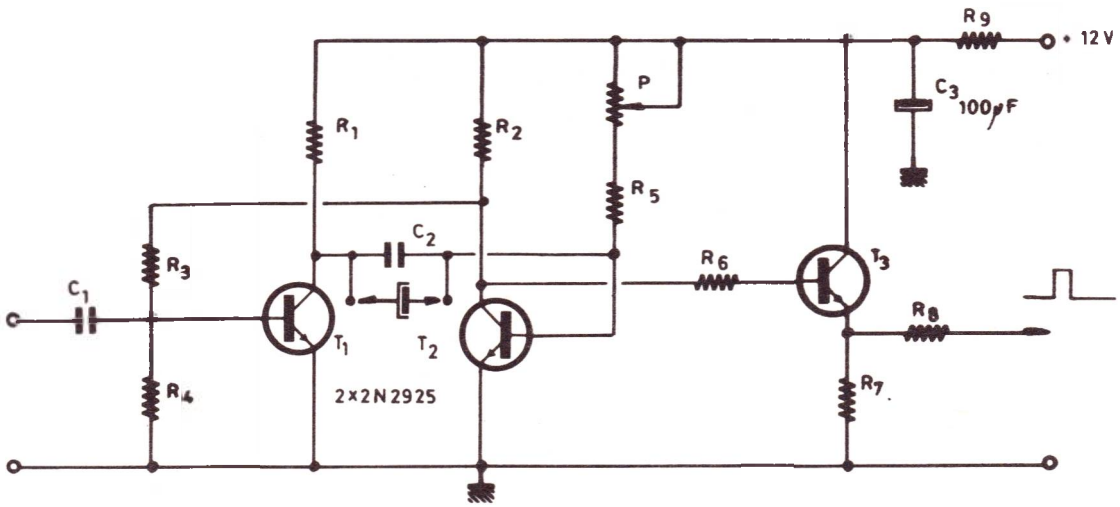


Figure 38

conduit ce transistor à la saturation, même si l'impulsion de commande a disparu.

Pendant cette rapide transition, le condensateur C_2 n'a pas eu le temps de se charger. Comme la différence de potentiel entre ses armatures était voisine de E avant l'arrivée de l'impulsion, et que maintenant son armature de gauche est pratiquement au potentiel de la masse, la base de T_2 se trouve portée à la tension —E.

Cet état durera jusqu'à ce que le condensateur C_2 se soit suffisamment chargé à travers la résistance R_6, pour que la base de T_2 redevienne légèrement positive. Alors, T_2 conduit tandis que T_1 se bloque, et le système retourne à son état initial, qu'il ne pourra quitter qu'à l'arrivée d'une nouvelle impulsion.

Schéma complet du circuit CB4

Ces notions ont été appliquées au circuit CB4, dont le schéma est donné en **figure 38**. Deux transistors NPN T_1 et T_2 de type 2N2925, constituent le monostable proprement dit. Leurs collecteurs sont chargés par les résistances R_1 et R_2 de 1 kΩ.

Le pont reliant le collecteur de T_2 à la base de T_1 utilise la résistance R_3 de , et la résistance R_4 de . La base de T_2, de son côté, est alimentée à travers la résistance R_5 de montée en série avec le potentiomètre P de 100 kΩ. Cette disposition, qui permet de faire varier de façon continue la vitesse de charge du condensateur C_2, autorise donc une modification progressive de la durée de l'état quasi-stable.

Cette durée est en même temps fixée par la valeur du condensateur C_2. Sur la maquette, on a soudé à demeure une capacité de pF, avec laquelle les durées t, compte-tenu de l'action du potentiomètre P, s'échelonnent entre et . Le branchement de condensateurs d'appoint montés sur les circuits annexes CBO permet évidemment d'augmenter ce délai. On atteint aisément une valeur maximale de en utilisant un condensateur de

Les créneaux disponibles sur le collecteur de T_2, sont repris par le transistor T_3, lui aussi un 2N2925, monté en collecteur commun. La liaison s'effectue à travers la résistance R_6 de 100 Ω destinée à minimiser les suroscillations, et l'émetteur de T_3 est chargé par la résistance R_7 de 4,7 kΩ. La sortie s'effectue à travers la résistance R_8 de 560 Ω assurant la protection de T_3 contre d'éventuels court-circuits.

Enfin, l'alimentation est toujours assurée sous 12 V. Un découplage est obtenu grâce à la résistance R_9 de 220 Ω et au condensateur chimique C_3 de 100 µF (tension de service 25 V).

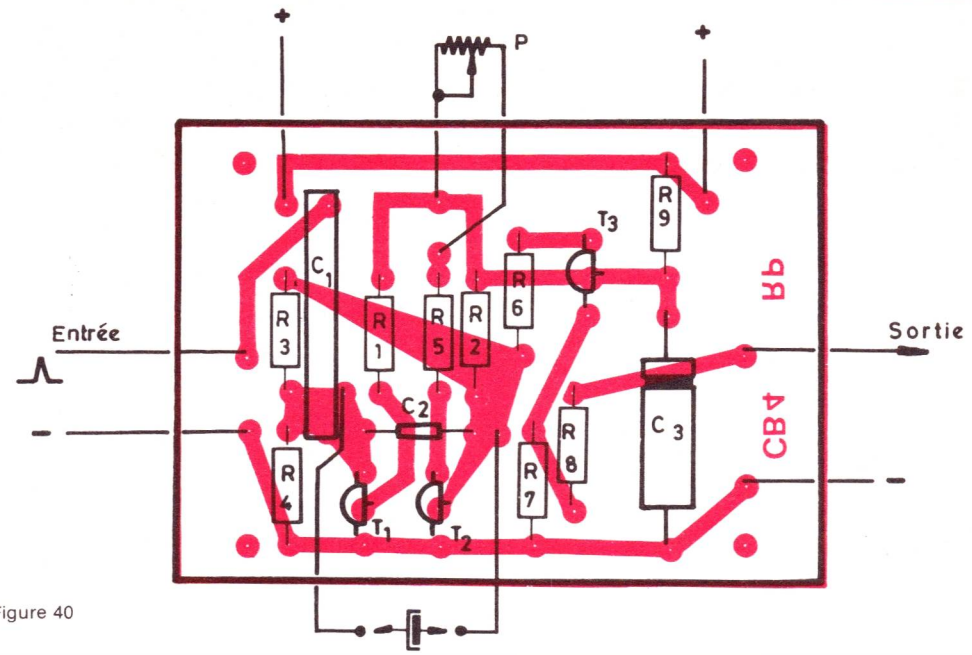


Figure 40

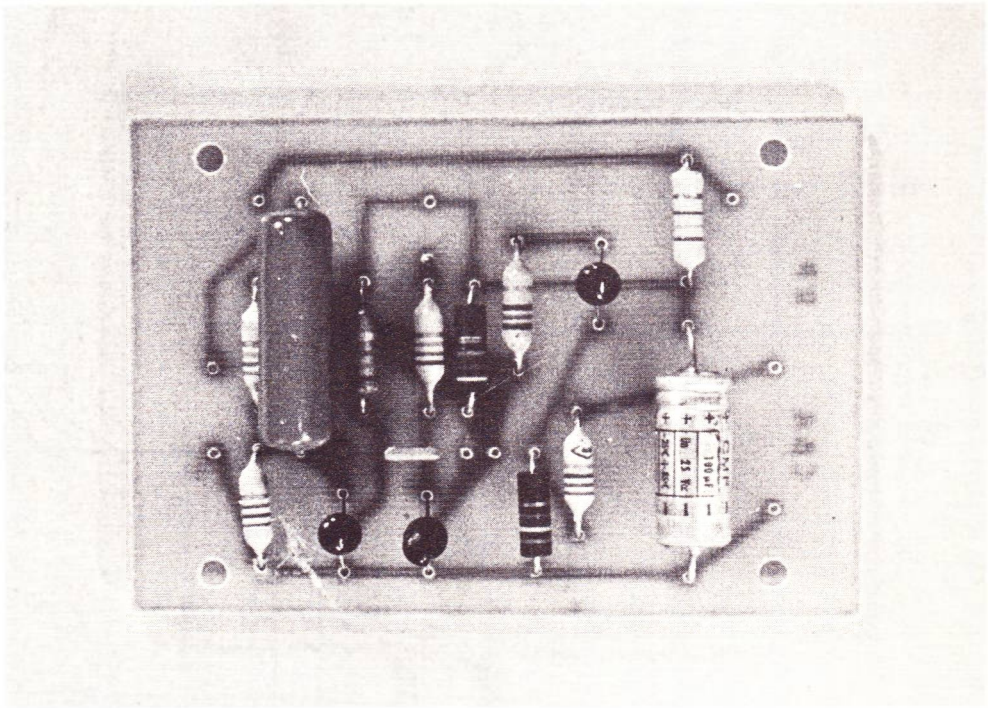


Figure 41

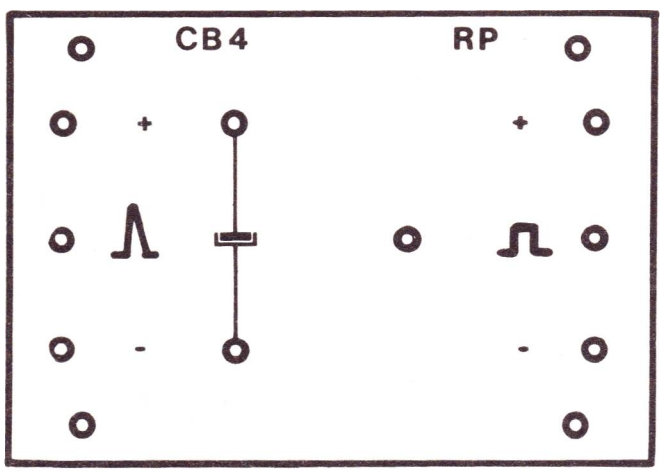


Figure 42

MODEL'RADIO

83, RUE DE LA LIBERATION
45200 MONTARGIS
(Route d'ORLEANS)
Téléphone : (38) 85-36-50
(Fermé dimanche et lundi)

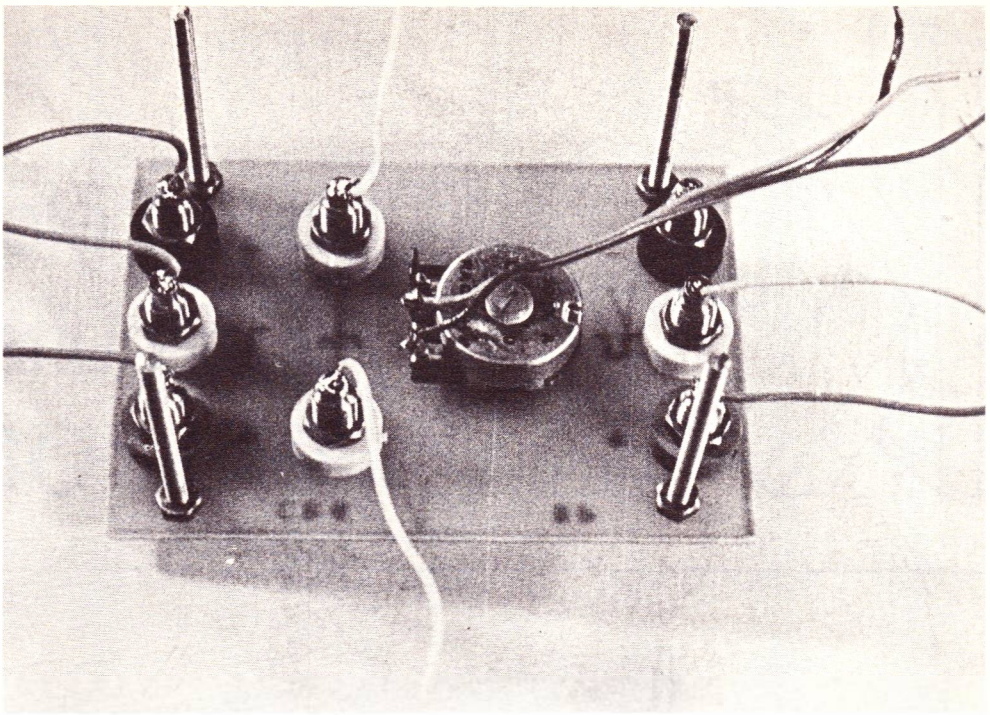
- **TELECOMMANDES MODELES REDUITS**
  Avion - Bateau - Auto - Moto
  Point de vente pilote TENCO
- **TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES**
  Tubes - Transistors - Circuits imprimés, etc.
- **KITS « AMTRON »**
- **CHAINES Hi-Fi « MERLAUD »**
  montées et en « Kits ».
- Installation, réparation de **RADIOTELEPHONES**

Figure 43

Câblage du circuit imprimé du CB4.

Le montage s'effectue, comme pour tous les autres circuits, sur une plaquette de verre-époxy de 85 mm sur 60 mm. La **figure 39** donne, à **l'échelle 1,** le dessin de ce circuit du côté cuivré du support. Le plan de câblage est indiqué dans la **figure 40,** et la photographie de la **figure 41** montre le circuit terminé.

On remarquera, sur la figure 40, les trous de sortie pour les condensateurs d'appoint. Ils sont, par deux fils, reliés aux bornes correspondantes de la platine supérieure.



Montage final du circuit CB4

La platine supérieure, réalisée dans un morceau de verre-époxy, porte les douilles d'alimentation, les douilles d'entrée et de sortie, celles qui servent à fixer le condensateur d'appoint, et le potentiomètre de réglage. Le dessin de cette platine, gravée au perchlorure, est donné à **l'échelle 1** dans la **figure 42.**

Avant le montage final, on soudera sur les douilles et sur le potentiomètre, les fils de liaison vers le circuit imprimé (photographie de la **figure 43),**

On connait maintenant la technique de nos circuits de base, et nous n'y reviendrons pas. La photographie de la **figure 44** suffit à illustrer le mode de liaison de la platine supérieure, du circuit imprimé et de la plaque de fond, à l'aide de vis de 40 mm de longueur.

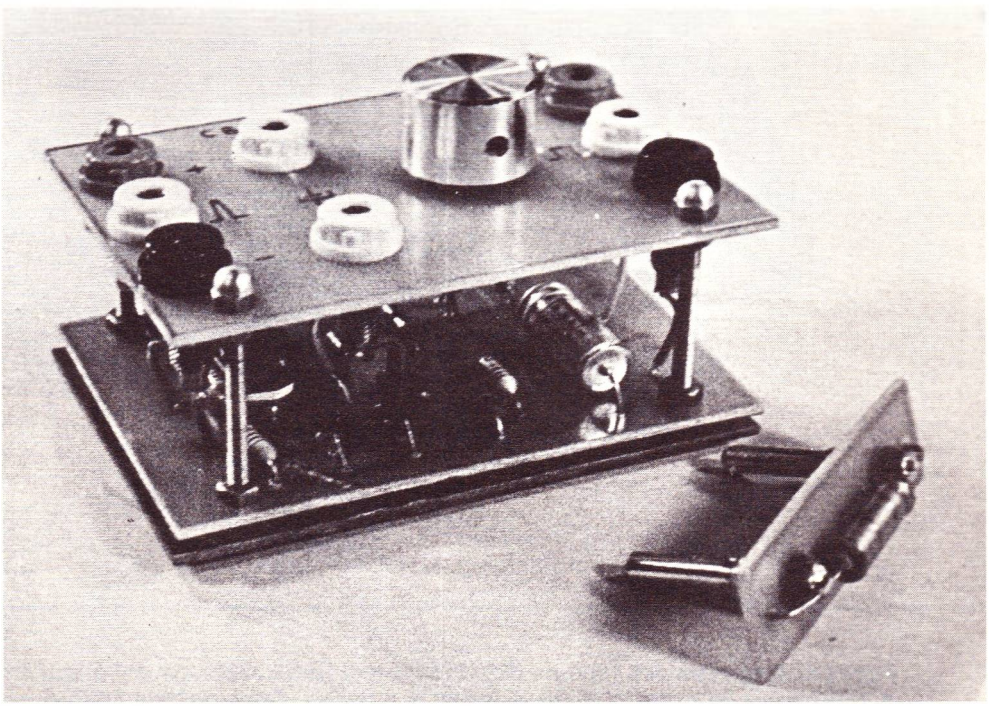


Figure 44

Cette réalisation des circuits de base R.P., ainsi que la plupart des montages décrits dans notre revue, ont fait l'objet d'une étude spéciale et ne sont donc pas vendus dans le commerce.
Si vous avez des problèmes d'approvisionnement en composants, n'hésitez pas à nous écrire.

Que pensez-vous de la Boutique Radio-plans ?

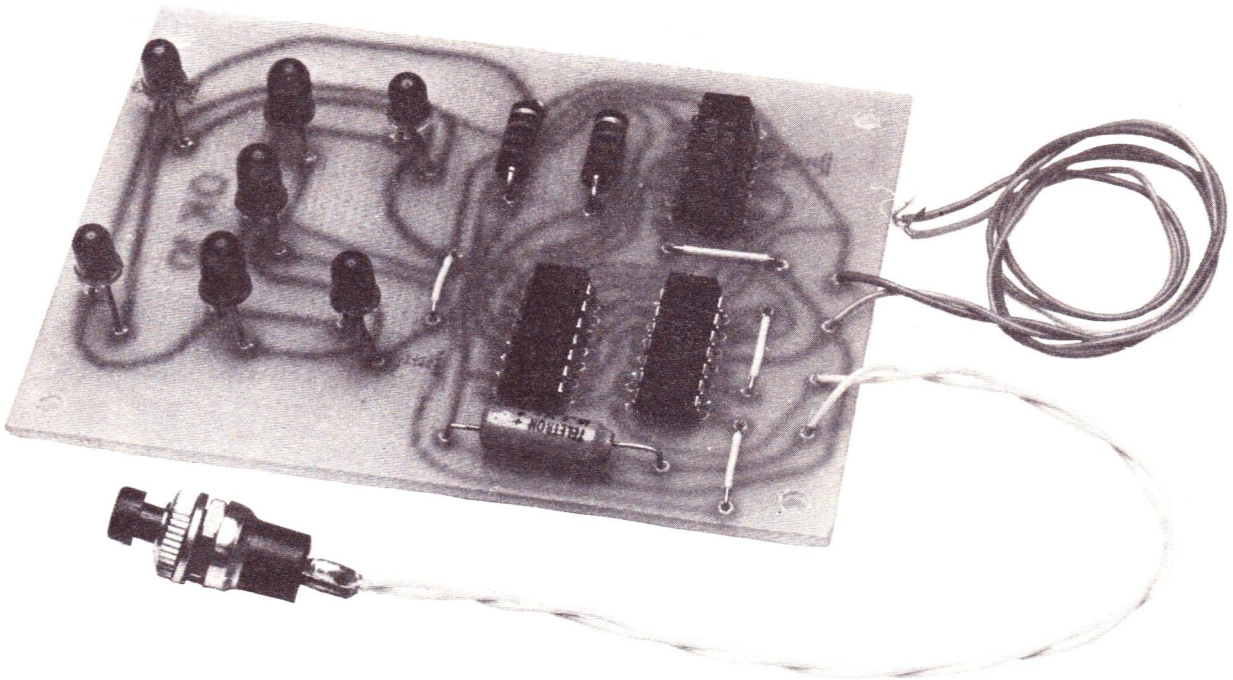
- **doit-on pouvoir y trouver tous les circuits imprimés décrits dans la revue ?**
- **quelles améliorations voyez-vous ?**

Ecrivez-nous pour nous donner votre avis.

K comme KIT

un jeu de hasard :

le dé électronique à circuits intégrés OK10-Office du kit



Pour les amateurs des jeux de dés, voici un modèle entièrement électronique, de conception moderne, destiné à remplacer le classique dé à jouer à 6 faces. Ce montage utilise la technologie des circuits intégrés, et l'affichage par diodes électroluminescentes.

Les dés, très appréciés des enfants et des grandes personnes, présentent quelques inconvénients. Les joueurs ne jettent jamais un dé de la même manière. Les uns le font tourbillonner, les autres le lancent correctement, ou le jette sur la table. Ils peuvent aussi le placer d'une certaine façon dans le creux de la main, afin qu'il tombe sur un chiffre convenu à l'avance. D'autre part, le dé peut glisser hors des limites du jeu, ou bien être « cassé ». Ce dé devra alors être rejoué par le concurrent.

Le principal but de cette réalisation est par conséquent de remédier à ces problèmes. La seule manœuvre à opérer est d'appuyer sur un bouton poussoir, pendant un temps indéterminé, au bon vouloir de chaque joueur. Ceci permet ainsi une seule et unique façon de lancer le dé, et donne aux joueurs la même égalité au départ. Avec ce système, on fait apparaître, de manière imprévisible, les nombres de 1 à 6, avec les mêmes probabilités de hasard qu'un dé ordinaire.

Ajoutons que l'ensemble peut être fourni en KIT, c'est-à-dire en pièces détachées, avec son circuit imprimé en verre époxy percé et étamé.

Schéma synoptique

L'examen du schéma nous montrera le principe de fonctionnement du jeu. Pour plus de simplicité, considérons le schéma synoptique de la **figure 1.** L'appareil se compose essentiellement d'un oscillateur, d'un compteur et d'un décodeur, alimentant les diodes électroluminescentes. Pour ne pas charger la description du montage, nous utiliserons pour ces diodes leur abréviation LED.

L'oscillateur, qui est le cerveau de ce dé électronique, fournit des impulsions au compteur, par l'intermédiaire du bouton poussoir « **jeu** ». La vitesse de défilement des chiffres est naturellement donnée par la fréquence de cet oscillateur.

Celle-ci est de l'ordre de 15 Hz, et il est donc impossible de déterminer l'état du compteur, au moment ou l'on relache le bouton. C'est donc de cette fréquence que provient l'effet de hasard, celui-ci étant bien respecté.

De plus, elle permet aux LED de vaciller ensemble, avec la même intensité, rendant ainsi l'affichage lumineux uniforme.

Le compteur binaire utilisé, divise par 5, c'est-à-dire que c'est au bout de la 5e impulsion que le comptage se remet à 0. Il compte donc 0-1-2-3-4-5-0. Ce qui correspond bien à 6 numéros différents, le 0 donnant l'affichage du chiffre 6. Les sorties de ce compteur passent par un décodage, qui alimente les LED formant les chiffres du dé. Une fois le bouton « jeu » relaché, le chiffre affiché reste en mémoire jusqu'au prochain lancer.

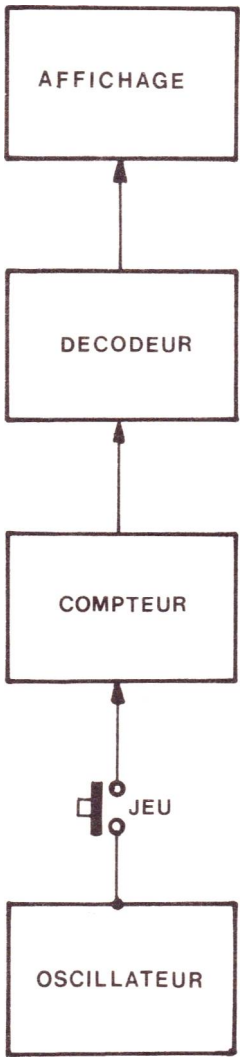


Figure 1

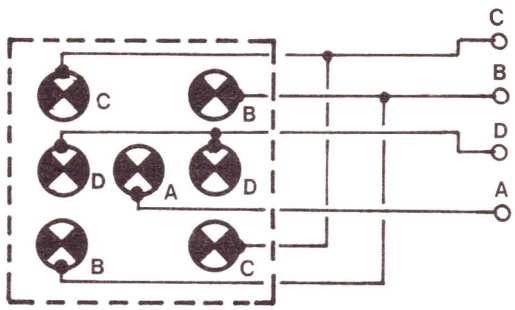
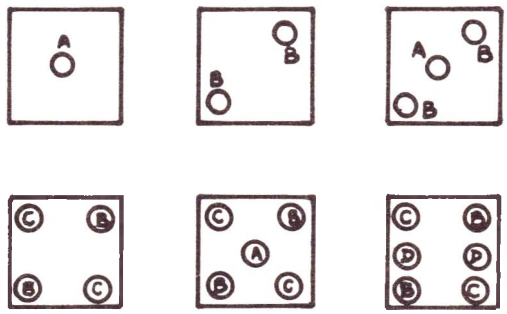


Figure 2



Nbre à former	LED allumées
1	A
2	B
3	A + B
4	B + C
5	A + B + C
6	B + C + D

Figure 3

Affichage par LED

Le système d'affichage comporte 7 LED, dont la disposition définit exactement la même géométrie que les chiffres d'un dé classique. La **figure 2,** nous montre leur emplacement. En **figure 3,** nous constatons quelles sont les LED sollicitées pour les 6 valeurs possibles du dé. C'est pourquoi les LED B sont reliées ensemble, ainsi que C et D. Nous avons donc 4 états possibles pour les 6 chiffres.

Schéma de principe

Le schéma de principe de ce montage est donné par la **figure 4.** Nous utilisons au total 3 circuits intégrés, 3 résistances, 1 condensateur et 7 LED rouges. Comme nous l'avons vu précédemment, le montage peut se scinder en 3 parties : L'oscillateur, le compteur, le décodeur + l'affichage.

A l'examen du schéma, nous voyons que l'oscillateur fait appel à 2 portes NON 1 et 2, montées en série. Le basculement est dû à la charge et à la décharge du condensateur C à travers R_1. Avant le premier cycle, R_2 fixe la sortie de la porte NON 2 à l'état 0 (SN2). Ce qui implique que l'entrée EN2 = 1 d'où SN1 = 1, donc EN1 = 0. Comme une borne de la résistance R_1 se trouve par SN1 = 1, et l'autre borne à EN1 = 0, sur courant circule dans celle-ci. En même temps, elle charge le condensateur C jusqu'à ce que l'entrée du NON 1 (EN1) se trouve au niveau 1.

Si EN1 = 1, nous avons SN1 = EN2 = 0, donc SN2 est à l'état 1. Comme au départ SN2 était à l'état 0, nous avons fait basculer le système. De plus, comme SN1 = 0 et EN1 = 1, un autre courant va circuler à travers R_1, en prenant le temps de charger C. L'entrée EN1 se voit ramenée à l'état 0 donc SN1 = 1 = EN2. Etant donné que EN2 = 1 SN2 = 0. Nous revenons à l'état initial. Le premier cycle est terminé. Il en est ainsi -pour les suivants.

Nous venons de réaliser l'oscillateur. Le basculement est franc, car nous avons l'amplification des 2 inverseurs et un bouclage de la sortie sur l'entrée par l'intermédiaire du condensateur. Ce dernier, n'ayant pas complètement le temps de se charger, laisse passer toutes les variations rapides entre la sortie et l'entrée. Le signal fourni est ainsi pratiquement carré. La fréquence est donc déterminée par C et R_1. R_2 assure à l'oscillateur un démarrage en toute configuration, c'est-à-dire qu'elle fixe un potentiel sur SN2 par rapport à la masse (état 0), ceci, dès la mise sous tension.

Le bouton poussoir « jeu » transmet les impulsions au compteur. Ce dernier, est un circuit intégré 7490, bien connu des amateurs comprenant un diviseur par 2 et par 5.

En reliant la sortie 12 du premier diviseur, à l'entrée 1 du second, nous formons un diviseur par 10. Les bornes 5 et 10, sont respectivement les points d'alimentation positif et négatif. Les bornes 6 et 7, étant des entrées de remise à 9 du compteur et inutiles pour nous, seront mises à la masse. La borne 14 est l'entrée des impulsions à compter. Les 4 sorties de ce compteur binaire A (12), B (9), C (8), D (11), prennent l'état 0 et l'état 1 suivant un code bien déterminé ; nous pouvons ainsi établir la table de vérité de ce compteur en **figure 5.** Nous constatons qu'au départ, toutes les sorties du compteur sont à l'état 0. Notre dé, devant afficher les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2... etc, nous voyons qu'il est difficile d'employer ce compteur, du fait qu'il affiche, après décodage, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6... Comme nous l'avons indiqués au paravant, l'affichage doit prendre 6 états différents, le 0 étant exclus.

Il faut donc effectuer la remise à zéro au bout de la 6e impulsion, c'est-à-dire réaliser un compteur par 6. Nous aurons les positions suivantes en sortie : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 0, 1, etc. Dès l'arrivée de l'état correspondant à 6, le compteur revient à l'état zéro en sortie. Pour effectuer cette remise à zéro, il faut connaître le code binaire des sorties à la 6e impulsion, c'est-à-dire en se référant à la figure 5 : A = 0, B = 1, C = 1, D = 0.

Donc 6 en binaire est B . C = 1. Il faut alors relier les sorties B (9) et C (8) aux bornes de remise à 0 (2 et 3), qui sont les entrées d'une fonction « ET » active au niveau 1. Maintenant, il nous reste un petit problème à résoudre. Notre compteur, ne fait pas apparaître le code binaire du nombre 6, mais de 0. Alors, rien de plus simple ! Il suffit que 0 donne l'affichage du chiffre 6. Ceci sera obtenu par le décodage. Notre dé comptera ainsi 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2... etc. Nous venons de réaliser un compteur spécial, mais simple et pratique, pour l'utilisation de séquences de grandes durées.

Il faut maintenant transformer ce code binaire, pour afficher les chiffres du dé. C'est le rôle du décodeur. Il est constitué par les portes NON 3, 4, 5, 6, et les portes NON-ET à 3 entrées 1, 2, 3.

En revenant aux figures 2 et 3, nous apercevons la table de vérité d'allumage des LED, en fonction du nombre à former. La **figure 6,** donne les différents états du compteur. Comme la sortie D (11), passe à l'état 1, en binaire pour le chiffre 8, elle est indépendante de notre comptage.

Pour a = b = c = 0, nous devons afficher 6, donc exiter les LED D_1, D_2, D_3, D_4, D_6, D_7. Ces sorties passent chacune à travers un inverseur, et le NON-ET 1 voit ses entrées à l'état 1.

D'après la table de vérité de la **figure 7,** sa sortie est au niveau 0. Elle attaque une des 3 entrées des 2 autres NON-ET 2 et 3, ainsi

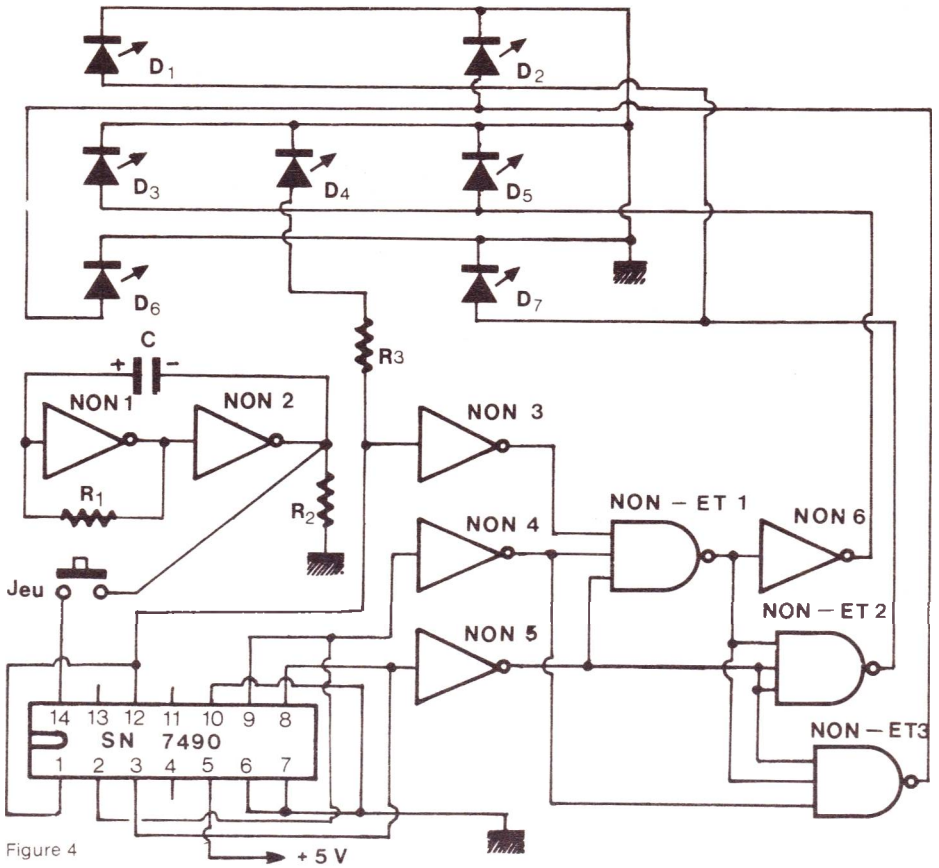


Figure 4

Nbre d'impulsions	SORTIES			
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Figure 5

Nbre d'impulsions	SORTIES				
	A	B	C	D	
0	0	0	0	0	1er cycle
1	1	0	0	0	
2	0	1	0	0	
3	1	1	0	0	
4	0	0	1	0	
5	1	0	1	0	
6	0	0	0	0	2e cycle
7	1	0	0	0	
8	0	1	0	0	
9	1	1	0	0	

Figure 6

TABLE DE VERITE			
a	b	c	s
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0

Figure 7

que l'inverseur N6. Comme EN6 = 0, donc SN6 = 1. Les LED D_3 et D_5, sont polarisées correctement, et remplissent leur fonction. Elles s'allument. Comme les 2 autres entrées des NON-ET 2 et 3 sont à l'état 1, et que la 3e est à 0, par l'intermédiaire du NON ET 1, les sorties sont à l'état 1, et polarisent normalement les LED D_1, D_2, D_6, D_7, qui s'allument. D_4 étant exitée par le niveau 1, n'est pas polarisée, car elle est reliée à la sortie A = 0 du 7490 par l'intermédiaire d'une résistance de 47 Ω destinée à limiter l'intensité de sortie du compteur.

A la 1re impulsion, l'état des sorties est le suivant : A = 1, B = 0, C = 0. La sortie du NON-ET 1 passe à l'état 1, du fait du niveau de A, ce qui empêche d'alimenter D_3 et D_5. Il est de même pour D_1, D_2, D_6, D_7, car les sorties des NON-ET 2 et 3 sont à 0.

Comme A = 1, D_4 est polarisé dans le bon sens, et s'allume. Nous nous arrêtons là, car l'explication des autres états de sortie de 7490 est la même.

Pour l'alimentation, nous avons recours à une tension de 4,5 V, fournie par une pile plate standard. La consommation maximale est de 50 mA pour le chiffre 6. Celà permet à la pile de durer assez longtemps.

Réalisation pratique

Le montage est câblé sur un circuit imprimé dont la **figure 8** donne la face cuivrée et la **figure 9** l'implantation des composants sur l'autre face.

Il est également possible d'utiliser une plaquette M. Board, au pas de 2,54 mm pour le montage. Nous laissons à chacun le libre choix d'étudier l'implantation. Tous les éléments sont donc disposés à plat sur la plaquette de verre époxy de 95 mm x 70 mm.

On veillera bien à l'orientation des circuits intégrés (méplat à gauche), du condensateur, et aux opérations de soudures, pour ne pas risquer d'endommager les composants. Les diodes électroluminescentes et le bouton poussoir seront montés en dernier lieu, suivant le schéma. Il conviendra aussi de ne pas oublier les 3 strappes de liaison sur la plaquette.

Avant la mise sous tension, il faudra se reporter au schéma d'implantation, car les LED ne s'allument que lorsqu'elles sont branchées en direct, dans le sens passant. On veillera aussi à ce que des soudures trop chargées ne provoquent pas de courts-circuits fâcheux.

Aucune mise au point n'est nécessaire au bon fonctionnement de ce montage.

Il suffit maintenant de brancher la pile et l'interrupteur, et d'utiliser ce dé dans les divers jeux, en se livrant aux joies du hasard et de l'électronique.

Liste des composants

— $R_1 = R_2 = 1{,}5$ KΩ, 1/2 W
— R_3 = 47 Ω, 1/2 W
— C = 22 µF/25 V
— CI1 = SN7404
— CI2 = SN7490
— CI3 = SN7410
— D_1 à D_7 = diodes électroluminescentes rouges
— plaquette de circuit imprimé 95 mm x 70 mm en verre époxy.
— 1 bouton poussoir travail.

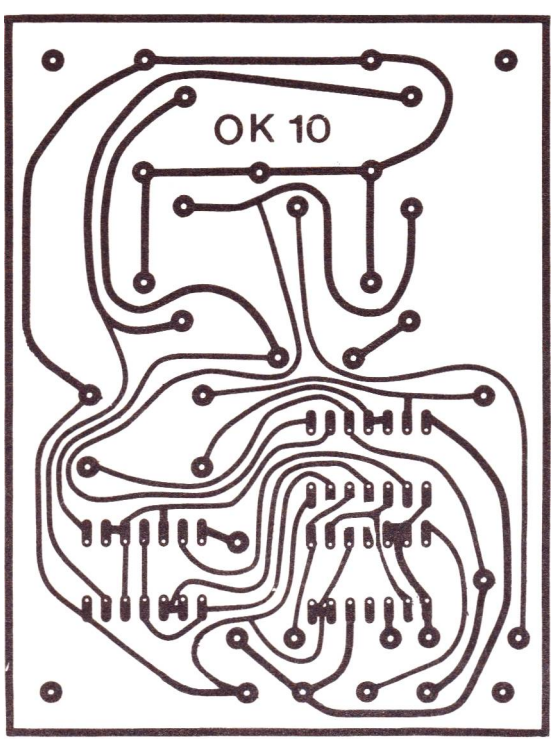


Figure 8

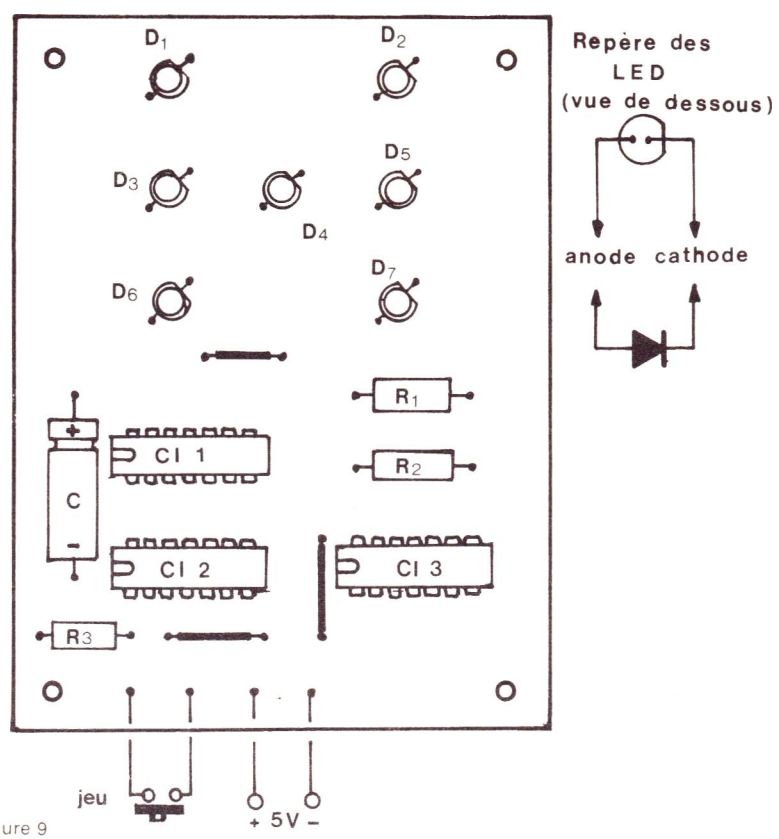


Figure 9

idées

Quelques circuits de mesure

1. ISOLATEUR OPTIQUE POUR OSCILLOSCOPE

Dans les travaux de mesure utilisant un oscilloscope pour évaluer des tensions continues, il arrive que l'on ait à mesurer des tensions dont la source n'est pas à la masse, alors que l'entrée de l'oscilloscope a une borne à la masse.

Autrement dit, le signal à mesurer et l'entrée de l'oscilloscope doivent être isolés électriquement.

Un dispositif simple, répondant au problème posé, est l'isolateur optique composé d'une diode LED (diode émettrice de lumière) et d'un phototransistor. Il permet de séparer électriquement, d'une manière complète, le circuit d'entrée de celui de sortie.

Le schéma de cet appareil isolateur est donné à la **figure 1.** Il a été proposé par **Richard K. Dickey** de l'Université Polytechnique de Californie de San Luis Obispo (Calif. USA), dans la revue américaine **ELECTRONICS du 21 mars 1974.**

Avec cet appareil, les signaux d'entrée peuvent être de faible niveau. Des tensions de 500 V entre l'entrée du signal et celle de l'oscilloscope n'auront pas d'influence sur la mesure d'un signal d'entrée différentiel de 0,1 V seulement.

Ce montage est particulièrement apte à mesurer des tensions entre la gâchette (gate) et la cathode des SCR dans des circuits de commande de moteurs ou les cathodes sont à 120 V alternatif par rapport à la masse.

L'isolateur est divisé en deux sections séparées entre elles par une barrière de couplage optique.

La section d'entrée comprend un atténuateur de précision à décades, des diodes de limitation et un amplificateur opérationnel μA 741.

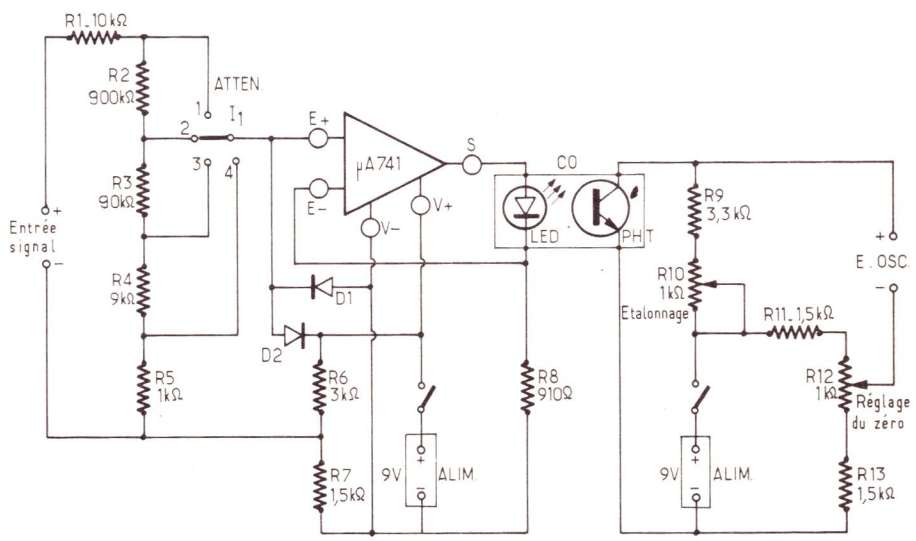


Figure 1

Celui-ci utilise une boucle de contre-réaction de courant de manière à ce que le courant, fourni à la LED, du coupleur optique, soit proportionnel, linéairement, à la tension d'entrée.

La sortie du coupleur optique comprend le phototransistor et un réseau d'équilibrage qui permet au signal de sortie d'être nul lorsque celui d'entrée est nul.

Pour le maximum d'efficience, les deux sections doivent être assemblées dans un boîtier en plastique avec une cloison en plastique également, effectuant la séparation des deux parties, sauf en ce qui concerne les connexions au coupleur optique.

La largeur de bande de cet isolateur est limitée à la BF avec le μA 741.

Des essais avec d'autres amplificateurs opérationnels peuvent conduire à de plus grandes largeurs de bande.

Valeur des éléments :

Résistances : $R_1 = 10\,k\Omega$, $R_2 = 900\,k\Omega$, $R_3 = 90\,k\Omega$, $R_4 = 9\,k\Omega$, $R_5 = 1\,k\Omega$, $R_6 = 3\,k\Omega$, $R_7 = 1{,}5\,k\Omega$, $R_8 = 510\,\Omega$, $R_9 = 3{,}3\,k\Omega$, $R_{10} = 1\,k\Omega$, potentiomètres d'étalonnage ; $R_{11} = 1{,}5\,k\Omega$, $R_{12} = 1\,k\Omega$, potentiomètre de réglage de zéro, $R_{13} = 1{,}5\,k\Omega$.

Aucun condensateur n'est utilisé dans ce montage.

On remarquera l'emploi de deux piles de 9 V, les polarités des bornes d'entrée du signal et de celles de l'oscilloscope sont indiquées.

Utiliser un coupleur optique MOTOROLA MOC 1003.

2. SIGNAL-TRACER A CIRCUIT INTÉGRÉ

Dans le dépannage des radiorécepteurs, des amplificateurs BF des téléviseurs et de tous appareils contenant un circuit BF, amplificateur, oscillateur, filtre, tonalité, on a besoin d'un indicateur de signal permettant de savoir si en un point quelconque du montage, il y a un signal BF.

Le signal tracer est l'appareil qui convient aussi bien pour le dépannage que pour la vérification d'un appareil neuf qui vient d'être terminé.

Un bon signal-tracer doit être à excellente fidélité et amplifier, car en certains points d'un montage, le signal peut être très faible.

Il faut aussi que l'appareil soit stable. De plus, le plus simple indicateur de sortie est un haut-parleur. Il s'agit ici, bien entendu, de vérifications et non de mesures précises.

Voici à la **figure 2** un schéma de signal-tracer, répondant aux conditions que nous venons d'indiquer plus haut.

On utilise pour l'alimentation, une source de continu de 6 V, par exemple une pile de GV ou deux piles de 3 V en série. Le négatif de la pile est à la masse et le positif est relié à l'interrupteur INT solidaire du potentiomètre de volume de son, R_1 de 25 kΩ≥

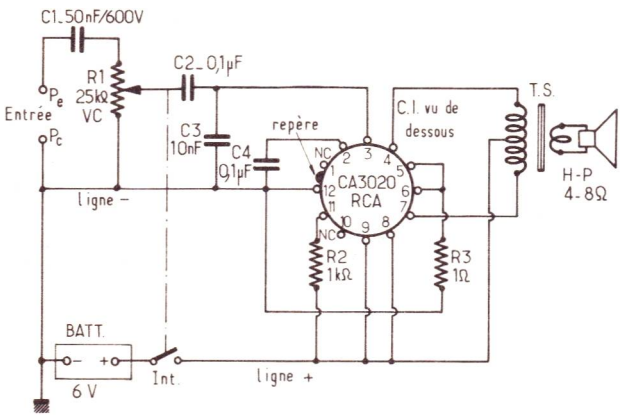


Figure 2

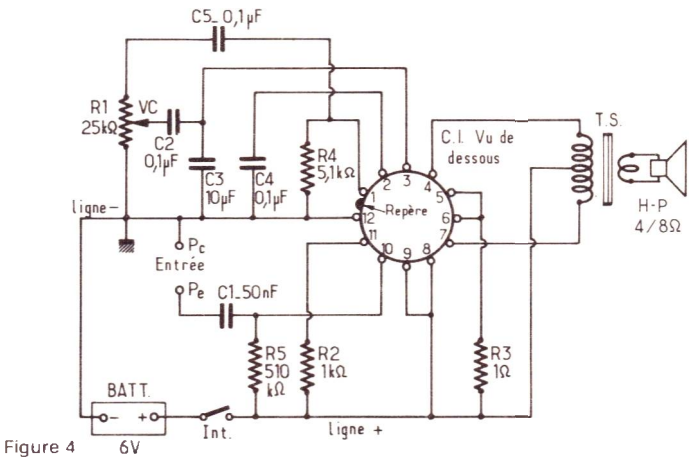


Figure 4

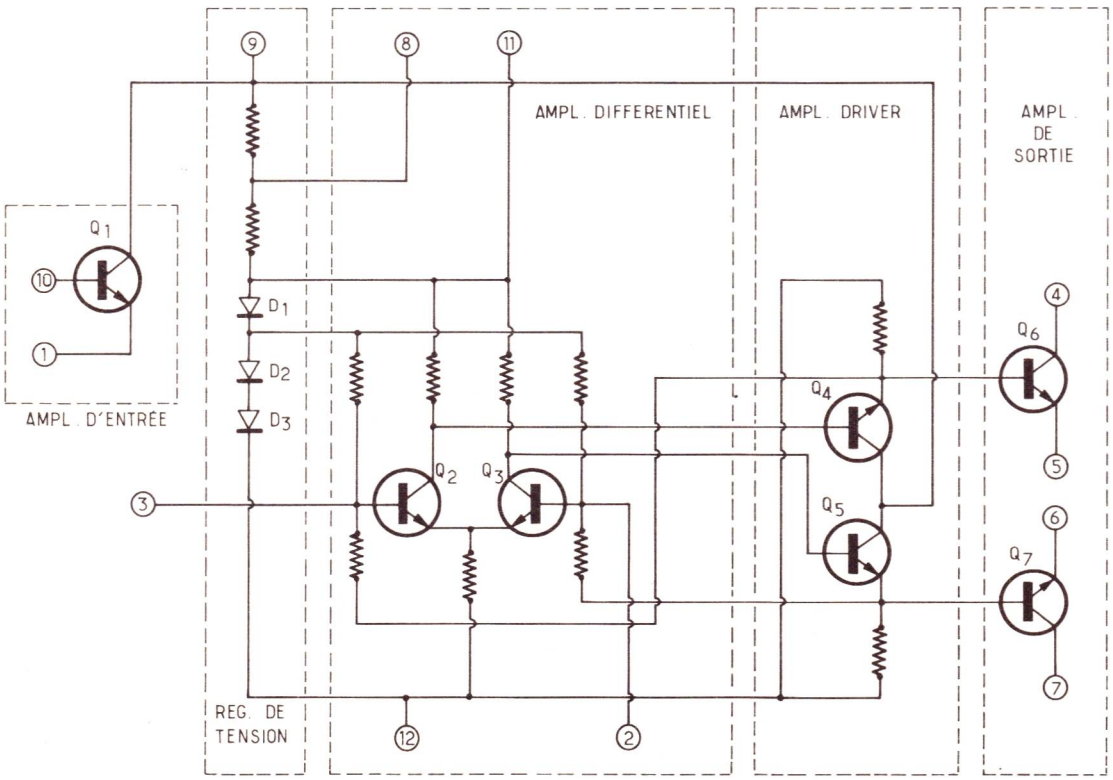


Figure 3

Le signal à vérifier est appliqué à l'amplificateur BF constitué par le circuit intégré CA 3020 RCA, bien connu de tous les amateurs et des techniciens professionnels. Le signal amplifié est transmis au haut-parleur.

L'entrée du signal se fait à l'aide d'une pointe d'essai **pe** à manche isolant, le contact de masse se faisant à l'aide d'une pince crocodile **pc** ou de tout autre dispositif pratique, par exemple par fiche banane et douille.

Grâce à C_1 de 50 nF, tension de service 600 V, l'entrée sera isolée et protégée de toute tension continue de l'appareil à examiner, ne dépassant pas 400 V.

Seul le signal BF sera transmis au potentiomètre R_1 qui servira de doseur et se règlera d'après l'amplitude du signal reçu.

Une deuxième protection et la transmission sont assurées par C_2 de 0,1 μF associé à C_3 de 10 nF destiné plus particulièrement à la stabilité de l'appareil amplificateur.

Le signal BF dosé par R_1 est alors appliqué à l'entrée, point 3 du circuit intégré CA 3020.

La sortie de ce CI est en push-pull. Il y a donc deux points de sortie : le point 4 et le point 7. Ces deux points sont connectés aux deux extrémités du primaire du transformateur de sortie TS dont la prise médiane est reliée à la ligne positive.

Branchement du C.I.

Le fonctionnement du CI exige les branchements suivants : point 2 à la masse par C_4 de 0,1 μF ; points 5 et 6, à la masse par R_3 de 1 Ω ; points 8 et 9 à la ligne + ; point 12 à la masse ; point 11 à la ligne positive par R_2 de 1 kΩ ; point 10 non connecté ; point 1 non connecté.

Schéma intérieur du CI

Le montage de l'amplificateur à CI CA 3020 sera analysé à l'aide du schéma de la **figure 3** qui représente le montage intérieur de ce circuit qui comprend cinq parties :

1° l'amplificateur d'entrée à transistor Q_1, servant de séparateur et pouvant être monté en collecteur commun, relié au point 9 (+ alimentation). Dans le montage proposé, les points 1 et 10 ne sont pas connectés, donc Q_1 n'est pas utilisé.

2° On dispose ensuite d'un amplificateur différentiel à deux transistors, Q_2 et Q_3, avec entrées 3 et 2 sur les bases ; émetteurs reliés par une résistance commune au point 12, qui sera mis à la masse (ligne négative) ; les deux collecteurs à résistances séparées, réunies au point 11.

Dans le montage de la figure 2, le signal d'entrée est appliqué à la base, point 3 de Q_2 tandis que la base de Q_3 point 2, est mise à la masse par C_4 de 0,1 μF. Il en résulte que Q_2 est monté avec entrée sur la base et deux sorties sur les autres électrodes, l'une du collecteur vers la base de Q_4 et l'autre de l'émetteur, vers celui de Q_3.

Celui-ci est monté en base commune : entrée sur émetteur, sortie sur collecteur, reliée à la base de Q_5.

3° Le troisième circuit amplificateur est le « driver » (étage de commande) à transistors Q_4 et Q_5.

Les bases reçoivent les signaux de Q_2 et Q_3, tandis que les collecteurs sont réunis au point 9 ligne + de l'appareil.

Il en résulte que les transistors Q_4 et Q_5 sont montés en collecteur commun, avec sorties sur les émetteurs.

4° Ces sorties sont reliées aux bases de Q_6 et Q_7 transistors de l'étage final constituant l'amplificateur de sortie.

Grâce au libre accès, aux collecteurs et aux émetteurs pour les points 4, 5, 6 et 7, on a la possibilité de monter ces transistors en émetteur commun (avec les points 5 et 6 vers la masse) ou en collecteur commun (avec les points 4 et 7 vers le +).

Dans le montage du signal-tracer, on voit que les émetteurs, 5 et 6 sont réunis par R_3 de 1 Ω, à la ligne de masse. Les sorties sont, alors, sur les collecteurs et on voit que les points 4 et 7 sont reliés au transformateur TS tandis que le point médian va au + 6 V.

A noter que ce CI, de haute qualité, possède aussi une section régulatrice de tension utilisant les diodes D_1 à D_3. On obtient ainsi des tensions régulées pour les circuits reliés au point 8.

Emploi de l'étage d'entrée

En utilisant le transistor Q_1, monté en collecteur commun, on pourra disposer d'un étage de gain unité mais d'une résistance d'entrée plus élevée, de l'ordre de 55 kΩ.

La variante du montage, avec Q_1, est indiquée à la figure 4. On voit que l'entrée n'est plus connectée sur 20 kΩ mais sur R_5 de 510 kΩ.

Le transformateur de sortie doit être de 130 Ω environ au primaire et de 4 à 8 Ω au secondaire, selon le haut-parleur utilisé.

La puissance de sortie est de l'ordre de 200 mW, ce qui suffit largement dans l'emploi de ce montage comme indicateur.

Le montage de la figure 2 a été décrit par H. L. DAVIDSON dans Radio Electronics de septembre 1972. Nous lui avons ajouté la variante de la **figure 4.** ■

3. FRÉQUENCEMÈTRE-CAPACIMÈTRE

Cet appareil permet de lire sur le cadran d'un microampèremètre pour continu, la fréquence d'un signal appliqué à son entrée.

Le schéma du fréquencemètre est donné à la **figure 5.**

On alimente cet appareil sous 15 V. Il consomme au maximum 18 mA, valeur atteinte lorsque le microampèremètre μA est aumaximum de déviation.

Soit f la fréquence du signal appliqué au point d'entrée relié à R_1. L'autre borne sera l'une des lignes d'alimentation, reliée à la masse de la source du signal à mesurer.

Pour obtenir une mesure indépendante de l'amplitude du signal, il sera nécessaire que celle-ci soit supérieure à 70 mV dans les gammes 0-100, 0-1000, 0-10 000 et 0 à 100 000 Hz et supérieure à 350 mV dans la gamme 0-1 MHz.

Il y aura, par conséquent, cinq gammes de 0 à 1 MHz.

Fonctionnement

Lorsque le signal est appliqué à l'entrée, la résistance R_1 de 1,5 kΩ le transmet aux diodes D_1 et D_2 du type BA 170.

Ces deux diodes sont montées en parallèle et en tête-bêche. On reconnait aisément dans ce réseau, le montage d'un limiteur-écrêteur.

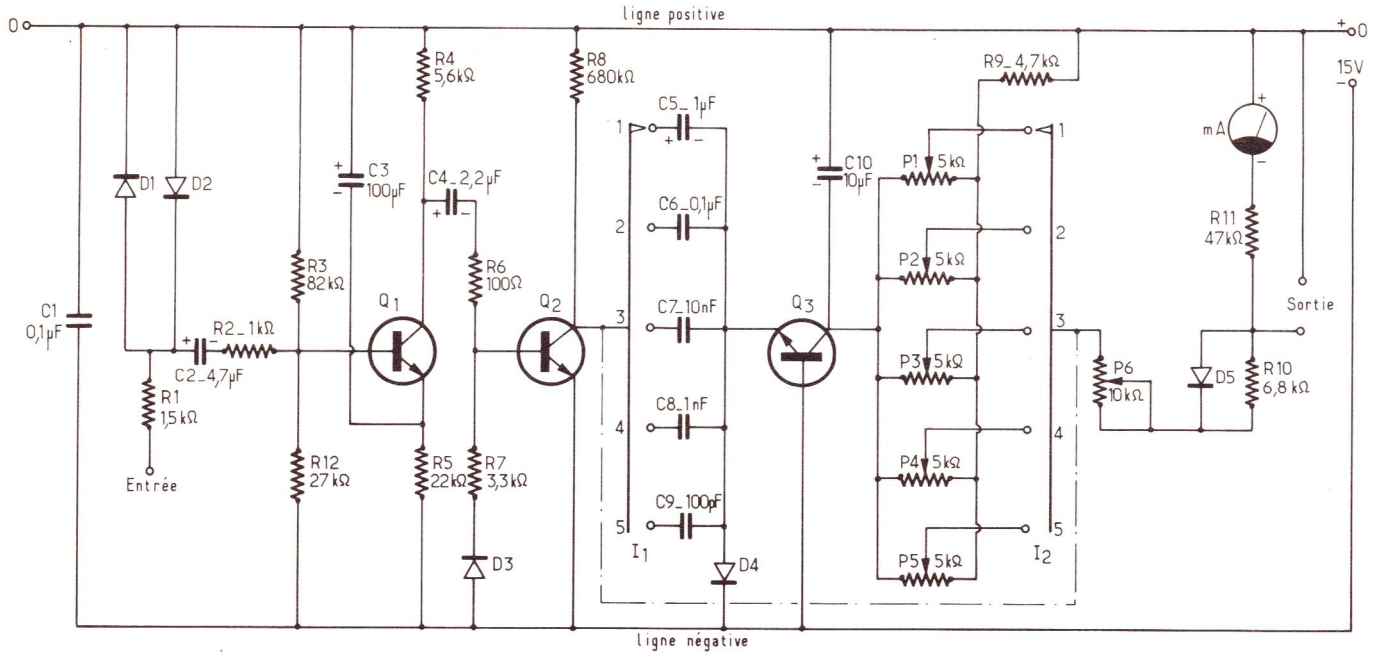


Figure 5

Cette partie simple de l'appareil est de la plus haute importance pour son fonctionnement, car elle permet de fournir à la suite des circuits, une tension fixe, indépendante de celle d'entrée, pourvu que cette dernière soit supérieure aux valeurs indiquées plus haut (70 mV et 350 mV).

La tension constante est, alors, transmise par C_2, de 4,7 μF et R_2 de 1 kΩ, à la base du transistor Q_1, un NPN du type BC 172 B. La base est polarisée par R_3 de 82 kΩ et R_{12} de 27 kΩ constituant un diviseur de tension et polarisant la base à environ 0,3 fois la tension d'alimentation, autrement dit si la tension d'alimentation est de 15 V, la base sera à + 10,5 V par rapport à la ligne positive.

L'émetteur de Q_1 est polarisé par R_5 de 22 kΩ et découplé vers la ligne positive par C_3 de 100 μF électrochimique.

On retrouve le signal, amplifié, sur le collecteur de Q_1, aux bornes de D_4 de 5,6 kΩ d'où il est transmis par C_4 de 2,2 μF et Q_6 de 100 Ω à la base de Q_2, même type que Q_1.

L'émetteur de Q_2 est à la ligne négative et la base est reliée à la ligne négative par D_7 de 3,3 kΩ en série avec D_3 du même type que D_1 et D_2. Le transistor Q_2 fonctionne comme amplificateur-limiteur. Après passage par Q_2 le signal écrêté par D_1-D_2 et limité par Q_2 est disponible sur R_8 de 680 Ω d'où il est transmis à un des condensateurs C_5 à C_9, mis en circuit par le commutateur I_1 à cinq positions.

A noter que I_1 est conjugué avec I_2 qui sera mentionné plus loin.

A partir de I_1, le signal de tension constante, sera traité en fonction de sa fréquence.

En effet, un condensateur a une réactance : $X_C = 1/(2\pi fc)$ qui est inversement proportionnelle à la capacité et à la fréquence.

Exemple : f = 50 kHz = 50 000 Hz
C = 0,1 μF = 10^{-7} F

La formule est valable avec f en Hz et C en farads et X_C en ohms. On trouve X_C = 31,83 Ω. On pourra aussi évaluer f en MHz et C en microfarads, pour obtenir X_C en ohms.

Il est donc clair que si f augmente, X_C étant plus élevée, la tension alternative transmise par le condensateur sera plus faible, ce qui permettra de connaître la fréquence si l'on connait la capacité et la tension de sortie.

Pratiquement cette tension est redressée par D_4 et, par conséquent, l'émetteur de Q_3 (un BC 172 B comme Q_1 et Q_2) est porté à une tension négative par rapport à la ligne négative à laquelle est connectée la base de ce même transistor.

Plus l'émetteur sera négatif, plus le courant de collecteur de Q_3 sera élevé donc la tension du collecteur plus faible (par rapport à la ligne négative).

La tension sur le collecteur de Q_3 est proportionnelle au produit :

$$C.R_C.f$$

avec C = capacité mise en circuit par I_1
R_C = résistance de collecteur de Q_3 mise en circuit par I_2
f = fréquence du signal
avec C en farads, R_C en ohms, f en hertz.
Dans cet appareil on a prévu cinq gammes correspondant aux positions 1 à 5 des commutateurs I_1 et I_2.

Ces gammes sont :

Tableau I
GAMMES DU FREQUENCEMETRE

Gamme	f =	c =
(1)	0 — 100 Hz	C_5 = 1 μF
(2)	0 — 1000 Hz	C_6 = 0,1 μF
(3)	0 — 10 000 Hz	C_7 = 10 nF
(4)	0 — 100 kHz	C_8 = 1 nF
(5)	0 — 1 MHz	C_9 = 100 pF

Chaque gamme commence théoriquement à f = o, mais pratiquement, la précision sera meilleure si l'on choisit des gammes dont la limite inférieure est égale, par exemple à 0,1 fois la limite supérieure. ce qui donnera les gammes :

(1) 10 à 100 Hz
(2) 100 à 1000 Hz
(3) 1 000 à 10 000 Hz
(4) 10 kHz à 200 kHz
(5) 100 kHz à 1 MHz

avec possibilité de recouvrement, par exemple 9 à 100 Hz, 90 à 1000 Hz, etc. Si l'on mesure un signal à 50 Hz dans la position 1, la tension de sortie sera 10 fois supérieure que si on le mesure dans la position 2 où C est plus faible.

Les tensions de collecteur de Q_3 apparaissent aux bornes de l'un des potentiomètres P_1 à P_5, tous de 5 kΩ.

Le potentiomètre en service est en série avec R_9 de 4,7 kΩ reliée à la ligne positive.

On voit aussi que le commun de I_2 reçoit les tensions réduites obtenues par réglage des ajustables P_1 à P_5, ce qui permettra de compenser les différences entre les valeurs nominales de C_5 à C_9 et leurs valeurs réelles.

Il sera alors possible de choisir ces capacités à ± 10 % de tolérance qui seront faciles à trouver et économiques.

Du commun de I_2 le signal continu représentant la mesure de la fréquence, passe par P_6 réglable, le circuit parallèle D_5 — R_{10} avec D_5 = BA170 et R_{10} = 6,8 kΩ et la résistance R_{11} de 47 kΩ.

Le courant passe par l'indicateur MA qui est un microampèremètre de 0 — 100 µA pour continu.

Il y a aussi une sortie de la tension qui pourra être appliquée à un enregistreur mécanique XY, dont X serait le temps et Y la tension, représentative de la fréquence du signal.

La tension de sortie sera de l'ordre de 5 V lorsque µA indiquera 100 µA (maximum de déviation).

En effet, si 5 V sont appliqués sur 50 000 Ω on obtient un courant :

$$i = \frac{5}{50\,000} = 0{,}0001\,A = 0{,}1\,mA = 100\,\mu A$$

Etalonnage

Utiliser une tension stabilisée de 15 V exactement, comme tension d'alimentation.

Il sera nécessaire de disposer, pour l'étalonnage de cet appareil, d'un générateur de signaux alternatifs sinusoïdaux de préférence, dont la fréquence soit dans les gammes indiquées (10 Hz à 1 MHz) et la tension de sortie supérieure à 70 mV (gammes 1 à 4) et 350 mV (gamme 5). Régler sur des tensions légèrement supérieures à ces valeurs. Régler P_6 à environ la moitié de sa valeur donc, si P_6 est linéaire, le curseur sera à la moitié de sa valeur donc, si P_6 est linéaire, le curseur sera à la moitié de sa course.

Produire un signal à une fréquence médiane de la gamme choisie, donc 50, 500, 5000, 50 000 et 500 000 Hz pour les gammes 1 à 5 respectivement.

Commençons par la gamme 1 :

(a) Générateur sur 50 Hz, tension de sortie 100 mV par exemple,
(b) I_1 — I_2 en position 1, évidemment,
(c) Observer l'indication du microampèremètre. Elle devra être à la division 50 (cadran 0 — 100 µA). Régler avec P_1 pour qu'il en soit ainsi.

Gamme 2 : même procédé : f = 500 Hz, I_1 — I_2 en position 2, régler P_2 pour lire 50 µA.

Continuons ainsi jusqu'à la gamme 5 pour laquelle le générateur sera réglé sur 500 kHz, avec une tension de 400 mV.

Sans toucher aux potentiomètres P_1 à P_5, ni à P_6, vérifier que l'étalonnage est satisfaisant à d'autres fréquences. Par exemple, régler le générateur sur 35 000 Hz, se placer en position 4 (gamme 0 — 100 000 Hz) et voir si le microampèremètre est sur la division 35.

Si tout est correct, l'**erreur** (et non **la précision** !) sera de ± 2 % dans les gammes 1 à 4 et de ± 3 % dans la gamme 5, et cela pour l'indication 100 du microampèremètre.

Vérifier aussi que si les tensions des signaux du générateur varient au-dessus des limites indiquées, la fréquence indiquée par l'appareil ne varie pas, ce qui signifie que l'aiguille du µA ne se déplacera pas (ou imperceptiblement !).

Une autre vérification sera faite en faisant varier la tension d'alimentation entre 14 V et 16 V.

Commencer par 14 V. Effectuer une mesure de fréquence par exemple à 500 Hz en position 2 de I_1 — I_2. L'étalonnage ayant été fait à 15 V d'alimentation, le MA n'indiquera plus 50, donc rétablir cette indication en réglant P_6 et marquer sur le cadran 14 V. Refaire l'opération avec 15 V et 16 V et marquer les positions de P_6.

Normalement, ou bien la tension de 15 V est stable, obtenue à partir d'une source stabilisée, ou elle n'est pas stable. Dans ce cas, on devra la mesurer avec un voltmètre et régler P_6 en conséquence.

Les semi-conducteurs utilisés

Les transistors sont des ITT, du type BC172B, dont le brochage est donné à la **figure 6.**

Il s'agit du boîtier plastique TO 92. Le poids est de 0,18 g environ. En (a), le boîtier est vu avec l'embase et les fils vers l'observateur. Dans ce cas, la base B étant en haut, l'émetteur est à gauche et le collecteur C est à droite.

En (b), le boîtier est vu de profil avec ses trois fils, longs de 12,5 mm environ. En (c), on voit que le fil de base est replié de façon à ce qu'il se trouve dans le même plan que les deux autres fils.

La diode BA170 est un boîtier verre DO35 que nous représentons à la **figure 7.**

Il est sans aucun intérêt de remplacer les semi-conducteurs recommandés par d'autres, étant donné le coût réduit des semi-conducteurs.

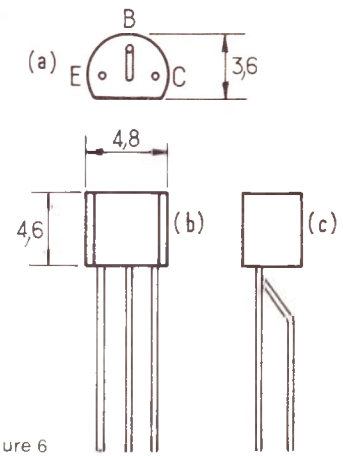


Figure 6

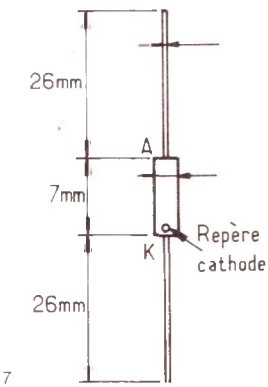


Figure 7

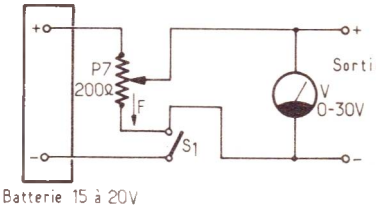


Figure 8

Alimentation

Comme le courant d'alimentation de ce fréquencemètre est très faible, de 18 mA seulement, l'alimentation sur piles est possible et économique, la batterie pouvant servir dans d'autres applications si l'emploi de cet appareil est peu fréquent, ce qui est le cas pour les amateurs.

L'alimentation se fera alors sur piles, en utilisant par exemple cinq piles de 3 V ou quatre piles de 4,5 V ou deux de 9 V.

On effectuera le montage de la **figure 8.**

A gauche, on a représenté la batterie, réalisée comme indiqué plus haut et dont la tension ne dépassera pas 20 V et sera supérieure à 15 V.

La pile débitera un courant I_p traversant le potentiomètre P_7 de 200 Ω. Si la tension est de 20 V par exemple, le courant I_p sera :

$$I_p = \frac{20}{200} = 0{,}1 \text{ A} = 100 \text{ mA}$$

valeur encore faible pour n'importe quel type normal de pile.

L'interrupteur S_1 permettra de couper la connexion — de la pile à la sortie —.

Normalement, le curseur de P_7 sera orienté vers le — comme l'indique la flèche F. De cette façon, la tension de sortie sera presque nulle.

Lorsque l'alimentation sera branchée à l'appareil, fermer S_1 puis régler P_7 jusqu'à ce que le voltmètre V indique 15 V. Ce dispositif sera également utile pour effectuer l'étalonnage du potentiomètre P_6 de 10 kΩ de l'appareil.

Variante pour la mesure des capacités

De l'analyse du schéma, il ressort d'une manière évidente qu'il serait facile d'utiliser cet appareil comme capacimètre.

Le principe de la mesure est le suivant : **la fréquence étant connue** et disposant de la lecture de la déviation du microampèremètre, la capacité substituée à l'une des capacités C_5 à C_9 sera donnée par la loi de proportionnalité.

En effet, soit une fréquence f. On a indiqué que la tension de sortie E_s est proportionnelle à :

$$C.R_C.f$$

Ecrivons par conséquent :

$$I_s = a.C.f,$$

puisque R_C est constante et I_s est proportionnel à E_s.

Soit $f = f_0$ une fréquence connue du signal appliqué à l'entrée ; I_s sera lu sur l'indicateur, a et C étant constantes dans une même gamme.

Ainsi, après avoir mis au point et étalonné l'appareil, supposons qu'il soit en gamme 3 par exemple. Dans ce cas, si f = 5 kHz, I_s = 50 μa et C = 10 nF. On aura par conséquent :

$$I_s = a.C.f$$

ou

$$\frac{I_s}{f.C}$$

I_{s1} = 50 μA, f = 5 kHz et C = 10 nF, on trouve :

$$a = 1 \text{ dans la gamme 3,}$$

ce qui simplifie les calculs.

Soit C_x une capacité inconnue substituée à $C = C_7 = 10$ nF.

On aura toujours :

$$I_s = C_x.f$$

avec I_s en μA, C_x en nF et f en kHz,

$$\text{d'où } C_x = I_s/f$$

Exemple : f = 5 kHz, I_s = 20 μA. La valeur de C_x est donnée par I_s/f, ce qui donne :

$$C_x = 20 = 4 \text{ nF}$$

La meilleure méthode est de choisir f_0 de façon à obtenir une lecture presque directe.

Pour cela, on prendra 10, 100, 1 000, 10 000 Hz ou 100 kHz selon la gamme.

Soit le cas de la gamme 1. Prenons f = 100 Hz.

On a C_1 1 μF et I = 100 μA. Tout autre capacité C_x, à la place de 1 μF donnera une lecture directement proportionnelle, par exemple si la lecture est 25 μA, la capacité C_x vaut 0,25 μF.

En gamme 2, une capacité C inférieure à 0,1 μF donnera une lecture inférieure à 100 μA :

0,1 μF = 100 nF donne 100 μA

x nF donneront x μA

En gamme 3, avec C = 10 nF

10 nF donnent 100 μA

x nF donneront 10.x μA

La variante, en capacimètre sera réalisée en prévoyant un commutateur I_1 — I_2 à six positions au lieu de cinq, ce qui donnera lieu à la variante de la **figure 9** qui représente le montage à partir du collecteur de Q_2. On a simplement ajouté la sixième position, les deux bornes du branchement de C_x, la capacité inconnue à mesurer et un potentiomètre P_8 de 5 kΩ.

Procéder comme suit :

1° Régler la fréquencemètre en position 1 à 5, comme indiqué précédemment.

2° Passer en position 6 :
(a) placer en C_x une capacité de valeur connue, par exemple C_x = 5 nF
(b) appliquer à l'entrée le signal qui convient à une capacité de cette valeur. Ce sera un signal de la gamme 3, donc f = 5 kHz.
(c) régler P_8 pour avoir une lecture de 50 μA.

Le capacimètre sera alors prêt pour toutes autres mesures de capacités, jusqu'à 1 μF. Procéder comme suit :

(1) Placer la capacité C aux bornes correspondantes
(2) Placer I_1 — I_2 en position 6.
(3) Régler le générateur sur une des cinq fréquences maxima, dans l'ordre suivant : 100 Hz.... 1 MHz.
(4) Lire la valeur de la capacité selon la correspondance donnée par le tableau I, ci-après :

Tableau I

	f (Hz)	C
(1)	100	$C_x = 10\ I_s$ nanofarads
(2)	1 000	$C_x = I_s$ nanofarads
(3)	10 000	$C_x = 0{,}1\ I_s$ nanofarads
(4)	100 000	$C_x = 10\ I_s$ picofarads
(5)	1 000 000	$C_x = I_s$ picofarads

C'est donc de la lecture directe en tenant compte du facteur multiplicateur et de l'unité de mesure de la capacité. On voit que l'on pourra utiliser n'importe quelle fréquence de mesure, mais on verra que pour obtenir une déviation comprise entre 10 et 100 μA, on sera amené à adopter la fréquence de la gamme correspondante. Exemple :
soit C_x = 20 nF. Si on la mesure avec f = 1 000 Hz (correspondant à la gamme 2) on trouvera I_s = 20 et on lira C_x = 20 nF.

Si on prend f = 100 Hz, on lira $I_s = C_x/10 = 20/10 = 2\,\mu$A, donc difficile à lire.

Si l'on prend f = 10 000 Hz (gamme 3) et si C_x = 20 nF, on aurait « théoriquement » la lecture :

$$I_s = \frac{C_x}{0,1} = \frac{20}{0,1} = 200\,\mu A$$

et **le microampèremètre serait détruit.** Il en serait de même si la fréquence est de plus en plus élevée.

On en déduit que l'on effectuera les mesures **en commençant avec les fréquences les plus basses jusqu'à l'obtention d'une lecture entre 10 et 100 μA.**

La capacité inconnue C_x ne devra pas dépasser 1 μF dans ces conditions, sous peine de destruction du microampèremètre, à moins que le générateur puisse donner f = 10 Hz.

Dans ce cas, on pourra mesurer des capacités C_x de 1 μF à 10 μF, avec la correspondance

$C_x = 0,1\ I_s$ microfarads.

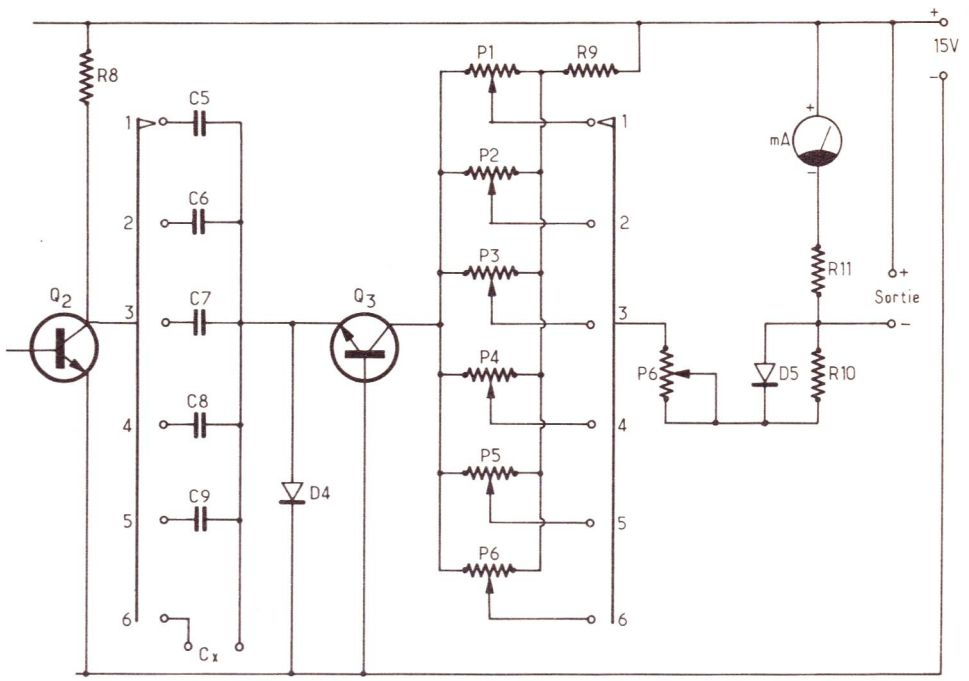


Figure 9

Exemple : C_x = 6 μF, la lecture sera 60 μA. Si C_x dépassait 10 μF, la lecture dépasserait 100 μA, donc danger pour le microampèremètre !

A noter que l'emploi du fréquencemètre comme capacimètre n'est possible que si l'on dispose du générateur.

Ce montage a été proposé par I.T.T. Tous les semi-conducteurs sont fabriqués par cette société. ■

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

POUR LES MODELISTES
PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION
Nouveau modèle

Indispensable pour tous travaux délicats sur BOIS, METAUX, PLASTIQUES

Fonctionne avec 2 piles de 4,5 V ou transfo-redresseur 9/12 V. Livrée en coffret avec jeu de 11 outils permettant d'effectuer tous les travaux usuels de précision : percer, poncer, fraiser, affûter, polir, scier, etc., et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts.
Prix (franco : **100**) **95,00**
Autre modèle, plus puissant avec un jeu de 30 outils (franco **150,00**) **144,00**
Supplément facultatif pour ces 2 modèles :
Support permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) (franco **45,00**) **41,00**
Flexible avec mandrin (franco **40,00**) **35,00**
Notice contre enveloppe timbrée.

Exceptionnel : Moteur FUJI 0,8 cc.
(Valeur 65 F) **Prix** (franco **40 F**) 34 90

● **LES CAHIERS de RADIOMODELISME**
Construction par l'image de A à Z (36 pages) :
D'un avion radiocommandé **10,00**
D'un bateau radiocommandé **10,00**
● **INITIATION A LA RADIOCOMMANDE** .. **12,00**
● **L'ELECTRICITE AU SERVICE DU MODELISME** (à nouveau disponible).
Tome 1 (fco 17,00) **14,00**

Unique en France et à des prix compétitifs
Toutes Pièces Détachées MECCANO et MECCANO-ELEC en stock
(liste avec prix contre enveloppe timbrée)

TOUT POUR LE MODELE REDUIT
(Avion - Bateau - Auto - Train - R/C)
— Catalogue : franco 5 F en timbres —

CENTRAL - TRAIN
81, rue Réaumur - 75002 PARIS
Métro : Sentier - C.C.P. LA SOURCE 31.656.95
Ouvert du lundi au samedi
de 9 h à 19 h.

idées

Quelques préamplis-correcteurs B.F. simples

1. LE PRÉAMPLIFICATEUR NATIONAL

La plupart des fabricants de circuits intégrés proposent aux constructeurs, aux expérimentateurs professionnels et aux amateurs avertis, des CI permettant la réalisation de préamplificateurs haute fidélité, pouvant être utilisés dans des montages monophoniques ou stéréophoniques à deux, quatre ou plusieurs canaux.

Un CI intéressant est le LM381 de National qui se caractérise principalement par un très faible souffle (ou bruit), celui-ci étant de l'ordre de 0,5 μV à 10 000 Hz, donc faible devant la plupart des signaux provenant des sources BF, telles que les PU, les têtes de magnétophone, etc. (de plusieurs mV).

La **figure 1** donne le schéma d'un préamplificateur pour tête magnétique. Il s'agit d'un **préamplificateur de lecture,** comportant deux circuits correcteurs, permettant d'obtenir la courbe de correction NAB, actuellement standardisée (ou normalisée) partout. Cette courbe peut être déduite de la figure 2 (courbe descendante).

Sur le schéma de principe, il est facile de voir que le CI est du type opérationnel avec ses deux entrées + (non inverseuse) et — (inverseuse) aux points a et b respectivement. Le point c doit être connecté à la masse, le point d est la sortie et le point e le + alimentation.

En réalité, dans ce CI, il y a deux éléments dans le boîtier à 14 broches. Comme ces deux éléments sont identiques, il sera facile de réaliser par la stéréophonie, deux préamplificateurs identiques en tenant compte du schéma de la figure 1.

Voici le branchement des broches de ce CI, au tableau I.

Voici les valeurs des éléments : R_4 = 2,2 kΩ, R_5 = 240 kΩ, R_6 = 180 kΩ, R_7 = 62 kΩ, C_1 = 0,1 μF, C_2 = 20 μF, C_3 = 0,1 μF, C_4 = 1,5 nF.

Pour le canal 1, par exemple on a les branchements suivants à effectuer : a = 1, b = 2, c = 4, d = 7, e = 9.

Pour le canal 2 : a = 14, b = 13, c = 4, d = 8, e = 9.

Examinons maintenant les courbes en traits pleins et deux en traits interrompus.

Les deux traits interrompus sont les courbes idéales limites entre lesquelles se trouvera la courbe obtenue en suivant les indications du schéma de la figure 1 et en tenant compte des tolérances normalement admissibles.

Pour plus de précision, relever la courbe de réponse du préamplificateur terminé et la comparer avec celles de la **figure 2.** Si la courbe obtenue est comprise entre les deux courbes en traits pleins, elle sera considérée comme bonne.

Dans une application en stéréo, à deux ou plusieurs canaux, il est important que les courbes de réponse soient aussi semblables que possible. Si tel n'était pas le cas, on effectuerait des retouches des valeurs des éléments.

En adoptant le schéma de la figure 1, on obtiendra un gain de tension de 10 fois. Ce gain relativement faible est dû aux deux circuits de contre-réaction et sans celle-ci, le gain pourrait atteindre 160 000 fois.

Par contre, si l'on désire un gain unité, on l'obtiendra en connectant une capacité entre les broches 5 et 6 (section 1) ou 10 et 11 (section 2).

Avec les valeurs des éléments indiquées, la tension d'alimentation sera de 24 V et la vitesse du ruban magnétique de 19 cm/s.

Des mesures ont été faites à 1 000 Hz. La tension fournie par le ruban enregistré à cette fréquence, est de 800 μV. A la sortie du préamplificateur on a trouvé 0,5 V.

TABLEAU I

Broche	Elément 1	Elément 2
1 2 3	entrée + entrée — émetteurs	
4 5 6	masse correction correction	masse
7 8 9	sortie + AL	 sortie + AL
10 11 12		corrections corrections émetteurs
13 14		entrée — entrée +

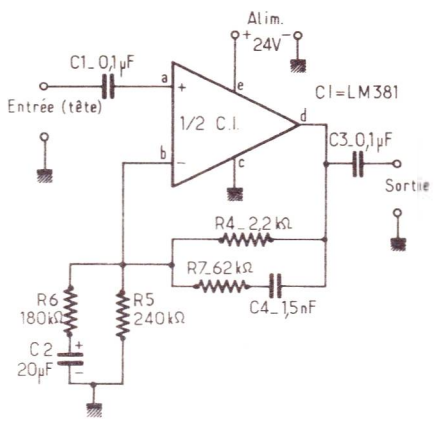


Figure 1

2. PRÉAMPLIFICATEUR D'ENREGISTREMENT

A l'enregistrement, la courbe de réponse devra être complémentaire de celle de lecture.

A la **figure 3,** on donne un exemple de préamplificateur d'enregistrement.

Il est toutefois évident que les résultats obtenus avec un ensemble enregistrement-lecture de magnétophone sont fonction des caractéristiques des éléments essentiels des circuits : le microphone, le ruban magnétique, les têtes d'enregistrement ou de lecture ou encore, les têtes distinctes utilisées dans ces fonctions.

Il n'est donc pas possible de savoir ce que l'on obtiendra sans connaître ces caractéristiques.

Dans le cas du montage de la figure 3, les éléments L et C sont disposés en vue d'une correction finale effectuée expérimentalement.

Remarquons toutefois qu'il s'agit d'un circuit LC parallèle, monté en série avec la tête d'enregistrement.

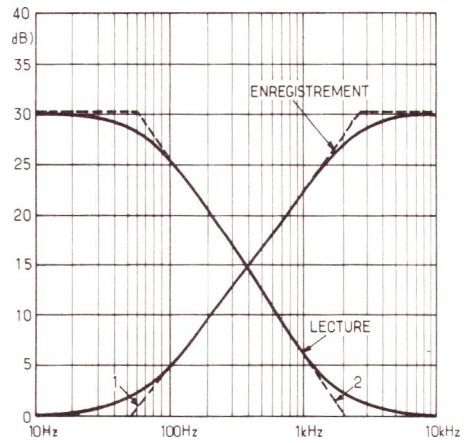


Figure 2

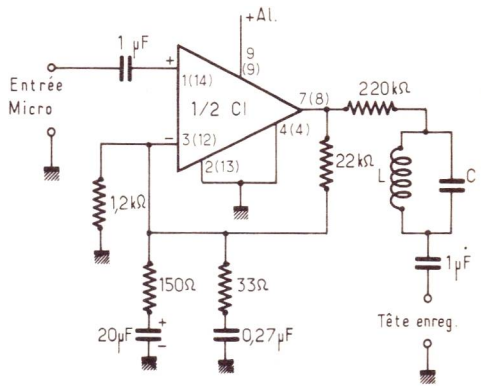


Figure 3

Ce circuit parallèle a une impédance Z qui atteint son maximum à la fréquence f_0 de résonance donnée par la formule de Thomson. A cette fréquence, le courant fourni par le préamplificateur devient très faible. Il en résulte que ce circuit fonctionne comme un éliminateur à la fréquence f_0.

D'une manière générale, les préamplificateurs de magnétophone sont difficiles à mettre au point par les amateurs.
Par contre, dans le cas de la reproduction des disques phonographiques, la mise au point d'un préamplificateur est à la portée de tous, car les retouches sont faciles.

3. PRÉAMPLIFICATEUR PHONOGRAPHIQUE

Dans ce domaine, c'est la courbe RIAA qui commande la détermination des montages préamplificateurs lorsqu'on utilise un pick-up magnétique de bonne marque.

Ceux-ci donnent une tension de l'ordre de 5 mV et leur courbe est proche d'une courbe linéaire mais ce sont les disques microsillons qui sont enregistrés selon la norme RIAA qui favorise les signaux aux fréquences élevées. Dans ces conditions, à la reproduction, la courbe à adopter par le préamplificateur est le RIAA inverse de celle de l'enregistrement.

On est conduit au schéma de la **figure 4.** Le PU magnétique est branché à l'entrée sur laquelle se trouve une résistance de 47 kΩ. valeur donnée à titre indicatif, comme ordre de grandeur. En pratique, sa valeur dépend du PU utilisé et le plus souvent elle est indiquée par le fabricant de ce transistor (ou capteur). Après avoir monté une résistance ajustable de 100 kΩ on effectuera sur un bon disque, la mise au point et ensuite, on repèrera la valeur de R_1 en service. On pourra alors, enlever l'ajustable et monter une résistance fixe à la place.

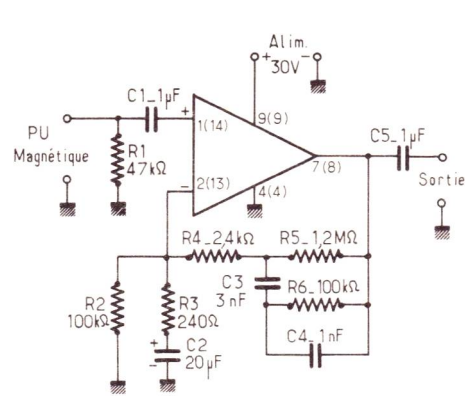


Figure 4

La boucle de contre-réaction contient un nombre relativement grand de composants : 5 résistances et trois condensateurs. Avec ces huit composants il a été plus facile de reproduire la courbe RIAA requise.

Le branchement de la sortie est fait avec un condensateur de 1 µF isolateur en continu. Comme dans tous les autres montages, le + alimentation est au point 9 et le — au point 4.

On a représenté entre parenthèses, les points homologues de la section 2 du C qui servira par un deuxième canal stéréo par exemple, au point 1 du premier élément correspond le point 14 du second.

4. CIRCUIT DE TONALITÉ SANS AMPLIFICATEUR

Il est parfaitement possible de réaliser un circuit de tonalité pour basses et aiguës, de configuration classique, sans être obligé d'utiliser des éléments actifs (transistors ou circuits intégrés).

Il suffira de faire suivre le préamplificateur de la figure 4, du montage de tonalité représenté à la **figure 5.** Les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma. Les potentiomètres sont les suivants : R_8 : réglage des graves, R_{15} : réglage des aiguës, R_{12} : réglage du gain, R_{11} : réglage d'équilibrage dans le cas de deux canaux stéréo.

Il n'y aura dans l'ensemble qu'un seul potentiomètre d'équilibrage R_{11} dont les extrémités sont reliées aux points homologues A et A' mais les potentiomètres R_{12} - R_{12}', R_{11} - R_{11}', et R_{15} - R_{15}', seront conjugués afin que leur action ait le même effet sur les deux canaux.

On branchera la sortie à l'entrée d'un amplificateur de qualité.

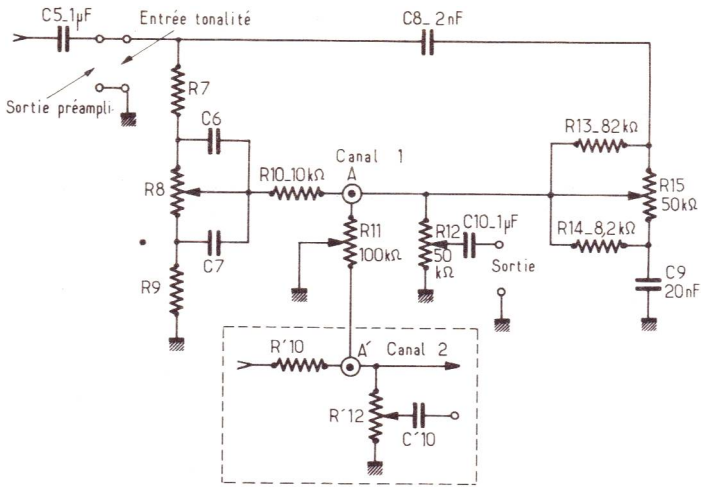


Figure 5

5. MÉLANGEUR A « N » ENTRÉES

Contrairement à ce que beaucoup de techniciens pensent, les mélangeurs sont des montages pouvant être **très simples** et réalisés sans aucun élément actif mais uniquement avec des résistances.

Dans ce cas toutefois, il y aura **atténuation.** Une amplification sera nécessaire si les tensions d'entrée sont faibles.

Un seul amplificateur peut toutefois suffire en le disposant à la sortie du montage mélangeur passif. On donne à la **figure 6** un exemple de mélangeur simple et économique n'utilisant qu'une seule section de CI type LM381.

La partie mélangeuse utilise des condensateurs C_{12} à C_{16} isolateurs en continu et des résistances variables R_{16} à R_{19}.

On a indiqué quatre entrées « câblées » mais on pourra en ajouter d'autres, E_5, E_6...

Le dosage du mélange des tensions d'entrée se fera en réglant les résistances variables. Il y a contre-réaction entre la sortie 7 (8) et l'entrée 2 (13).

On a indiqué sur le schéma les valeurs des éléments. Pour les résistances R_{16} à R_{19}; des valeurs plus faibles conviennent aussi.

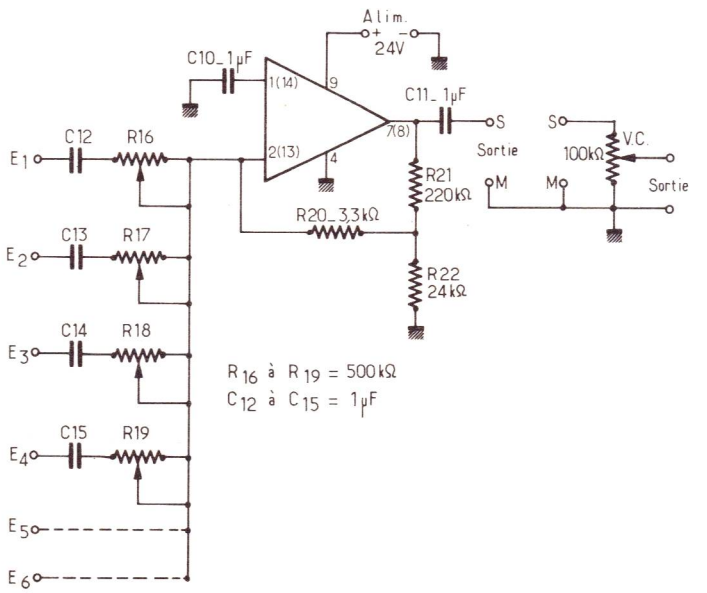


Figure 6

Ce mélangeur convient pour des microphones dynamiques de 600 Ω ou de valeurs voisines. La tension doit être pour chaque entrée de l'ordre de 10 mV. On obtient alors, environ 5 V à la sortie, donc une très forte amplification. Si celle-ci est trop grande on pourra disposer un VC comme indiqué sur le schéma de la figure 6.

RÉPERTOIRE des ANNONCEURS

ACER	13	EURELEC	65	Mlle MICHEL	71
AUDAX	8	F.I.O.R.E./INTER ONDES	18	MODEL'RADIO	82
CENTRAD	6	HEATHKIT-SCHLUMBERGER	12	MULLER	14
CENTRAL TRAIN	94	INFRA	98	NORD RADIO	2e couv. et p. 3
CHIRON	6	INSTITUT ELECTRORADIO	37	OFFICE DU KIT	74
CIBOT	3e et 4e couv.	INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO	78	PERLOR RADIO	7 et 36
CORAMA	14	LAG	4 et 5	RADIO-CHAMPERRET	9, 10 et 11
ECLAIR-IMAGE	30	LAREINE	29	SOLISELEC	30
ECOLE CENTRALE	15	MAIL CENTER	98	SONEREL	14 et 73
E.T.N.	12	MAISON DU TRANSFORMATEUR	16	UNIECO	17 et 24

CADEAU

Vous recevrez, numérotée à votre nom et gratuitement, cette carte officielle des Combattants du Dragon Noir, si vous répondez aujourd'hui même à cette offre vraiment spéciale.

L'homme le plus redoutable du monde

Voici le Comte Dante qui vous apprend les techniques taboues de la Self Defense. C'est le Grand Maître Suprême de tous les Arts de Combat. Champion du Monde (dans la catégorie des Maîtres et Experts), le Comte Dante a emporté ce titre fantastique en battant les principaux spécialistes du judo, de la boxe, de la lutte, du Karate, du Gung Fu et de l'Aikido. Le 1er Aout 1967, la Fédération Mondiale des Arts de Combat l'a couronné « l'homme le plus redoutable du monde ».

Maintenant ...

... vous pourrez vous défendre dans les cas les plus dangereux. Le Grand Maître Suprême des Combattants du Dragon Noir vous livre les secrets du :

DIM MAK

Les « Combattants du Dragon Noir »

On compte parmi ses membres les maîtres internationaux des arts pugilistiques orientaux. Ceux-ci s'entraînent dans toutes les disciplines, chinoises telles que le Gung Fu, le Tai Chi, le Kempo, le Pakua et le Dim Mak. Voilà des mots bien compliqués mais qui correspondent à des tactiques formidables et infaillibles. Avec elles, vous ferez fuir ceux qui voudraient vous voler ou vous attaquer.

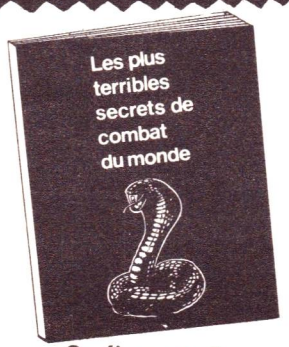
Il y a peu de temps encore, les secrets de cette organisation étaient sacrés et il en aurait coûté cher au bavard trahissant le serment de se taire. Maintenant, les choses ont changé. Tout se sait, tout s'apprend (même les secrets atomiques et spatiaux !). Soyez parmi les premiers à connaître et à pratiquer ces astuces étourdissantes d'efficacité.

La Main Empoisonnée

On dit de cette tactique qu'elle est diabolique et cruelle. Mais il est nécessaire que vous la connaissiez pour faire face aux situations les plus dangereuses. Vous devez savoir comment riposter à un voyou qui utilise les coups défendus pour sa sale besogne. Apprenez les 77 techniques originales de la « Main Empoisonnée ». Bien entendu, pas question pour vous de lire des théories ennuyeuses ou de consulter des dessins peu clairs. Vous aurez devant vous le Comte Dante lui-même qui vous détaillera les différents mouvements avec de vraies photos ; ainsi vous comprendrez vite et bien.

Une honnête garantie

Nous ne vous promettons pas n'importe quoi ! Ainsi, rien ne dit que vous deviendrez un Maître-Combattant : cela dépend surtout de vous et non du livre. Mais le principal, ce n'est pas d'être ce « Maître » (que vous pouvez évidemment devenir) ; le principal, c'est que vous en sachiez assez pour vous en tirer sans mal, si l'on vous attaque dans 3 jours ou dans 5 ans. Cela, nous vous le promettons formellement. Nous garantissons aussi que les techniques du Dim Mak et de la Main Empoisonnée sont authentiques et qu'elles comptent parmi les plus foudroyantes du monde. C'est tellement certain que nous vous laissons 17 jours pour examiner ce livre ; s'il vous déçoit, retournez-le et vous serez remboursé sans **aucune** discussion.



Ce livre peut vous sauver la vie !

Comme n'importe qui, vous risquez chaque jour d'être attaqué par surprise. Pour réduire les risques d'agression dont sont trop souvent victimes les honnêtes gens, le Comte Dante vous révèle les secrets tabous des Combattants du Dragon Noir. Jamais jusqu'ici, ces terribles méthodes n'avaient été dévoilées aux personnes étrangères à l'association. En quelques jours, vous pratiquerez, vous-aussi, les disciplines de combat les plus efficaces et les plus impitoyables du monde. Il n'y a RIEN de comparable il n'y a RIEN de mieux. Si vous connaissez les techniques du Dim Mak vous vaincrez facilement, à vous seul, plusieurs as du Judo, du Karate, de l'Aikido et du Gung Fu. Pour chacune des tactiques exposées dans ce livre sensationnel, vous aurez comme entraîneur, **le Comte Dante lui-même, l'homme designé comme étant le plus redoutable du monde !**

BON CADEAU SPÉCIAL

Renvoyez-le aujourd'hui même au **Mail Center, B.P. 195-10, Paris (10e)**
Expédiez-moi immédiatement « Les plus terribles secrets de combat du monde » au prix spécial de 39,50 F français. Si je suis déçu, je vous renverrai ce livre dans les 17 jours de sa réception et vous me rembourserez.

(Mettez ci-dessous une X dans l'une des deux cases)

☐ Puisque j'économise les frais de port en joignant mon paiement, je vous envoie aujourd'hui même, 39,50 F en billets de banque ou timbres-poste français non annulés, en chèque ou mandat à votre C.C.P. La Source 30.999-46 (au nom du Mail Center, Paris)

☐ Bien que cela me coûte plus cher, je préfère payer à la livraison du paquet, avec un supplément de 9,50 F.

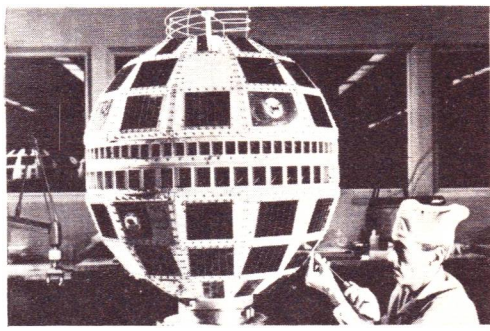
Mon nom ..... Prénom .....

Rue ..... N° .....

Ville ..... Dépt ..... (ou Pays)

287

CADEAU : Si vous êtes parmi les 200 premiers inscrits, vous recevrez en plus, gratuitement, votre carte personnelle d'identification des Combattants du Dragon Noir. Vos amis envieront ce luxueux document imprimé en argent sur fond noir. Faites vite, ne laissez pas passer votre chance !



quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioréception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images ■ Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales ■ Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie ■ Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar ■ Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo Electricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haut Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle - Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation ■ Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) ■ Physique électronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie ■ Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique ■ Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace ■ Dessin Industriel en Electronique ■ Electronique et Administration - O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom ■ Etc.

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

cours progressifs par correspondance
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR
Formation, Perfectionnement, Spécialisation. **Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS,** etc. Orientation Professionnelle - Placement.

TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)
Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.
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.

PROGRAMMES

■ **TECHNICIEN**
Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-aligneur, metteur au point. Préparation théorique au C.A.P.

■ **TECHNICIEN SUPÉRIEUR**
Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.
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 8e • Tel. : 225.74-65
Metro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roosevelt 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 METHODES SANS ECHECS
R.P. 168

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile

Enseignement privé à distance.

CIBOT SONORISATION

1 et 3, rue de Reuilly 75012 PARIS - Tél. : 343.66.90
et 136, bd Diderot 75012 PARIS - Tél. : 346.63.76

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et 14 à 19 h
Sauf dimanche

BOUYER

● DISCOTHEQUE ● GT 22

PLATINES : 2 platines "STEREO" manuelles et semi-automatiques. Lève-bras à descente amortie hydrauliquement. **Cellule magnétique à pointe diamant.**
Commande de **fondu enchaîné** par un bouton pour passer d'une platine à l'autre. **Sortie casque** de contrôle.
Livré avec 1 micro parole sur flexible.
Contrôle des 2 canaux par un seul potentiomètre.

COMPLETE, sans les amplis **2864,00**

GP11 - Préampli 4 voies	312,00
GP12 - Préampli 6 voies	1 145,00
ASN10 - 10 watts	615,00
ASN21 - 20 watts	864,00
AS30 - 30 watts	1 243,00
AS60 - 60 watts	1 693,00
AS120 - 120 watts	2 587,00
AS200 - 200 watts	3 019,00
Batteries et Batteries-Secteur	
AB7 - Batterie	448,00
AB10 - Batterie	623,00
AB11 - Batterie avec micro GM 23	480,00
AB 25 - Batterie avec Micro GM 23	785,00
233 - Batterie Secteur 30 watts	1225,00

TOUT LE MATERIEL " BOUYER "
●CATALOGUE GRATUIT●

AMPLIFICATEURS STEREOPHONIQUES « COBRA »

Puissance : 50 et 100 watts (suivant modèle)
Distorsion : à 30 % à puissance nominale
Réponse : 20 Hz à 40 000 Hz à puissance nominale
Rapport signal/bruit : ampli 80 dB - PU magnétique 50 dB
Taux de CR : 65 dB
Toutes commandes séparées sur chaque voie par potentiomètres linéaires (volume, graves, aigus)
- **Filtre coupe-bas**
- **Filtre coupe-haut**
- **Correction physiologique.**

4 ENTREES commutables
P.U. magnétique, Tuner, Magnétophone, Aux. et P.U. Piezo.
Dim. : 535 x 300 x 100 mm

● **2 x 50 WATTS.**
En « KIT » complet **1 238**
En ordre de marche **1 570**

● **2 x 100 WATTS.**
En « KIT » complet **1 490**
En ordre de marche **1 780**
Livré avec modules, Câbles et Règles.

SOUNDCRAFTS Stéréo 20-12 Equalizer

Egaliseur de fréquences stéréo, 10 réglages par voies, 4 réglages entre 0 et 300 Hz.
Permet de corriger les défauts des salles.
Avec 1 disque de réglage.
Prix **3 460,00**

B.T.S. CT5S
Equalizer stéréo 5 voies.
Prix **456,00**

EA41 - Mini ampli réverbérateur pour effet cathédrale.
Prix **160,00**

EA45 - Mixer réverbérateur 220 V potentiomètre linéaire
Prix **290,00**

MC 350 CHAMBRE D'ECHO avec système à cassettes **840,00**

3K20 Cassette de rechange pour MC 350 :
Prix **44,00**

TOUTE LA GAMME « SONO » « MERLAUD »

AMS 120. 120 W. 5 entrées **2 256,00**
AMS 75. 75 W. 5 entrées **1 892,00**
AMS 504. 50 W. 4 entrées **1 544,00**
AMS 25. 25 W. Prix **902,00**
AMS25T 1 022,00
AMT 7. 10 W. Prix **512,00**

MERLAUD MODULES PREAMPLI pour TABLE de MIXAGE PROFESSIONNELLE

Préamplificateur enfichable P.V.
Chaque module comporte :
- 2 entrées univ.
- 1 réglage de dosage pour réverbération
- 1 réglage graves
- 1 réglage aiguës
- 1 fiche coupe-Bas
- 1 commutateur de voie à 3 positions
- 1 réglage du niveau de sortie

PV. Micro Panoramique **498,00**
NOUVEAU !
PVS = Préampli de votre stéréo.
Au choix : Magnétophone ou PU Magnétophone **892,00**

PGA
Préampli général avec alimentation
PRIX **806,00**
COFFRET NU POUR PGA + 4 PV
PRIX **223,00**

URM 1 MERLAUD
Unité de Reverberation
Standard : International
Taux de reverber. réglable. Se branche sur l'ampli AMS120 ou sur la table de mixage.
Prix **636,00**

MODULATEUR DE LUMIERE

Musicolor. 1 voie **COMPLET,** en coffret luxe **110,00**
Musicolor. 2 voies 2 x 1 500 W. **COMPLET,** en coffret luxe **180,00**
Musicolor. 3 voies 3 x 1 500 W. **COMPLET,** en coffret luxe **240,00**
Musicolor. 4 voies 4 x 1 500 W. **COMPLET,** en coffret luxe **350,00**
Schéma gratuit.

MODULATEURS DE LUMIERE

Livrés **sans** coffret
MC1. 1 voie 1 500 W **99,00**
MC3. 3 voies 1 500 W **184,00**

JEU DE LUMIERES pour DISCOTHEQUES MINI-SPOT

Support orientable à douille surmoulée pour culot à vis E 27. Sans lampe **25,00**

« MINI-PINCE »
Identique à ci-dessus.
Avec pince **25,00**
Lampe à miroir 75 W. Culot E 27 en 220 V. Ø 80 mm. Couleurs : rouge, bleu, vert, jaune, ambre **15,00**

LAMPES à MIROIR

150 W. Culot E 27 en 220 V. Rouge, bleu, vert, jaune.
Prix **25,00**

MP 300 Projecteur à miroir pour lampe 300 W. Coloration par écran amovible **140,00**
Fourche de fixat. Prix **26,00**
Lampe de projecteur en 220 V 300 W. **28,00**

« GAMA 37 »

Super-projecteur de LIGHT-SOW. Puissance : 12 V. lux. Lampe à iode. Projecteur SFON. Micromateur Crozet. Oléodisque COLLY N° 5.
Complet **690,00**
OLEODISQUE de rechange. Prix **139,00**

MODELE 150
Projecteur automatique de Diapositives et Light-Show.
Livré avec :
- 1 télécommande
- 1 classeur de diapositives.
- 1 cassette effet
- 1 cassette oléo

Prix **990,00**

Objectif ZOOM
65/105 ..... **364,00**
100/150 ..... **448,00**

NOUVEAU !...
MODULES « BRONSON » Sound-Light
Modulateur de lumière 1 000 W **91,00**
Light-Dimmer
Gradateur de 0 à 1 000 watts. Le module **102,00**
Combiné Sound-Light et Light-Dimmer
Le module **154,00**
Sound-Light 3 canaux
Modulateur 3 x 1 000 W.
PRIX **182,00**
(Ces modules sont employés dans les ensembles professionnels)

CC 1. Puissance commandée 1 500 W en 220 volts. Prix (sans coffret) **139,00**

CC 2. Double clignotant 3 000 W. Vitesse réglable (sans coffret) **160,00**

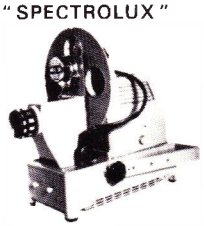
CC 4. Clignoteur à **4 canaux** de chacun 1 500 W. Permet d'obtenir des effets de « chenillé ». Prix (sans coffret) **283,00**

Fleurs de lumière 7W/220V
Prix 40,00

Flicker Flam Lampe à flamme mouvante 3W/220V.
Prix 15,00

Lampe Jerk Rouge jaune verte.
Prix 35,00

PROJECTEUR DE LIGHT-SHOW "SPECTROLUX"



Grande luminosité 250 W. 24 V à iode. Objectif ZOOM de 90 mm. Multiplicité d'emploi grâce à des nombreux accessoires. Plus de 10 appareils en 1 seul.
Modèle avec disque d'huile coloré ..... **1 594 F**
Modèle en photo ci-dessus avec 4 programmes automatiques et objectif ZOOM de 60/105 ..... **3 532 F**

CT 1 Module à 1 voie
en plan inncliné. Boîtier métallique noie face avant anodisé inscription sérigraphique blanche. Plusieurs modules permettant la construction d'un jeu d'orgues de lumière. Dim : 335x70mm. Hauteur : grande : 115 mm, pente : 80 mm.
Prix ..... **298 F**

RAMPES LUMINEUSES MÉTALLIQUES

Rampes à allumages séparés équipées de lampes Spots colorés. Sect. 220 V.
R 4 LM - 4 spots 60 W **125,00**
6 spots 100 W **134,00**
R 6 LM - 6 spots 60 W **160,00**
6 spots 100 W **173,00**

CL3000

MODULATEUR GRADATEUR

à 3 voies. Se raccorde directement en sortie ligne (prise magnéto) ou fonctionne à partir d'un micro livré avec l'appareil. 3 x 1 200 W avec antiparasite toute sécurité.
PRIX **1 480,00**

CL 4000. Modulateur gradateur 4 canaux dont 1 canal inverse 4 x 1 200 W. Professionnel **1 880,00**

CRAZY-LIGHT 3000. Modulateur 3 canaux (graves, médium, aigues) 3 x 1 000 W. En coffret **340,00**

RING LIGHT 10
Chenillard clignotant 10 canaux, 10 x 1 kW. Vitesse réglable, choix des alternances 1 à 2-1 à 3 etc. Positions 1 à 10. Compte et décompte avant-arrière. Marche avant et inverse automatique et **modulateur incorporé.** 3 canaux avec les mêmes possibilités et en plus marque l'intensité de puissance des instruments. Contrôle des lumières sur face avant par 10 voyants. Coffret élégant.
Prix ..... **2 895 F**

« SHOW-HOME »
Analyseur d'amplitude sonore se branchant sur le haut-parleur d'une source musicale (électrophone - magnétophone), transformant les variations musicales en impulsions lumineuses.
Puissance : 1 000 watts.
COMPLET, avec 1 Mini-spot et 1 lampe à miroir **95,00**
Modèle Luxe 2 voies **168,00**

STROBOSCOPE SC 1

Permet d'obtenir des effets étonnants. Puissance de l'éclat : 30 kW au 1/20 000 de seconde. Vitesse de battement réglable. **Sans coffret 415,00**
XU55P. Lampe éclair de rechange **110,00**

STROBOSCOPE SC2
Mini Stroboscope à lampe « XENON » et réflecteur parabolique. Très efficace. Vitesse réglable. Livré **précâblé.**
En « KIT » **251,00**
XFU 40 Lampe de rechange. Prix **66,00**

GC1. GRADATEUR de LUMIERE à système électronique.
Commande par potentiomètre :
Puissance : 1 200 watts. Livré **précable.**
En « KIT » **79,00**

CRAZY-RYTHM

CLIGNOTEUR PROFESSIONNEL
CRAZY-RYTHM I Clignoteur 1 voie de 1 200 W, en 220 volts. Vitesse réglable **299,00**
CRAZY-RYTHM II 2 voies de 1 200 W **329,00**
CRAZY-RYTHM III 3 voies, de 1 200 W. Chaque voie réglable séparément **438,00**
CRAZY-RYTHM IV 4 voies de 1 200 W créant un effet de chenillard. Prix **499,00**

TPK 409

APK 150. 150 W RMS. 300 W crête. Prés. luxe en rack de 19. COMPLET en ordre de marche. Prix **1 030,00**

APK 280. 2 x 80 W RMS. 320 W crête. Présent. luxe en rack de 13. COMPLET en ordre de marche. Prix **1 370,00**

MPK 602. Préampli mélangeur stéréo universel. 6 entr. Contr. double de tonalité. 2 canaux stéréo de sortie. Prix **1 170,00**

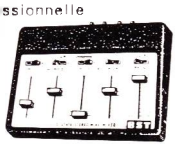
EQUALIZER. Préampli cor. analogique de courbe de rép. 9 bdes de fréquences dosables par curs. 2 entrées micro. 1 entrée ht niv. 2 sorties 800 mV et 5 mV. En rack de 19 ..... **1 030,00**

MPK 603. Préampli stéréo univ. **700,00**
MPK 604. Mélang. 6 canaux **1 530,00**
MPK 605. Super mélangeur universel Prix **1 750,00**
PMP 503. Mélang. profes. **5 350,00**
NOUVEAUTÉS :
APK 240 **1 090,00**
TPK 410 **1 780,00**

TABLES DE MIXAGE " MONACOR "

MPX1000 2 entrées PU. Magnétique ou céramique, entrée tuner, magnéto et micro.
Prix ..... **470 F**

● MM 8 TABLE DE MIXAGE ●
Professionnelle
MONO/STEREO
Préampli sur chaque entrée **4 entrées** commutables Haute et basse impédance 200 à 50 kohms



Entrée stéréo pour platine magnétique. Réglage des niveaux par curseurs
PRIX **400,00**

MM4 : Monophonique. 4 entrées hautes impédances. 1 sortie haute impédance **72,00**

MM6 : Mono stéréo commutable. 4 entrées hautes impédances. 1 ou 2 sorties faibles dimensions **114,00**

MM 9. A réglages par potentiomètres linéaires. Mono - Stéréo - avec pile 9 volts **130,00**

MM10. Régie pour discothèque. 1 magnéto stéréo + 1 micro. 2 PU. **460,00**

NOUVEAU UHER
A 124 Table de mixage **864,00**
Z 131 Alimentation secteur **183,00**

RODEC : Table de mixage professionnelle.
Type 1363 ..... **3 100,00**
Type 1374 ..... **4 150,00**
NOUVEAU ! **1385** table universelle professionnelle avec système panoramique Equalizer incorporé **9 000,00**
SONY. Table de mixage **990,00**

PUPITRE DE SONO " APK 280 " " POWER "

Coffret forme pupitre comprenant
- 1 Amplificateur 2 x 80 W type APK 280.
- 1 Mélangeur MKP 604 pour 6 micros.
- 1 Réverbérateur HAMMOND

COMPLET EN ORDRE DE MARCHE
Prix **3 300,00**

AMPLI GUITARE POWER 32

- **Puissance 20 W efficaces**
- 2 canaux d'amplification
- 4 entrées instrument
- 1 prise magnétophone enreg./lecture
- 1 trémolo réglable en vitesse
- 2 commandes de volume par potentiomètres linéaires

Commande de tonalité sur chaque canal
2 haut-parleur de 21 cm, 30/50 W
Secteur 220 V, voyants lumineux, fusible
Dimensions : 47 x 52 x 23.
Prix complet en ordre de marche .. **782 F**

ORGUES ELECTRONIQUES "FARFISA"

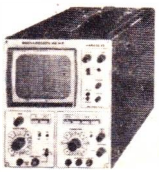
DEMONSTRATION - VENTE
136, Boulevard DIDEROT
75012 PARIS

CIBOT ELECTRONIQUE

1 et 3, rue de Reuilly, 75012 PARIS

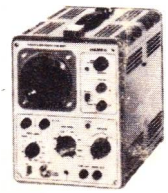
LE PLUS IMPORTANT POINT DE VENTE « COMPOSANTS »

OSCILLOSCOPE « HAMEG »



Type **HM 312**
AMPLI V 0 à 15 MHz à 5 mV/cm. Temps de montée 0,03 micro/cm. Atténuateur : 12 positions. Entrée : 1 M/30 pF.
AMPLI X de 0 à 1 MHz à 0,1 V/cm.
B. de T. de 0,3 s/cm à 0,3 micro/s en 12 positions. Loupe électronique × 5.
SYNCHRO INTER. EXTER. T.V. Générateur de signaux carrés à 500 Hz 2 V pour étalonnage. Sonde.
Equipements : 34 transistors, 2 circuits intégrés, 16 diodes, tube D 13 - 620 GH, alim. sous 2 kV. Secteur 110/220 V - 35 VA. Poids : 8 kg.
Dim. : 380×275×210 mm. **PRIX** ..... **2 230 F**

OSCILLOSCOPE « HAMEG »



Type **HM 207**
AMPLI V 0 à 8 MHz à 50 MV/cm. Temps de montée : 0,025 µs. Atténuateur 12 positions. Entrée : 1 MΩ /40 pF.
AMPLI X 3 Hz à 1 MHz 0,25 V/cm. Entrée : 10 MΩ/30 pF.
B. de T. de 10 Hz à 500 kHz en 7 gammes.
Loupe électronique ×3.
Equipement : 21 transistors, tube 3 RP 1, alim. 110/220 V, 25 VA. Dim. : 240×203×160 mm. Poids : 5 kg. **PRIX** ..... **1 380 F**

OSCILLOSCOPE « HAMEG »

Type **HM 512**
Double trace - Ecran 8×10 cm
AMPLI V : 2 × 0-20 MHz. Sensibilité maxi : 5 mVcc/cm. Entrée : 1 MΩ/30 pF.
Base de temps : 1,5 sec à 0,2 µs/cm en 19 positions. Déclenchement automatique ou réglable.
Synchro int. ext. pos. néga. T.V. ligne et trame.
Equipement : 73 transistors, 2 circuits intégrés, 47 diodes, tube 13 - 41 GH « Telefunken », alimentation 4,2 kV.
Dimensions : 395×255×210 mm.
Secteur 110/220 V. Poids 10 kg. **PRIX 3 450 F**

COMMUTATEUR ELECTRONIQUE « HAMEG »

Type **HZ 36**
Tout transistors
Bande passante : 2 Hz à 30 MHz. **PRIX 624 F**
Documentation générale sur le matériel « HAMEG » sur demande

VALISES DE DEPANNAGE

« **ATOU** »
Maxim de place. Plus de 100 tubes, 1 contrôleur, 1 fer à souder, 1 bombe « Kontact », 2 fourre-tout (outillage), 7 casiers plastique (9×12×4), 1 séparation perforée.
Mallette gainée noir. Dim. : 37×28×20 cm. 2 poignées, 2 serrures.
PRIX ..... **202 F**

« **ATOU-COLOR** » (445×325×230 mm). Plus 70 tubes, glace rétro. **PRIX** ..... **215 F**

« **SPOLYTEC** » LUXE. Présentation AVION. 2 serrures axiales, glace rétro, 6 boites plastique. Dim. : 550×400×175 mm. **PRIX 300 F**

FERS A SOUDER

ANTEX (importation anglaise)
Miniature de précision pour circuits intégrés, micro-soudures.
Pane interchangeable de 1 à 4 mm.
Tension à la demande : 24, 50, 110, 220 V (à préciser).
CN 15 W, longueur 16 cm, poids : 28 g, avec 1 pane ..... **50 F**
X 25, à haut isolement, 25 W, 110 ou 220 V (à préciser), pane longue durée avec bec d'accrochage ..... **43 F**
Panes de rechange :
Pour CN 15 ..... **9,00 F**
Pour X 25 ..... **10,60 F**

SOUDEZ PARTOUT

sans fil **sans courant**
avec le soudeur **WAHL** (U.S.A.)

Léger. Rapide. Pratique. Maniable.
Eclairage du point de soudure
60 à 150 points de soudure sans recharge
Longueur : 20 cm
Poids : 50 g
Température : 350°
Puissance : 50 W

Recharge automatique sur secteur 220 V avec arrêt par disjoncteur de surcharge. Indispensable pour travaux fins, dépannages extérieurs, tous soudages à l'étain. **COMPLET**, avec socle chargeur et pane. **PRIX** ..... **165 F**

Cordon spécial pour fonctionnement **sur 12 V** continu ..... **47 F**
Pane de rechange ..... **21 F**

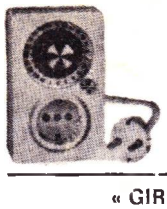
« **Tuner extension** » pour souder dans les endroits inaccessibles, longueur 110 mm. **PRIX** ..... **34 F**
(Notice sur demande)

PISTOLET SOUDEUR **« ENGEL-ECLAIR »**

(Importation allemande)
Modèle 1974. En coffret. Chauffage instantané. Eclairage automatique par deux lampes-phares. 2 tensions 110/220 V.
Type N 60, 60 W ..... **82,00 F**
Pane de rechange ..... **9,75 F**
Type N 100, 100 W ..... **99,00 F**
N° 110, pane de rechange ..... **11,00 F**

PROGRAMMEUR « SUEVIA »

(Importation allemande)

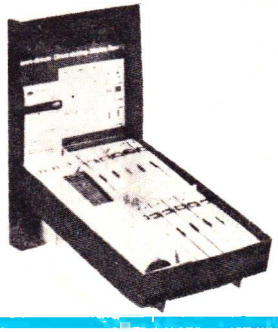


Interrupteur horaire à commande **automatique**. Permet l'allumage et l'extinction de tous appareils à l'heure désirée.
220 V.
Coupure 16 A.
Garanti UN AN
TYPE 200 ..... **150 F**

« GIRATOR »

Antenne intérieure télévision, **toutes bandes** UHF/VHF. Extra-plate, orientable. **PRIX** ..... **135 F**

MECANORMA - Procédé gravure directe



PRODUITS ET ACCESSOIRES POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

PASTILLES : la carte **2,30 F**
Réf. 1002 - Dim. 1,57 × 0,51 - 50 par carte
Réf. 1003 - Dim. 1,91 × 0,51 - 50 par carte
Réf. 1008 - Dim. 2,54 × 0,51 - 50 par carte
Réf. 1018 - Dim. 3,17 × 0,51 - 38 par carte
Réf. 2028 - Dim. 3,96 × 0,51 - 38 par carte
Réf. 2039 - Dim. 5,08 × 0,51 - 25 par carte
Réf. 2055 - Dim. 6,35 × 0,51 - 25 par carte

RUBANS : longueur **20 m**
Réf. 7002-Larg. 0,51. **12 F** - Réf. 7008-Larg. 1,57. **15 F**
Réf. 7004-Larg. 0,79. **12 F** - Réf. 8009-Larg. 2,03. **15 F**
Réf. 7005-Larg. 1,02. **12 F** - Réf. 8011-Larg. 2,54. **15 F**
SPATULE **3 F.** COUT. à lame int. **10,40 F.** LAMES **8,80 F** les 5

PLUS DE 150 KITS DISPONIBLES - CATALOGUE ET TARIF GRATUITS

KITS AMTRON KITS AMTRON KITS AMTRON

★ **UK 45 A. Clignoteur.**
Multiples applications : automobiles, feux de position, bateaux, embellissement de vitrines, etc.
— Alimentation : 12 V c.c.
Prix ..... **86 F**

★ **UK 92. Amplificateur téléphonique.**

Permet à plusieurs personnes d'écouter simultanément les conversations téléphoniques. Peut être couplé par induction à un enregistreur du même type.
— Alimentation : 6 V c.c.
— Puissance de sortie avec 1 % de distorsion : 150 mW.
— Sensibilité : 75 µV.
— Fréquence : 100-1 500 Hz ± 3 dB.
Prix ..... **110 F**

★ **UK 105. Micro émetteur FM.**
Micro sans fil avec récepteur sur récepteur FM dans un rayon de 30 m ..... **120 F**

● **UK 195 A. Ampli 5 watts miniature.**
(Dim. réd. : 75 x 25 x 20 mm)
— Puissance de sortie : 5 W (12 V c.c.).
— Sensibil. entrée : 100 mV.
— Impéd. entrée : 220 kΩ.
— Impédance sortie : 4 Ω.
— Alimentation : 9/12 V c.c.
PRIX ..... **157 F**

★ **UK 225. Amplificateur d'antenne pour auto-radio.**
Augmente considérablement la sélectivité et la sensibilité.
— Gammes AM/FM.
— Consomm. : 5 à 10 mA.
— Alimentation : 9, 15 V c.c.
Prix ..... **N.C.**

★ **UK 230. Amplificateur d'antenne FM.**
Entre le câble d'antenne et le récepteur, améliore considérablement la réception.
— Tension d'alimentation 9-15 V c.c.
— Amplification jusqu'à 20 MHz : 20 dB, 100 MHz : 8 dB, 210 MHz : 3 dB.
— Impédances : entrée : 50 à 300 Ω, sortie : 50 à 75 Ω
Prix ..... **55 F**

★ **UK 285. Amplificateur d'antenne VHF-UHF.**
Très large bande.
— Fréquence VHF-UHF : 50-600 MHz.
— Gain : 10 dB.
— Impédance entrée : 75 Ω, sortie : 75 Ω.
— Alimentation : 12 V c.c.
— Consommation : 12 mA.
Prix ..... **135 F**

★ **UK 355 C. Emetteur F.M. 60 à 140 MHz.**
Peut être utilisé comme moyen de communication pour les adeptes du vol à voile, yachting, pour les pêcheurs, etc.
— Gamme de fréquences 60/140 MHz.
— Alimentat. : 9 à 35 V c.c.
— Puissance de sortie : s/ 9 V : 100 mW eff. s/35 V : 600 mW eff.
Consommation : 18/55 mA.
— Impéd. d'entrée maxi. : 47 kΩ.
Prix ..... **156 F**

● **UK 370. Amplificateur linéaire H.F.**
Ampli de puissance pouvant être utilisé avec tous les émetteurs-récepteurs de faible puissance.
— Gamme : 27-30 MHz.
— Ampli de puissance : 15 ≤ 1,5 W HF.
— Puiss. maxi de pilotage à l'entrée : 3 W HF.
— Puiss. de sortie fonctionnement intermittent en BF : 35 W.
— Impédance d'entrée et de sortie : 52 Ω.
— Aliment. : 117-240 V c.c.
PRIX ..... **670 F**

★ **UK 440 S. Capacimètre à pont.**

Permet une mesure rapide et précise des condensateurs.
— Mesure des capacités de 10 pF à 1 µF en 3 gam.
— Alimentation : pile 9 V c.c. ou par alimentation stabilisée en passant au secteur 110/220 V.
— Dim. : 235 × 140 × 130.
— Poids : 900 g.
Prix ..... **314 F**

● **UK 525 C. Tuner VHF.**
Fonctionne dans la bande de VHF, grande sélectivité et sensibilité. Permet une très bonne réception des émissions des services aériens, taxis, météo, pompiers, etc., et des radio-amateurs sur la fréquence de 144 MHz.
Se branche sur un ampli BF
— Gamme : 120/160 MHz.
— Sensib. p. 50 mV : 2 µV.
— Impédance sortie : 5 kΩ
— Consommation : 3,8 mA.
— Alimentation : 9 V c.c.
PRIX ..... **210 F**

★ **UK 700 C. Pinson électronique.**
Utile pour les ornithologues et pour tous ceux qui se passionnent pour le monde des oiseaux.
— Puissance maxi : 0,250 W
— Réponse : 350 à 4 000 Hz
— Impédance : 8 Ω.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix ..... **90 F**

★ **UK 702. Ozoniseur.**
Transforme l'oxygène de l'air en oxygène triatomique, désodorisant et bactéricide.
— Alimentation : 115/240 V c.a.
— Volume d'efficacité : 50 m³. **Prix** ..... **260 F**

★ **UK 715. Interrupteur commandé par cellule photosensible.**
Pour système d'alarme, ouverture d'une porte par appel de phare, etc.
— Alimentation : 12 V c.c.
Prix ..... **96 F**

★ **UK 760 C. Interrupteur acoustique.**
Fonctionne par la voix ou toute autre source sonore.
— Consommation de la lampe : 80 mA.
— Sensibilité entrée micro : 3 µV à 1 000 Hz.
— Impédance entrée : 300 Ω.
— Temps d'excitation : 2 à 10 sec.
— Alimentation : 9 V c.c.
Prix ..... **208 F**

★ **UK 815. Alarme radio antivol à ultra-sons.**
La plus efficace. Neutralisation pratiquement impossible.
— Aliment. : 117-220-240 V ou batterie 12 V.
— Fréquence ultra-sonore : 40 kHz.
— Distance moyenne d'action : 4 mètres.
— Dim. : 170×145×50 mm.
— Poids : 450 g. **Prix** ..... **520 F**

★ **UK 820. Horloge digitale électronique.**

Exactitude : une minute par an. Indique : heures, minutes, secondes. Fonctionnement absolument silencieux. Chiffres lumineux.
— Alimentation : 115/240 V c.a. 50 Hz.
— Dim. : 177×163×90 mm.
Prix ..... **660 F**

★ **UK 840. Dispositif d'alarme à temps d'intervention réglable pour voiture ou autres applications** (antivol pour voiture).
— Tension d'alim. : 12 V c.c.
— Durée du retardement du signal d'alarme: 7 à 30".
— Dim. : 75 × 55 × 35 mm.
— Poids : 110 g.
Prix ..... **104 F**

★ **UK 850. Manipulateur électronique pour télégraphie.**

Permet de commander quel modèle d'émetteur radio-télégraphique.
— Alimentation : 220 V c.a.
— Gamme de vitesse L.O. : 5 à 12 mots/minute.
— Gamme de vitesse HI : 12 à 40 mots/minute.
Prix ..... **256 F**

★ **UK 875. Allumage électronique à décharge capacitive pour moteurs à combustion.**

Economie de carburant. Economie bougies aux vitesses élevées. Moteur plus nerveux
— Alimentation : 9-15 V c.c.
Prix ..... **228 F**

★ **UK 895. Alarme antivol à rayons infrarouges** destinée à la protection de n'importe quelle entrée de local, portes, fenêtres, etc.
Emetteur :
Rayonnement : fixe.
Distance utile : 5 mètres.
Alimentation : 12 V.
Consommation : 15 watts.
Récepteur :
Tension maxi entre les contacts des relais : 250 V.
Courant maxi : 5 A.
Alimentation : 12 V.
Prix ..... **356 F**

★ **UK 905. Oscillateur H.F. 3-20 MHz.**
— Gamme de fréquences : 3 000-20 000 Hz.
(Autres caractéristiques identiques au modèle UK 900.)
Prix ..... **48 F**

★ **UK 960. Convertisseur 144-146 (2 mts) 27-28 MHz.**
— Alimentation : 12 V c.c.
— Consommation : 26 mA.
— Z entrée, sortie 50
— S/B : 0,5 V : 6 dB
— Gain : 22 dB
— Réjection fréquence image : 70 dB.
— Réjection moyenne fréquence : 80 dB
Prix ..... **364 F**

★ **UK 965 Convertisseur pour CB 26 - 28 MHz**
Récepteur 1,6 MHz (187 m PO) - Performances remarquables en réception.
Séparation parfaite des canaux de la CB.
PRIX ..... **316 F**

BOITES pour instruments « AMTRON »
Série 3000

Coffret métal laqué entièrement démontable. Intérieur étamé.
9-00.
Dim. : 235 × 130 × 150 mm. **Prix** ..... **79 F**
9-10.
Dim. : 295 × 130 × 150 mm. **Prix** ..... **69 F**
9-20.
Dim. : 295 × 130 × 265 mm. **Prix** ..... **88 F**